



Stichting
Studiebegeleiding
Leiden

MEER DAN 25 JAAR ERVARING

Wiskunde C VWO

Correctievoorschriften *2010-2023*

Inhoudsopgave

2023 I - Wiskunde C Correctievoorschrift	2
2023 II - Wiskunde C Correctievoorschrift	22
2022 I - Wiskunde C Correctievoorschrift	40
2022 II - Wiskunde C Correctievoorschrift	57
2022 III - Wiskunde C Correctievoorschrift	71
2021 I - Wiskunde C Correctievoorschrift	85
2021 II - Wiskunde C Correctievoorschrift	106
2021 III - Wiskunde C Correctievoorschrift	121
2019 I - Wiskunde C Correctievoorschrift	135
2019 II - Wiskunde C Correctievoorschrift	152
2018 I - Wiskunde C Correctievoorschrift	170
2018 I - Wiskunde C (bezem) Correctievoorschrift	186
2018 II - Wiskunde C Correctievoorschrift	199
2018 II - Wiskunde C (bezem) Correctievoorschrift	213
2017 I - Wiskunde C Correctievoorschrift	224
2017 I - Wiskunde C (pilot) Correctievoorschrift	239
2017 II - Wiskunde C Correctievoorschrift	255
2017 II - Wiskunde C (pilot) Correctievoorschrift	268
2016 I - Wiskunde C Correctievoorschrift	283
2016 I - Wiskunde C (pilot) Correctievoorschrift	297
2016 II - Wiskunde C Correctievoorschrift	310
2016 II - Wiskunde C (pilot) Correctievoorschrift	323
2015 I - Wiskunde C Correctievoorschrift	336
2015 I - Wiskunde C (pilot) Correctievoorschrift	349
2015 II - Wiskunde C Correctievoorschrift	363
2015 II - Wiskunde C (pilot) Correctievoorschrift	373
2014 I - Wiskunde C Correctievoorschrift	385
2014 I - Wiskunde C (pilot) Correctievoorschrift	396
2014 II - Wiskunde C Correctievoorschrift	409
2014 II - Wiskunde C (pilot) Correctievoorschrift	419
2013 I - Wiskunde C Correctievoorschrift	430
2013 I - Wiskunde C (Pilot) Correctievoorschrift	442
2013 II - Wiskunde C Correctievoorschrift	452
2013 II - Wiskunde C (Pilot) Correctievoorschrift	462
2012 I - Wiskunde C Correctievoorschrift	471
2012 I - Wiskunde C (pilot) Correctievoorschrift	483
2012 II - Wiskunde C Correctievoorschrift	495
2012 II - Wiskunde C (pilot) Correctievoorschrift	505
2011 I - Wiskunde C Correctievoorschrift	515
2011 II - Wiskunde C Correctievoorschrift	527
2010 I - Wiskunde C Correctievoorschrift	538
2010 II - Wiskunde C Correctievoorschrift	547

Correctievoorschrift VWO

2023

tijdvak 1

wiskunde C

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores
- 6 Bronvermeldingen

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 3.21, 3.24 en 3.25 van het Uitvoeringsbesluit WVO 2020.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 3.21 t/m 3.25 van het Uitvoeringsbesluit WVO 2020 van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommiteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommiteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Als het antwoord op een andere manier is gegeven, maar onomstotelijk vaststaat dat het juist is, dan moet dit antwoord ook goed gerekend worden. Voor het juiste antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 *T.a.v. de status van het correctievoorschrift:*
Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

NB2 *T.a.v. het verkeer tussen examiner en gecommiteerde (eerste en tweede corrector):*
Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten. Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 *T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:*

Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

Verduidelijking

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de Toets- en Examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

Een fout

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit Examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.
- 4a Als bij een vraag doorgerekend wordt met tussenantwoorden die afgerond zijn, en dit leidt tot een ander eindantwoord dan wanneer doorgerekend is met niet-afgeronde tussenantwoorden, wordt bij de betreffende vraag één scorepunt in mindering gebracht. Tussenantwoorden mogen wel afgerond genoteerd worden.
- 4b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
- 4c De aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Toetsrooster

- 1 maximumscore 2**
- Een leerling hoeft alleen 4 toetsen te maken als hij alle vier de vakken heeft; hierbij hoort gebied F 1
 - In gebied F staat een 0 (dus niemand van deze leerlingen hoeft op dinsdag 4 toetsen te maken) 1
- 2 maximumscore 2**
- Een redenering als:
- In het diagram is te zien dat alleen Na en Gs geen gemeenschappelijke leerlingen hebben (en elk van de andere tweetallen van het viertal Na/Ec/Gs/Du bevat altijd ten minste 1 leerling) 1
 - Het antwoord: (alleen) de toetsen voor Na en Gs kunnen tegelijkertijd ingeroosterd worden 1
- 3 maximumscore 4**
- Een redenering als:
- Als Julia Duits in haar pakket heeft, dan heeft Julia natuurkunde of geschiedenis in haar pakket 1
 - Als Julia Duits in haar pakket heeft, dan bevindt Julia zich in een van de gebieden G, H, Q of R 1
 - De gebieden G en H in het diagram vallen binnen geschiedenis (Gs) 1
 - De gebieden Q en R in het diagram vallen binnen natuurkunde (Na) (dus de bewering is juist) 1
- 4 maximumscore 4**
- Er is 1 mogelijke combinatie van vier vakken: Ec-Gs-Na-Du 1
 - Er zijn 4 combinaties van drie vakken mogelijk: Ec-Gs-Na, Ec-Gs-Du, Ec-Na-Du en Gs-Na-Du 1
 - Er zijn 6 combinaties van twee vakken mogelijk: Ec-Gs, Ec-Na, Ec-Du, Gs-Na, Gs-Du en Na-Du 1
 - De combinaties Ec-Du en Gs-Na hebben geen bijbehorend gebied in het diagram (en de andere 9 wel) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Vlinders in Nederland

- 5 maximumscore 2**
- De oppervlakte van de strook is $1000 \cdot 5 = 5000$ (m²) 1
 - Het gevraagde aantal bruin zandoogjes is $\frac{200}{50} = 4$ (of $\frac{200}{5000} \cdot 100 = 4$)
(per 100 m²) 1

- 6 maximumscore 4**
- De groeifactor in de periode 1992–2017 is 0,6 1
 - De groeifactor per jaar in deze periode is $0,6^{\frac{1}{25}}$
(of beschrijven hoe de vergelijking $g^{25} = 0,6$ kan worden opgelost) 1
 - De groeifactor per jaar is 0,9797... 1
 - Het gevraagde percentage is 2,0(%) 1

Opmerking

Als een kandidaat rekent met de groeifactor $\frac{0,6}{25}$, ten hoogste 1 scorepunt voor deze vraag toekennen.

- 7 maximumscore 3**
- Meten in figuur 1 bij 2017 geeft 1,6 cm (bij een schaalverdeling van 2 cm) 1
 - De populatie-index in 2017 is $10^{\frac{1,6}{2}}$ 1
 - Het antwoord: 6,3(%) 1

Opmerking

Bij het meten is een marge van 0,1 cm toegestaan.

- 8 maximumscore 2**
- Beschrijven hoe de vergelijking $-0,026t + 1,8 = \log(2)$ kan worden opgelost 1
 - Dit geeft $t = 57,6\dots$, dus in het jaar 2050 1

- 9 maximumscore 3**
- $P = 10^{-0,026t+1,8}$ 1
 - $P = 10^{1,8} \cdot 10^{-0,026t}$ 1
 - $P = 10^{1,8} \cdot (10^{-0,026})^t$ (en dit geeft $P = 63 \cdot 0,942^t$) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Engelendeel

10 maximumscore 3

- Het inzicht dat de vergelijking $0,955^x = 0,5$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: $x = 15,05\dots$, dus 15 jaar en 1 maand 1

11 maximumscore 4

- Na het eerste jaar is er nog $200 \cdot 0,9 = 180$ liter over 1
- Na 23 jaar is er nog $180 \cdot 0,96^8 \cdot 0,97^{14} = 84,77\dots$ liter over 1
- Uiteindelijk belandt $84,77\dots - 6 = 78,77\dots$ liter in flessen 1
- $\frac{78,77\dots}{0,75} = 105,02\dots$, dus 105 (flessen) 1

12 maximumscore 2

- $W(1) = 3$ 1
- $W(n+1) = 0,97 \cdot W(n)$ (of een vergelijkbare vorm) 1

13 maximumscore 4

- Het percentage whisky van 7 jaar oud is $100 \cdot 0,97^7 = 80,79\dots$ 1
- De percentages whisky van 6 en 5 jaar oud zijn respectievelijk $3 \cdot 0,97^6 = 2,49\dots$ en $3 \cdot 0,97^5 = 2,57\dots$ 1
- Het totale percentage is dus $85,873\dots$ 1
- Het antwoord: $85,87(\%)$ 1

of

- Het maken van een verder ingevulde tabel 3
- Het antwoord: $85,87(\%)$ 1

Opmerkingen

- Bij het tweede antwoordalternatief mogen bij het eerste antwoordelement voor een niet volledig juist antwoord 1 of 2 scorepunten worden toegekend.
- Bij het tweede antwoordalternatief mag ook, als gevolg van tussentijds afronden, het antwoord $85,88(\%)$ worden geaccepteerd.

Tot hier

14 maximumscore 4

Een berekening als:

- Het tekenen van het verdwijnpunt en de horizon 1
- De hoogte van de linkerpoot van de R inclusief voetstuk op de foto op de uitwerkbijlage is 74 mm en de hoogte tot aan de horizon is 16 mm 1
- De foto is genomen op een hoogte van $\frac{16}{74} \cdot 365$ (= 78,9... cm) 1
- Het antwoord: 79 (cm) 1

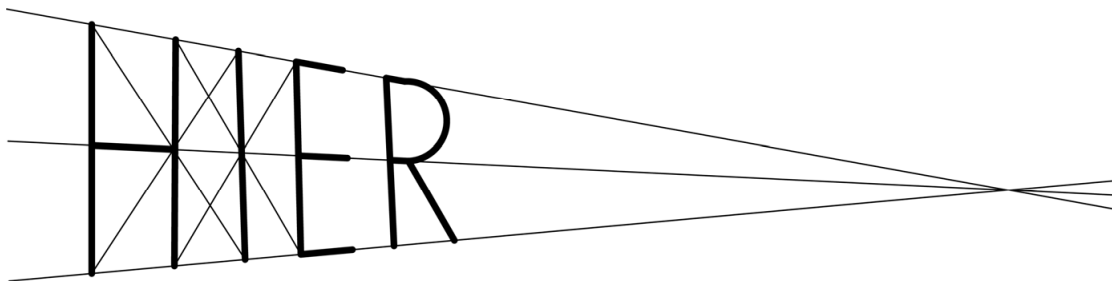
Opmerking

Als gevolg van onnauwkeurigheden bij het opmeten in de foto kunnen redelijk grote afwijkingen in de gevonden hoogte voorkomen.

15 maximumscore 4

Een aanpak als:

- Het tekenen van een lijn door de boven- en onderkant van de letters en het tekenen van het verdwijnpunt 1
- Het verdubbelen met behulp van de diagonalen van de afstand van I tot E en het tekenen van de rechterpoot van de H 1
- Het nogmaals verdubbelen met behulp van de diagonalen van de afstand en het tekenen van de linkerpoot van de H 1
- De dwarsbalk van de H tekenen met behulp van het verdwijnpunt 1



Cementproductie

16 maximumscore 5

- De groeifactor per 40 jaar is $\frac{3800}{575}$ (= 6,6...) 1
- De groeifactor per jaar is dus $6,6...^{\frac{1}{40}} = 1,0483...$ 1
- Het inzicht dat de vergelijking $575 \cdot 1,0483...^t = 5000$ moet worden opgelost (met t de tijd in jaren en $t = 0$ in het jaar 1970) 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: $t = 45,8...$ dus voor het eerst in 2016 1

of

- De groeifactor per 40 jaar is $\frac{3800}{575}$ (= 6,6...) 1
- Het inzicht dat de vergelijking $575 \cdot 6,6...^{\frac{t}{40}} = 5000$ moet worden opgelost (met t de tijd in eenheden van 40 jaren en $t = 0$ in het jaar 1970) 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Dit geeft: $t = 1,145...$ 1
- Het antwoord: dat is $(1,145... \cdot 40 =) 45,8...$ dus voor het eerst in 2016 1

17 maximumscore 4

- De cementproductie in 2030 is $1,25 \cdot 4300 = 5375$ (miljoen ton) 1
- De toename per jaar is $\frac{5375-4300}{13} = 82,6...$ (miljoen ton) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $4300 + 82,6... \cdot t = 4500$ kan worden opgelost 1
- Het antwoord: $t = 2,4...$ dus voor het eerst in 2020 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

18 maximumscore 4

- De cementproductie in Europa is (ongeveer) 150 miljoen ton per jaar en die in China is (ongeveer) 2300 miljoen ton per jaar 1
- De CO₂-uitstoot in China is (750+220=) 970 kg per ton geproduceerd cement 1
- De totale CO₂-uitstoot in Europa is 112,5 miljard kg per jaar en in China 2231 miljard kg per jaar 1
- De uitstoot in China is dus 19,8 keer zo groot. 1

of

- De cementproductie in Europa is (ongeveer) 150 miljoen ton per jaar en die in China is (ongeveer) 2300 miljoen ton per jaar 1
- De CO₂-uitstoot in Europa is 0,75 ton per ton geproduceerd cement en in China is 0,97 ton per ton geproduceerd cement 1
- De totale CO₂-uitstoot in Europa is 112,5 miljoen ton per jaar en in China 2231 miljoen ton per jaar 1
- De uitstoot in China is dus 19,8 keer zo groot. 1

Opmerking:

Bij het aflezen mag een marge van 50 miljoen ton per jaar gehanteerd worden.

Vraag	Antwoord	Scores
19	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> • Stel het aandeel cement met Sqape-technologie p. Het aandeel zonder gebruik van de technologie is dan $(1 - p)$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Het inzicht dat moet gelden $120p + 750(1 - p) = 450$ (of een equivalente vergelijking) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Oplossen van deze vergelijking geeft $p = 0,476\dots$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Het antwoord: 48(% van het beton moet met de technologie van Sqape gemaakt worden) 	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> • Het maken van een tabel met ten minste 2 percentages Sqape-beton en de bijbehorende CO_2-uitstoot in kg per ton gemaakt beton 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Bij 47% Sqape-beton hoort een uitstoot van 453,9 kg per ton 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Bij 48% Sqape-beton hoort een uitstoot van 447,6 kg per ton 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Het antwoord: 48(% van het beton moet met de technologie van Sqape gemaakt worden) 	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> • De CO_2-uitstoot moet verminderd worden met $750 - 450 = 300$ kg per ton gemaakt beton 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • De technologie van Sqape zorgt voor een vermindering van $750 - 120 = 630$ kg per ton gemaakt beton 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Het benodigde aandeel cement met Sqape-technologie is $\frac{300}{630} = 0,476\dots$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Het antwoord: 48(% van het beton moet met de technologie van Sqape gemaakt worden) 	1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

New York Pizza

20 maximumscore 3

- De omzet per filiaal was $\frac{99,7-23}{143}$ (= 0,536...) miljoen (euro) 1
- Franchise fee per filiaal per jaar: $0,065 \cdot 0,536...$ miljoen (= 34 863,6...) 1
- Het antwoord: ($\frac{1}{12} \cdot 34\ 863,6... = 2905,3...$ dus) 2905 (euro) 1

21 maximumscore 3

- Er zijn $4+3$ (= 7) verschillende bodems 1
- Er zijn $\binom{32}{2}$ (= 496) mogelijkheden voor de double tasty 1
- Er zijn dus $((32+496) \times 7 =)$ 3696 verschillende mogelijkheden 1

22 maximumscore 5

- De straal van de grote pizza is 17,5 cm en de straal van de kleine pizza is 12,5 cm 1
- De oppervlakte van de grote pizza is: $\pi \cdot 17,5^2$ (= 962,1...) cm² en de oppervlakte van de kleine pizza is $\pi \cdot 12,5^2$ (= 490,8...) cm² 1
- De totale pizza-oppervlakte bij de keuze voor 2 grote is 1924,2... cm² en de totale pizza-oppervlakte bij de keuze voor 3 kleine is 1472,6... cm² 1
- De prijs per cm² bij de keuze voor de grote pizza is 0,016... euro/cm² en de prijs per cm² bij de keuze voor de kleine is 0,018... euro/cm² 1
- Het antwoord: uitspraak A is waar en uitspraak B is niet waar 1

Compensatiescore

23 maximumscore 20

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.

Voorbeeld:

U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht. Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.

- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examiner in de applicatie Wolf. Cito gebruikt deze gegevens voor de analyse van de examens. Om de gegevens voor dit doel met Cito uit te wisselen dient u ze uiterlijk op 25 mei te accorderen.

Ook na 25 mei kunt u nog tot en met 13 juni gegevens voor Cito accorderen. Deze gegevens worden niet meer meegenomen in de hierboven genoemde analyses, maar worden wel meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

Na accordering voor Cito kunt u in Wolf de gegevens nog wijzigen om ze vervolgens vrij te geven voor het overleg met de externe corrector. Deze optie is relevant als u Wolf ook gebruikt voor uitwisseling van de gegevens met de externe corrector.

tweede tijdvak

Ook in het tweede tijdvak wordt de normering mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Wissel te zijner tijd ook voor al uw tweede-tijdvak-kandidaten de scores uit met Cito via Wolf. Dit geldt **niet** voor de aangewezen vakken.

6 Bronvermeldingen

Toetsrooster

figuur Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2023

Vlinders in Nederland

bruin zandoogje bron: Shutterstock 20350279

heivlinder bron: Shutterstock 1336337093

alle overige figuren Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2023

Tot hier

foto Nederlandse Limes Samenwerking - Beeldbank Romeinse Limes - 10 oktober 2016

Cementproductie

figuur 1 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2023

figuur 2 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2023

foto cementbouw - www.cementbouw.nl - 2020

wiskunde C vwo

Centraal examen vwo

Tijdvak 1

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo,

Bij het centraal examen wiskunde C vwo:

Op **pagina 8**, bij **vraag 12** moet de volgende opmerking geplaatst worden:

Als een kandidaat bij het eerste antwoordelement $W(0)=3$ heeft genoteerd, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren wiskunde C vwo.

Namens het College voor Toetsen en Examens,

drs. J.H. van der Vegt,
voorzitter

wiskunde C vwo**Centraal examen vwo**

Tijdvak 1

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo,

Bij het centraal examen wiskunde C vwo:

Op **pagina 8**, bij **vraag 13** moet de tweede opmerking

- *Bij het tweede antwoordalternatief mag ook, als gevolg van tussentijds afronden, het antwoord 85,88(%) worden geaccepteerd.*

vervangen worden door:

- *Bij beide antwoordalternatieven mag, als gevolg van tussentijds afronden, het antwoord 85,88(%) worden geaccepteerd.*

NB

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe in zowel de eigen toegekende scores als in de door de eerste corrector toegekende scores en meldt deze wijziging aan de eerste corrector. De tweede corrector vermeldt daarbij dat deze late wijziging een gevolg is van de aanvulling door het CvTE.
- Als eerste en tweede corrector al overeenstemming hebben bereikt over de scores van de kandidaten, past de eerste corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe en meldt de hierdoor ontstane wijziging in de scores aan de tweede corrector. De eerste corrector vermeldt daarbij dat deze late wijziging een gevolg is van de aanvulling door het CvTE.

Het CvTE is zich ervan bewust dat dit leidt tot enkele aanvullende handelingen van administratieve aard. Deze extra werkzaamheden zijn in het belang van een goede beoordeling van de kandidaten.

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren wiskunde C vwo.

Namens het College voor Toetsen en Examens,

drs. J.H. van der Vegt,
voorzitter

wiskunde C vwo

Centraal examen vwo

Tijdvak 1

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo,

Bij het centraal examen wiskunde C vwo:

Op **pagina 8**, bij **vraag 12** moet de volgende opmerking geplaatst worden:

Als een kandidaat bij het eerste antwoordelement $W(0)=3$ heeft genoteerd, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren wiskunde C vwo.

Namens het College voor Toetsen en Examens,

drs. J.H. van der Vegt,
voorzitter

wiskunde C vwo

Centraal examen vwo

Tijdvak 1

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo,

Bij het centraal examen wiskunde C vwo:

Op **pagina 8**, bij **vraag 13** moet de tweede opmerking

- *Bij het tweede antwoordalternatief mag ook, als gevolg van tussentijds afronden, het antwoord 85,88(%) worden geaccepteerd.*

vervangen worden door:

- *Bij beide antwoordalternatieven mag, als gevolg van tussentijds afronden, het antwoord 85,88(%) worden geaccepteerd.*

NB

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe in zowel de eigen toegekende scores als in de door de eerste corrector toegekende scores en meldt deze wijziging aan de eerste corrector. De tweede corrector vermeldt daarbij dat deze late wijziging een gevolg is van de aanvulling door het CvTE.
- Als eerste en tweede corrector al overeenstemming hebben bereikt over de scores van de kandidaten, past de eerste corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe en meldt de hierdoor ontstane wijziging in de scores aan de tweede corrector. De eerste corrector vermeldt daarbij dat deze late wijziging een gevolg is van de aanvulling door het CvTE.

Het CvTE is zich ervan bewust dat dit leidt tot enkele aanvullende handelingen van administratieve aard. Deze extra werkzaamheden zijn in het belang van een goede beoordeling van de kandidaten.

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren wiskunde C vwo.

Namens het College voor Toetsen en Examens,

drs. J.H. van der Vegt,
voorzitter

Correctievoorschrift VWO

2023

tijdvak 2

wiskunde C

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores
- 6 Bronvermeldingen

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 3.21, 3.24 en 3.25 van het Uitvoeringsbesluit WVO 2020.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 3.21 t/m 3.25 van het Uitvoeringsbesluit WVO 2020 van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommiteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommiteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Als het antwoord op een andere manier is gegeven, maar onomstotelijk vaststaat dat het juist is, dan moet dit antwoord ook goed gerekend worden. Voor het juiste antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 *T.a.v. de status van het correctievoorschrift:*
Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

NB2 *T.a.v. het verkeer tussen examiner en gecommiteerde (eerste en tweede corrector):*
Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten. Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 *T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:*
Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

Verduidelijking

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de Toets- en Examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

Een fout

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit Examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.
- 4a Als bij een vraag doorgerekend wordt met tussenantwoorden die afgerond zijn, en dit leidt tot een ander eindantwoord dan wanneer doorgerekend is met niet-afgeronde tussenantwoorden, wordt bij de betreffende vraag één scorepunt in mindering gebracht. Tussenantwoorden mogen wel afgerond genoteerd worden.
- 4b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
- 4c De aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

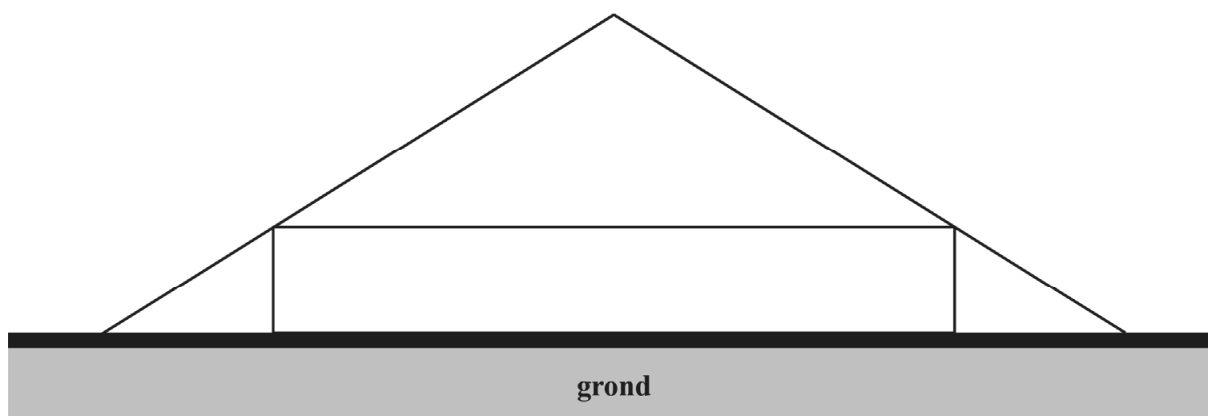
Showroom

1 maximumscore 3

- De inhoud van de balk is $18 \cdot 18 \cdot 2,8 (= 907,2)$ (m^3) 1
- De inhoud van de piramide is $\frac{1}{3} \cdot 18 \cdot 18 \cdot 5,6 (= 604,8)$ (m^3) 1
- $(907,2 + 604,8 = 1512)$ dus de gevraagde inhoud is 1512 (m^3) 1

2 maximumscore 3

- Het op de grond tekenen van een rechthoek met lengte 9 cm en hoogte 1,4 cm 1
- Het hier bovenop tekenen van de gelijkbenige driehoek met hoogte 2,8 cm 1
- Het verlengen van de gelijke benen van de driehoek tot op de grond 1

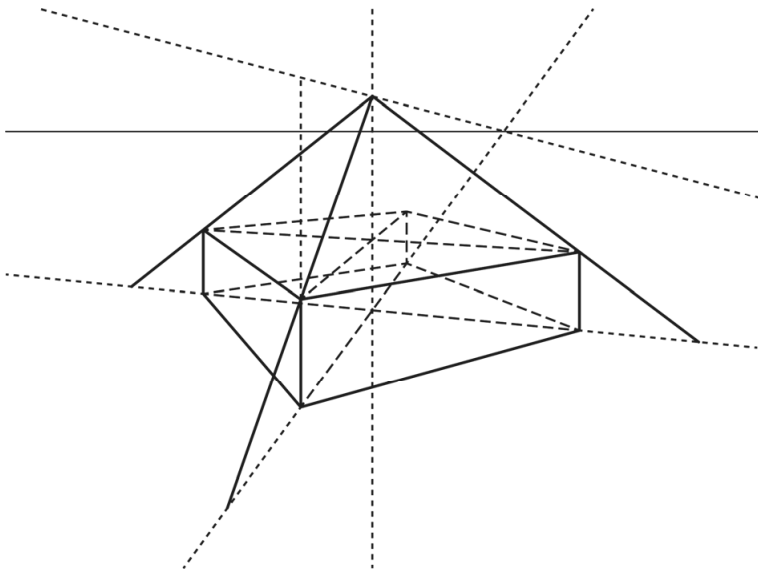


Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

3 maximumscore 6

Een aanpak als:

- Het tekenen en verlengen van de diagonalen van het ondervlak van de balk, waarbij de diagonaal uit het hoekpunt linksvoor ten minste tot aan de horizon verlengd wordt 1
- Punt op dubbele hoogte boven het verticale lijnstuk linksvoor verbinden met verdwijnpunt op de horizon van de diagonaal 1
- Het vinden van de top van de piramide door een verticale lijn door het snijpunt van de diagonalen in het ondervlak te laten snijden met de vorige lijn 1
- Lijn door top en hoekpunt rechtsvoor laten snijden met bijbehorende naar voren verlengde diagonaal voor de ijzeren balk rechtsvoor 1
- Op vergelijkbare wijze de ijzeren balken linksvoor en linksachter tekenen 1
- Het aangeven van de eindpunten van de ijzeren balken 1

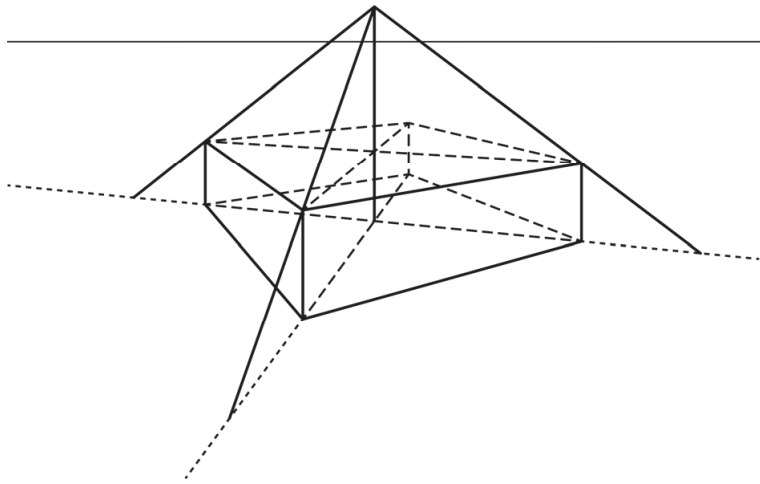


of

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Een aanpak als:

- Het tekenen van de diagonalen van het ondervlak van de balk 1
- Het tekenen van de diagonalen van het bovenzvlak van de balk 1
- Het verbinden van de twee snijpunten en het tekenen van de top van de piramide op hoogte twee maal de lengte van het lijnstuk tussen de twee snijpunten, gemeten vanaf het bovenzvlak van de balk 1
- Lijn door top en hoekpunt rechtsvoor laten snijden met bijbehorende naar voren verlengde diagonaal voor de ijzeren balk rechtsvoor 1
- Op vergelijkbare wijze de ijzeren balken linksvoor en linksachter tekenen 1
- Het aangeven van de eindpunten van de ijzeren balken 1



Het internet der dingen

4 maximumscore 3

- Bij 14 onderling volledig verbonden apparaten is het aantal verbindingen $\frac{1}{2} \cdot 14 \cdot 13 = 91$ 1
 - Bij 15 onderling volledig verbonden apparaten is het aantal verbindingen $\frac{1}{2} \cdot 15 \cdot 14 = 105$ 1
 - Het antwoord: (dus bij) 15 (onderling volledig verbonden apparaten) 1
- of
- Het inzicht dat het aantal verbindingen bij n apparaten gelijk is aan $\frac{1}{2}n(n-1)$ 1
 - Beschrijven hoe de vergelijking $\frac{1}{2}n(n-1) = 100$ kan worden opgelost 1
 - Het antwoord: (dit geeft $n = 14, 6, \dots$, dus bij) 15 (onderling volledig verbonden apparaten) 1

of

- (Bij één apparaat zijn er 0 verbindingen, bij twee apparaten is er 1 verbinding nodig, bij drie apparaten zijn dat er 3, bij vier apparaten zijn dat er 6, ... dus) het aantal verbindingen dat erbij komt als er een apparaat aan het netwerk wordt toegevoegd, is steeds één meer dan bij het vorige apparaat dat werd toegevoegd (of voor het aantal verbindingen dat erbij komt als er een apparaat aan het netwerk wordt toegevoegd, geldt de rij 1, 2, 3, ...)
- Bij 14 onderling volledig verbonden apparaten is het aantal verbindingen $1 + 2 + 3 + 4 + \dots + 13 = 91$ en bij 15 apparaten zijn dat $(91 + 14 =) 105$ verbindingen 1
- Het antwoord: (dus bij) 15 (onderling volledig verbonden apparaten) 1

Opmerking

Als in het eerste antwoordalternatief slechts een van de eerste twee antwoordelementen genoemd is, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.

5 maximumscore 3

- Er zijn $(10 + 6 =) 16$ hexadecimale cijfers en een IP-adres bestaat uit $(8 \cdot 4 =) 32$ hexadecimale cijfers 1
- Dus het aantal IP-adressen is 16^{32} 1
- Het antwoord: $3,4 \cdot 10^{38}$ (IP-adressen) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

6 maximumscore 2

- Bij een vast groeipercentage per jaar hoort een exponentieel verband 1
- De grafiek in figuur 2 is een rechte lijn (of: hoort bij een lineair verband), dus de grafiek en de aanname spreken elkaar tegen 1

of

- Bij een vast groeipercentage zou het aantal verbonden apparaten in 2013 gelijk zijn aan $1,31 \cdot 9 = 11,79$ (miljard) 1
- Dat is minder dan de 17 (miljard) in de grafiek, dus de grafiek en de aanname spreken elkaar tegen 1

Opmerking

In het tweede antwoordalternatief is bij het aflezen een marge van 1 miljard toegestaan.

7 maximumscore 4

- De vergelijking $1,31^t = 2$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Dit geeft $t = 2,56\dots$ 1
- Het antwoord: $(2,56\dots \cdot 52 = 133,48\dots)$, dus na) 134 (weken) 1

of

- De groeifactor per week is $1,31^{\frac{1}{52}} (= 1,005\dots)$ 1
- $1,005\dots^{133} = 1,9\dots$ 1
- $1,005\dots^{134} = 2,0\dots$ 1
- Het antwoord: (na) 134 (weken) 1

8 maximumscore 3

- De (groei)factor (over 10 jaar is) $\frac{75,44}{15,41} (= 4,895\dots)$ 1
- De (groei)factor per jaar is $(4,895\dots)^{\frac{1}{10}}$ 1
- Het antwoord: $((4,895\dots)^{\frac{1}{10}} = 1,1721\dots)$, dus) 17,2 (%) 1

Vraag	Antwoord	Scores
9	maximumscore 4	
	• (In 2025 geldt $t = 10$ dus) $I(10) = 70,6\dots$	1
	• De vergelijking $14,7 \cdot 1,17^t = 211,9\dots$ moet worden opgelost	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost	1
	• $t = 16,9\dots$ dus in 2032	1
	of	
	• Er geldt $1,17^t = 3$	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost	1
	• $t = 6,9\dots$	1
	• Dus (7 jaar na 2025 dus) in 2032	1
	of	
	• De waarde in de figuur in 2025 is 75 (miljard)	1
	• De vergelijking $14,7 \cdot 1,17^t = 225$ moet worden opgelost	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost	1
	• $t = 17,3\dots$ dus in 2033	1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Fibonacci-klok

10 maximumscore 2

- (De zijde van het grootste vierkant is 5, dus) de oppervlakte van het grootste vierkant is 25 en de oppervlakte van het op één na grootste vierkant is 9 1
- Het antwoord: $(\frac{25}{9} = 2,77\dots)$ dus ongeveer 2,8 (keer zo groot) 1

of

- (De verhouding van de zijden is 5 : 3, dus) de oppervlakte van het grootste vierkant is $(\frac{5}{3})^2$ keer zo groot als de oppervlakte van het op één na grootste vierkant 1
- Het antwoord: $((\frac{5}{3})^2 = 2,77\dots)$ dus ongeveer 2,8 (keer zo groot) 1

11 maximumscore 4

- In totaal heeft de klok $4^5 = 1024$ standen 1
- De klok kan 12 verschillende uren aangeven en er zijn bij elk uur 12 verschillende standen voor de minuten (omdat er alleen maar vijfvoudens aangegeven kunnen worden) 1
- De klok kan dus $12 \times 12 = 144$ verschillende tijden aangeven 1
- Het antwoord: $(\frac{1024}{144} = 7,1\dots)$ dus 7 keer zo veel 1

12 maximumscore 3

- Voor de uren geldt $(1 + 3 + 5 =) 9$ 1
- Voor de minuten geldt $(1 + 2 =) 3$ 1
- Het antwoord: 9.15 (of 21.15) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

13 maximumscore 4

Voor elke correct gegeven mogelijkheid

2

Een tabel met alle andere (van de totaal 9) mogelijkheden is:

1	1	2	3	5
– (uit)	– (uit)	blauw	groen	rood
groen	groen	rood	groen	rood
rood	rood	– (uit)	– (uit)	blauw
rood	rood	groen	groen	rood
blauw	blauw	– (uit)	groen	rood
rood	rood	blauw	blauw	– (uit)
blauw	blauw	rood	blauw	– (uit)

Opmerking

Voor iedere gegeven mogelijkheid kunnen uitsluitend 0 of 2 scorepunten worden toegekend.

14 maximumscore 4

Een antwoord als:

- $1+1+2+3+5+8+13+21+34=88$ (en daarmee voldoet de klok aan de eerste van de twee eisen) 1
- De originele klok kan de waarden van 0 t/m 12 maken 1
- Door toevoeging van het vlak met waarde 8 kunnen dan ook de getallen van 13 t/m 20 worden gemaakt 1
- Na het toevoegen van achtereenvolgens vlakken met getallen 13, 21 en 34 kunnen ook de getallen 21 t/m 33, 34 t/m 54 en 55 t/m 88 worden gemaakt (dus de getallen 8, 13, 21 en 34 moeten worden toegevoegd) 1

Opmerking

Als een kandidaat niet toelicht hoe de waarden 13 tot en met 59 voor de minuten kunnen worden gemaakt, kan voor deze vraag maximaal 1 scorepunt worden toegekend.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Unieke woorden

- 15 maximumscore 2**
- $T = 21$ en $U = 19$ ('woorden' en 'deze' komen twee keer voor) 1
 - $(\frac{19}{21} \cdot 100 = 90,4\dots)$ dus het gevraagde percentage is 90 1
- 16 maximumscore 5**
- Een kwart van het boek is $(\frac{191740}{4} =)$ 47 935 woorden en $\log(47\,935) = 4,68\dots$ 1
 - 47 935 zit $(0,68\dots \cdot 4 =)$ 2,7 cm rechts van 10 000 1
 - Met behulp van de figuur de bijbehorende waarde aflezen op de verticale as 1
 - Deze waarde is $(10^{3+0,75} =)$ 5623 1
 - $(\frac{5623}{8842} \cdot 100 = 63,5\dots)$ dus het gevraagde percentage is 64 1
- Opmerkingen*
- Bij het aflezen is een marge van 1 mm toegestaan.
 - Als de kandidaat geen gebruikmaakt van de logaritmische schaal op (een van) de assen, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.
- 17 maximumscore 2**
- $7432 < 10\,000$ (of: $\log(7432) = 3,8\dots$) dus je moet links van de waarde $\log(T) = 4$ kijken 1
 - Daar liggen de grafiek en de stippellijn uit elkaar, dus de tekst voldoet niet aan de wet van Herdan-Heap 1
- 18 maximumscore 3**
- De vergelijking $\log(U) = 0,49 \log(1000000) + 1,64$ moet worden opgelost 1
 - Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
 - $(U = 38\,018, \dots)$ dus het gevraagde aantal is 38 000 1
- 19 maximumscore 4**
- Een passend getallenvoorbeeld, bijvoorbeeld $T = 100\,000$ en $T = 300\,000$ 1
 - $T = 100\,000$ geeft $U = 12\,302$ en $T = 300\,000$ geeft $U = 21\,075$ 1
 - $\frac{21\,075}{12\,302} = 1,713\dots$ 1
 - Het gevraagde percentage is 71 1

Examenzitting

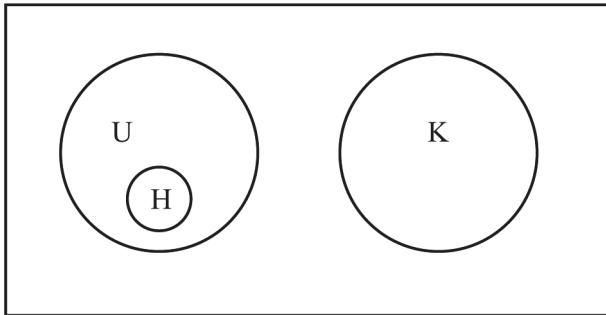
20 maximumscore 2

- $(60+15=) 75$ (minuten) mag niemand weg 1
- $(\frac{180-75}{180} \cdot 100(\%) = 58,3\dots(\%),$ dus) het gevraagde percentage is 58 1

21 maximumscore 2

- Het tekenen en benoemen van een gebied voor H volledig binnen het gebied voor U 1
- Het tekenen en benoemen van een gebied voor K volledig buiten het gebied voor U en volledig binnen de rechthoek 1

voorbeeld van een juiste uitwerking:



22 maximumscore 3

Een antwoord als:

- De vertaling van Johan is ‘als het eerste uur van de examenzitting bezig is, dan mag de kandidaat zijn werk niet inleveren of (de kandidaat mag) de zaal verlaten’ 1
- Situatie 1: (het eerste uur is bezig en) de kandidaat levert zijn werk niet in en verlaat het examenlokaal 1
- Situatie 2: (het eerste uur is bezig en) de kandidaat levert zijn werk in en verlaat het examenlokaal 1

23 maximumscore 3

- (Het samennemen van U en K door middel van) de uitdrukking $U \vee K$ 1
- (Voor zowel het eerste uur als laatste kwartier geldt) de uitdrukking $\neg I \wedge \neg V$ 1
- De volledige bewering $(U \vee K) \Rightarrow (\neg I \wedge \neg V)$ 1

Opmerking

Als de kandidaat in het laatste antwoordelement geen haakjes zet, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Compensatiescore

24 maximumscore 21

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.

Voorbeeld:

U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht. Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.

- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinerator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 30 juni.

6 Bronvermeldingen

alle figuren Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2023

wiskunde C vwo

Centraal examen vwo

Tijdvak 2

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo,

Bij het centraal examen wiskunde C vwo:

Op **pagina 14**, bij **vraag 15** moet de volgende opmerking toegevoegd worden

Opmerking

Als een kandidaat uitgaat van $U=17$ en daardoor in het eindantwoord uitkomt op het percentage 81, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Toelichting:

Bij deze vraag kan er onduidelijkheid ontstaan over de betekenis van unieke woorden en hoe deze geteld moeten worden.

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren wiskunde C vwo.

Namens het College voor Toetsen en Examens,

drs. J.H. van der Vegt,
voorzitter

wiskunde C vwo

Centraal examen vwo

Tijdvak 2

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo,

Bij het centraal examen wiskunde C vwo:

Op **pagina 14**, bij **vraag 15** moet de volgende opmerking toegevoegd worden

Opmerking

Als een kandidaat uitgaat van $U=17$ en daardoor in het eindantwoord uitkomt op het percentage 81, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Toelichting:

Bij deze vraag kan er onduidelijkheid ontstaan over de betekenis van unieke woorden en hoe deze geteld moeten worden.

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren wiskunde C vwo.

Namens het College voor Toetsen en Examens,

drs. J.H. van der Vegt,
voorzitter

Correctievoorschrift VWO

2022

tijdvak 1

wiskunde C

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores
- 6 Bronvermeldingen

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommiteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommiteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Als het antwoord op een andere manier is gegeven, maar onomstotelijk vaststaat dat het juist is, dan moet dit antwoord ook goed gerekend worden. Voor het juiste antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 *T.a.v. de status van het correctievoorschrift:*
Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

NB2 *T.a.v. het verkeer tussen examiner en gecommiteerde (eerste en tweede corrector):*

Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten. Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 *T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:*

Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

Verduidelijking

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de Toets- en Examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

Een fout

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit Examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.
- 4a Als bij een vraag doorgerekend wordt met tussenantwoorden die afgerond zijn, en dit leidt tot een ander eindantwoord dan wanneer doorgerekend is met niet-afgeronde tussenantwoorden, wordt bij de betreffende vraag één scorepunt in mindering gebracht. Tussenantwoorden mogen wel afgerond genoteerd worden.
- 4b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
- 4c De aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Sjinkie

1 maximumscore 2

- De vijfde plaats krijgt ($13 - 8 =$) 5 punten 1
- De zesde plaats krijgt ($8 - 5 =$) 3 punten 1

2 maximumscore 3

- Hij moet zorgen dat hij niet meer dan 6 punten voorsprong verliest 1
- Dat lukt alleen als de andere rijder geen eerste of tweede wordt 1
- De tactiek is dus niet veilig 1

Opmerking

Als een kandidaat een antwoord geeft op basis van een correct uitgewerkt/toegelicht tegenvoorbeeld, alle scorepunten voor deze vraag toekennen.

3 maximumscore 3

•

2

plaats	punten
10	3
9	5
8	8
7	13
6	21
5	34
4	55
3	89
2	144

- De eerste plaats levert ($144 + 89 =$) 233 punten 1

Opmerking

Voor elke fout bij het eerste antwoordelement 1 scorepunt in mindering brengen, met een maximum van 2 scorepunten.

Vraag	Antwoord	Scores
4	maximumscore 4	
	• Zijn tijd tijdens het EK was 134,065 (s) en tijdens het WR 127,943 (s)	1
	• Zijn gemiddelde snelheid tijdens het EK was $\frac{1500}{134,065} = 11,18\dots$ (m/s)	1
	• Zijn gemiddelde snelheid tijdens het WR was $\frac{1500}{127,943} = 11,72\dots$ (m/s)	1
	• $\frac{11,72\dots - 11,18\dots}{11,18\dots} = 0,0478\dots$ dus (zijn gemiddelde snelheid was) 4,8(%) (groter)	1
	of	
	• Zijn tijd tijdens het EK was 134,065 (s) en tijdens het WR 127,943 (s)	1
	• Zijn tijd tijdens het WR was $\frac{127,943}{134,065} = 0,95\dots$ maal zo groot als tijdens het EK	1
	• Zijn gemiddelde snelheid tijdens het WR was $\frac{1}{0,95\dots} = 1,0478\dots$ maal zo groot als tijdens het EK	1
	• Het antwoord: (zijn gemiddelde snelheid was) 4,8(%) (groter)	1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Vacuümgarren

- 5 maximumscore 3**
- In de sous-vide mag in totaal maximaal $27,5 \cdot 19,5 \cdot 10 (= 5362,5) \text{ (cm}^3\text{)}$ 1
 - Het volume van de entrecote is $120 \cdot 3,5 (= 420) \text{ (cm}^3\text{)}$ 1
 - Het antwoord: $(5362,5 - 420 = 4942,5 \text{ cm}^3\text{, dus maximaal 4,9 liter)}$ 1
- 6 maximumscore 3**
- Een aanpak als:
- $\frac{31}{23} = 1,3\dots$ en $\frac{60}{31} = 1,9\dots$ 1
 - $\left(\frac{31}{23}\right)^2 = 1,8\dots$ 1
 - De groeifactoren (per halve inch die uit de tabel volgen) zijn niet gelijk (dus er kan geen sprake zijn van een exponentieel verband) 1
- Opmerking*
Als een kandidaat alleen op basis van het eerste antwoordelement concludeert dat de groeifactoren niet gelijk zijn, voor deze vraag ten hoogste 1 scorepunt toekennen.
- 7 maximumscore 3**
- Volgens de vuistregel is de gaartijd $1,3 \cdot 60 (= 78) \text{ (minuten)}$ 1
 - De gaartijd volgens de formule is $(0,5916 \cdot 1,3^2 + 0,0689 \cdot 1,3 + 0,3329) = 1,4\dots \text{ (uur)}$ 1
 - Het antwoord: $(1,4\dots \text{ uur is } 85,3\dots \text{ minuten, dus } 7 \text{ (minuten)})$ 1
- 8 maximumscore 4**
- Een formule voor het verschil (in uren) is $0,5916d^2 + 0,0689d + 0,3329 - d$ 1
 - De vergelijking $0,5916d^2 + 0,0689d + 0,3329 - d = 0,25$ 1
 - Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
 - Het antwoord: $1,5 \text{ (inch)}$ 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Support

9	maximumscore 4	
	• De maandelijkse groeifactor van de werktijd voor nieuwe software is 0,98	1
	• De driejaarlijkse groeifactor van de werktijd voor nieuwe software is $0,98^{36}$ (= 0,483...)	1
	• Het percentage werktijd voor nieuwe software is dan $0,483... \cdot 100$	1
	• Het antwoord: 48(%)	1
10	maximumscore 3	
	• Op $t = 2$ is het percentage 51,8... en op $t = 5$ is het percentage 83,9...	1
	• De procentuele toename is $\frac{83,9... - 51,8...}{51,8...} \cdot 100(\%) (= 61,8...(\%))$	1
	• Het antwoord: 62(%)	1
11	maximumscore 4	
	• $0,694^t$ wordt kleiner als t groter wordt	1
	• $0,694^t$ wordt afnemend kleiner als t groter wordt (want $0,694^t$ kan niet kleiner dan 0 worden)	1
	• $1 - 0,694^t$ wordt dan afnemend groter als t groter wordt	1
	• Dus ook $(P =) 100 \cdot (1 - 0,694^t)$ is afnemend stijgend	1
12	maximumscore 3	
	• $1 - 0,694^t = 0,01P$	1
	• $0,694^t = 1 - 0,01P$	1
	• $t = {}^{0,694}\log(1 - 0,01P)$ (dus $a = 0,694$, $b = 1$ en $c = -0,01$)	1

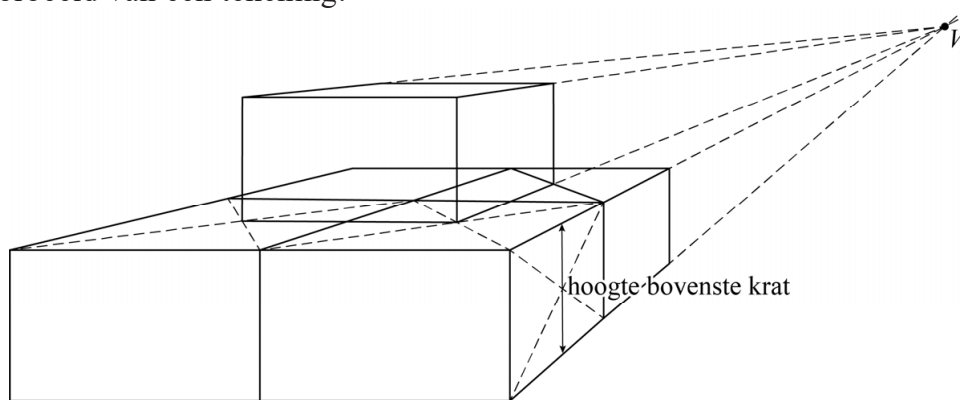
Wereldrecord kratten stapelen

13 maximumscore 5

Een aanpak als:

- Het tekenen van het verdwijnpunt 1
- Met behulp van diagonalen in bovenzvlak de middens bepalen 1
- Met behulp van diagonalen in zijvlak de hoogte van de krat bepalen 2
- De tekening afmaken 1

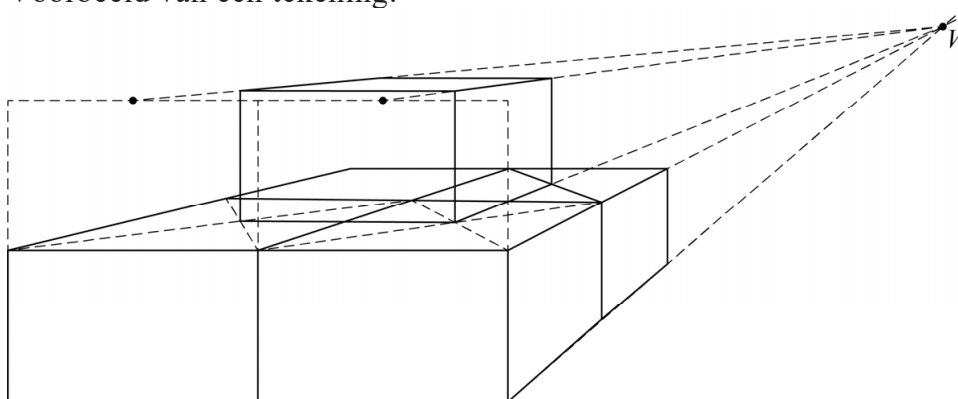
Voorbeeld van een tekening:



of

- Het tekenen van het verdwijnpunt 1
- Met behulp van diagonalen in bovenzvlak de middens bepalen 1
- Met behulp van de middens in het voorvlak van de 'eerste laag' de verbindinglijnen met het verdwijnpunt op de juiste hoogte tekenen 2
- De tekening afmaken 1

Voorbeeld van een tekening:



Opmerking

Bij elk van beide bovenstaande oplossingsstrategieën bij het derde antwoordelement uitsluitend 0 of 2 scorepunten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

14 maximumscore 5

- Beschrijven hoe de vergelijking $\frac{n(n+1)(2n+1)}{6} = 63\,365$ opgelost kan worden 1
 - Dit geeft $n = 57$ 1
 - $0,2 \cdot 63\,365 = 12\,673$ (kratten) 1
 - $57^2 + 56^2 + 55^2 + 54^2 = 12\,326$ en $57^2 + 56^2 + 55^2 + 54^2 + 53^2 = 15\,135$ 1
 - Men was dus bezig met de 5e laag vanaf de onderkant 1
- of
- Beschrijven hoe de vergelijking $\frac{n(n+1)(2n+1)}{6} = 63\,365$ opgelost kan worden 1
 - Dit geeft $n = 57$ 1
 - $0,8 \cdot 63\,365 = 50\,692$ (kratten vanaf de bovenkant van de piramide) 1
 - $T_{52} = 48\,230$ en $T_{53} = 51\,039$ 1
 - Men was dus bezig met de 5e laag vanaf de onderkant 1

15 maximumscore 3

- $n(n+1)(2n+1)$ herleiden tot $2n^3 + 3n^2 + n$ 2
- $\frac{2n^3 + 3n^2 + n}{6} = \frac{2}{6}n^3 + \frac{3}{6}n^2 + \frac{1}{6}n$ (of $\frac{1}{3}n^3 + \frac{1}{2}n^2 + \frac{1}{6}n$) 1

Opmerking

Voor het eerste antwoordelement mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.

16 maximumscore 4

- $T_{67} = 102\,510$ 1
 - $T_{68} = 107\,134$ 1
 - 105 995 zit hier tussenin 1
 - Elin heeft dus gelijk 1
- of
- Beschrijven hoe de vergelijking $\frac{n(n+1)(2n+1)}{6} = 105\,995$ opgelost kan worden 1
 - Dit geeft $n = 67,7\dots$ 1
 - Dit is geen geheel getal 1
 - Elin heeft dus gelijk 1

Safari Hide & Seek

17 maximumscore 3

- Voor het eerste dier zijn er 9 mogelijkheden, voor het tweede nog 8, enzovoort 1
- Het aantal manieren is $9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5$ 1
- Het antwoord: 15 120 1

of

- Er moeten 5 vakjes gekozen worden waarop een dier geplaatst wordt (of 4 vakjes waarop geen dier geplaatst wordt): dat kan op $\binom{9}{5}$ (of $\binom{9}{4}$) manieren 1
- Er zijn $5!$ mogelijke volgordes voor een serie van 5 dieren 1
- Het antwoord: $\binom{9}{5} \cdot 5! = 15\,120$ 1

18 maximumscore 4

- De speelstukken kunnen op $4!$ ($=24$) manieren over de velden verdeeld worden 1
- De speelstukken 1, 2 en 4 kunnen elk op 4 manieren neergelegd worden 1
- Dus de speelstukken kunnen op $4! \cdot 2 \cdot 4^3$ manieren geplaatst worden 1
- Het antwoord: op 3072 manieren 1

of

- Speelstuk 1 kan op 4 plaatsen met 4 draaiingen geplaatst worden, dus op 16 manieren 1
- Speelstuk 2 kan dan nog op 3 plaatsen met 4 draaiingen geplaatst worden, dus op 12 manieren 1
- Speelstuk 3 kan dan nog op 2 plaatsen met 2 draaiingen geplaatst worden, dus op 4 manieren en speelstuk 4 op 1 plaats met 4 draaiingen, dus 4 manieren 1
- Het totaal aantal manieren is $16 \cdot 12 \cdot 4 \cdot 4 = 3072$ manieren 1

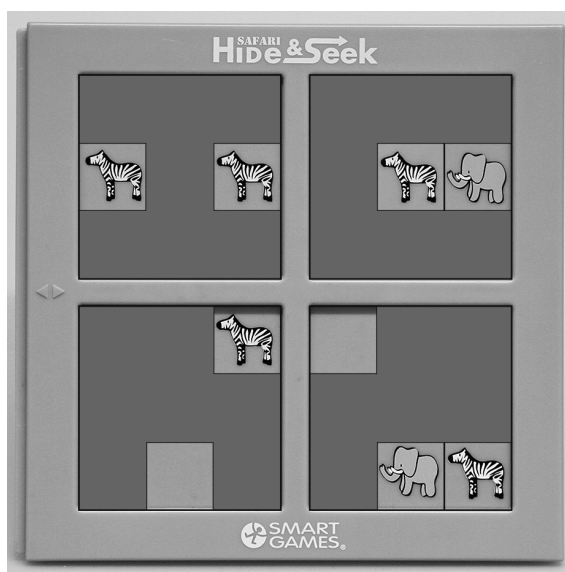
Vraag	Antwoord	Scores
19	<p>maximumscore 3</p> <p>Een aanpak als:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Als er 5 zebra's zichtbaar moeten zijn, dan moeten alle zebra's zichtbaar zijn 1 • De speelstukken 1, 2 en 4 bedekken, hoe je ze ook neerlegt, altijd één van de zebra's op veld A 1 • Speelstuk 3 is daarmee het enige speelstuk dat op veld A geplaatst kan worden 1 <p>of</p> <ul style="list-style-type: none"> • Als er 5 zebra's zichtbaar moeten zijn, dan moeten alle zebra's zichtbaar zijn 1 • Speelstuk 3 bedekt de vier hoekvakjes en het middenvakje 1 • Het enige veld waarbij speelstuk 3 neergelegd kan worden zonder een zebra te bedekken, is veld A 1 	
20	<p>maximumscore 4</p> <p>Een aanpak als:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stap 1 luidt: als speelstuk 3 op veld A wordt geplaatst en speelstuk 4 niet op veld C, dan moet op veld C speelstuk 1 of speelstuk 2 worden geplaatst 1 • Stap 2 luidt: als speelstuk 1 niet op veld C wordt geplaatst, dan moet op veld C speelstuk 2 worden geplaatst 1 • Uit spelopdracht 19 blijkt dat er behalve olifanten en zebra's geen andere dieren zichtbaar mogen zijn 1 • Als speelstuk 1 op veld C zou worden geplaatst, zó dat de zebra zichtbaar blijft, dan zouden er ook een leeuw en een antilope zichtbaar zijn (en dat mag niet volgens spelopdracht 19) 1 	

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

21 maximumscore 6

Een aanpak als:

- Speelstuk 2 moet zodanig op veld C geplaatst worden dat alleen de zebra zichtbaar is 1
- Speelstuk 1 kan alleen op veld D geplaatst worden omdat speelstuk 1 op veld B de zebra bedekt 1
- Speelstuk 1 moet zodanig op veld D geplaatst worden dat alleen de zebra en de olifant zichtbaar zijn 1
- Speelstuk 4 kan nu alleen op veld B geplaatst worden (omdat er geen ander veld meer over is) 1
- Speelstuk 4 moet zodanig op veld B geplaatst worden dat alleen de zebra en de olifant zichtbaar zijn 1
- De oplossing met behulp van arceringen 1



Opmerkingen

- *Als de redenering opgeschreven is met behulp van de notatie zoals beschreven in de opgave, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
- *Als alleen de arceringen in de foto als antwoord zijn gegeven zonder redenering, ten hoogste 3 scorepunten voor deze vraag toekennen.*
- *Als de redenering begint of na het eerste antwoordelement verdergaat met het plaatsen van speelstuk 4 op veld B en daarna via een correcte redenering met de juiste oplossing geëindigd wordt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

Compensatiescore

22 maximumscore 19

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.

Voorbeeld:

U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht. Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.

- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per examinator in de applicatie Wolf. Cito gebruikt deze gegevens voor de analyse van de examens. Om de gegevens voor dit doel met Cito uit te wisselen dient u ze uiterlijk op 31 mei te accorderen.

Ook na 31 mei kunt u nog tot en met 8 juni gegevens voor Cito accorderen. Deze gegevens worden niet meer meegenomen in de hierboven genoemde analyses, maar worden wel meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

Na accordering voor Cito kunt u in Wolf de gegevens nog wijzigen om ze vervolgens vrij te geven voor het overleg met de externe corrector. Deze optie is relevant als u Wolf ook gebruikt voor uitwisseling van de gegevens met de externe corrector.

6 Bronvermeldingen

Sjinkie

bron: nu.nl van 23 januari 2015

Wereldrecord kratten stapelen

bron: ANP - ANP Historisch Archief - 18 juli 1995

wiskunde C vwo**Centraal examen vwo**

Tijdvak 1

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo,

Bij het centraal examen wiskunde C vwo:

Op **pagina 10** van het correctievoorschrift, bij **vraag 13** moeten altijd alle scorepunten worden toegekend, ongeacht of er wel of geen antwoord gegeven is, en ongeacht het gegeven antwoord.

Toelichting:

De figuur op de uitwerkbijlage is niet juist in perspectief getekend.

en

Op **pagina 13** van het correctievoorschrift, bij **vraag 20** moeten voor antwoordelementen 3 en 4 altijd alle scorepunten worden toegekend, ongeacht of er wel of geen antwoord gegeven is, en ongeacht het gegeven antwoord.

Toelichting:

Doordat de tweede stap in de redenering uit de tekst boven vraag 20 onjuist geformuleerd is, is het tweede deel van vraag 20 niet juist te beantwoorden.

Een juiste redenering in de tekst zou zijn geweest:

$$(((A_3 \wedge \neg C_4) \Rightarrow (C_1 \vee C_2)) \wedge \neg C_1) \Rightarrow C_2$$

Het tweede deel van vraag 20 zou moeten zijn:

... leg uit hoe $\neg C_1$ uit spelopdracht 19 volgt.

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren wiskunde C vwo.

Namens het College voor Toetsen en Examens,

drs. P.J.J. Hendrikse,
voorzitter

wiskunde C vwo**Centraal examen vwo**

Tijdvak 1

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo,

Bij het centraal examen wiskunde C vwo:

Op **pagina 10** van het correctievoorschrift, bij **vraag 13** moeten altijd alle scorepunten worden toegekend, ongeacht of er wel of geen antwoord gegeven is, en ongeacht het gegeven antwoord.

Toelichting:

De figuur op de uitwerkbijlage is niet juist in perspectief getekend.

en

Op **pagina 13** van het correctievoorschrift, bij **vraag 20** moeten voor antwoordelementen 3 en 4 altijd alle scorepunten worden toegekend, ongeacht of er wel of geen antwoord gegeven is, en ongeacht het gegeven antwoord.

Toelichting:

Doordat de tweede stap in de redenering uit de tekst boven vraag 20 onjuist geformuleerd is, is het tweede deel van vraag 20 niet juist te beantwoorden.

Een juiste redenering in de tekst zou zijn geweest:

$$(((A_3 \wedge \neg C_4) \Rightarrow (C_1 \vee C_2)) \wedge \neg C_1) \Rightarrow C_2$$

Het tweede deel van vraag 20 zou moeten zijn:

... leg uit hoe $\neg C_1$ uit spelopdracht 19 volgt.

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren wiskunde C vwo.

Namens het College voor Toetsen en Examens,

drs. P.J.J. Hendrikse,
voorzitter

Correctievoorschrift VWO

2022

tijdvak 2

wiskunde C

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores
- 6 Bronvermeldingen

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommiteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommiteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Als het antwoord op een andere manier is gegeven, maar onomstotelijk vaststaat dat het juist is, dan moet dit antwoord ook goed gerekend worden. Voor het juiste antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 *T.a.v. de status van het correctievoorschrift:*
Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

NB2 *T.a.v. het verkeer tussen examiner en gecommiteerde (eerste en tweede corrector):*
Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten. Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 *T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:*
Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

Verduidelijking

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de Toets- en Examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

Een fout

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit Examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.
- 4a Als bij een vraag doorgerekend wordt met tussenantwoorden die afgerond zijn, en dit leidt tot een ander eindantwoord dan wanneer doorgerekend is met niet-afgeronde tussenantwoorden, wordt bij de betreffende vraag één scorepunt in mindering gebracht. Tussenantwoorden mogen wel afgerond genoteerd worden.
- 4b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
- 4c De aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Ballonnen

1 maximumscore 3

- $0,5 \text{ m}^3$ is 500 dm^3 1
- In 52 ballonnen gaat $(52 \cdot 9 =)$ 468 dm^3 (ballongas) 1
- Er gaat dus $\left(\frac{500-468}{500}\right) \cdot 100 = 6,4(\%)$ (ballongas) verloren 1

of

- $0,5 \text{ m}^3$ is 500 dm^3 1
- Hiermee kunnen $\frac{500}{9}$ ($= 55,55\dots$) ballonnen gevuld worden 1
- Er gaat dus $\left(\frac{55,55\dots-52}{55,55\dots}\right) \cdot 100 = 6,4(\%)$ (ballongas) verloren 1

2 maximumscore 4

- 3 milliseconden is 0,003 seconden 1
- De tijdsduur tussen twee opeenvolgende beelden moet kleiner dan 0,003 seconden zijn 1
- $1 : 1000 = 0,001$; $1 : 420 = 0,002\dots$; $1 : 250 = 0,004$ ($> 0,003$) 1
- Het antwoord: bij 420 en 1000 (beelden per seconde) is het knappen altijd te zien en bij 250 (beelden per seconde) niet 1

of

- 1 seconde is 1000 milliseconden 1
- Per seconde moeten er minimaal $\frac{1000}{3}$ beelden worden gemaakt 1
- Dus minimaal 333,... (beelden per seconde) 1
- Het antwoord: bij 420 en 1000 (beelden per seconde) is het knappen altijd te zien en bij 250 (beelden per seconde) niet 1

3 maximumscore 2

- De groeifactor per dag is $0,98^{24}$ ($= 0,615\dots$) 1
- Het antwoord: 38(%) 1

Vraag	Antwoord	Scores
4	maximumscore 4	
	• 30% van het ballongas eruit betekent 70% over	1
	• De vergelijkingen $0,99^t = 0,70$ en $0,98^t = 0,70$ moeten worden opgelost	1
	• Beschrijven hoe de oplossingen $t = 35,48\dots$ respectievelijk $t = 17,65\dots$ kunnen worden gevonden	1
	• $(35,48\dots - 17,65\dots = 17,83\dots)$, dus het antwoord is 17 (of 18) (hele uren)	1

Opmerking

Als slechts één vergelijking is opgelost, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.

Supermaan

5	maximumscore 2	
	• De straal van de aarde is 6350 (km) en de straal van de maan is 1750 (km)	1
	• De minimale afstand is $363\,000 - 6350 - 1750 = 354\,900$ (km) en de maximale afstand is $406\,000 - 6350 - 1750 = 397\,900$ (km)	1
6	maximumscore 4	
	• Het inzicht dat in de tabel gezocht moet worden naar twee dezelfde afgeronde waarden in beide kolommen	1
	• Het verder invullen van de tabel	1
	• $14 \cdot 29,53 (= 413,42)$ en $15 \cdot 27,55 (= 413,25)$, dus deze zijn beide afgerond gelijk aan 413	1
	• Het antwoord: (na) 413 (dagen)	1
7	maximumscore 4	
	Voorbeeld van een juist antwoord:	
	• De mogelijke maanden voor een supermaan zijn (maart,) april, mei, oktober, november en december (waarbij maart niet kan aangezien er volgens de figuur al een volle maan was halverwege maart)	1
	• Het kan niet april zijn, want er was geen volle maan in het begin van april, daar waar de afstand tot de maan volgens figuur 3 kleiner dan 360 000 km was	1
	• Het kan ook niet mei zijn, want er was geen volle maan in het begin van mei, daar waar de afstand tot de maan volgens figuur 3 kleiner dan 360 000 km was	1
	• De drie supermanen moeten dus zijn voorgekomen in de maanden oktober, november en december	1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Skûtsjesilen

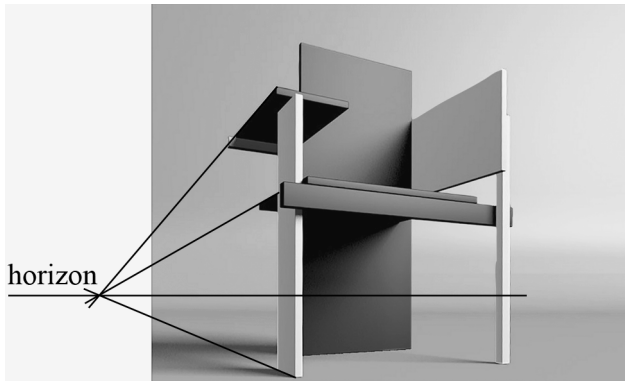
- 8 maximumscore 3**
- Skûtsjes die geen enkele wedstrijd winnen, hebben altijd een geheel aantal punten 1
 - Een skûtsje dat 10 wedstrijden wint, heeft ook een geheel aantal punten 1
 - Maar dan moet dit skûtsje alle 11 wedstrijden winnen, zodat bij dit skûtsje 1 keer winst niet meetelt, anders heeft een van de andere skûtsjes geen geheel aantal punten, dus het is mogelijk 1
- 9 maximumscore 2**
- $\frac{2,15}{1,90} = 1,131\dots$ (of met behulp van een getallenvoorbeeld) 1
 - Het antwoord: 13(%) 1
- 10 maximumscore 4**
- Beschrijven hoe de vergelijking $160,2 = 2,15 \cdot 17,13 \cdot (3,57 + 2D)$ kan worden opgelost 1
 - Dit geeft: $D = 0,38\dots$ (m) 1
 - Invullen van de gegevens in formule 2016 geeft dan: $S = 162,4\dots$ (m²) 1
 - Het antwoord: $(162,4\dots - 160,2 =) 2,2$ (m²) 1
- 11 maximumscore 3**
- Het verschil in formules ontstaat doordat B is vervangen door $\frac{2}{3}B + 1,25$ 1
 - Beschrijven hoe de vergelijking $\frac{2}{3}B + 1,25 = B$ kan worden opgelost 1
 - Het antwoord: $B > 3,75$ (m) 1
- Opmerking*
Voor een antwoord als $B \geq 3,75$ geen scorepunten in mindering brengen.
- 12 maximumscore 3**
- De vergelijking $2,15 \cdot L \cdot (\frac{2}{3} \cdot 3,52 + 1,25 + 2 \cdot 0,42) = (3,2525 - 0,05L) \cdot L \cdot 3,52 + 25$ moet worden opgelost 1
 - Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
 - Het antwoord: $L = 18,52$ (m) 1

Berlijnse stoel

13 maximumscore 4

- (Hoogte =) 920 (mm) 1
- (Diepte =) 545 (mm) 1
- (Breedte =) 685 (mm) 1
- Het antwoord: de afmetingen zijn 92 bij 55 bij 69 (cm) 1

14 maximumscore 4



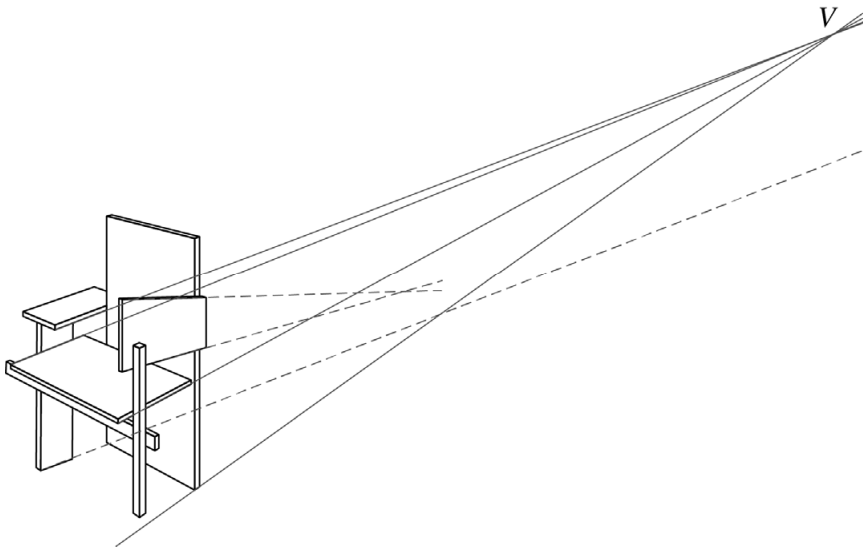
Een aanpak als:

- Het tekenen van een verdwijnpunt 1
- Het tekenen van de horizon 1
- De hoogte van de stoel aan de achterkant rechts op de foto is 5,2 cm, de horizon ligt op hoogte 1,0 cm 1
- De hoogte waarop de foto is genomen, is $\frac{1,0}{5,2} \cdot 106 = 20,3\dots$ (cm), dus het antwoord is 20 (cm) 1

Opmerking

De gemeten horizonhoogte kan, als gevolg van teken- dan wel afleesafwijkingen, redelijk variëren. Bij correctie dient daarmee coulant te worden omgegaan.

15 maximumscore 4



Voorbeeld van een juist antwoord:

- Het tekenen van het verdwijnpunt V van de zitting 1
- Het tekenen van het verdwijnpunt van het armpaneel rechts op de tekening, dit verdwijnpunt zou moeten samenvallen met punt V : dit armpaneel is dus onjuist getekend 1
- Het tekenen van de verdwijlijn van de onderkant van de voorpoot links op de tekening 1
- Deze lijn zou naar verdwijnpunt V van de zitting moeten lopen, maar dat is niet het geval: de onderkant van de voorpoot links op de tekening is dus onjuist getekend 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Rondetijden

16 maximumscore 3

- Het aflezen van de rondetijden: 25,0; 26,6; 29,1 (seconden) 1
- 1.44,0 is gelijk aan 104 seconden 1
- Het antwoord: $(104 - 25,0 - 26,6 - 29,1 =)$ 23,3 (seconden) 1

Opmerking

Bij het aflezen van de rondetijden is een marge van 0,1 seconde toegestaan.

17 maximumscore 3

- $R_n = R_{n-1} + 0,4$ 2
- $R_1 = 40,0$ (of $R_1 = 40$) 1

Opmerking

Voor het eerste antwoordelement mogen uitsluitend 0 of 2 scorepunten worden toegekend.

18 maximumscore 4

- De tijd van de laatste volledige ronde is $(R_7 =)$ 42,4 (s) 1
- Invullen in de formule geeft $T = 312,6$ (s) 1
- De gemiddelde snelheid is dus $\frac{3000}{312,6}$ ($= 9,5\dots$ (m/s)) 1
- Het antwoord: $(9,5\dots \cdot 3,6 =)$ 34,5 (km/u) 1

19 maximumscore 3

Een aanpak als:

- De laatste rondetijd is $38,4 + 6v$ 1
- Invullen in formule 2 geeft $T = 23,3 + \frac{1}{2} \cdot (38,4 + 38,4 + 6v) \cdot 7$ 1
- Herleiden tot $T = 292,1 + 21 \cdot v$ 1

20 maximumscore 4

- 4.59,5 is gelijk aan 299,5 seconden 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $292,1 + 21 \cdot v = 299,5$ kan worden opgelost 1
- Dit geeft $v = 0,352\dots$ 1
- Het antwoord: (het verval is maximaal) 0,3 (s) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Hotelschakeling

21 maximumscore 2

- Voor het deel voor de implicatiepijl:
“Als schakelaar A in stand 2 staat en schakelaar B in stand 1” 1
- De volledige bewering:
“Als schakelaar A in stand 2 staat en schakelaar B in stand 1, dan is de lamp uit” 1

22 maximumscore 3

- De bewering $(A1 \wedge B1 \wedge C2) \Rightarrow L2$ 1
- De bewering $(A2 \wedge B2 \wedge C2) \Rightarrow L2$ 1
- De volledige bewering $((A1 \wedge B1 \wedge C2) \vee (A2 \wedge B2 \wedge C2)) \Rightarrow L2$ 1

Opmerking

Als in het antwoord om het deel links van de implicatiepijl de buitenste haakjes ontbreken, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

23 maximumscore 4

- Gaat er een lamp aan (als schakelaar C wordt omgezet), dan is die lamp heel en is de andere kapot (en is dus meteen duidelijk wat er aan de hand is) 1
- Gaat er geen lamp aan (als schakelaar C wordt omgezet), dan moet schakelaar A (of B) omgezet worden 1
- Gaat er een lamp aan (als schakelaar A (of B) wordt omgezet), dan is die lamp heel en is de andere lamp kapot 1
- Gaat er geen lamp aan (als schakelaar A (of B) wordt omgezet), dan zijn beide lampen kapot 1

Compensatiescore

24 maximumscore 21

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.

Voorbeeld:

U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht. Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.

- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.

5 Aanleveren scores

Verwerk per examinator in de applicatie Wolf:

- de scores van de alfabetische eerste vijf kandidaten voor wie het tweede-tijdvak-examen de eerste afname is én
- de scores van alle herkansende kandidaten.

Cito gebruikt beide gegevens voor de analyse van de examens. Om de gegevens voor dit doel met Cito uit te wisselen dient u ze uiterlijk op 24 juni te accorderen.

Ook na 24 juni kunt u nog tot en met 30 juni gegevens voor Cito accorderen. Deze gegevens worden niet meer meegenomen in de hierboven genoemde analyses, maar worden wel meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

Na accordering voor Cito kunt u in Wolf de gegevens nog wijzigen om ze vervolgens vrij te geven voor het overleg met de externe corrector. Deze optie is relevant als u Wolf ook gebruikt voor uitwisseling van de gegevens met de externe corrector.

derde tijdvak

Ook in het derde tijdvak wordt de normering mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Wissel te zijner tijd ook voor al uw derde-tijdvak-kandidaten de scores uit met Cito via Wolf. Dit geldt **niet** voor de aangewezen vakken.

6 Bronvermeldingen

Ballonnen

Man Over Inflating A Balloon Poster by Ted Kinsman (fineartamerica.com)

Skûtsjesilen

corlaffra/Shutterstock.com ID: 571098052

Berlijnse stoel

Berlijnse stoel - Museum Boijmans Van Beuningen

Rondetijden

Evelien1009/wikipedia.org (of: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thialf_ijsbaan.jpg)

Hotelschakeling

©2021 FLETCHER HOTEL EXPLOITATIES B.V.

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommiteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommiteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
 - 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
 - 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Als het antwoord op een andere manier is gegeven, maar onomstotelijk vaststaat dat het juist is, dan moet dit antwoord ook goed gerekend worden. Voor het juiste antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
 - 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
 - 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
 - 7 Indien de examinerator of de gecommitteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
 - 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
 - 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 *T.a.v. de status van het correctievoorschrift:*
Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

NB2 *T.a.v. het verkeer tussen examiner en gecommiteerde (eerste en tweede corrector):*

Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten. Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 *T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:*

Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

Verduidelijking

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de Toets- en Examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

Een fout

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit Examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.
- 4a Als bij een vraag doorgerekend wordt met tussenantwoorden die afgerond zijn, en dit leidt tot een ander eindantwoord dan wanneer doorgerekend is met niet-afgeronde tussenantwoorden, wordt bij de betreffende vraag één scorepunt in mindering gebracht. Tussenantwoorden mogen wel afgerond genoteerd worden.
- 4b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
- 4c De aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Matroesjka

1 maximumscore 3

- De groefactor is 0,8 1
- Het zevende poppetje is dus $0,8^6$ keer zo groot 1
- Het antwoord: 7,3 cm (of 73 (mm)) 1

2 maximumscore 3

- Elk opeenvolgend poppetje weegt $0,8^3 (= 0,512)$ keer zoveel als het vorige 1
- Voor zes achtereenvolgende verkleiningen is dat $0,512^6 (= 0,018\dots)$ 1
- Het antwoord: 2(%) 1

Opmerking

Als een kandidaat zowel bij deze als bij de voorgaande vraag met 7 in plaats van 6 stappen gerekend heeft, hiervoor bij deze vraag geen scorepunten in mindering brengen.

3 maximumscore 3

- De groefactor voor 50 stappen is $\frac{0,31}{53,97} (= 0,0057\dots)$ 1
- Per verkleining is de groefactor $0,0057\dots^{\frac{1}{50}}$ 1
- Het antwoord: 0,902 1

4 maximumscore 4

- Gezocht moet worden naar $S(50)$ 1
- Beschrijven hoe de waarde van $S(50)$ gevonden kan worden 2
- Het antwoord: 5372 (mm) 1

Opmerkingen

- *Als een kandidaat zowel bij deze als bij de voorgaande vraag met 51 in plaats van 50 stappen gerekend heeft, hiervoor bij deze vraag geen scorepunten in mindering brengen.*
- *Bij het tweede antwoordelement mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.*

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Temperatuurschalen

5 maximumscore 4

Een aanpak als:

- 32 °F komt overeen met 0 °C en 96 °F komt overeen met 37 °C 1
- Bij een stijging van 64 °F hoort dus een stijging van 37 °C 1
- 0 °F komt dus overeen met $0 - \frac{1}{2} \cdot 37$ °C 1
- Het antwoord: -18,5 (°C) 1

6 maximumscore 3

- Er geldt dan $C = F$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $F = \frac{5}{9}(F - 32)$ (of $C = \frac{5}{9}(C - 32)$) kan worden opgelost 1
- Het antwoord: bij -40 (°C of °F) 1

7 maximumscore 3

Een herleiding als:

- $\frac{9}{5}C = F - 32$ 2

- $F = \frac{9}{5}C + 32$ 1

of

- $9C = 5F - 160$ 1

- $5F = 9C + 160$ 1

- $F = \frac{9}{5}C + 32$ 1

of

- $C = \frac{5}{9}F - 17\frac{7}{9}$ 1

- $\frac{5}{9}F = C + 17\frac{7}{9}$ 1

- $F = \frac{9}{5}C + 32$ 1

Opmerkingen

- Als met onafgeronde decimale getallen is gewerkt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Bij het eerste antwoordalternatief mag bij het tweede antwoordelement voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

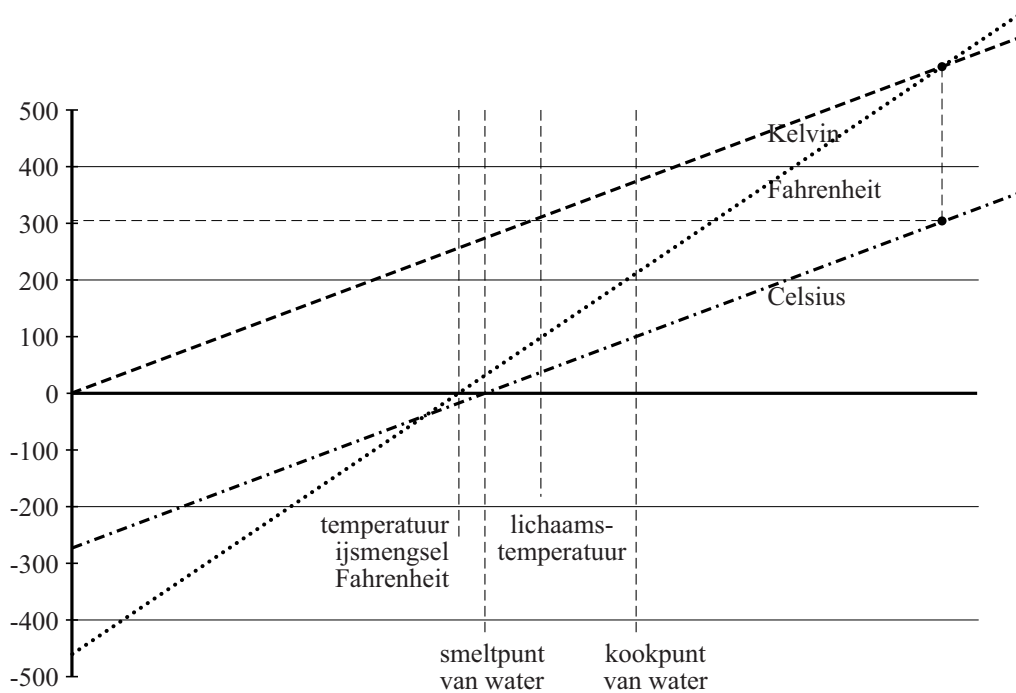
8 maximumscore 4

- $84\text{ }^{\circ}\text{F}$ is $\frac{5}{9}(84 - 32) = 28,8\dots\text{ }^{\circ}\text{C}$ 1
- Het verband tussen Newtons schaal (N) en Celsius (C): $N = 0,33C$ 1
- $28,8\dots\text{ }^{\circ}\text{C}$ is $0,33 \cdot 28,8\dots\text{ }^{\circ}\text{N}$ 1
- Het antwoord: $10\text{ }(^{\circ}\text{N})$ 1

9 maximumscore 4

- De lijnen van Fahrenheit en Kelvin doortrekken tot ze elkaar snijden 1
- Vanaf dit snijpunt een lijnstuk verticaal omlaag tekenen 1
- Het snijpunt van dit verticale lijnstuk met de Celsiusgrafiek tekenen 1
- Aflezen van de Celsius temperatuur: (ongeveer) $300\text{ }(^{\circ}\text{C})$ (met een marge van $10\text{ }^{\circ}\text{C}$) 1

Voorbeeld van een tekening



Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Museumkaart

10 maximumscore 4

- Als alleen volwassenen een kaart hadden gekocht, zou dit $(50 \cdot 10^6 =)$ 50 miljoen (euro) opleveren 1
- Dat is $(50 \cdot 10^6 - 40,3 \cdot 10^6 =)$ 9,7 miljoen meer dan daadwerkelijk binnenkwam 1
- Bij de kopers waren dus $\frac{9,7 \cdot 10^6}{25}$ minderjarigen 1
- Het antwoord: 388 000 1

of

- Als alleen minderjarigen een kaart hadden gekocht, zou dit $(25 \cdot 10^6 =)$ 25 miljoen (euro) opleveren 1
- Dat is $(40,3 \cdot 10^6 - 25 \cdot 10^6 =)$ 15,3 miljoen minder dan daadwerkelijk binnenkwam 1
- Bij de kopers waren dus $\frac{15,3 \cdot 10^6}{25}$ volwassenen 1
- Het antwoord: $(1\,000\,000 - 612\,000 =)$ 388 000 1

of

- Als het aantal minderjarigen is x , dan is het aantal volwassenen $1000\,000 - x$ 1
- De vergelijking $25x + 50 \cdot (1000\,000 - x) = 40\,300\,000$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: $(x =)$ 388 000 1

11 maximumscore 3

- De kaarten zouden zonder Museumkaart $(6,4 \cdot 10^6 \cdot 10,26 =)$ 65,6... miljoen (euro) opgebracht hebben 1
- Uitgekeerd werd $(0,6 \cdot 65,6... =)$ 39,3... miljoen (euro) 1
- Het antwoord: $(40,3 - 39,3... \approx)$ 0,9 miljoen (euro) (of 900 000 (euro)) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

12 maximumscore 5

Een aanpak als:

- In 2013 was het gemiddeld aantal museumbezoeken 6,4 1
 - In 2012 was het gemiddeld aantal museumbezoeken (volgens A) $(6,4 - 0,5 =) 5,9$ 1
 - In 2012 waren er (volgens A) $(\frac{6,4 \cdot 10^6}{1,2} =) 5,3... \text{ miljoen bezoeken}$ 1
 - In 2012 waren er (volgens A) dus $(\frac{5,3... \cdot 10^6}{5,9} \approx) 0,9 \text{ miljoen kaarthouders}$ 1
 - In 2012 zouden er (volgens B) $(\frac{10^6}{1,18} \approx) 0,8 \text{ miljoen kaarthouders}$ geweest zijn (dus deze gegevens A en B zijn met elkaar in tegenspraak) 1
- of
- In 2013 was het gemiddeld aantal museumbezoeken 6,4 1
 - In 2012 waren er (volgens A) $(\frac{6,4 \cdot 10^6}{1,2} =) 5,3... \text{ miljoen bezoeken}$ 1
 - In 2012 zijn er (volgens B) $(\frac{10^6}{1,18} =) 0,8... \text{ miljoen kaarthouders}$ 1
 - (Uit A en B samen volgt:) het gemiddeld aantal museumbezoeken in 2012 zou gelijk moeten zijn aan $(\frac{5,3... \cdot 10^6}{0,8... \cdot 10^6} =) 6,2... \text{ miljoen}$ 1
 - (Maar uit A volgt ook:) het gemiddeld aantal museumbezoeken in 2012 is gelijk aan $(6,4 - 0,5 =) 5,9$ (dus deze gegevens A en B zijn met elkaar in tegenspraak) 1
- of
- In 2013 was het gemiddeld aantal museumbezoeken 6,4 1
 - In 2012 waren er (volgens A) $(\frac{6,4 \cdot 10^6}{1,2} =) 5,3... \text{ miljoen bezoeken}$ 1
 - In 2012 was het gemiddeld aantal museumbezoeken (volgens A) $(6,4 - 0,5 =) 5,9$ 1
 - $\frac{5,3... \cdot 10^6}{\text{aantal kaarthouders 2012}} = 5,9$ dus $\text{aantal kaarthouders 2012} = 0,9... \cdot 10^6$ 1
 - De toename van het aantal kaarthouders van 2012 naar 2013: $(\frac{1 \cdot 10^6}{0,9... \cdot 10^6} = 1,106... \text{ dus}) 11\%$; dit is in tegenspraak met de 18% van B 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Waarheidssprekers en leugenaars

13 maximumscore 2

$B \Rightarrow (A \vee D)$ (of een equivalente formule)

Opmerking

Bij deze vraag uitsluitend 0 of 2 scorepunten toekennen.

14 maximumscore 4

Een aanpak als:

- Als A waar is, dan moet $A \vee D$ onwaar zijn 1
- Dit is onmogelijk dus B is waar 1
- Daaruit volgt $A \vee D$ is waar 1
- (A is onwaar, dus) D is waar 1

15 maximumscore 3

- Als Louise dan de waarheid zou spreken, dan zou zij volgens haar uitspraak een leugenaar moeten zijn 1
- Maar als zij een leugenaar is, dan is haar uitspraak dus niet waar en zou ze dus een waarheidsspreker moeten zijn 1
- Deze situatie heet een contradictie 1

Opmerking

Als de bijzondere situatie door een kandidaat wordt aangeduid met het woord 'paradox', hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Wereldbevolking

- 16 maximumscore 4**
- De groeifactor in 24 jaar is 1,4 1
 - De groeifactor per jaar is $(1,4^{\frac{1}{24}} \Rightarrow) 1,014\dots$ 1
 - In 2100 zijn er dan $(7 \cdot 1,014\dots^{89} \Rightarrow) 24,37\dots$ (miljard) mensen 1
 - Het verschil tussen de exponentiële en de lineaire voorspelling is 10 (miljard) (mensen) 1
- 17 maximumscore 4**
- Een aanpak als:
- Het percentage van Afrika stijgt voortdurend 1
 - De totale wereldbevolking stijgt (volgens de VN-studie) voortdurend 1
 - Het gaat dus om een steeds groter percentage van een voortdurend stijgend totaal 1
 - Dat leidt tot een steeds grotere stijging van de Afrikaanse bevolkingsomvang (dus er is sprake van toenemende stijging) 1
- 18 maximumscore 5**
- Een aanpak als:
- Voor Afrika geldt: in 2040 is er 21% en in 2100 is dat 36% 1
 - Met $t = 0$ in 2040 geldt voor Afrika de formule $P_{\text{Afrika}} = 21 + 0,25 \cdot t$ 1
 - Er moet opgelost worden: $P_{\text{Afrika}} = 1,5 \cdot P_{\text{Azië}}$ 1
 - $t = 120$ 1
 - Dat is in het jaar 2160 1

Opmerking

Bij het aflezen in de grafiek mag een marge van 1% gehanteerd worden.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

El Mirador

19 maximumscore 2

- De vloeroppervlakte van de maquette is 50^2 (= 2500) maal zo klein 1
- $\frac{25\,393}{2500} \approx 10$ (m²) 1

20 maximumscore 3

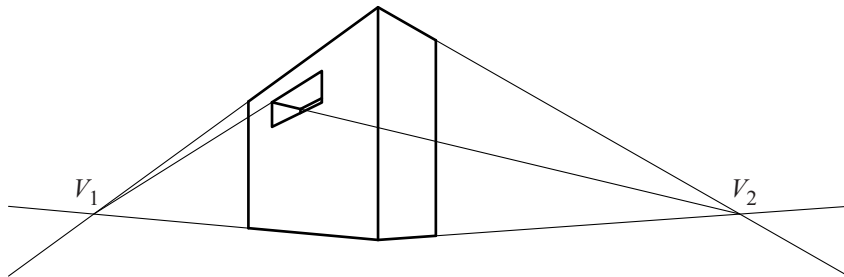
- De hoogte van een verdieping is $\frac{36,8}{12} = 3,06\dots$ (meter) 1
- De totale inhoud van het gebouw is $3,06\dots \cdot 25393$ (m³) 1
- Het antwoord: 77 872 (m³) 1

21 maximumscore 5

Een aanpak als:

- Het tekenen van het linker verdwijnpunt door het verlengen van de onderkant van het gebouw en een van de (horizontale) zijden van het gat 1
- Het tekenen van een lijn die de bovenkant van het gebouw aangeeft met behulp van dit verdwijnpunt 1
- Het afmaken van de voorkant van het gebouw 1
- Het tekenen van het rechter verdwijnpunt 1
- Het afmaken van de rechter zijkant van het gebouw 1

Voorbeeld van een tekening



Opmerking

Als de horizon op basis van slechts één verdwijnpunt getekend wordt, ten hoogste 4 scorepunten voor deze vraag toekennen.

Compensatiescore

22 maximumscore 19

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.

Voorbeeld:

U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht. Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.

- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinerator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 11 juli.

Correctievoorschrift VWO

2021

tijdvak 1

wiskunde C

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommiteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommiteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examiner en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examiner en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examiner. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examiner vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examiner en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Als het antwoord op een andere manier is gegeven, maar onomstotelijk vaststaat dat het juist is, dan moet dit antwoord ook goed gerekend worden. Voor het juiste antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 *T.a.v. de status van het correctievoorschrift:*
Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

NB2 *T.a.v. het verkeer tussen examinerator en gecommiteerde (eerste en tweede corrector):*
Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten. Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 *T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:*
Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

Verduidelijking

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de Toets- en Examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

Een fout

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit Examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.
- 4a Als bij een vraag doorgerekend wordt met tussenantwoorden die afgerond zijn, en dit leidt tot een ander eindantwoord dan wanneer doorgerekend is met niet-afgeronde tussenantwoorden, wordt bij de betreffende vraag één scorepunt in mindering gebracht. Tussenantwoorden mogen wel afgerond genoteerd worden.
- 4b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
- 4c De aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

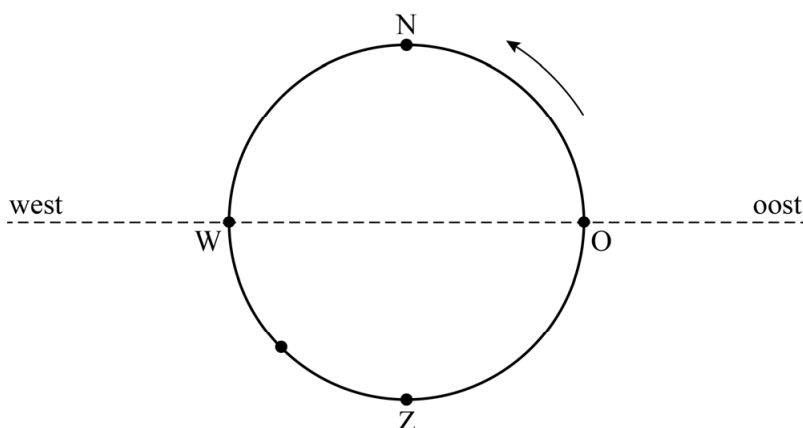
4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Draaiend huis

1 maximumscore 3

- Dat is 12,5 uur na $t = 0$ 1
- 10 uur is $\frac{1}{2}$ cirkel en 2,5 uur is een $\frac{1}{8}$ cirkel 1
- Het getekende punt (zuidwest) 1



2 maximumscore 3

- Na 120 uur (6 ronden) is het huis weer op dezelfde plaats 1
- 120 uur komt overeen met 5 dagen 1
- Na ($7 \cdot 5$ dagen =) 5 (weken) 1

of

- Een week heeft $7 \cdot 24 = 168$ uur 1
- Na 840 uur staat het huis weer op dezelfde plaats 1
- Na ($840 : 24 : 7 =$) 5 (weken) 1

of

- Een week heeft $7 \cdot 24 = 168$ uur 1
- Het huis gaat $168 : 20 = 8,4$ keer rond in een week 1
- (Het eerste veelvoud van 8,4 dat een geheel getal oplevert is 5, dus) na 5 (weken) 1

Opmerking

Als de kandidaat concludeert dat het huis elke dag 4 uur vroeger punt O passeert, daarbij vergetende dat op woensdag het huis dan twee keer punt O passeert, en daarmee een cyclus van 6 dagen en als antwoord 6 weken berekent, voor deze vraag 1 scorepunt toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

3 maximumscore 4

- De auto's leggen in één ronde op de rotonde $2\pi \cdot 32,5 = 204,2\dots$ (m) af 1
- De tijd die hiervoor nodig is, is $\frac{0,2042\dots}{25} = 0,008\dots$ (uur) 1
- Het huis legt in één ronde een afstand af van $2\pi \cdot 30 = 188,49\dots$ (m) 1
- Het antwoord: $(\frac{0,18849\dots}{0,008\dots} = 23,07\dots$ dus) 23,1 (km/uur) 1

of

- De afstand die het huis aflegt is $\frac{30}{32,5}$ keer de afstand die de auto's afleggen 2
- Het antwoord: $(\frac{30}{32,5} \cdot 25 = 23,07\dots$ dus) 23,1 (km/uur) 2

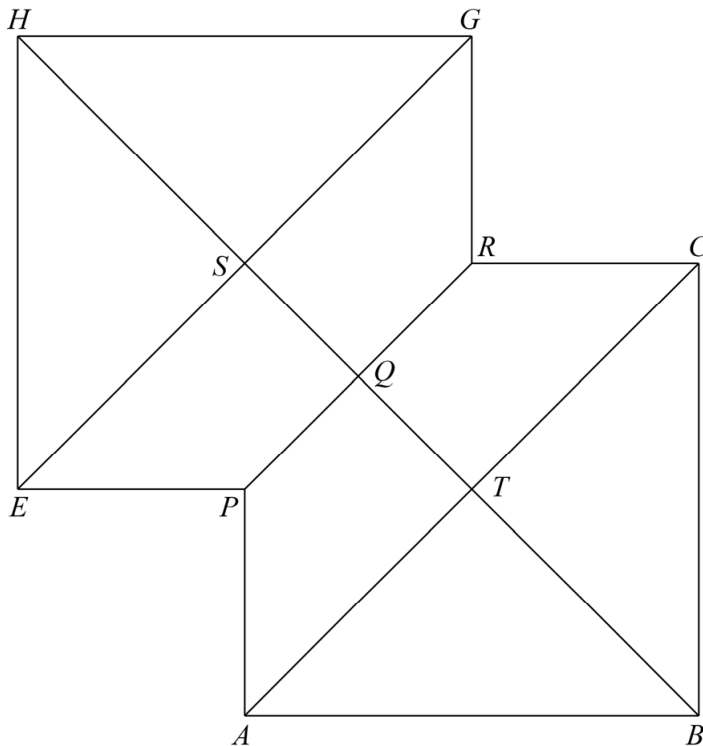
Opmerking

Bij het tweede antwoordalternatief mogen voor zowel het eerste als het tweede antwoordelement uitsluitend 0 of 2 scorepunten worden toegekend.

Tweepiramidendak

4 maximumscore 4

- Het tekenen van de twee elkaar gedeeltelijk overlappende vierkanten 1
- Het tekenen van de diagonalen in deze twee vierkanten 1
- Het tekenen van lijnstuk PR 1
- Het correct afmaken van de tekening zonder het vierkant $PTRS$ 1



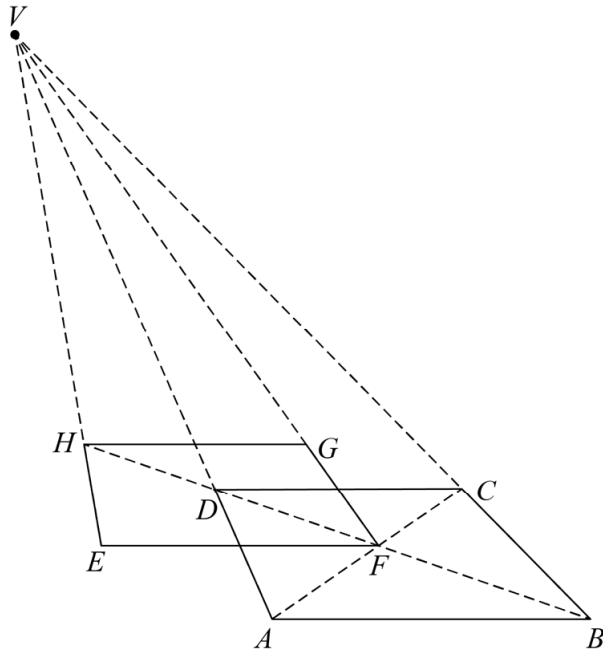
Opmerkingen

- Als de letters van de (hoek)punten niet of onjuist in de tekening zijn aangegeven, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Als vierkant $PTRS$ gestippeld in de tekening is aangegeven, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

5 maximumscore 5

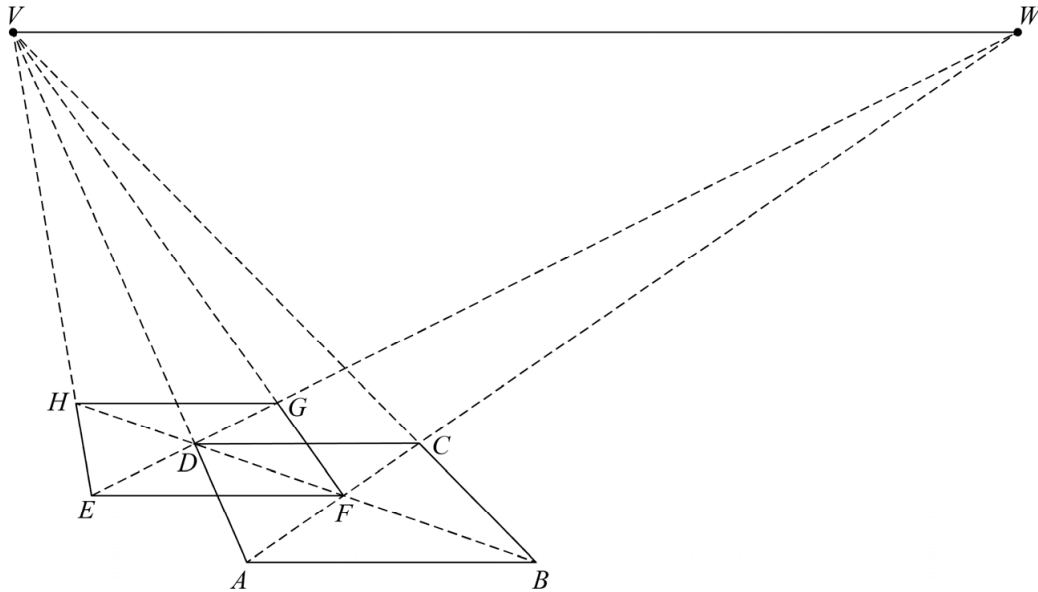
- AD en BC verlengen en het verdwijnpunt V tekenen 1
- Punt F is het snijpunt van AC en BD 1
- Een lijn door F evenwijdig aan AB geeft punt E (waarbij AD EF middendoor deelt) 1
- Het verlengde van BD snijden met VE geeft punt H 1
- Punt G en de tekening verder afmaken 1



of

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

- AD en BC verlengen en het verdwijnpunt V tekenen 1
- Punt F is het snijpunt van AC en BD 1
- Horizon door V tekenen, AC snijden met de horizon geeft verdwijnpunt W , WD verlengen en snijden met horizontale lijn door F geeft E 1
- Het verlengde van BD snijden met VE geeft punt H 1
- FV snijden met EW geeft G en de tekening verder afmaken 1



Opmerking

Als de letters van de (hoek)punten niet of onjuist in de tekening zijn aangegeven, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

6 maximumscore 4

- De oppervlakte van driehoek ABT is $0,5 \cdot 7 \cdot 5,47 = 19,145$ (m^2) 1
- De oppervlakte van driehoek PFQ is $0,5 \cdot 3,5 \cdot 0,5 \cdot 5,47 = 4,78\dots$ (m^2) 1
- De oppervlakte van vierhoek $EPQS$ is $19,145 - 4,78\dots = 14,3\dots$ (m^2) 1
- (De totale oppervlakte is $4 \cdot 19,145 + 4 \cdot 14,3\dots = 134,0\dots$ dus) het antwoord: 134 (m^2) 1

of

- De oppervlakte van driehoek ABT is $0,5 \cdot 7 \cdot 5,47 = 19,145$ (m^2) 1
- De oppervlakte van driehoek PFQ is $\frac{1}{4} \cdot \text{Opp}_{ABT} = 4,78\dots$ (m^2) 1
- De totale oppervlakte is $8 \cdot \text{Opp}_{ABT} - 4 \cdot \text{Opp}_{PFQ}$ 1
- Het antwoord: 134 (m^2) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Huurprijzen in New York

7 maximumscore 3

- De groeifactor voor de inflatie sinds 1970 is gelijk aan $1,0395^{43}$ 1
- 125 (dollar) in 1970 komt dus overeen met $125 \cdot 1,0395^{43} = 661,...$ (dollar) in 2013 1
- $\frac{917 - 661, \dots}{661, \dots} \cdot 100 = 38,67 \dots$ dus het antwoord: 38,7(%) 1

8 maximumscore 3

- Het maandinkomen in 1960 was $\frac{561}{0,15} = 3740$ (dollar) 1
- Het maandinkomen in 2013 was $3740 \cdot 1,17 (= 4375, \dots)$ (dollar) en de huur in 2013 was $561 \cdot 1,635 (= 917, \dots)$ (dollar) 1
- $\frac{917, \dots}{4375, \dots} = 0,209 \dots$ dus de huurlast in 2013 was 21(%) 1

of

- Bij een stijging met 63,5% hoort een groeifactor van 1,635 en bij een stijging met 17% hoort een groeifactor van 1,17 1
- De huurlast stijgt dus met een factor $\frac{1,635}{1,17} (= 1,39 \dots)$ 1
- Dit geeft $1,39 \dots \cdot 15 = 20,9 \dots$ dus de huurlast in 2013 was 21(%) 1

9 maximumscore 4

- De groeifactor tussen 1960 en 2013 is $\frac{21}{15} (= 1,4)$ 1
- De groeifactor per jaar is dus $1,4^{\frac{1}{53}} (= 1,00636 \dots)$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $15 \cdot 1,00636 \dots^t = 21$ kan worden opgelost (bijvoorbeeld met behulp van een tabel) 1
- Het antwoord: $t = 80,4 \dots$ dus in het jaar 2041 (of 2040) 1

Opmerkingen

- Als gerekend wordt met $(21-15)^{\frac{1}{53}}$, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.
- Als gerekend wordt met $\frac{21}{15} : 53$, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

10 maximumscore 4

- De punten van de grafiek horend bij 1960, 1980 en 2000 liggen op één lijn, dus de huren stegen in beide periodes even snel. Dus uitspraak 1 is niet waar 2
- Tussen 1990 en 2000 stijgen de huren nauwelijks, terwijl het inkomen flink toeneemt. De huurlast neemt dan af, dus uitspraak 2 is waar 2

Opmerkingen

- Voor zowel het eerste als het tweede antwoordelement mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.
- Als de kandidaat geen of een onjuiste redenering gebruikt, voor het betreffende antwoordelement geen scorepunten toekennen.

11 maximumscore 5

- Het aflezen van twee punten op de trendlijn, bijvoorbeeld de punten (1960, 100) en (2010, 163) 1
- De helling van de trendlijn is $\frac{63}{50}$ (=1,26) 1
- (In 2023 geldt volgens de trendlijn) $163 + 13 \cdot 1,26 = 179,38$ (%) 1
- De huurprijs is in 2023 dus $1,79 \dots \cdot 561 = 1006, \dots$ (dollar) 1
- $\frac{1006, \dots}{4832} = 0,2082 \dots$ dus de gevraagde huurlast is 20,8(%) 1

Opmerking

Bij het aflezen van de huurprijs is een marge van 1% toegestaan.

De Grand Prix van Monaco

12 maximumscore 3

- Dat kan op $22 \cdot 21 \cdot 20$ (of $\binom{22}{3} \cdot 3!$) manieren 2
 - Het antwoord: 9240 (verschillende top 3's) 1
- of
- Het antwoord is het aantal permutaties van 3 uit 22 2
 - Het antwoord: 9240 (verschillende top 3's) 1

Opmerkingen

- Voor het eerste antwoordelement in beide alternatieven mogen uitsluitend 0 of 2 scorepunten worden toegekend.
- Als een kandidaat gerekend heeft met $\binom{22}{3}$, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.

13 maximumscore 3

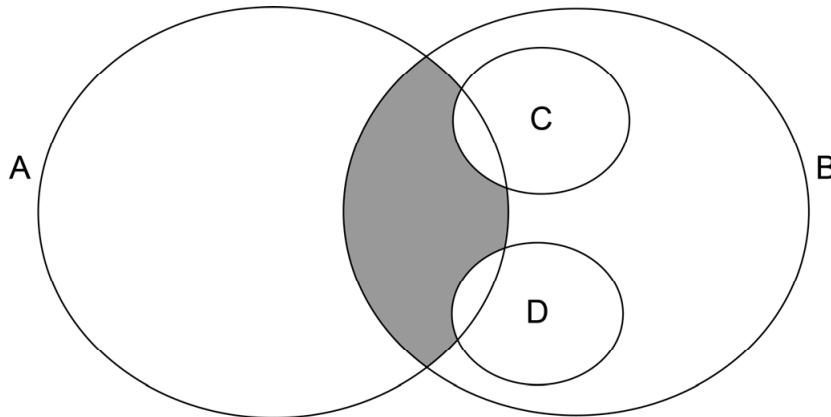
- De totale te racen afstand was $75 \cdot 3328$ (= 249 600 m) (of 249,6 km) 1
 - De totale tijd van Panis was $2 + \frac{45}{60 \cdot 60}$ (= 2,0125) uur 1
 - Zijn gemiddelde snelheid was $\frac{249,6}{2,0125} = 124,0\dots$ dus 124 (km/u) 1
- of
- De totale te racen afstand was $75 \cdot 3328$ (= 249 600 m) 1
 - De totale tijd van Panis was $2 \cdot 60 \cdot 60 + 45$ (= 7245) s 1
 - Zijn gemiddelde snelheid was $\frac{249\,600}{7245} = 34,4\dots$ m/s dus 124 (km/u) 1

14 maximumscore 2

- Het ingekleurde gebied is een coureur die is uitgevallen met technische problemen, maar die wel punten heeft behaald 1
- Het antwoord: H. Frentzen 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

- 15 **maximumscore 2**
 Het aangeven van het juiste gebied



Opmerking

Voor deze vraag mogen uitsluitend 0 of 2 scorepunten worden toegekend.

- 16 **maximumscore 2**
- Het gaat om coureurs die uitgevallen zijn, maar niet na technische problemen of een ongeluk 1
 - Het zijn dus de coureurs die zijn uitgevallen na een stuurfout (of: het zijn M. Brundle, R. Rosset, U. Katayama en R. Barrichello) 1
- 17 **maximumscore 2**
- Schumacher is uitgevallen na een ongeluk, maar heeft geen punten behaald 1
 - Het antwoord: $c \wedge \neg a$ (of $b \wedge c \wedge \neg a$) (of $b \wedge c \wedge \neg a \wedge \neg d$) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Padovantafels

18 maximumscore 3

- De zijden van het rechthoekige gat verhouden zich als 5 : 3 1
- De lange zijde van het rechthoekige gat is $\frac{5}{34} \cdot 120 (= 17,6\dots)$ dus 18 (cm) 1
- De korte zijde is $\frac{3}{21} \cdot 74 (= 10,5\dots)$ dus 11 (cm) 1

of

- De zijden van de grootste drie vierkanten zijn respectievelijk 74 (cm), $(120 - 74 =)$ 46 (cm) en $(74 - 46 =)$ 28 (cm) 1
- De lange zijde van het rechthoekige gat is $(46 - 28 =)$ 18 (cm) 1
- De korte zijde is $(28 - 18 =)$ 10 (cm) 1

19 maximumscore 2

- Een formule als $p_n = p_{n-1} + p_{n-5}$ 1
- De startwaarden $p_1 = p_2 = p_3 = 1$ en $p_4 = p_5 = 2$ 1

20 maximumscore 2

- (Uit $p_6 = p_4 + p_3$ en $p_4 = p_2 + p_1$ volgt) $p_6 = p_3 + p_2 + p_1$ 1
- Omdat $p_3 + p_2 = p_5$ volgt hieruit $p_6 = p_5 + p_1$ 1

of

- $p_3 = p_5 - p_2$ (en $p_4 = p_2 + p_1$) 1
- $p_6 = p_4 + p_3$ geeft dan $p_6 = p_2 + p_1 + p_5 - p_2 = p_1 + p_5$ 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

De Wisselslag

21 maximumscore 4

- Aflezen: bij een afstand van 8 m hoort bij SB15 een Q van 22 m³/uur en bij SB20 een Q van 28 m³/uur 1
- Het bad vullen met SB15 duurt $\frac{647}{22} = 29,4\dots$ uur en met SB20 duurt dit $\frac{647}{28} = 23,1\dots$ uur 1
- $29,4\dots - 23,1\dots = 6,3\dots$ uur 1
- Het antwoord: 378 (minuten) (of 6 uur en 18 minuten) 1

Opmerking

Bij het aflezen van Q is een afleesmarge van 0,5 toegestaan.

22 maximumscore 4

- Het tekenen van de raaklijn aan de grafiek in het punt (10, 11) 1
- Beschrijven hoe de richtingscoëfficiënt van deze raaklijn uit de getekende raaklijn gevonden kan worden 1
- De richtingscoëfficiënt is $-1,5$ 1
- Betekenis: het aantal m³ per uur dat de pomp kan vullen (op een afstand van 10 meter) vermindert met 1,5 (m³ per uur) bij elke meter die de pomp verder van het zwembad af staat 1

Opmerking

Voor de richtingscoëfficiënt zijn waarden in het interval $[-1,7; -1,3]$ toegestaan.

23 maximumscore 3

- Berekenen van minimaal drie van de totalen 13 000 000 (in 2003), 11 025 000 (in 2006), 9 675 000 (in 2009) en 6 600 000 (in 2012) 1
- Berekenen van minimaal twee van de groeifactoren $\frac{11\,025\,000}{13\,000\,000} = 0,84\dots$, $\frac{9\,675\,000}{11\,025\,000} = 0,87\dots$ en $\frac{6\,600\,000}{9\,675\,000} = 0,68\dots$ 1
- De groeifactoren zijn niet gelijk, dus het totale aantal bezoekers neemt niet exponentieel af 1

24 maximumscore 3

- Bijvoorbeeld: tussen 2009 en 2012 daalde het aantal buitenzwembaden met $\frac{25}{3} = 8,3\dots$ per jaar 1
- In 2019 waren er dan $200 - 7 \cdot 8,3\dots$ dus 142 zwembaden 1
- Een passende conclusie 1

Compensatiescore

25 maximumscore 22

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.

Voorbeeld:

U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht. Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.

- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per examinator in de applicatie Wolf. Cito gebruikt deze gegevens voor de analyse van de examens. Om de gegevens voor dit doel met Cito uit te wisselen dient u ze uiterlijk op 31 mei te accorderen.

Ook na 31 mei kunt u nog tot en met 9 juni gegevens voor Cito accorderen. Deze gegevens worden niet meer meegenomen in de hierboven genoemde analyses, maar worden wel meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

Na accordering voor Cito kunt u in Wolf de gegevens nog wijzigen om ze vervolgens vrij te geven voor het overleg met de externe corrector. Deze optie is relevant als u Wolf ook gebruikt voor uitwisseling van de gegevens met de externe corrector.

wiskunde C vwo

Centraal examen vwo

Tijdvak 1

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo,

Bij het centraal examen wiskunde C vwo:

Op **pagina 11**, bij **vraag 8**, moet bij het **eerste antwoordalternatief**, bij het **tweede antwoordelement** het volgende geschrapt worden:

en de huur in 2013 was $561 \cdot 1,635 (= 917, \dots)$ (dollar)

en

Op **pagina 11**, bij **vraag 8**, moet bij het **eerste antwoordalternatief**, bij het **derde antwoordelement**

$$\frac{917, \dots}{4375, \dots} = 0,209 \dots$$

vervangen worden door:

$$\frac{917}{4375, \dots} = 0,209 \dots$$

Toelichting:

Kandidaten hoeven geen berekening te geven van het getal 917, want dit getal wordt vermeld in de opgave.

en

Op **pagina 16**, bij **vraag 23**, moet bij het **derde antwoordelement**

De groeifactoren zijn niet gelijk, dus het totale aantal bezoekers neemt niet exponentieel af

vervangen worden door:

(De groeifactoren zijn niet gelijk, dus) het totale aantal bezoekers neemt niet exponentieel af

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren wiskunde C vwo.

Namens het College voor Toetsen en Examens,

drs. P.J.J. Hendrikse,
voorzitter

wiskunde C vwo

Centraal examen vwo

Tijdvak 1

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo,

Bij het centraal examen wiskunde C vwo:

Op **pagina 12**, bij **vraag 10** moet

- De punten van de grafiek horend bij 1960, 1980 en 2000 liggen op één lijn, dus de huren stegen in beide periodes even snel. Dus uitspraak 1 is niet waar 2
- Tussen 1990 en 2000 stijgen de huren nauwelijks, terwijl het inkomen flink toeneemt. De huurlast neemt dan af, dus uitspraak 2 is waar 2

vervangen worden door:

- De punten van de grafiek horend bij 1960, 1980 en 2000 liggen op één lijn, dus de huren stegen (in absolute zin) in beide periodes even snel. Dus uitspraak 1 is niet waar 2
- Tussen 1990 en 2000 stijgen de huren nauwelijks, terwijl het inkomen flink toeneemt. De huurlast neemt dan af, dus uitspraak 2 is waar 2

of

- Een berekening waaruit blijkt dat de procentuele stijging van de huren ten opzichte van het eerste jaar (1960) van de eerste periode (1960-1980) groter is dan de procentuele stijging ten opzichte van het eerste jaar (1980) van de tweede periode (1980-2000). Dus uitspraak 1 is waar 2
- Tussen 1990 en 2000 stijgen de huren nauwelijks, terwijl het inkomen flink toeneemt. De huurlast neemt dan af, dus uitspraak 2 is waar 2

Opmerkingen

- *Voor zowel het eerste als het tweede antwoordelement mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.*
- *Als de kandidaat geen of een onjuiste redenering gebruikt, voor het betreffende antwoordelement geen scorepunten toekennen.*

Toelichting:

Ondanks dat hier gekozen is voor een aanvulling op het correctievoorschrift, zou het tweede alternatief zonder deze aanvulling ook met behulp van de algemene regel 3.3 beoordeeld kunnen worden.

NB

a. Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe in zowel de eigen toegekende scores als in de door de eerste corrector toegekende scores en meldt deze wijziging aan de eerste corrector. De tweede corrector vermeldt daarbij dat deze late wijziging een gevolg is van de aanvulling door het CvTE.

b. Als eerste en tweede corrector al overeenstemming hebben bereikt over de scores van de kandidaten, past de eerste corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe en meldt de hierdoor ontstane wijziging in de scores aan de tweede corrector. De eerste corrector vermeldt daarbij dat deze late wijziging een gevolg is van de aanvulling door het CvTE.

Het CvTE is zich ervan bewust dat dit leidt tot enkele aanvullende handelingen van administratieve aard. Deze extra werkzaamheden zijn in het belang van een goede beoordeling van de kandidaten.

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren wiskunde C vwo.

Namens het College voor Toetsen en Examens,

drs. P.J.J. Hendrikse,
voorzitter

Correctievoorschrift VWO

2021

tijdvak 2

wiskunde C

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores
- 6 Bronvermeldingen

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Als het antwoord op een andere manier is gegeven, maar onomstotelijk vaststaat dat het juist is, dan moet dit antwoord ook goed gerekend worden. Voor het juiste antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 *T.a.v. de status van het correctievoorschrift:*
Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

NB2 *T.a.v. het verkeer tussen examiner en gecommiteerde (eerste en tweede corrector):*

Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten. Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 *T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:*

Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

Verduidelijking

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de Toets- en Examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

Een fout

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit Examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.
- 4a Als bij een vraag doorgerekend wordt met tussenantwoorden die afgerond zijn, en dit leidt tot een ander eindantwoord dan wanneer doorgerekend is met niet-afgeronde tussenantwoorden, wordt bij de betreffende vraag één scorepunt in mindering gebracht. Tussenantwoorden mogen wel afgerond genoteerd worden.
- 4b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
- 4c De aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Aankoop en verkoop van woningen

1 maximumscore 2

- $\frac{206114 - 261948}{261948} \cdot 100$ (%) 1
- Het antwoord: (-)21,3(%) 1

Opmerking

Als in het eerste antwoordelement is gedeeld door 206 114, voor deze vraag geen scorepunten toekennen.

2 maximumscore 4

- De percentages aflezen: (-6;)-0,8; 2,8; 3,6; 5,6(%) 1
- De groeifactoren 0,94; 0,992; 1,028; 1,036; 1,056 1
- De berekening $0,94 \cdot 0,992 \cdot 1,028 \cdot 1,036 \cdot 1,056 = 1,0487\dots$ 1
- Het antwoord: 5(%) 1

Opmerking

Bij het aflezen van de percentages is de toegestane marge 0,2%.

3 maximumscore 3

- De koper moet $0,9 \cdot 191\,000 (= 171\,900)$ (€) voor de woning betalen 1
- De hoogte van de lening is $1,08 \cdot 191\,000 (= 206\,280)$ (€) 1
- Het antwoord: $206\,280 - 171\,900 = 34\,380$ (€) 1

4 maximumscore 4

- De particulier betaalde in totaal $0,9 \cdot 191\,000 + 41\,000 (= 212\,900)$ (€) 1
- $V = 212\,500 - 194\,000 (= 18\,500)$ (€) 1
- De terugkooopprijs is
 $P = 0,9 \cdot 191\,000 + 18\,500 + 0,85 \cdot (212\,500 - 18\,500 - 191\,000)$
 $(= 192\,950)$ (€) 1
- Het gevraagde verschil is $212\,900 - 192\,950 = 19\,950$ (€) 1

Opmerking

Als is doorgerekend met een in de vorige vraag foutief berekende aankoopprijs, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
5	maximumscore 3	
	• De formule: $P = 0,85 \cdot M + V + 0,775 \cdot (T - V - M)$	1
	• Haakjes wegwerken: $P = 0,85 \cdot M + V + 0,775 \cdot T - 0,775 \cdot V - 0,775 \cdot M$	1
	• Het antwoord: $P = 0,075 \cdot M + 0,775 \cdot T + 0,225 \cdot V$	1

Insectenafname

6	maximumscore 4	
	• Bij $t = 27$ de hoogte opmeten in de figuur op de uitwerkbijlage geeft 3 cm	1
	• (In 2016 gold dus) $G = 10^{\frac{3}{10}}$ ($= 1,9\dots$)	1
	• $\frac{1,9\dots - 8,4}{8,4} \cdot 100 = -76,2\dots(\%)$	1
	• Dus een afname van ruim 75% is te verdedigen	1
	of	
	• 25% van 8,4 is 2,1	1
	• $\log(2,1) = 0,32\dots$ en $0,32\dots \cdot 10 = 3,22\dots$	1
	• Bij $t = 27$ de hoogte opmeten in figuur 1 geeft 3 cm	1
	• Dus een afname van ruim 75% is te verdedigen	1

Opmerkingen

- De toegestane afleesmargin in de figuur op de uitwerkbijlage is 0,1 cm.
- Als in het derde antwoordelement van het eerste antwoordalternatief is gedeeld door 1,9..., voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.

7	maximumscore 3	
	• De vergelijking $-0,028t + 0,924 = \log(0,5)$ moet worden opgelost	1
	• Beschrijven hoe de oplossing $t = 43,7\dots$ kan worden gevonden	1
	• Het antwoord: in het jaar 2033	1
8	maximumscore 3	
	• $G = 10^{0,924} \cdot 10^{-0,028t}$ ($= 10^{0,924} \cdot (10^{-0,028})^t$)	1
	• De jaarlijkse groeifactor is $(10^{-0,028} =) 0,9375\dots$	1
	• Het antwoord: 6,2(%)	1

Kaartenhuis

9 maximumscore 2

- Het aantal staande kaarten in de n -de laag is $2n$ 1
- Het aantal liggende kaarten in de n -de laag is $n-1$,
dus $K(n) = 2n + n - 1 = 3n - 1$ 1

of

- Het aantal liggende kaarten in de n -de laag is $n-1$ 1
- Het aantal staande kaarten in de n -de laag is $2n$,
dus $K(n) = n - 1 + 2n = 3n - 1$ 1

10 maximumscore 5

- $K(1) = 2$, $K(2) = 5$, $K(3) = 8$, $K(4) = 11$, $K(5) = 14$ en $K(6) = 17$ 1
- 5 lagen: $(2 + 5 + 8 + 11 + 14 =) 40$ kaarten;
6 lagen: $(2 + 5 + 8 + 11 + 14 + 17 =) 57$ kaarten, dat is te veel 1
- Voor het volgende kaartenhuis zijn $(54 - 40 =) 14$ kaarten beschikbaar 1
- 2 lagen: $(2 + 5 =) 7$ kaarten;
3 lagen: $(2 + 5 + 8 =) 15$ kaarten, dat is te veel 1
- Er wordt dus één kaartenhuis van 5 lagen gebouwd en twee kaartenhuizen van 2 lagen (en er blijft geen kaart over) 1

Opmerking

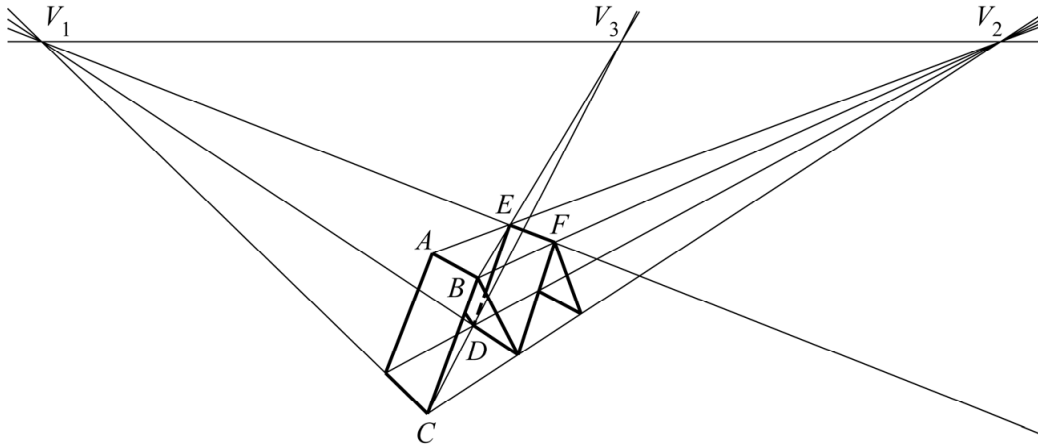
Als in het tweede antwoordelement niet is aangetoond dat 6 lagen niet kan en/of in het vierde antwoordelement niet is aangetoond dat 3 lagen niet kan, hiervoor in totaal 1 scorepunt in mindering brengen.

11 maximumscore 3

- De hoogte van een gelijkzijdige driehoek van drie kaarten in het vooraanzicht is $\sqrt{88^2 - 44^2} = 76,2\dots$ (mm) 1
- (1 meter is 1000 mm, dus) het minimale aantal lagen is $\frac{1000}{76,2\dots}$ 1
- Het antwoord: $(\frac{1000}{76,2\dots} = 13,1\dots, \text{ dus minimaal } 14 \text{ (lagen)})$ 1

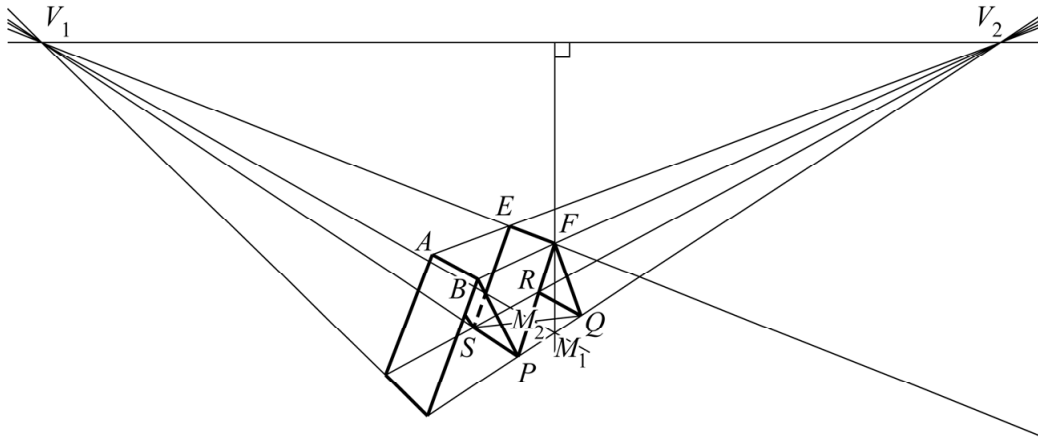
12 maximumscore 5

Voorbeeld van een juiste tekening:



- Het tekenen van de twee verdwijnpunten V_1 en V_2 en het tekenen van de horizon 1
- Het tekenen van de twee verdwijnlijnen van bovenrand AB naar verdwijnpunt V_2 1
- Het tekenen van het verdwijnpunt V_3 van diagonaal CD 1
- Het tekenen van de bovenrand EF : E is het snijpunt van BV_3 en AV_2 ; F is het snijpunt van EV_1 en BV_2 1
- Het afmaken van de perspectieftekening 1

of



- Het tekenen van de twee verdwijnpunten V_1 en V_2 en het tekenen van de horizon 1
- Het tekenen van de twee verdwijnpunten van bovenrand AB naar verdwijnpunt V_2 1
- Met behulp van de diagonalen van rechthoek $PQRS$ en verdwijnpunt V_1 de middens M_1 en M_2 bepalen 1
- Vanuit M_1 (of M_2) een (verticale) lijn loodrecht op de horizon tekenen; hiermee bovenrand EF tekenen 1
- Het afmaken van de perspectieftekening 1

Opmerkingen

- Als gevolg van onnauwkeurigheden bij het tekenen kunnen redelijk grote afwijkingen voorkomen. Bij correctie dient daarmee coulant te worden omgegaan.
- De niet-zichtbare kaartranden en de hulplijnen mogen als doorgetrokken lijnen getekend zijn.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Volvo Ocean Race

- 13 maximumscore 3**
- Als in alle havenraces alle teams zouden zijn gefinisht, dan zouden er in totaal $(9 \cdot (7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1) =)$ 252 punten behaald zijn 1
 - Er zijn in totaal $(56 + 41 + 49 + 39 + 26 + 21 + 17 =)$ 249 punten behaald 1
 - Als drie teams in één havenrace niet finishen, worden er $(1 + 2 + 3 =)$ 6 punten niet behaald (en er zijn $252 - 249 = 3$ punten niet verdiend), dus het is niet mogelijk 1

- 14 maximumscore 3**
- Voorbeeld van een juist antwoord:
- Vanwege het bonuspunt van team D hebben de drie beste teams allemaal 65 punten 1
 - Elk team dat in de laatste etappe de finish haalt, krijgt een verschillend aantal punten, dus daarmee ligt de einduitslag vast 1
 - De twee havenraces kunnen alleen de einduitslag veranderen als ten minste twee teams op een gelijk aantal punten eindigen, dit kan alleen als ten minste twee teams in de laatste etappe de finish niet halen 1

- 15 maximumscore 2**
- Het gebruik van de implicatiepijl 1
 - Het antwoord: $(S(4) \wedge T(3)) \Rightarrow H$ 1

Opmerking

Als bij het antwoord geen haakjes zijn geplaatst om $S(4) \wedge T(3)$, hiervoor geen scorepunt in mindering brengen.

- 16 maximumscore 3**
- Het juist vertalen van de implicatiepijl naar een als-dan-bewering 1
 - Het juist vertalen van het deel $\neg(S(1) \vee S(3))$ 1
 - Het antwoord: (een zin als) ‘Als team T tweede wordt en team S wordt niet eerste en niet derde in de laatste etappe, dan zijn de havenraces niet nodig om de einduitslag te bepalen’ 1

- 17 maximumscore 3**
- Team S moet dan 8 punten meer halen dan team V 1
 - Dat kan alleen als team S de laatste etappe wint en team V uitvalt 1
 - Het antwoord: $(\neg V(F) \wedge S(1)) \Rightarrow H$ 1

Opmerking

Als bij het antwoord geen haakjes zijn geplaatst om $\neg V(F) \wedge S(1)$, hiervoor geen scorepunt in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Bevolkingsgroei

18 maximumscore 3

- Het maximum van $W_{\text{laag}} = 0,0000513t^4 - 0,0196t^3 + 1,8607t^2 + 19,825t + 2595,5$ moet worden bepaald 1
- Beschrijven hoe dit maximum kan worden bepaald 1
- Het antwoord: (dit geeft $t = 104,9\dots$ en $W_{\text{laag}} = 8737,4\dots$, dus) 8737 (miljoen) 1

19 maximumscore 3

- Er moet gelden $W_{\text{hoog}} = 2 \cdot W_{\text{laag}}$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: (dit geeft $t = 141,6\dots$, dus) in het jaar 2092 1

20 maximumscore 3

- Het tekenen van een geschikte raaklijn (ongeveer bij het jaar 2000) 1
- Het berekenen van de richtingscoëfficiënt van deze lijn 1
- Het antwoord: 82 miljoen (mensen per jaar) 1

Opmerking

Het antwoord moet in het interval [77, 87] miljoen mensen per jaar liggen.

21 maximumscore 5

- Het inzicht dat $9,6625 \cdot 0,973^t$ nadert naar 0 voor grote waarden van t 1
- De grenswaarde is dan $\frac{30\,000}{2,5} = 12\,000$ (miljoen) (dus 12 miljard) 1
- 10% onder de grenswaarde is $0,9 \cdot 12\,000 (= 10\,800)$ (miljoen) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $\frac{30\,000}{2,5 + 9,6625 \cdot 0,973^t} = 10\,800$ kan worden opgelost 1
- Het antwoord: (dit geeft $t = 129,6\dots$, dus) in het jaar 2080 1

Opmerking

Als zowel in vraag 19 als in deze vraag een jaartal genoemd wordt dat 1 minder is dan het correcte jaartal, hiervoor bij deze vraag geen scorepunt in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Het Rembrandt Lokaal

22 maximumscore 3

- Voor 2 laagjes: $6 + 6 \cdot 6 = 42$ (kleuren) 1
- Voor 3 laagjes: $6 + 6 \cdot 6 + 6 \cdot 6 \cdot 6 = 258$ (kleuren) 1
- Het antwoord: (minimaal) 3 (laagjes) 1

Opmerking

Voor een berekening met $6 \cdot 6 = 36$ kleuren voor 2 laagjes en $6 \cdot 6 \cdot 6 = 216$ kleuren voor 3 laagjes maximaal 1 scorepunt toekennen.

23 maximumscore 3

- Laag 1 heeft 3 mogelijkheden, de lagen 2, 3 en 4 hebben alle 12 mogelijkheden en laag 5 heeft 13 mogelijkheden, omdat daar 'leeg' als extra mogelijkheid bij komt 1
- Totaal dus $3 \cdot 12 \cdot 12 \cdot 12 \cdot 13 = 67\,392$ mogelijke kleurencombinaties 1
- Dat zijn gemiddeld $\frac{67\,392}{4 \cdot 20} = 842,4$ (of 842) (kleurencombinaties per werkdag) 1

of

- Bij 4 torentjes zijn er $3 \cdot 12 \cdot 12 \cdot 12 (= 5184)$ mogelijkheden, bij 5 torentjes zijn er $3 \cdot 12 \cdot 12 \cdot 12 \cdot 12 (= 62\,208)$ mogelijkheden 1
- Totaal dus $5184 + 62\,208 = 67\,392$ mogelijke kleurencombinaties 1
- Dat zijn gemiddeld $\frac{67\,392}{4 \cdot 20} = 842,4$ (of 842) (kleurencombinaties per werkdag) 1

24 maximumscore 2

Voorbeeld van een juist antwoord:



- Het tekenen, op een goed zichtbare plaats, van een lijn door de bovenkanten (of de onderkanten) van de traptreden 1
- De traptreden zijn even hoog, want de bovenkanten (of de onderkanten) van de traptreden liggen op één lijn 1

Compensatiescore

25 maximumscore 22

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.
Voorbeeld:
U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht.
Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.
- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.

5 Aanleveren scores

Verwerk per examinator in de applicatie Wolf:

- de scores van de alfabetische eerste vijf kandidaten voor wie het tweede-tijdvak-examen de eerste afname is én
- de scores van alle herkansende kandidaten.

Cito gebruikt beide gegevens voor de analyse van de examens. Om de gegevens voor dit doel met Cito uit te wisselen dient u ze uiterlijk op 25 juni te accorderen.

Ook na 25 juni kunt u nog tot en met 1 juli gegevens voor Cito accorderen. Deze gegevens worden niet meer meegenomen in de hierboven genoemde analyses, maar worden wel meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

Na accordering voor Cito kunt u in Wolf de gegevens nog wijzigen om ze vervolgens vrij te geven voor het overleg met de externe corrector. Deze optie is relevant als u Wolf ook gebruikt voor uitwisseling van de gegevens met de externe corrector.

derde tijdvak

Ook in het derde tijdvak wordt de normering mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Wissel te zijner tijd ook voor al uw derde-tijdvak-kandidaten de scores uit met Cito via Wolf. Dit geldt niet voor de aangewezen vakken.

6 Bronvermeldingen

Kaartenhuis

foto 1 bron: onurdongel/iStock

foto 2 bron: Daniel J. van Ackere - Greenfield-studio.com - 2010

Het Rembrandt Lokaal

foto 1 bron: Hielco Kuipers Fotoprodukties

foto 2 bron: Studio Maarten Kolk & Guus Kusters

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommiteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommiteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Als het antwoord op een andere manier is gegeven, maar onomstotelijk vaststaat dat het juist is, dan moet dit antwoord ook goed gerekend worden. Voor het juiste antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 *T.a.v. de status van het correctievoorschrift:*
Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

NB2 *T.a.v. het verkeer tussen examiner en gecommiteerde (eerste en tweede corrector):*
Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten. Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 *T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:*
Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

Verduidelijking

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de Toets- en Examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

Een fout

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit Examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.
- 4a Als bij een vraag doorgerekend wordt met tussenantwoorden die afgerond zijn, en dit leidt tot een ander eindantwoord dan wanneer doorgerekend is met niet-afgeronde tussenantwoorden, wordt bij de betreffende vraag één scorepunt in mindering gebracht. Tussenantwoorden mogen wel afgerond genoteerd worden.
- 4b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
- 4c De aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Wie is de Mol?

1 maximumscore 3

- $\frac{2769000 - 2620000}{2620000} \cdot 100 = 5,6\dots$ (%) 1
- $\frac{2618000 - 2485000}{2485000} \cdot 100 = 5,3\dots$ (%) 1
- De procentuele toename van aflevering 5 naar 6 is groter dan de procentuele toename van aflevering 7 naar 8 1

2 maximumscore 2

- Als de Mol niet van maaltijdsalade houdt, dan houdt de Mol volgens uitspraak B niet van kipschotel 1
- Als de Mol niet van kipschotel houdt, dan houdt de Mol volgens uitspraak A wel van paddenstoelenrisotto 1

3 maximumscore 3

- Als Manu de waarheid zou spreken, dan zou hij nooit met Evert (knuffelen of) ravotten 1
- Als Irene de waarheid zou spreken, dan zou Manu wel met Evert ravotten 1
- Dus als Manu de waarheid spreekt, dan kan Irene de waarheid niet spreken, dus $M \Rightarrow \neg I$ 1

4 maximumscore 3

Een aanpak als:

- Uit $M \Rightarrow \neg I$ volgt (dat óf Irene óf Manu liegt en dus) dat Harco de waarheid spreekt 1
 - Hieruit volgt dat Manu Evert knuffelt 1
 - (Dit is in tegenspraak met wat Manu zegt, dus) Manu liegt en is de Mol 1
- of
- Als Manu de waarheid spreekt, liegt Irene (zie vraag 3) 1
 - Als Manu de waarheid spreekt, liegt Harco (zie de bewering van Harco) 1
 - Er mogen niet twee mensen liegen, dus Manu liegt en is de Mol 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Plastic

5 maximumscore 4

- De groeifactor per 25 jaar is $(\frac{200}{50} =) 4$ 1
- De groeifactor per jaar is $4^{\frac{1}{25}}$ 1
- Dit geeft 1,0570... 1
- Het antwoord: 5,7(%) (per jaar) 1

Opmerkingen

- Als gerekend wordt met $(200 - 50)^{\frac{1}{25}}$ voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.
- Als gerekend wordt met $\frac{200}{50} : 25$ voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.

6 maximumscore 3

- De vergelijking $200 \cdot 1,037^t = 1000$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: ($t = 44,2\dots$, dus) in het jaar 2047 1

Opmerkingen

- Voor het antwoord 2046 geen scorepunten in mindering brengen.
- Als met een nauwkeuriger waarde van de groeifactor wordt gerekend, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

7 maximumscore 3

- In 2050 is het recyclepercentage $2 + 60 \cdot 0,7 = 44$
(of $11,8 + 46 \cdot 0,7 = 44$)(%) 1
- De hoeveelheid vrijgekomen plastic afval in 2050 is
 $250 \cdot 1,041^{35} (= 1020,27\dots)$ 1
- Het antwoord: $(0,44 \cdot 250 \cdot 1,041^{35} =) 449$ (miljoen ton) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

8 maximumscore 3

- De som $250 + 250 \cdot 1,041 + 250 \cdot 1,041^2 + 250 \cdot 1,041^3$ 2
- Het antwoord: $(250 + 250 \cdot 1,041 + \dots + 250 \cdot 1,041^3 = 1063,1\dots, \text{ dus})$
 $(1063,1\dots + 6050 =) 7113$ (miljoen ton) 1

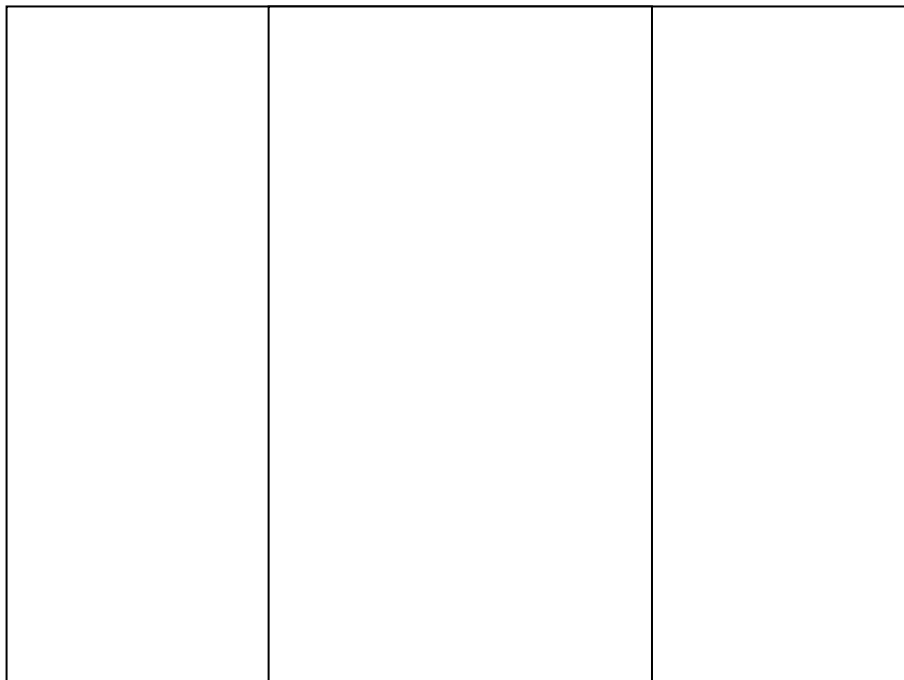
Opmerkingen

- *Voor het eerste antwoordelement mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.*
- *Als bij de beantwoording van deze vraag dezelfde foutieve groeifactor is gebruikt als bij de beantwoording van vraag 7, hiervoor bij deze vraag geen scorepunten in mindering brengen.*

The Mastaba

9 maximumscore 3

- Op schaal 1:2500 is het grondvlak $\frac{30\,000}{2500} = 12$ bij $\frac{22\,500}{2500} = 9$ cm
(of: het tekenen van een rechthoek met zijden 12 cm en 9 cm) 1
- $(\frac{300-126,8}{2} = 86,6$ dus) de lijnen van het bovenzvlak zitten op (schaal 1:2500 op $\frac{8660}{2500}$ dus) ongeveer 3,5 cm van de rand 1
- Het afmaken van het bovenaanzicht 1



Opmerking

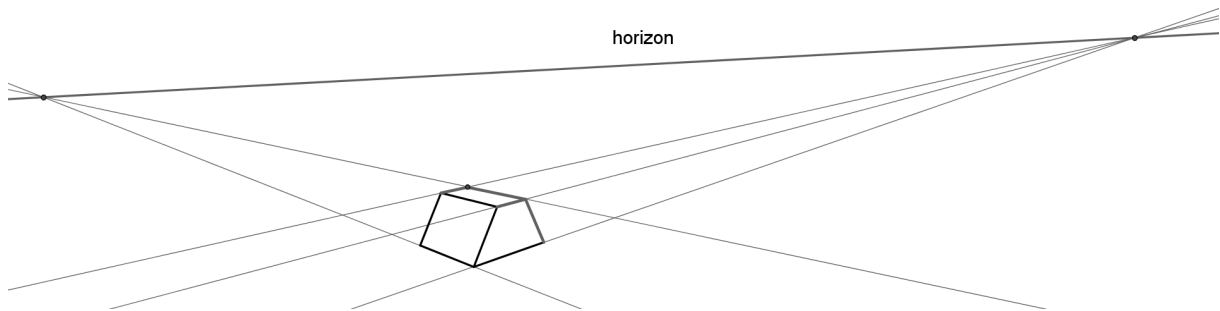
Voor de maten in de tekening is een marge van 1 mm toegestaan.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

10 maximumscore 4

Een aanpak als:

- Het bepalen van de verdwijnpunten links en rechts op de horizon 1
- Het bepalen van het hoekpunt rechtsvoor van het bovenvlak 1
- Het bepalen van het hoekpunt rechtsachter van het bovenvlak 1
- Het op de juiste wijze afmaken van de tekening 1



Opmerking

Als ook niet-zichtbare ribben zijn getekend, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

11 maximumscore 3

Een aanpak als:

- Een berekening (bijvoorbeeld $\frac{150}{20}$) waaruit blijkt dat de vergrotingsfactor 7,5 is 1
- (Omdat het alleen om de zijvlakken gaat, geldt:) de vergroting van het aantal olievaten is bij benadering (evenredig met de vergroting van het oppervlak, dus) evenredig met de vergrotingsfactor in het kwadraat (dus een schatting voor het aantal olievaten voor The Mastaba is $7,5^2 \cdot 7506$) 1
- Het gevraagde aantal olievaten is 420 000 1

12 maximumscore 4

- De rijen in het voorvlak zijn 20, 19, 18, 17, ..., 10 en 9 olievaten breed 1
- Het voorvlak bestaat uit $20+19+18+\dots+10+9$ olievaten 1
- Dat zijn in totaal 174 olievaten in het voorvlak 1
- Het antwoord: $(9 \cdot 174 =) 1566$ 1

of

- Het aantal olievaten op de onderste laag is $(20 \cdot 9 =) 180$ 1
- Het aantal olievaten in de andere lagen is achtereenvolgens 171, 162, 153, 144, 135, 126, 117, 108, 99, 90 en 81 1
- Het totaal van alle lagen is $180+171+162+153+\dots+81$ 1
- Het antwoord: 1566 1

Temperatuursverwachting

13 maximumscore 3

- De hele periode is 105 (mm) 1
- De grafiek ligt er in totaal $7 + 39 + 6 + 4 + 10 (= 66)$ (mm) boven 1
- $(\frac{66}{105} \cdot 100 = 62,8\dots)$ dus) het gevraagde percentage is 63(%) 1

Opmerking

Bij het aflezen is per meting een marge van 1 mm toegestaan.

14 maximumscore 3

- Evenwichtsstand: $(\frac{6+0,4}{2} =) 3,2$ (°C) 1
- Amplitude: $(6 - 3,2 =) 2,8$ (°C) 1
- De periode is 1 (dag) 1

15 maximumscore 4

- De trendlijn is de rechte lijn die evenwijdig aan en midden tussen de lijnen van de minimum- en maximumtemperatuur ligt 1
- Deze lijn begint bij $(T =) (\frac{6+16}{2} =) 11$ (°C) 1
- In 6 dagen komt er 0,8 graden bij, dus de richtingscoëfficiënt (of: de helling) is $(\frac{0,8}{6} =) 0,13$ (of nauwkeuriger) 1
- Dus $T = 0,13t + 11$ (of een gelijkwaardige formule) 1

Opmerking

Bij het aflezen is een marge van 1 mm toegestaan.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Boundaries of Infinity

16 maximumscore 3

- (De langste zijde van de kleine rechthoek is 1 en) de kortste zijde van de kleine rechthoek is $x-1$ 1
- Er geldt $\frac{x}{1} = \frac{1}{x-1}$ (of $x:1 = 1:(x-1)$) 1
- Dit geeft $x \cdot (x-1) = 1$ (en dus $x^2 - x = 1$) 1

of

- (De langste zijde van de kleine rechthoek is 1 en) de langste zijde van de grote rechthoek is x 1
- De vermenigvuldigingsfactor is dus x 1
- Dit geldt ook voor de kortste zijde, dat geeft $x \cdot (x-1) = 1$ (en dus $x^2 - x = 1$) 1

17 maximumscore 4

- Beschrijven hoe de vergelijking $x^2 - x = 1$ kan worden opgelost 1
- Het antwoord $x = 1,618\dots$ 1
- De breedte is $460 \cdot 1,618\dots (= 744,2\dots)$ 1
- Het antwoord: 744 (cm) 1

Opmerkingen

- Als een kandidaat de vergelijking $x^2 - x = 460$ oplost, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.
- Als een kandidaat zonder nadere toelichting $x = 1,618\dots$ gebruikt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

18 maximumscore 4

- Het inzicht dat het volstaat om één vierkant te bekijken 1
 - De grootste cirkel, met straal 460 (cm), heeft een oppervlakte van $\pi \cdot 460^2 (= 664\,761, \dots) (\text{cm}^2)$ 1
 - De oppervlakte van het weggehaalde deel van het grootste vierkant is $\frac{1}{4} \cdot 664\,761, \dots (= 166\,190, \dots) (\text{cm}^2)$ 1
 - Het antwoord: $(\frac{166\,190, \dots}{460^2} = 0,785 \dots \text{ dus } 79(\%))$ 1
- of
- Een cirkel met straal 1 heeft een oppervlakte van π 1
 - Van elk vierkant is $(\frac{1}{4}\pi)^e$ deel weggehaald 2
 - Het antwoord: $(\frac{1}{4}\pi = 0,785 \dots \text{ dus } 79(\%))$ 1

Opmerking

Voor het tweede antwoordelement in het tweede antwoordalternatief uitsluitend 0 of 2 scorepunten toekennen.

19 maximumscore 3

- Een aanpak die de getallen uit de rij van Fibonacci genereert 2
- Op de 9^e regel moet na het getal 2584 het getal 4181 staan in plaats van 4541 (want $1597 + 2584 = 4181$ en alle getallen erna kloppen dan ook niet meer) 1

Opmerking

Voor het eerste antwoordelement uitsluitend 0 of 2 scorepunten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Jongleren

20 maximumscore 3

- De mogelijkheden met drie dezelfde voorwerpen: RRR, BBB en KKK 1
- Twee mogelijkheden met twee verschillende voorwerpen:
(bijvoorbeeld) RBB en BRR 1
- De overige mogelijkheden met twee verschillende voorwerpen: RKK,
KRR, BKK en KBB 1

Opmerking

*Als een kandidaat ook verschillende volgordes heeft uitgeschreven
(bijvoorbeeld RKK, KRK en KKR in plaats van alleen RKK), hiervoor
1 scorepunt in mindering brengen.*

21 maximumscore 4

- De vergelijking $2(V + 0,25) = 5(0,35 + 0,25)$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Dit geeft $V = 1,25$ (seconden) 1
- Het antwoord: $(1,225 \cdot 1,25^2 + 1,5 = 3,4\dots)$ dus 34 (dm) (of 3,4 m) 1

22 maximumscore 4

- (Uit $2 \cdot (V + H) = B \cdot (L + H)$ volgt) $2V + 2H = BL + BH$ 1
- Dit geeft $2H - BH = BL - 2V$ 1
- Dus $H(2 - B) = BL - 2V$ 1
- En hieruit volgt $H = \frac{BL - 2V}{2 - B}$ ($= \frac{2V - BL}{B - 2}$) 1

23 maximumscore 3

- Als B steeds groter wordt, wordt $B - 2$ (of: de noemer) steeds groter 1
- Als B steeds groter wordt (en V en L blijven gelijk), dan wordt $2V - BL$
(of: de teller) steeds kleiner 1
- De uitkomst van $\frac{2V - BL}{B - 2}$ (of: de breuk) wordt dan steeds kleiner (dus
 H wordt steeds kleiner) (, dus de handtijd moet dan steeds korter
worden) 1

Compensatiescore

24 maximumscore 21

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.

Voorbeeld:

U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht. Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.

- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinerator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 12 juli.

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommiteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommiteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB1 *T.a.v. de status van het correctievoorschrift:*

Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

NB2 *T.a.v. het verkeer tussen examinerator en gecommiteerde (eerste en tweede corrector):*

Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten. Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 *T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:*

Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

Verduidelijking

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de Toets- en Examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

Een fout

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit Examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.
- 4a Als bij een vraag doorgerekend wordt met tussenantwoorden die afgerond zijn, en dit leidt tot een ander eindantwoord dan wanneer doorgerekend is met niet-afgeronde tussenantwoorden, wordt bij de betreffende vraag één scorepunt in mindering gebracht. Tussenantwoorden mogen wel afgerond genoteerd worden.
- 4b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
- 4c De aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Mondriaan

1 maximumscore 3

- Er moet dan gelden $3^V > 5000000$ (met V een geheel getal) 1
- Beschrijven hoe deze ongelijkheid kan worden opgelost 1
- Het antwoord: (minstens) 15 (vlakken) 1

2 maximumscore 3

- Het kiezen van twee waarden voor V , bijvoorbeeld 3 en 6 1
- Het uitrekenen van de bijbehorende waarden van M , bijvoorbeeld 27 en 729 1
- Dat is (veel) meer dan een verdubbeling, dus de bewering is niet juist 1

of

- Het kiezen van twee waarden voor M , bijvoorbeeld 500 en 1000 1
- Het uitrekenen van de bijbehorende (gehele) waarden van V , bijvoorbeeld 6 en 7 1
- Dat is (veel) minder dan een verdubbeling, dus de bewering is niet juist 1

of

- Als de bewering waar zou zijn, dan zou de formule voor M een recht evenredig verband zijn (en dus van de vorm $M = a \cdot V$) 2
- De formule voor M is geen recht evenredig verband (want exponentieel), dus de bewering is niet juist 1

of

- $V_{\text{nieuw}} = 2 \cdot V_{\text{oud}}$ met V_{nieuw} is het aantal vlakken na verdubbeling en V_{oud} het oorspronkelijke aantal vlakken 1
- Vanwege $M = 3^V$ geldt: $M_{\text{nieuw}} = 3^{V_{\text{nieuw}}} = 3^{2 \cdot V_{\text{oud}}} = (3^{V_{\text{oud}}})^2 = (M_{\text{oud}})^2$ 1
- In het algemeen geldt niet dat $(M_{\text{oud}})^2$ en $2 \cdot M_{\text{oud}}$ aan elkaar gelijk zijn, dus de bewering is niet juist 1

Opmerking

Bij het derde antwoordalternatief mag voor het eerste antwoordelement voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

3 maximumscore 2

- Het gebruik van de implicatiepijl 1
- Het antwoord: $R_1 \Rightarrow (B_4 \vee W_4)$ 1

Opmerking

Als bij het antwoord geen haakjes geplaatst zijn om $B_4 \vee W_4$, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

4 maximumscore 4

Een antwoord als:

- Vlak nummer 1 is rood en vlak nummer 4 is wit, dus vlak nummer 3 is blauw 1
- Vlak nummer 3 is blauw, dus vlak nummer 5 is niet blauw en vlak nummer 2 is niet blauw 1
- Vlak nummer 1 is rood en vlak nummer 2 is niet blauw, dus vlak nummer 2 is wit. 1
- Vlak nummer 2 is wit en vlak nummer 3 is blauw, dus vlak nummer 6 is rood 1

5 maximumscore 3

Een antwoord als:

- $(B_3 \wedge W_4) \Rightarrow R_5$ 1
- $R_6 \Rightarrow \neg R_5$ 1
- Dit is een tegenspraak (dus is er geen kleur mogelijk voor vlak nummer 5) 1

of

- $B_3 \Rightarrow \neg B_5$ en $W_4 \Rightarrow \neg W_5$ en $R_6 \Rightarrow \neg R_5$ 2
- Vlak nummer 5 kan niet blauw, niet wit en niet rood zijn (dus er is geen kleur mogelijk voor vlak nummer 5) 1

Opmerkingen

- *Als geen gebruik gemaakt is van de afgesproken notatie en/of logische symbolen, geen scorepunten voor deze vraag toekennen.*
- *Bij het tweede antwoordalternatief mag voor het eerste antwoordelement voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.*

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

6 maximumscore 4

- Het geven van de juiste kleuren van de vlakken 1 tot en met 6 1
- Het voltooien van de kleuring (zie onderstaande afbeelding) 3

1 R	4 W	7 R	11 W	15 B
		8 B	12 R	16 W
2 W	3 B	5 G	9 W	
		10 B	14 R	17 B

Opmerking

Voor het tweede antwoordelement mogen uitsluitend 0 of 3 scorepunten worden toegekend.

Groningse aardbevingen

7 maximumscore 5

Een aanpak als:

- De gaswinning stijgt met (ongeveer) $\frac{47-22}{22} \times 100\% \approx 114\%$ 1
- Het aantal aardbevingen stijgt met (ongeveer) $\frac{31-3}{3} \times 100\% \approx 933\%$ dus bewering 1 is niet waar 1
- Na 2000 daalt de gasproductie in 2003 maar het aantal aardbevingen stijgt in 2004 dus bewering 2 is niet waar 1
- Het aantal aardbevingen in de periode 2005-2011 is gemiddeld per jaar met 2 (of nauwkeuriger) gestegen 1
- Het aantal aardbevingen in de periode 1998-2004 is gemiddeld per jaar met 1 (of nauwkeuriger) gestegen dus bewering 3 is waar 1

Opmerking

Als bewering 3 geverifieerd worden op basis van een toelichting met behulp van de helling van twee lijnstukjes in de figuur, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

8 maximumscore 3

- Het aantal aardbevingen van magnitude $\geq 2,0$ is 66 (of een ander geheel getal in het interval [64,68]) 1
- Het aantal aardbevingen van magnitude $\geq 2,5$ is 22 (of een ander geheel getal in het interval [21,24]) 1
- Het antwoord: 33(%) 1

9 maximumscore 4

- Het inzicht dat de algemene formule voor een recursieve formule van een rij behorend bij een exponentieel verband is, bijvoorbeeld:
 $A_n = r \cdot A_{n-1}$ (of $A_{n+1} = r \cdot A_n$) (met gegeven A_0) 1
- De groeifactor is $r = \left(\frac{200}{12}\right)^{\frac{1}{220}}$ 1
- Daaruit volgt: $r = 1,012\dots$ 1
- $A_n = 1,01 \cdot A_{n-1}$ (of nauwkeuriger) (of $A_{n+1} = 1,01 \cdot A_n$) met $A_0 = 12$ 1

Vraag	Antwoord	Scores
10	maximumscore 3	
	• Voor $M = 1$ geldt $N = 10$	1
	• Er geldt dus $10 = 10^{a-1}$	1
	• $1 = a - 1$ dus $a = 2$	1
	of	
	• Voor $M = 0$ geldt $N = 100$	1
	• Er geldt dus $100 = 10^{a-0}$	1
	• $2 = a - 0$ dus $a = 2$	1
	of	
	• $a = 2$ invullen leidt tot $N = 10^{2-M}$	1
	• $M = 1$ hierin invullen leidt tot $N (= 10^{2-1}) = 10$	1
	• Dit komt overeen met het gegeven dat de grafiek door $(1,0;10)$ gaat	1

Goudplevieren

11 maximumscore 4

- Aflezen van twee punten in de figuur: bijvoorbeeld (2005, 30 000) en (2012, 27 000) 1
- Dit geeft een afname van $\frac{3000}{7}$ per jaar 1
- Een berekening als $27\,000 - \frac{3000}{7} \cdot 8$ 1
- Het antwoord: 24 000 (goudplevieren) 1

Opmerking

Bij het aflezen mag een marge van 1000 gehanteerd worden.

12 maximumscore 4

Een aanpak als:

- Uit de bovenste grafiek ‘lichaamsgewicht’ blijkt dat de helling van de trendlijn voorjaar veel meer dan 2 keer zo groot is (zelfs ongeveer 4 keer zo groot) dan de helling van de trendlijn najaar dus stelling I is niet waar 2
- Uit de onderste grafiek ‘hoeveelheid vet’ blijkt dat de trendlijn voorjaar horizontaal loopt en dus niet toeneemt, (maar in het bovenste plaatje zie je dat het lichaamsgewicht wel toeneemt,) dus stelling II is waar 2

Opmerking

Voor zowel het eerste als het tweede antwoordelement mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.

13 maximumscore 5

- De richtingscoëfficiënt van de rechte die door de punten (0, 198) en (20, 244) gaat, is 2,3 1
 - Voor het lichaamsgewicht geldt, uitgaande van (0, 198) en (20, 244), $G = 2,3 \cdot t + 198$ (met t is het aantal dagen na het begin van de gewichtstoename) 1
 - De hoeveelheid vet in het voorjaar blijft de hele tijd gelijk aan 16 (g) 1
 - De formule voor het vetpercentage is 2
- $$P_{\text{voorjaar}} = \frac{16}{2,3 \cdot t + 198} \cdot 100 = \frac{1600}{2,3 \cdot t + 198}$$

Opmerking

Voor het vierde antwoordelement mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

14 maximumscore 3

- In deze formule is de teller constant (en positief) 1
- De noemer wordt steeds groter bij toenemende t 1
- Dus de waarde van P wordt kleiner (dus het vetpercentage neemt af) 1

15 maximumscore 4

Een aanpak als:

- Het bepalen van (ten minste) 3 punten op de grafiek van P_{najaar} , bijvoorbeeld (0; 11,1); (5; 12,4) en (20; 16,0) (of nauwkeuriger) 1
- Het uitrekenen van gemiddelde veranderingen op (ten minste) twee intervallen, bijvoorbeeld op het interval [0, 5] is de gemiddelde verandering 0,26 en op het interval [5, 20] is de gemiddelde verandering 0,24 2
- De gemiddelde verandering wordt kleiner voor grotere t , dus de grafiek van P_{najaar} is afnemend stijgend 1

of

- Het bepalen van (ten minste) 3 punten op de grafiek van P_{najaar} , bijvoorbeeld (0; 11,1); (10; 13,6) en (20; 16,0) (of nauwkeuriger) 1
- Het uitrekenen van veranderingen op (ten minste) twee intervallen van dezelfde breedte, bijvoorbeeld op het interval [0, 10] is de verandering (afgerond op een decimaal) 2,5 en op het interval [10, 20] is de verandering (afgerond op een decimaal) 2,4 2
- De verandering wordt kleiner voor grotere t , dus de grafiek van P_{najaar} is afnemend stijgend 1

Opmerking

Bij het eerste zowel als het tweede antwoordalternatief mag voor het tweede antwoordelement voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Gangnam Style

16 maximumscore 3

- Totale tijd: $2\,205\,961\,750 \times 252 \approx 5,55... \times 10^{11}$ seconden 1
- Aantal seconden in een jaar: $60 \times 60 \times 24 \times 365 = 31\,536\,000$ seconden 1
- Dat is $\frac{5,55... \times 10^{11}}{31\,536\,000} \approx 17\,600$ (jaar) 1

Opmerkingen

- Als een kandidaat het antwoord berekent op basis van het getal 2,2 miljard, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Als er gerekend wordt met 365,25 dagen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

17 maximumscore 3

- Eerst komen er dagelijks meer views bij dus toenemend stijgend 1
- Daarna komen er dagelijks steeds minder views bij dus afnemend stijgend 1
- Hieruit volgt dat bewering III klopt 1

18 maximumscore 3

- De groeifactor (voor 64 weken) is $\frac{0,77}{10,4} (= 0,074...)$ 1
- De groeifactor voor 1 week is $0,074...^{\frac{1}{64}}$ 1
- Het antwoord: 0,960 1

19 maximumscore 4

- De vergelijking $10,4 \cdot 0,96^t = 0,1$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- De uitkomst $t = 113,7...$ 1
- Het antwoord: december 2014 1

Opmerking

Als een kandidaat voor V niet 0,1 maar 100 000 invult en daarmee verder rekent, voor deze vraag ten hoogste 1 scorepunt toekennen.

Triangular Lodge

20 maximumscore 4

- Voor de oppervlakte in cm^2 moet er gerekend worden met een factor $30,48^2$ 2
- De oppervlakte is $(471,55 \cdot 30,48^2 =) 438\,084, \dots (\text{cm}^2)$ 1
- Het antwoord: $43,8 (\text{m}^2)$ 1

Opmerking

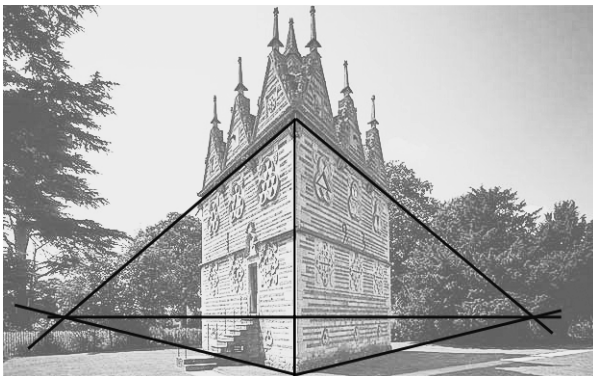
Voor het eerste antwoordelement mogen uitsluitend 0 of 2 twee scorepunten worden toegekend.

21 maximumscore 4

Een aanpak als:

- Het tekenen van de horizon 2
- De horizon ligt ter hoogte van de ingang, dat is (ongeveer) 0,22 van de hoogte van het gebouw tot aan de dakrand aan de buitenkant 1
- Het antwoord: 180 (cm) 1

Voorbeeld van een horizonconstructie



Opmerkingen

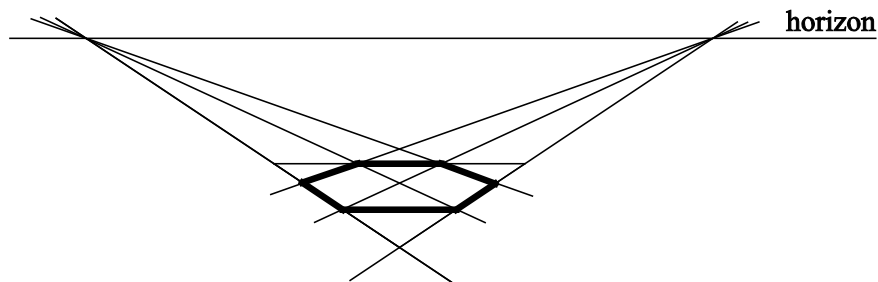
- Als gevolg van onnauwkeurigheden bij het opmeten in de figuur kunnen redelijk grote afwijkingen in de gevonden hoogte vóórkomen.
- Voor het eerste antwoordelement mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.

22 maximumscore 5

Een aanpak als:

- Het verdelen van de ‘achterste’ zijde van de driehoek in drie gelijke delen 1
- Het tekenen van de twee verdwijnpunten door het verlengen van de twee niet-horizontale zijden van de driehoek 1
- Het tekenen van de vier andere punten van de zeshoek met behulp van de verdwijnpunten op twee niet-horizontale zijden van de driehoek 2
- Het verder afmaken van de tekening van de zeshoek 1

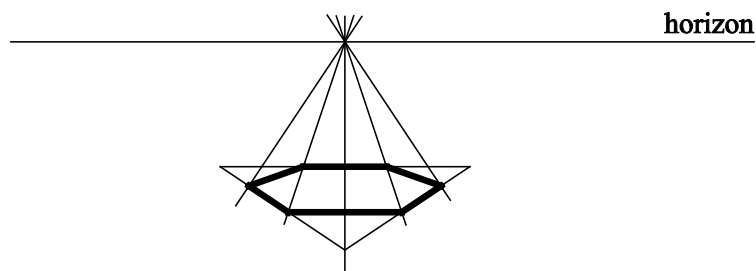
Voorbeeld van een bijbehorende tekening



of

- Het verdelen van de ‘achterste’ zijde van de driehoek in zes gelijke delen 1
- Het tekenen van het verdwijnpunt met behulp van het midden van de ‘achterste’ zijde en het tegenoverliggende hoekpunt van de driehoek 1
- Het tekenen van de vier andere lijnen op basis van de vier overblijvende punten op de ‘achterste’ zijde en het verdwijnpunt 2
- Het verder afmaken van de tekening van de zeshoek 1

Voorbeeld van een bijbehorende tekening

*Opmerking*

Bij het eerste zowel als het tweede antwoordalternatief mag voor het derde antwoordelement voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.

Compensatiescore

23 maximumscore 20

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.

Voorbeeld:

U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht. Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.

- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per examinator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 31 mei. Meteen aansluitend op deze datum start Cito met de analyse van de examens.

Ook na 31 mei kunt u nog tot en met 11 juni gegevens voor Cito accorderen. Deze gegevens worden niet meer meegenomen in de hierboven genoemde analyses, maar worden wel meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

Na accordering voor Cito kunt u in Wolf de gegevens nog wijzigen om ze vervolgens vrij te geven voor het overleg met de externe corrector. Deze optie is relevant als u Wolf ook gebruikt voor uitwisseling van de gegevens met de externe corrector.

tweede tijdvak

Ook in het tweede tijdvak wordt de normering mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Wissel te zijner tijd ook voor al uw tweede-tijdvak-kandidaten de scores uit met Cito via Wolf. Dit geldt **niet** voor de aangewezen vakken.

wiskunde C vwo

Centraal examen vwo

Tijdvak 1

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo,

Bij het centraal examen wiskunde C vwo:

Op **pagina 9**, bij **vraag 8** moet bij de **eerste deelscore**

- Het aantal aardbevingen van magnitude $\geq 2,0$ is 66 (of een ander geheel getal in het interval [64,68]) 1

vervangen worden door:

- Het aantal aardbevingen van magnitude $\geq 2,0$ is 66 (of een ander geheel getal in het interval [63,69]) 1

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren wiskunde C vwo.

Namens het College voor Toetsen en Examens,

drs. P.J.J. Hendrikse,
voorzitter

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB1 *T.a.v. de status van het correctievoorschrift:*

Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

NB2 *T.a.v. het verkeer tussen examinerator en gecommiteerde (eerste en tweede corrector):*

Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten. Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 *T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:*

Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

Verduidelijking

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de Toets- en Examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

Een fout

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit Examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.
- 4a Als bij een vraag doorgerekend wordt met tussenantwoorden die afgerond zijn, en dit leidt tot een ander eindantwoord dan wanneer doorgerekend is met niet-afgeronde tussenantwoorden, wordt bij de betreffende vraag één scorepunt in mindering gebracht. Tussenantwoorden mogen wel afgerond genoteerd worden.
- 4b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
- 4c De aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

De piano

1 maximumscore 3

- De snaar trilt 440 keer per seconde 1
- De duur van één trilling is $\frac{1}{440}$ (seconde) 1
- Het antwoord: 0,0023 (seconde) 1

2 maximumscore 4

- Het inzicht dat er steeds verdubbeld moet worden 1
- Het geven van (een reeks of tabel met) verdubbelde waarden:
(27,5; 55; 110; 220; 440; 880; 1760; (3520) 2
- Het antwoord: 7 (octaven) 1

of

- De toonhoogtes van alle A's vormen een meetkundige rij met factor 2 1
- Er moet gelden $27,5 \cdot 2^n = 3520$ (met n het aantal octaven) 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: 7 (octaven) 1

Opmerking

Voor het tweede antwoordelement bij het eerste antwoordalternatief mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.

3 maximumscore 3

- Er zitten 12 stappen tussen de twee C's 1
- De verhouding tussen twee opeenvolgende toetsen is dus $2^{\frac{1}{12}} : 1$ 1
- $2^{\frac{1}{12}} \approx 1,0595$ 1

of

- Er zitten 12 stappen tussen de twee C's 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $p^{12} = 2$ kan worden opgelost 1
- Het antwoord: $p \approx 1,0595$ 1

of

- Er zitten 12 stappen tussen de twee C's 1
- Als de verhouding 1,0595:1 klopt, dan moet gelden dat de verhouding van de twee opeenvolgende C's gelijk is aan $1,0595^{12} : 1$ 1
- Omdat $1,0595^{12} \approx 2$ is de verhouding van die twee C's 2:1 (en dat klopt dus) 1

Vraag	Antwoord	Scores
4	maximumscore 3	
	• Er geldt: $100 = a \cdot \log(1,0595)$	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden	1
	• Het antwoord: 3983,911	1
5	maximumscore 4	
	• De toonafstand van de samengestelde klank op een gestemde piano is 400 (cent)	1
	• Volgens de muziektheorie geldt: $TA = 3983,9 \cdot \log\left(\frac{5}{4}\right)$	1
	• Dat is gelijk aan 386,07... (cent)	1
	• Het antwoord: (de afwijking is $400 - 386,07... = 13,9...$ dus afgerond) 14 (cent)	1

Opmerking

Als een kandidaat voor a de waarde gebruikt die in de vorige vraag berekend is, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Dakopbouw

6 maximumscore 3

- Voor de uitbreiding is de totale oppervlakte van slaapkamer en tuinkamer $(11+8,5=) 19,5 \text{ (m}^2\text{)}$ en na de uitbreiding is de totale oppervlakte van slaapkamers en tuinkamer $(9+8,5+17=) 34,5 \text{ (m}^2\text{)}$ 1
- (De oppervlaktes van de douche en van het trapgat blijven gelijk, dus) de oppervlakte van het binnengedeelte is met $(34,5-19,5=) 15 \text{ (m}^2\text{)}$ toegenomen 1
- De inhoud is met $(15 \cdot 2,6=) 39 \text{ (m}^3\text{)}$ toegenomen 1

of

- De oppervlakte van de tuinkamer is $(17-8,5=) 8,5 \text{ (m}^2\text{)}$ groter geworden en de oppervlakte van de slaapkamers is $(9+8,5-11=) 6,5 \text{ (m}^2\text{)}$ groter geworden 1
- De totale oppervlakte is dus $(8,5+6,5=) 15 \text{ (m}^2\text{)}$ groter geworden 1
- De inhoud is met $(15 \cdot 2,6=) 39 \text{ (m}^3\text{)}$ toegenomen 1

Opmerking

Als een kandidaat in de berekening de terrassen meerekent, ten hoogste 1 scorepunt voor deze vraag toekennen.

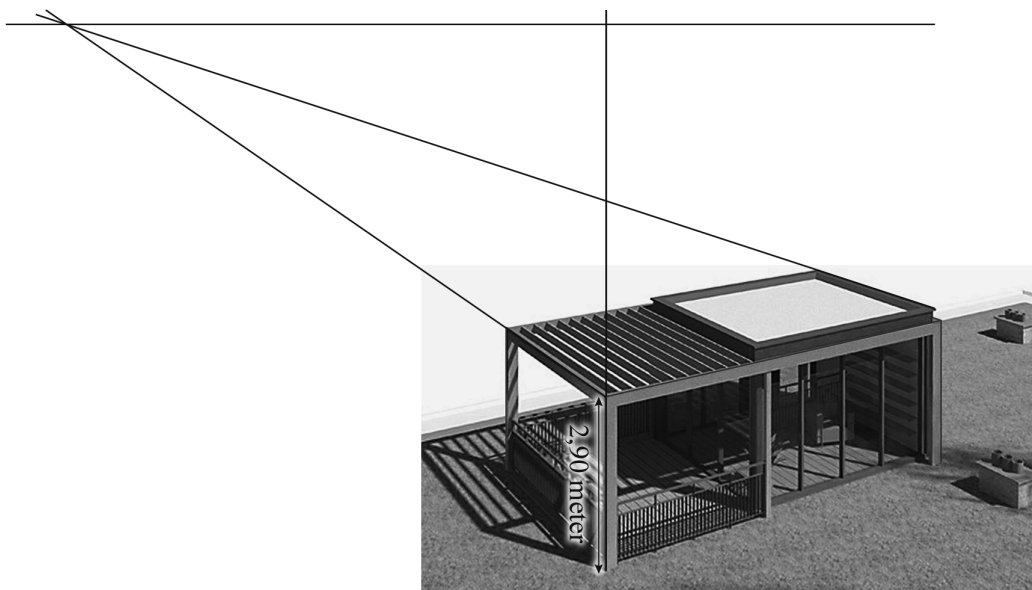
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

7 **maximumscore 4**

Een aanpak als:

- Het tekenen van minstens één verdwijnpunt en het tekenen van de horizon 1
- Het tekenen van een verticale lijn langs één van de grijze staanders en het meten van de lengte van de staander en de hoogte van de horizon 1
- Staander en horizonhoogte verhouden zich als (ongeveer) 26 : 77 1
- Het antwoord: (die hoogte is $\frac{77}{26} \cdot 2,9 = 8,5\dots$, dus afgerond) 9 (meter) 1

Voorbeeld van een tekening:



Opmerking

De gemeten horizon- en dakopbouwhoogte kunnen, als gevolg van teken- dan wel afleesafwijkingen, redelijk variëren. Bij correctie dient daarmee coulant te worden omgegaan.

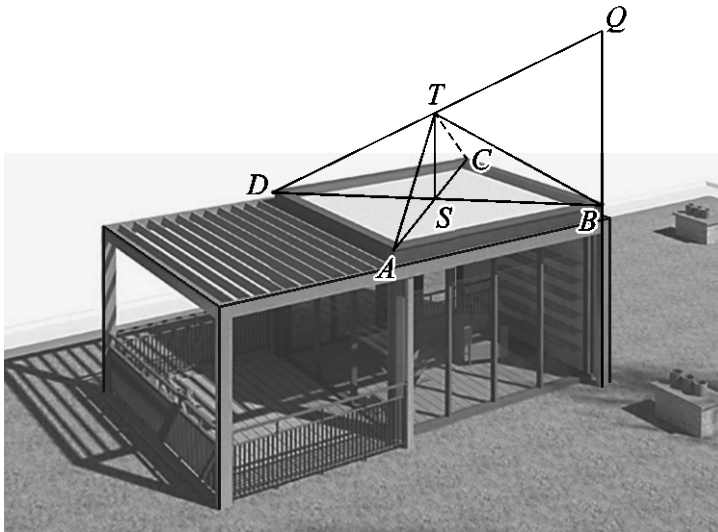
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

8 maximumscore 5

Een aanpak als:

- Het verdubbelen van een staander aan de voorkant, tot punt Q 1
- Het snijpunt S van de diagonalen AC en BD van het (platte) dak tekenen 1
- Het tekenen van een lijn vanaf het verhoogde hoekpunt Q naar hoekpunt D van het (platte) dak aan de andere kant van de diagonaal 1
- De verticale lijn door het middelpunt S van het (platte) dak laten snijden in punt T met de lijn DQ 1
- Het voltooien van de tekening van de piramide 1

Voorbeeld van een tekening:

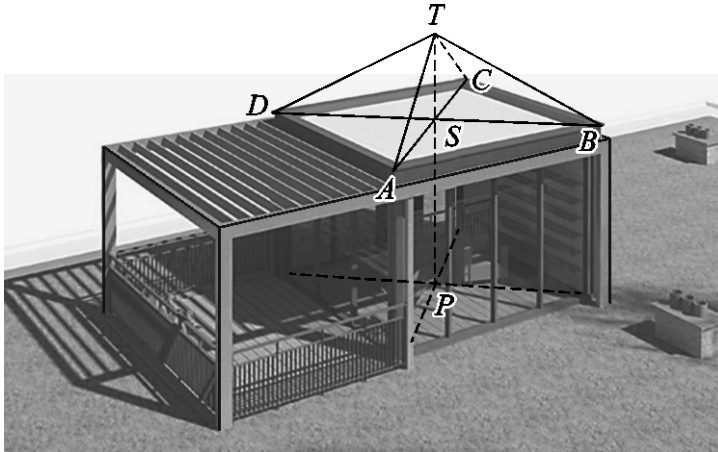


of

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

- | | |
|---|---|
| • Het snijpunt P van de diagonalen in het vloervlak tekenen | 1 |
| • Het snijpunt S van de diagonalen AC en BD van het (platte) dak tekenen | 1 |
| • Het lijnstuk PS tekenen | 1 |
| • Top T tekenen door het lijnstuk PS naar boven te verlengen met de halve lengte van PS | 1 |
| • Het voltooien van de tekening van de piramide | 1 |

Voorbeeld van een tekening:



Opmerking

De piramideribbe die niet zichtbaar is en de hulplijnen mogen als doorgetrokken lijnen getekend zijn.

Boom van Pythagoras

9 maximumscore 3

- Als a^2 de oppervlakte van een vierkant is, dan geldt: de zijde van het vierkant is a 1
- Voor de erop staande gelijkbenige rechthoekige driehoek geldt $x^2 + x^2 = a^2$ (waarbij x de zijde is van het volgende vierkant) 1
- Hieruit volgt: ($2x^2 = a^2$ dus) $x^2 = \frac{1}{2}a^2$ (dus de oppervlakte halveert) 1

of

- De oppervlakte van een driehoek tussen twee vierkanten is een kwart van de oppervlakte van het grootste vierkant 1
- De oppervlakte van die driehoek is de helft van de oppervlakte van het kleinere vierkant 1
- De oppervlakte van het kleinere vierkant is dus de helft van die van het grootste vierkant 1

of

- Volgens de stelling van Pythagoras is de oppervlakte van het grote vierkant gelijk aan de som van de oppervlakten van de twee kleinere vierkanten 1
- De twee kleinere vierkanten zijn even groot 1
- De oppervlakte van elk van de twee kleinere vierkanten is dus de helft van de oppervlakte van het grote vierkant 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

10 maximumscore 4

Een aanpak als:

- Het inzicht dat je de lengtes van de zijden van vierkant 0, vierkant 2 en vierkant 4 en de halve diagonaal lengtes van vierkanten 1, 3 en 5 moet gebruiken 1
- De cumulatieve hoogtes: 2

stap n	0	1	2	3	4	5
totale hoogte (bij stap n) in cm	15	20	27,5	30	33,75	35

- Het antwoord: het past (want $350 \text{ mm} < 420 \text{ mm}$) 1

of

- De hoogte van de volledige boom in figuur 2 is 7,8 (cm) (met een marge van 2 mm) 1
- De zijde van het grootste vierkant in de tekening is 2,2 (cm) (met een marge van 2 mm) 1
- In de tekening van Hans is de hoogte: $\frac{7,8}{2,2} \cdot 10 = 35,4\dots$ (cm) 1
- Het antwoord: het past (want $354,\dots \text{ mm} < 420 \text{ mm}$) 1

of

- Het inzicht dat je de lengtes van de zijdes van vierkant 0, vierkant 2 en vierkant 4 plus de diagonaal lengtes van vierkanten 1, 3 en 5 moet sommeren 1
- De opeenvolgende relevante lengtes: 1

vierkant n	0	1	2	3	4	5
lengte (bij vierkant n) in cm	10	10	5	5	2,5	2,5

- De totale hoogte: $10+10+5+5+2,5+2,5 = 35$ (cm) 1
- Het antwoord: het past (want $350 \text{ mm} < 420 \text{ mm}$) 1

Opmerking

Voor het tweede antwoordelement bij het eerste antwoordalternatief mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

11 maximumscore 4

Een aanpak als:

- De vaste factor is $\sqrt{0,5}$ (of $\frac{\sqrt{84,5}}{13}$) (= 0,707...) 1
- De rij $a_{n+1} = \sqrt{0,5} \cdot a_n$ met $a_0 = 13$ 1
- $a_{14} = 0,10\dots$ en $a_{15} = 0,07\dots$ 1
- Het antwoord: (Fleur stopt na het tekenen van het vierkant van) stap 14 1

of

- De vaste factor is $\sqrt{0,5}$ ($\frac{\sqrt{84,5}}{13}$) (= 0,707...) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $13 \cdot (\sqrt{0,5})^n = 0,1$ (of de ongelijkheid $13 \cdot (\sqrt{0,5})^n > 0,1$) kan worden opgelost 1
- De oplossing van de vergelijking: $n = 14,0\dots$ 1
- Het antwoord: (Fleur stopt na het tekenen van het vierkant van) stap 14 1

Opmerking

Als een kandidaat bij het eerste antwoordalternatief a_{15} niet heeft berekend, ten hoogste 2 scorepunten voor deze vraag toekennen.

12 maximumscore 4

Een aanpak als:

- $r = 2$ en $b = 1$ 1
- Gekeken moet worden voor welke n geldt dat $\frac{1(1-2^{n+1})}{1-2} > 2000$ 1
- In de bijbehorende tabel opzoeken geeft $S_9 = 1023$ en $S_{10} = 2047$ 1
- Het antwoord: bij stap 10 1

of

- $r = 2$ en $b = 1$ 1
- Beschrijven hoe met de GR de som van de rij berekend kan worden 1
- In de bijbehorende tabel opzoeken geeft $S_9 = 1023$ en $S_{10} = 2047$ 1
- Het antwoord: bij stap 10 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Welke van de tien?

13 maximumscore 2

Een zin als: “Als Carina op 20 september jarig is, dan zegt ze tegen Amir dat ze in september jarig is en tegen Bob dat ze op de 20e jarig is” 2

Opmerking

Voor het antwoord op deze vraag mogen uitsluitend 0 of 2 scorepunten worden toegekend.

14 maximumscore 3

Een voorbeeld van een goed antwoord is:

- Als Carina aan Bob had verteld dat ze op de 23e of op de 24e jarig is, dan zou Bob direct weten wanneer ze jarig is 1
- Amir weet niet welk getal Carina tegen Bob gezegd heeft, maar weet dus wel zeker dat het niet 23 of 24 kan zijn 1
- Carina heeft dus niet ‘september’ of ‘oktober’ tegen Amir gezegd (en ze is dus in november of december jarig) 1

of

- Als Carina ‘september’ of ‘oktober’ tegen Amir gezegd zou hebben, dan was er (vanuit het perspectief van Amir) de mogelijkheid geweest dat ze tegen Bob 23 of 24 gezegd had 1
- In elk van deze beide gevallen had Bob meteen geweten in welke maand Carina jarig is 1
- Omdat Amir zeker weet dat Bob het niet weet, moet Carina tegen Amir een van de maanden ‘november’ of ‘december’ gezegd hebben 1

15 maximumscore 4

- $B(19) \Rightarrow (C(19 \text{ november}) \vee C(19 \text{ december}))$ en
 $B(21) \Rightarrow C(21 \text{ november})$ en
 $B(22) \Rightarrow C(22 \text{ december})$ 2
- Alleen bij $B(19)$ is er meer dan één mogelijkheid 1
- Uitgaande van $B(19)$ zou Bob dus niet kunnen weten wanneer Carina jarig is, maar hij weet het wel dus kan Carina niet op de 19e jarig zijn 1

Opmerking

Voor het eerste antwoordelement mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.

Vraag	Antwoord	Scores
16	maximumscore 3 Een redenering als:	
	• Als Amir december doorgekregeen heeft van Carina, dan kan hij het nog niet weten omdat er dan nog twee mogelijkheden (20 en 22) zijn	1
	• Carina heeft Amir dus verteld dat ze in november jarig is	1
	• Omdat 19 november afvalt, is Carina dus jarig op 21 november	1

Bodemdaling

17	maximumscore 2	
	• Het aantal dagen waarop gemeten is, is $365 + 366 + 31 + 28 + 31 + 30 + 31 = 882$	1
	• Het gevraagde aantal metingen is $882 \cdot 24 = 21168$	1
18	maximumscore 5	
	• Het aflezen van twee geschikte (rooster)punten, bijvoorbeeld op 01-01-15 (om 0:00 uur) was de hoogte volgens de trendlijn 47,092 (m) en op 29-12-16 (om 0:00 uur) was dat 47,083 (m)	1
	• Dus in $4 \cdot 26 = 104$ weken een daling van 0,009 (m)	1
	• Een verdere daling van 0,083 meter duurt dan $\frac{0,083}{0,009} \cdot 104$ weken	1
	• Dat is 959,1... weken	1
	• 959,1... weken komt overeen met $(\frac{959,1...}{52} =) 18,4...$ jaar, dus in 2035	1
	<i>Opmerkingen</i>	
	– <i>Er is bij het aflezen van de verticale coördinaat een afleesmarge van 0,0002 toegestaan.</i>	
	– <i>Als een kandidaat bij de berekening van de tijdsduur rekening houdt met schrikkeljaren, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.</i>	
19	maximumscore 4	
	• (De top van de parabool is het punt $(0, -32)$, dus) $b = -32$	1
	• Een ander punt op de parabool is $(4, -30)$	1
	• (Voor a geldt dus) de vergelijking $a \cdot 4^2 - 32 = -30$	1
	• Dit geeft $a = 0,125$ (of $a = \frac{1}{8}$)	1

Vraag	Antwoord	Scores
20	maximumscore 5	
	• De oppervlakte van het gebied (in 2013) is $\pi \cdot 4^2 = 50,2\dots$ (km ²)	1
	• Het oplossen van de vergelijking $0,084x^2 - 47 = -30$	1
	• (In 2080 is de straal van het gebied dus) $(x=)14,2\dots$ (km)	1
	• De oppervlakte van het gebied (in 2080) is $\pi \cdot 14,2\dots^2 = 635,7\dots$ (km ²)	1
	• Het antwoord: (in 2080 zal de oppervlakte $\frac{635,7\dots}{50,2\dots} = 12,6\dots$ dus afgerond) 13 (keer zo groot zijn als in 2013)	1
	of	
	• Het oplossen van de vergelijking $0,084x^2 - 47 = -30$	1
	• (In 2080 is de straal van het gebied dus) $(x=)14,2\dots$ (km)	1
	• De straal van het gebied (in 2080) is $\frac{14,2\dots}{4} = 3,55\dots$ keer zo groot als de straal van het gebied in 2013	1
	• De oppervlakte is dan $3,55\dots^2$ keer zo groot	1
	• Het antwoord: (in 2080 zal de oppervlakte dus afgerond) 13 (keer zo groot zijn als in 2013)	1
21	maximumscore 4	
	• Tussen de tweede en vierde beving zitten $7+14 = 21$ dagen	1
	• Dus ze zouden in één (kalender)maand hebben kunnen vallen want elke (kalender)maand heeft ten minste 28 dagen (dus conclusie 1 is juist)	1
	• De maanden november en december hebben samen 61 dagen, de maanden december en januari hebben samen 62 dagen en de maanden januari en februari hebben samen 59 (of 60 dagen) (of: twee (aansluitende) (kalender)maanden hebben samen maximaal 62 dagen)	1
	• Dat is minder dan 63, dus zelfs als de voorgaande aardbeving op de eerste dag van een (kalender)maand plaats zou hebben gevonden, dan nog zou de eerste aardbeving in 1993 pas twee (kalender)maanden later kunnen zijn (dus conclusie 2 is juist)	1

Compensatiescore

22 maximumscore 19

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.

Voorbeeld:

U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht. Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.

- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinerator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 24 juni.

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examiner en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examiner en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examiner. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examiner vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examiner en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB1 *T.a.v. de status van het correctievoorschrift:*

Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

NB2 *T.a.v. het verkeer tussen examinerator en gecommiteerde (eerste en tweede corrector):*

Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten. Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 *T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:*

Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

Verduidelijking

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de Toets- en Examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

Een fout

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit Examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.
- 4a Als bij een vraag doorgerekend wordt met tussenantwoorden die afgerond zijn, en dit leidt tot een ander eindantwoord dan wanneer doorgerekend is met niet-afgeronde tussenantwoorden, wordt bij de betreffende vraag één scorepunt in mindering gebracht. Tussenantwoorden mogen wel afgerond genoteerd worden.
- 4b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
- 4c De aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Windenergie

1 maximumscore 5

- Het aflezen van twee punten, bijvoorbeeld (0,18) en (12,8) 1
- De richtingscoëfficiënt is $\frac{8-18}{12-0} = -0,83\dots$ 1
- De formule $k_z = -0,83\dots \cdot t + 18$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $-0,83\dots \cdot t + 18 = -0,31 \cdot t + 10,0$ opgelost kan worden 1
- De oplossing $t = 15,2\dots$ dus (in het jaar) 2024 1

Opmerkingen

- Als in de formule van k_z als richtingscoëfficiënt $-0,83$ gebruikt wordt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Als op basis van andere gekozen punten een andere richtingscoëfficiënt berekend wordt met een waarde in het interval $[-0,86; -0,8]$ hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

2 maximumscore 4

- Er moet gelden $k_m = 2 \cdot k_l$ 1
- Dus $0,28 \cdot t + 4,3 = 2(-0,31 \cdot t + 10,0)$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- De oplossing $t = 17,4\dots$ dus (in het jaar) 2026 1

of

- Het maken van een tabel met daarin minstens twee waarden van k_m horend bij jaren na 2021 1
- Het aan die tabel toevoegen van een kolom met minstens twee waarden van $2 \cdot k_l$ 1
- Constateren dat op 1 januari 2026 de waarde van k_m minder dan tweemaal zo groot was als de waarde van k_l en dat op 1 januari 2027 de waarde van k_m meer dan tweemaal zo groot was als de waarde van k_l 1
- Het antwoord: (in het jaar) 2026 1

Vraag	Antwoord	Scores
3	maximumscore 3	
	• $k_g = \frac{1}{2}(k_l + k_m)$	1
	• $k_g = \frac{1}{2}(-0,31 \cdot t + 10,0 + 0,28 \cdot t + 4,3)$	1
	• $k_g = -0,02 \cdot t + 7,15$ (dus $a = -0,02$ en $b = 7,15$)	1
4	maximumscore 3	
	• In 2013 wordt $228\,000 \cdot 365 \cdot 5$ (kWh) opgewekt	1
	• Het aantal huishoudens: $\frac{228\,000 \cdot 365 \cdot 5}{3500}$	1
	• Het antwoord: 118 900 (huishoudens)	1
5	maximumscore 4	
	• In 2013 was de totale energiebehoefte $\frac{5,95}{0,05} = 119$ (miljard kWh)	1
	• In 2023 is de totale energiebehoefte $\frac{23}{0,15} = 153,3\dots$ (miljard kWh)	1
	• De procentuele toename bedraagt $\frac{153,3\dots - 119}{119} \cdot 100\%$	1
	• Het antwoord: (met) 29(%)	1

Francis Bacon

6 maximumscore 3

Een uitleg als:

- Het tekenen van het verdwijnpunt van de linker- en rechterkant van het plafond en het verdwijnpunt van de linker- en rechterkant van de vloer 1
- De constatering dat het hier om twee verschillende verdwijnpunten gaat (bij een balk zou dit volgens de regels van het perspectief één en hetzelfde verdwijnpunt moeten zijn omdat het om evenwijdige lijnen gaat) 2

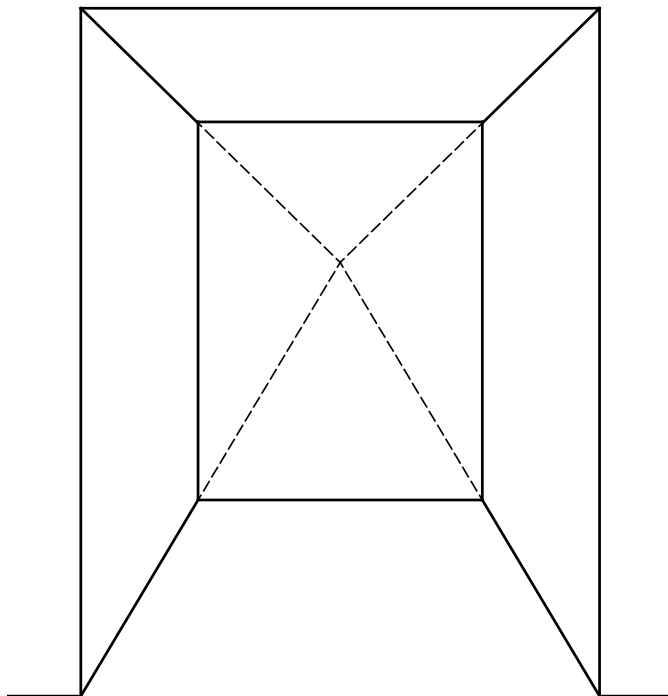
Opmerking

Voor het tweede antwoordelement uitsluitend 0 of 2 scorepunten toekennen.

7 maximumscore 3

Een aanpak als:

- Het verlengen van de linker- en rechterkant van de vloer en het tekenen van het verdwijnpunt 1
- Met behulp van dit verdwijnpunt de linker- en rechterkant van het plafond tekenen 1
- De tekening afmaken 1



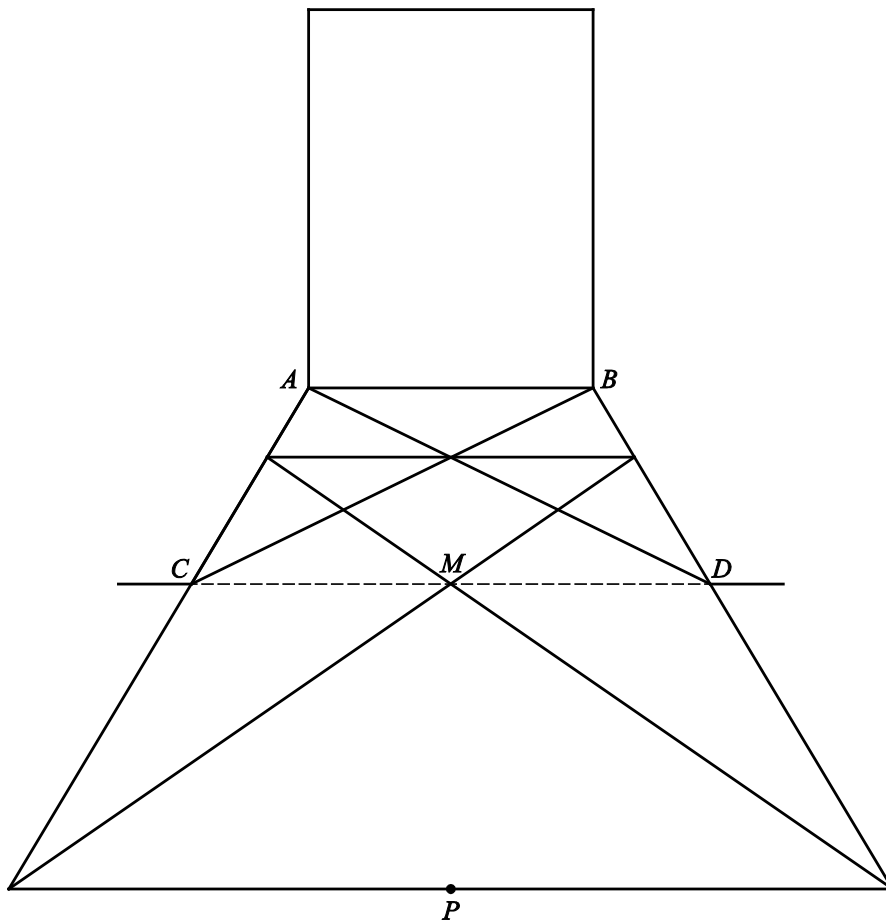
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

8 maximumscore 4

Een aanpak als:

- De diagonalen AD en BC tekenen 1
- De middens van AC en BD aangeven 1
- Lijnen tekenen vanuit deze middens door punt M 1
- Met behulp van deze lijnen en het verlengde AC en BD punt P tekenen 1

Voorbeeld van een juiste tekening



Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Vermenigvuldigen op de handen

9 maximumscore 3

- Er moeten aan beide handen 0 vingers omgebogen worden; de som van de omgebogen vingers maal 10 geeft $0 \cdot 10 = 0$ 1
- Er zijn 5 opgestoken vingers aan de ene hand en 5 aan de andere, dit geeft $5 \cdot 5 = 25$ 1
- Het antwoord is $0 + 25 = 25$ (dus de methode levert het goede antwoord) 1

10 maximumscore 3

- Het aantal opgestoken vingers is '5 – het aantal omgebogen vingers' 1
- Het aantal omgebogen vingers is $x - 5$ (dus het aantal opgestoken vingers is $5 - (x - 5)$) 1
- $5 - (x - 5) = 5 - x + 5 = 10 - x$ 1

of

- Het aantal omgebogen vingers is $x - 5$ 1
- Het aantal omgebogen vingers en het aantal opgestoken vingers zijn samen 5 1
- Het aantal opgestoken vingers is $5 - (x - 5) = 5 - x + 5 = 10 - x$ 1

11 maximumscore 4

- $(x - 5 + y - 5) \cdot 10 = (x + y - 10) \cdot 10$ 1
- $(x + y - 10) \cdot 10 = 10x + 10y - 100$ 1
- $(10 - x)(10 - y) = 100 - 10x - 10y + x \cdot y$ 1
- $10x + 10y - 100 + 100 - 10x - 10y + x \cdot y = x \cdot y$ 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Grauwe ganzen

12 maximumscore 3

- Het punt ligt (ongeveer) halverwege 10 en 100 1
- De waarde van dit punt is $10^{1,5}$ (of een andere waarde in het interval $[10^{1,45}; 10^{1,55}]$) 1
- Het aantal broedparen is 32 1

Opmerking

Als bij het aflezen geen gebruik gemaakt wordt van het logaritmische-schaalaspect en dit tot een antwoord als 55 leidt, hiervoor geen scorepunten toekennen.

13 maximumscore 4

- De groeifactor voor de eerste periode is $\frac{5000}{220}$ 1
 - Dit geeft een groeifactor van $\left(\frac{5000}{220}\right)^{\frac{1}{15}}$ ($=1,23\dots$) per jaar 1
 - Het aantal in 2012 is dan $5000 \cdot 1,23\dots^{14} \approx 92000$ 1
 - Het berekende aantal van 2012 vergelijken met het waargenomen aantal 83 000 en een passende conclusie 1
- of
- De groeifactor voor de eerste periode is $\frac{5000}{220}$ 1
 - Dit geeft een groeifactor van $\left(\frac{5000}{220}\right)^{\frac{1}{15}}$ ($=1,23\dots$) per jaar 1
 - De groeifactor voor de tweede periode is $\left(\frac{83000}{5000}\right)^{\frac{1}{14}}$ ($=1,22\dots$) per jaar 1
 - Een passende conclusie 1

Vraag	Antwoord	Scores
14	maximumscore 5	
	• In de winter van 2009/2010 zijn er $0,85 \cdot 190000 = 161500$ zomerganzen	1
	• In de winter van 2017/2018 zijn er $161500 \cdot 1,19^8 = 649453$ (of 649 454) zomerganzen	1
	• In de winter van 2017/2018 zijn er $301800 \cdot 1,04^8 = 413034$ winterganzen	1
	• In de winter van 2009/2010 zijn er in totaal $(161500 + 301800 =) 463300$ ganzen en in de winter van 2017/2018 zijn er in totaal $(649453 + 413034 =) 1062487$ ganzen	1
	• De schade in de winter van 2017/2018 is $\left(\frac{1062487}{463300} \cdot 2690000 \approx \right) 6169000$ (euro)	1
15	maximumscore 4	
	• In 2013 waren er $190000 \cdot 1,19^4 = 381014$ zomerganzen	1
	• Het aantal zomerganzen kan berekend worden met $N = 381014 \cdot 0,86^t$ met $t = 0$ in 2013 (t in jaren)	1
	• Beschrijven hoe de vergelijking $381014 \cdot 0,86^t = 100000$ opgelost kan worden	1
	• $t = 8,8\dots$, dus (voor het eerst minder dan 100 000) in (de zomer van) 2022	1

Het Cyrillische alfabet

16 maximumscore 4

Een aanpak als:

- Een Venn-diagram met 24 (letters) in de doorsnede van Rusland-Servië-Bulgarije en 3 (letters) in Rusland buiten Servië en buiten Bulgarije 1
- 0 (letters) in Bulgarije buiten Rusland en buiten Servië en 0 (letters) in de doorsnede van Bulgarije en Servië buiten Rusland 1
- 6 (letters) in de doorsnede van Bulgarije en Rusland buiten Servië en 6 (unieke letters) in Servië dus buiten Rusland en buiten Bulgarije 1
- 0 (letters) in Servië en Rusland buiten Bulgarije dus in totaal in Servië: $6 + 0 + 24 + 0 = 30$ 1

of

- Er moeten nog $39 - 24 = 15$ letters verdeeld worden en daarvan zijn er 3 letters uniek voor Rusland dus blijven er nog $15 - 3 = 12$ letters over 1
- Omdat Bulgarije 30 letters heeft en er 24 in alle drie de landen voorkomen, zijn er nog $30 - 24 = 6$ letters van Bulgarije over die niet in alle drie zitten en die 6 letters zitten ook in Rusland en dus niet in Servië 1
- Dan zijn er nog $12 - 6 = 6$ letters die niet in Bulgarije zitten maar wel in Servië en dat moeten dan precies de 6 letters zijn die uitsluitend in Servië (dus niet in Bulgarije en ook niet in Rusland) zitten 1
- Dus zitten er 0 letters in Servië en Rusland zonder Bulgarije dus in totaal in Servië: $6 + 0 + 24 + 0 = 30$ 1

17 maximumscore 2

- Het gaat om de letters die in het Griekse én Latijnse alfabet zitten, maar niet in alle alfabetten voorkomen 1
- Dat zijn de letters N, Z en I 1

18 maximumscore 3

- De implicatiepijl vertalen naar een 'als.... dan-redenering' 1
- Een zin als 'Als een letter in het Russische en het Griekse alfabet voorkomt, en niet in alle alfabetten voorkomt, dan komt die letter voor in het Latijnse alfabet' 1
- Toelichten (bijvoorbeeld met een tegenvoorbeeld) dat deze bewering niet waar is 1

Toren van achthoeken

19 maximumscore 3

- De vergrotingsfactor van het bovenste achthoek ten opzichte van het onderste is $\frac{4}{20}$ 1
- $r = \left(\frac{4}{20}\right)^{\frac{1}{9}}$ 1
- Het antwoord: 0,836 1

20 maximumscore 3

- Er geldt: $u_0 = 20$ 1
- De lengte van de ribbe neemt in 9 gelijke stappen af van 20 (cm) tot 4 (cm) 1
- Het verschil van twee opeenvolgende waarden van de rij is $\frac{20-4}{9} \approx 1,78$ (cm) (of $\frac{4-20}{9} \approx -1,78$ (cm)) (dus de formule is $u_n = 20 - 1,78n$) 1

21 maximumscore 4

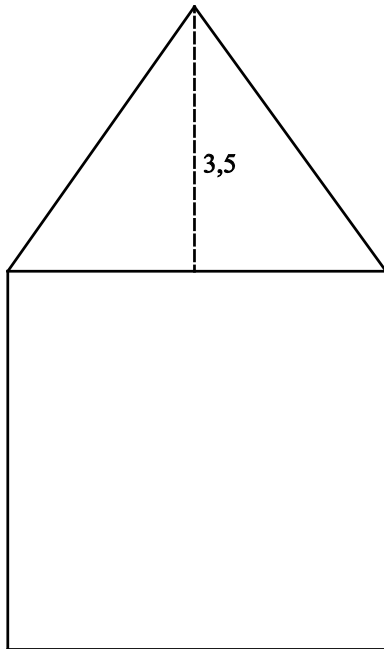
- De formule $u_n = 20 \cdot 0,84^n$ voor de rij bij een exponentieel verband 1
- Bovenstaande formule en de formule $u_n = 20 - 1,78n$ invoeren in de GR om tabellen of grafieken te maken 1
- Het maximale verschil treedt op bij het achthoek met $n = 4$ met een toelichting gebaseerd op de tabellen of grafieken 1
- Dit maximale verschil is 29 (mm) 1

Opmerkingen

- Als een kandidaat twee tabellen maakt zonder de formules in de GR in te vullen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Als een kandidaat doorgerekend heeft met nauwkeuriger waarden dan 0,84 en 1,78, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

22 maximumscore 4

- De hoogte van het halve achthoek is $0,5 \times 1,4142 \times 20 (= 14,142)$ (cm) 1
- Dat is op de schaaltekening (ongeveer) $(\frac{14,142}{4} \approx) 3,5$ (cm) 1
- Het tekenen van de hoogste punt op 3,5 cm boven het midden van de bovenkant van het voorvlak 1
- Het tekenen van de rest van het aanzicht 1

**Compensatiescore**

23 maximumscore 20

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.

Voorbeeld:

U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht. Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.

- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per examinator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 23 mei. Meteen aansluitend op deze datum start Cito met de analyse van de examens.

Ook na 23 mei kunt u nog tot en met 12 juni gegevens voor Cito accorderen. Deze gegevens worden niet meer meegenomen in hierboven genoemde analyses, maar worden wel meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

Na accordering voor Cito kunt u in de webbased versie van Wolf de gegevens nog wijzigen om ze vervolgens vrij te geven voor het overleg met de externe corrector. Deze optie is relevant als u Wolf ook gebruikt voor uitwisseling van de gegevens met de externe corrector.

tweede tijdvak

Ook in het tweede tijdvak wordt de normering mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Wissel te zijner tijd ook voor al uw tweede-tijdvak-kandidaten de scores uit met Cito via Wolf. Dit geldt **niet** voor de aangewezen vakken.

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB1 *T.a.v. de status van het correctievoorschrift:*

Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

NB2 *T.a.v. het verkeer tussen examinerator en gecommiteerde (eerste en tweede corrector):*

Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten. Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 *T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:*

Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

Verduidelijking

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de Toets- en Examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

Een fout

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit Examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.
- 4a Als bij een vraag doorgerekend wordt met tussenantwoorden die afgerond zijn, en dit leidt tot een ander eindantwoord dan wanneer doorgerekend is met niet-afgeronde tussenantwoorden, wordt bij de betreffende vraag één scorepunt in mindering gebracht. Tussenantwoorden mogen wel afgerond genoteerd worden.
- 4b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
- 4c De aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Invloed

1 maximumscore 2

• Het opkomstpercentage is 1986 was $\frac{9199621}{10727701} \cdot 100(\%) = 85, \dots(\%)$ 1

• Het opkomstpercentage is 1998 was $\frac{8919787}{11112189} \cdot 100(\%) = 80, \dots(\%)$ (en dat is lager, dus is er sprake van afname) 1

of

• Het aantal stemmers is afgenomen, terwijl het aantal stemgerechtigden is toegenomen 1

• Dan is het opkomstpercentage afgenomen 1

2 maximumscore 4

• Het aantal voorstemmers X onder de anderen is binomiaal verdeeld met $n = 8$ en $p = 0,8$ 1

• De kans dat Johans stem doorslaggevend is, is $P(X = 4)$ 1

• Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1

• Het antwoord: $0,05$ (of nauwkeuriger) 1

3 maximumscore 3

• Johans stem is doorslaggevend als er evenveel voor- als tegenstemmers zijn 1

• De kans daarop is maximaal als geldt $p = 1 - p$ 1

• Het antwoord: $p = 0,5$ 1

of

• Beschrijven hoe de waarde van p waarvoor P_{Johan} maximaal is, berekend kan worden 1

• Het antwoord: $p = 0,5$ 2

4 maximumscore 4

• Bij 50 medestemgerechtigden geldt $n = 25$ 1

• De eerste formule geeft $P_{\text{Johan}} = 0,1122\dots$ 1

• De tweede formule geeft $P_{\text{Johan}} = 0,1128$ 1

• Dat is een verschil van $0,0005$ (of $0,05\%$) (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als een kandidaat gerekend heeft met $n=50$, leidend tot kansen $0,0795\dots$ en $0,0797\dots$ en een verschil van $0,0002$ (of nauwkeuriger), hiervoor ten hoogste 3 scorepunten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

5 maximumscore 3

- Als het aantal medestemgerechtigden vier keer zo groot wordt, wordt n ook vier keer zo groot 1
- Dan wordt \sqrt{n} twee keer zo groot 1
- De kans wordt dan twee keer zo klein 1

Opmerking

Als een kandidaat het antwoord heeft gevonden met behulp van getallenvoorbeelden, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Bridgedrive

6 maximumscore 3

- Elk speelmoment worden er $\frac{192}{2} = 96$ spellen gespeeld 1
- Totaal: $32 \cdot 96 = 3072$ spellen 2
- of
- $192 \cdot 32 = 6144$ 2
- Wegens dubbeltellen moet er nog door 2 worden gedeeld, dus in totaal $6144 : 2 = 3072$ spellen 1

7 maximumscore 3

- Op elke locatie spelen ($192 : 16 =$) 12 paren 1
- Van de 191 beschikbare plaatsen voor het paar Van Zomeren-Zenderink geldt dat nog 11 van deze plaatsen op dezelfde locatie zijn 1
- De kans dat het tweede paar op dezelfde locatie speelt als het eerste paar is $\frac{11}{191}$ (of 0,06 (of nauwkeuriger)) 1

8 maximumscore 4

- De kans dat een willekeurig paar een hogere score haalt is $P(X > 54,66 | \mu = 50,00 \text{ en } \sigma = 7,12)$ 1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1
- $P(X > 54,66 | \mu = 50,00 \text{ en } \sigma = 7,12) = 0,256\dots$ 1
- Er eindigen naar verwachting $0,256\dots \cdot 192 = 49,2\dots$ paren hoger, dus de verwachte positie is 50 1

Opmerkingen

- Voor een juiste berekening met de conclusie dat het paar op positie 49 is geëindigd geen scorepunten in mindering brengen.
- Als de kans $P(X \geq 54,66 | \mu = 50,00 \text{ en } \sigma = 7,12)$ is berekend, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

9 maximumscore 3

- De grenzen van de 95%-vuistregel zijn hier 35,79 en 64,07 1
- Er zijn 181 scores tussen 35,79 en 64,07 1
- Dat is $\frac{181}{190} \cdot 100(\%) = 95,2\dots(\%)$, dus aan de tweede regel is voldaan 1

Talen

10 maximumscore 4

- Het aantal Mandarijnsprekers X is (bij benadering) binomiaal verdeeld met $p = \frac{8}{68}$ en $n = 6$ 1
 - De gevraagde kans is $P(X \geq 1)$ 1
 - Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1
 - Het antwoord: 0,528 1
- of
- De kans dat iemand geen Mandarijn spreekt, is (bij benadering) $\frac{60}{68}$ 1
 - De kans dat geen van de 6 Mandarijn spreekt, is $\left(\frac{60}{68}\right)^6$ 1
 - De kans dat minstens één van de 6 Mandarijn spreekt, is $1 - \left(\frac{60}{68}\right)^6$ 1
 - Het antwoord: 0,528 1

Opmerking

Als een kandidaat gebruik maakt van een kansmodel zonder teruglegging, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

11 maximumscore 4

- Als de talen 16 tot en met 43 elk door 70 miljoen mensen gesproken worden, dan zijn dit $28 \cdot 70 = 1960$ miljoen sprekers 1
- Taal 44 (Nederlands) heeft 20 miljoen sprekers 1
- Als de talen 45 tot en met 86 door 20 miljoen mensen gesproken worden, dan zijn dit $42 \cdot 20 = 840$ miljoen sprekers 1
- Het totaal aantal sprekers is dan meer dan 5,7 miljard 1

Opmerking

Als een kandidaat met gebruik van andere, correcte aantallen sprekers laat zien dat het totaal aantal sprekers groter is dan 5,7 miljard, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

12 maximumscore 3

- Als n groter wordt, wordt het totaal aantal sprekers groter, dus de grafiek is stijgend 1
- Omdat het aantal sprekers gesorteerd is van groot naar klein wordt de toename steeds kleiner 1
- Dus de grafiek is afnemend stijgend 1

Vraag	Antwoord	Scores
13	maximumscore 3	
	• De vergelijking $0,92 \cdot n^{0,43} = 6,8$ moet opgelost worden	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden	1
	• Het antwoord: 105	1

Benzineverbruik

14	maximumscore 4	
	• Bij 80 km per uur doe je 0,125 uur over 10 km	1
	• $0,125 \cdot 60 \cdot 60 = 450$ seconden	1
	• Bij 90 km per uur doe je 400 seconden over 10 km	1
	• In de drie versnellingen levert dat $3 \cdot 850 = 2550$ (meetgegevens)	1
15	maximumscore 4	
	• $L = av + b$ met $a = \frac{15,95 - 21,62}{110 - 80} = -0,189$	2
	• b berekenen met een waarde uit de tabel, $b = 36,74$	1
	• Het antwoord: $L = -0,189v + 36,74$ (of $L = -0,19v + 36,7$)	1

Opmerking

Als een kandidaat twee of meer andere waarden uit de tabel heeft gebruikt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

16	maximumscore 4	
	• De groefactor van het verbruik is 0,9 (of nauwkeuriger)	1
	• De vergelijking $15,95 \cdot 0,9^x = 10$ moet worden opgelost	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden	1
	• $x = 4,4\dots$ dus bij een snelheid van 154 (km per uur) (of nauwkeuriger)	1
17	maximumscore 4	
	• De bijbehorende groeifactoren zijn 0,7 en 0,52	1
	• $\frac{0,52}{0,7} = 0,74\dots$	2
	• Het antwoord: 26(%) (of nauwkeuriger)	1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Vingerafdrukken

- 18 maximumscore 4**
- H is minimaal als de noemer zo groot mogelijk en de teller zo klein mogelijk is 1
 - Als dit het geval is, geldt $H = \frac{1}{32}$ 1
 - H is maximaal als de noemer zo klein mogelijk en de teller zo groot mogelijk is 1
 - Als dit het geval is, geldt $H = 32$ 1
- 19 maximumscore 3**
- De waarden 16, 4 en 2 voor respectievelijk de vingers 1, 5 en 8 1
 - De Henry classificatie is $\frac{1+(0+0+0+2+0)}{1+(16+0+4+0+0)} = \frac{3}{21}$ 2
- 20 maximumscore 4**
- Er moeten 6 punten over de even vingers verdeeld worden en 13 over de oneven vingers 1
 - Voor de even vingers geldt: $6 = 4 + 2$ en voor de oneven vingers: $13 = 8 + 4 + 1$ 1
 - De vingers 6, 8, 3, 5 en 9 hebben een kringpatroon (of de linkerduim, linkermiddelvinger, rechtermiddelvinger, rechterpink en linkerringvinger) 2
- 21 maximumscore 4**
- Het maximum voor de teller en de noemer is 32 (en het minimum is 1) 2
 - Er zijn tien drievouden onder 32 1
 - Er zijn dus tien classificaties die te vereenvoudigen zijn tot 3 1

Opmerkingen

- Als de (classificatiewaarden van de) bedoelde tien vingerafdruksets worden genoteerd, per vergeten of fout exemplaar 1 scorepunt in mindering brengen.
- Als een kandidaat bij deze vraag een in vraag 18 foutief berekende waarde voor de teller en noemer gebruikt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

22 maximumscore 5

- De tweede deskundige kiest dan 12 andere punten dan de eerste deskundige 1
 - Hij kan daarvoor $\binom{22}{12}$ verschillende twaalftallen kiezen 1
 - In totaal zijn er $\binom{34}{12}$ verschillende twaalftallen mogelijk 1
 - De gevraagde kans is $\frac{\binom{22}{12}}{\binom{34}{12}}$ 1
 - Het antwoord: 0,001 (of nauwkeuriger) 1
- of
- De tweede deskundige kiest dan 12 andere punten dan de eerste deskundige 1
 - De kans dat de tweede deskundige als eerste punt een punt kiest dat nog niet gekozen is door de eerste deskundige, is $\frac{22}{34}$ 1
 - De kans dat hij vervolgens nog elf punten kiest die nog niet gekozen zijn door de eerste deskundige is $\frac{21}{33} \cdot \frac{20}{32} \cdot \frac{19}{31} \cdot \frac{18}{30} \cdot \frac{17}{29} \cdot \frac{16}{28} \cdot \frac{15}{27} \cdot \frac{14}{26} \cdot \frac{13}{25} \cdot \frac{12}{24} \cdot \frac{11}{23}$ 2
 - Het antwoord: 0,001 (of nauwkeuriger) 1

Compensatiescore

23 maximumscore 20

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.

Voorbeeld:

U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht. Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.

- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 23 mei. Meteen aansluitend op deze datum start Cito met de analyse van de examens.

Ook na 23 mei kunt u nog tot en met 12 juni gegevens voor Cito accorderen. Deze gegevens worden niet meer meegenomen in hierboven genoemde analyses, maar worden wel meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

Na accordering voor Cito kunt u in de webbased versie van Wolf de gegevens nog wijzigen om ze vervolgens vrij te geven voor het overleg met de externe corrector. Deze optie is relevant als u Wolf ook gebruikt voor uitwisseling van de gegevens met de externe corrector.

tweede tijdvak

Ook in het tweede tijdvak wordt de normering mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Wissel te zijner tijd ook voor al uw tweede-tijdvak-kandidaten de scores uit met Cito via Wolf. Dit geldt **niet** voor de aangewezen vakken.

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommiteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommiteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB1 *T.a.v. de status van het correctievoorschrift:*

Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

NB2 *T.a.v. het verkeer tussen examinerator en gecommiteerde (eerste en tweede corrector):*

Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten. Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 *T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:*

Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

Verduidelijking

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de Toets- en Examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

Een fout

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit Examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

Vakspecifieke regels

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.
- 4a Als bij een vraag doorgerekend wordt met tussenantwoorden die afgerond zijn, en dit leidt tot een ander eindantwoord dan wanneer doorgerekend is met niet-afgeronde tussenantwoorden, wordt bij de betreffende vraag één scorepunt in mindering gebracht. Tussenantwoorden mogen wel afgerond genoteerd worden.
- 4b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
- 4c De aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Rijksmuseum

1 maximumscore 3

- In 2012 werden er $2\,861\,948 \cdot 5,62$ (= 16 084 148) pagina's bezocht en in 2013 werden er $6\,091\,312 \cdot 7,35$ (= 44 771 143) pagina's bezocht 1
- $\frac{44\,771\,143 - 16\,084\,148}{16\,084\,148} \times 100$ (%) 1
- Het antwoord: 178 (%) 1

2 maximumscore 3

- De gemiddelde verblijfsduur per bezoek in 2012 was $\frac{15\,025\,248}{2\,861\,948} = 5,25\dots$ 1
- De gemiddelde verblijfsduur per bezoek in 2013 was $\frac{15\,025\,248 \cdot 3,75}{6\,091\,312} = 9,25\dots$ 1
- Het gevraagde antwoord is $(9,25\dots - 5,25\dots =) 4$ (minuten) 1

3 maximumscore 3

- De vergelijking $110 \cdot (x - 1,5) = 200$ moet worden opgelost 1
- $x = 3,31\dots$ 1
- Dus bij 3 320 000 (of 3,32 miljoen) (bezoekers) 1

4 maximumscore 4

- Het aantal voetgangers per dag op een drukke dag is 45 300 1
- Het aantal voetgangers in een piekuur op een drukke dag is 9060 1
- Het aantal voetgangers in een minuut tijdens een piekuur op een drukke dag is 151 1
- $k = \left(\frac{151}{60 \times 0,75 \times 6}\right) = 0,5\dots$ ($< 0,71$) (dus het blijft onder de 0,71) 1

Cupcakes

5 maximumscore 3

- 300 gram suiker is $\frac{300}{135}$ (of 2,22...) keer het recept 1
 - Dat zijn dus maximaal $\frac{300}{135} \cdot 12$ (of 2,22...·12) cupcakes 1
 - $\frac{300}{135} \cdot 12 = 26,6...$ (of 2,22...·12 = 26,6...), dus ze kan maximaal 26 cupcakes bakken 1
- of
- 135 gram suiker voor 12 cupcakes, dus $\frac{135}{12} = 11,25$ gram per cupcake 1
 - Met 300 gram suiker kun je dan $\frac{300}{11,25}$ cupcakes maken 1
 - $\frac{300}{11,25} = 26,6...$ dus ze kan maximaal 26 cupcakes bakken 1

6 maximumscore 3

- De groeifactor per 20 minuten is $\frac{95}{20}$ (= 4,75) 1
- De groeifactor per minuut is $\left(\frac{95}{20}\right)^{\left(\frac{1}{20}\right)}$ 1
- Het antwoord: 1,08102 1

7 maximumscore 4

- De temperatuurstoename per minuut is 3,75 (°C) 1
- De kerntemperatuur zal met een lineaire toename na 12 minuten gelijk zijn aan $20 + 12 \cdot 3,75 = 65$ (°C) 1
- Volgens het exponentiële model is de kerntemperatuur na 12 minuten gelijk aan 50,9... (°C) 1
- Het exponentiële model past dus beter bij de waarneming 1

8 maximumscore 4

- Beschrijven hoe de waarden voor A_6 , A_7 , A_8 en A_9 gevonden kunnen worden 1
- De waarden voor A_6 , A_7 , A_8 en A_9 zijn na afronden respectievelijk 32, 45, 63 en 89 2
- Het totaal aantal cupcakes is dus 294, dus het model wijkt 6 cupcakes af 1

Opmerking

In het tweede scorebolletje voor elke foute of ontbrekende waarde een scorepunt in mindering brengen tot een maximum van twee scorepunten.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

9 maximumscore 4

- (Het aantal cupcakes A_n op de n^e laag is) $A_n = A_{n-1} + 18$ met $A_1 = 6$
(met $n = 1$ de bovenste laag) 1
- Beschrijven hoe het aantal cupcakes op de n^e laag berekend kan worden 1
- $A_9 = 150$ en $A_{10} = 168$ 1
- Het antwoord: vanaf de 10^e (laag) 1

of

- (Het aantal cupcakes A_n op de n^e laag is) $A_n = 6 + 18(n - 1)$ (of een
gelijkwaardige uitdrukking) (met $n = 1$ de bovenste laag) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $6 + 18(n - 1) = 160$ opgelost kan worden 1
- $n = 9,5 \dots$ 1
- Het antwoord: vanaf de 10^e (laag) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Daling nieuwe eerstejaars pabo's

- 10 maximumscore 3**
- 1820 staat gelijk aan een afname van 32% 1
 - Het aantal nieuwe eerstejaars in het jaar ervoor is $\frac{1820}{0,32}$ 1
 - Het antwoord: $(\frac{1820}{0,32} = 5687,5, \text{ dus } 5690 \text{ (eerstejaars)})$ 1
- 11 maximumscore 2**
 Het antwoord: $(A \wedge S) \Rightarrow D$
- Opmerkingen*
- Voor deze vraag uitsluitend 0 of 2 scorepunten toekennen.
 - Als de haakjes in het antwoord ontbreken, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- 12 maximumscore 2**
- $A \Rightarrow D$ vertalen in een zin als “Afschaffing van de studiebeurs zorgt voor een daling (van het aantal nieuwe eerstejaars).” 1
 - $(A \Rightarrow D) \Rightarrow V$ vertalen in een zin als “Als afschaffing van de studiebeurs zorgt voor een daling (van het aantal nieuwe eerstejaars) dan wordt het collegegeld verlaagd.” 1
- 13 maximumscore 3**
- Als ze wel slagen, hoeft dat nog niet te betekenen dat ze ook naar het tweede jaar mogen 2
 - Dus $R \Rightarrow O$ volgt niet uit de tekst 1

Verdwenen piramide?

14 maximumscore 3

- Een zijvlak zonder ingang heeft $18+17+16+\dots+1$ panelen 1
- Dit zijn $\frac{1}{2} \cdot 18 \cdot (1+18) = 171$ panelen 1
- In totaal zijn er $171 \cdot 4 - 11 = 673$ panelen 1

of

- Een zijvlak zonder ingang heeft $17+16+15+\dots+1$ ruitvormige panelen 1
- Dit zijn $\frac{1}{2} \cdot 17 \cdot (1+17) = 153$ ruitvormige panelen 1
- Er zijn $4 \cdot 153 - 9 = 603$ ruitvormige panelen, en $4 \cdot 18 - 2 = 70$ driehoekige panelen dus $603 + 70 = 673$ panelen in totaal 1

Opmerking

Als de som van de getallen 1 tot en met 17 respectievelijk 18 is berekend door deze getallen direct bij elkaar op te tellen (dus zonder gebruik te maken van de gegeven formule), hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

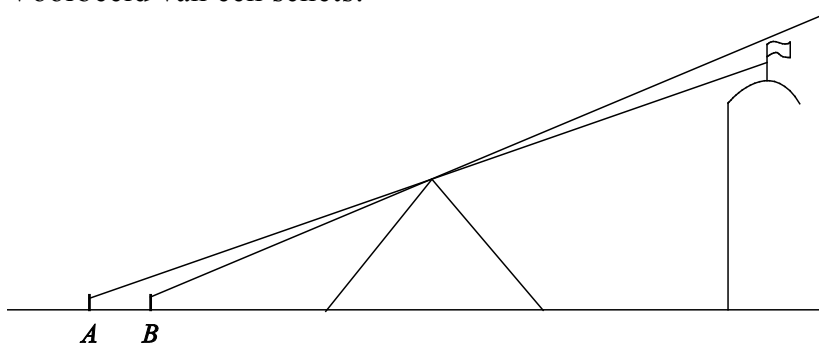
15 maximumscore 3

- Het schetsen van een zijaanzicht van de situatie 2
- De maker van foto 4 (B) stond dichterbij de piramide dan de maker van foto 3 (A) 1

Opmerking

De schets hoeft niet op schaal te zijn.

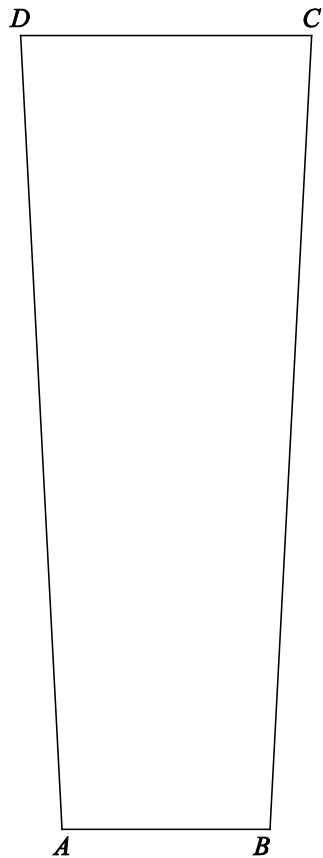
Voorbeeld van een schets:



Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

16 maximumscore 6

- De hoogte van (het trapezium) $ABCD$ is $h = \sqrt{130^2 + 165^2} = 210, \dots$ (cm) 1
- Driehoek OCD is gelijkvormig met driehoek $OC'D'$ (met O is het oog) 1
- De vergrotingsfactor is $\frac{325+130}{325} = 1,4$ 1
- $CD = 1,4 \cdot C'D' = 1,4 \cdot 55 = 77$ (cm) 1
- Een tekening van het gelijkbenige trapezium $ABCD$ met hoogte (ongeveer) 105 mm en CD (ongeveer) 39 mm 2



Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Het nieuwe vliegen

17 maximumscore 3

- De uitstoot daalt met $\frac{250-135}{30} = 3,83\dots$ gram per jaar 1
- Dalen tot 50 gram kost nog $\frac{85}{3,83\dots} = 22,1\dots$ jaar 1
- Dus in het jaar 2033 1

18 maximumscore 4

- In 1980 was de uitstoot 250, dus $a = 250 - 40 = 210$ 1
- In 2010 was de uitstoot 135, dus $135 = 40 + 210 \cdot b^{30}$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- De gevraagde waarde van b is 0,974 1

19 maximumscore 6

- In 1980 1000 miljard vliegtuigkilometers en in 2015 6000 miljard 1
- Het aantal vliegtuigkilometers is gestegen met een factor 6 in 35 jaar 1
- Dat geeft een groeifactor van $6^{\left(\frac{1}{35}\right)} = 1,052\dots$ 1
- Een afname van 2,7% betekent een groeifactor van 0,973 1
- De totale uitstoot stijgt met een groeifactor van $0,973 \cdot 1,052\dots = 1,024\dots$ 1
- Het antwoord: 2,4 (%) 1

Opmerking

Per afgelezen punt is een afleesmarge van 100 miljard vliegtuigkilometers toegestaan.

Schildpadden

20 maximumscore 3

- $0,18 < \frac{G}{15^3} < 0,22$ 1
- Beschrijven hoe deze ongelijkheid kan worden opgelost 1
- Het antwoord: G moet liggen tussen 607 en 743 (of: vanaf 608 tot en met 742) (gram) 1

21 maximumscore 3

- De lengte wordt groter (dan bij een correcte meting) 1
- (Het gewicht verandert niet, dus de teller in de formule voor R blijft gelijk en) de noemer wordt groter 1
- Dus de schildpad krijgt een kleinere Jackson Ratio (dan hij in werkelijkheid heeft) 1

22 maximumscore 3

- $G = W \cdot 454$ en $L = l \cdot 2,54$ 1
- $R = \frac{W \cdot 454}{(l \cdot 2,54)^3}$ herleiden tot $R = \frac{454}{2,54^3} \cdot \frac{W}{l^3}$ (of $R = \frac{454W}{2,54^3 l^3}$) 1
- De gevraagde waarde van c is 27,7 1

of

Een oplossing met voorbeeldwaarden, zoals

- $G = 675$ wordt $W = \frac{675}{454} (= 1,48\dots)$ en $L = 15$ wordt $l = \frac{15}{2,54} (= 5,90\dots)$ 1
- $\frac{675}{15^3} = 0,20$ geeft $0,20 = c \cdot \frac{1,48\dots}{5,90\dots^3}$ 1
- De gevraagde waarde van c is 27,7 1

of

- Als $W = 1$ en $l = 1$, dan geldt $R = c$ 1
- $G = 454$ en $L = 2,54$ geeft $R = c = \frac{454}{2,54^3}$ 1
- Het antwoord: 27,7 1

Opmerking

Als de kandidaat gerekend heeft met $c = \frac{2,54^3}{454}$ voor deze vraag geen scorepunten toekennen.

Compensatiescore

23 maximumscore 20

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.

Voorbeeld:

U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht. Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.

- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinerator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 25 juni.

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommiteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommiteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB1 *T.a.v. de status van het correctievoorschrift:*

Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

NB2 *T.a.v. het verkeer tussen examinerator en gecommiteerde (eerste en tweede corrector):*

Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten. Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 *T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:*

Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

Verduidelijking

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de Toets- en Examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

Een fout

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit Examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.
- 4a Als bij een vraag doorgerekend wordt met tussenantwoorden die afgerond zijn, en dit leidt tot een ander eindantwoord dan wanneer doorgerekend is met niet-afgeronde tussenantwoorden, wordt bij de betreffende vraag één scorepunt in mindering gebracht. Tussenantwoorden mogen wel afgerond genoteerd worden.
- 4b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
- 4c De aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Wasdrogers

1 maximumscore 3

- De kosten van het energieverbruik per jaar zijn $3,65 \cdot 0,22 \cdot 210$ (euro) 1
- De afschrijving per jaar is 50 (euro) 1
- De jaarkosten zijn 219 (euro) (of 218,63 (euro)) 1

2 maximumscore 3

- De afschrijving is $\frac{1}{12} \cdot 960 = 80$ (euro per jaar) 1
- De energiekosten per jaar zijn $1,70 \cdot 0,26 \cdot d$ ($= 0,442d$) 1
- De formule is $K = 80 + 0,442d$ 1

3 maximumscore 4

- Het verschil in aanschafprijs is $950 - 375 = 575$ (euro) 1
 - Het verschil in kosten per droogbeurt is $3,35 \cdot 0,22 - 1,75 \cdot 0,22 = 0,352$ (euro) 1
 - Er zijn $\frac{575}{0,352} \approx 1634$ droogbeurten nodig om het verschil in aanschafprijs terug te verdienen 1
 - Dit is $\frac{1634}{210} = 7,7\dots$ jaar (dus het klopt) 1
- of
- Het verschil in energiekosten per jaar is $(3,35 - 1,75) \cdot 0,22 \cdot 210 = 73,92$ (euro) 2
 - Het verschil in aanschafprijs is $950 - 375 = 575$ (euro) 1
 - De terugverdientijd is $\frac{575}{73,92} = 7,7\dots$ jaar (dus het klopt) 1

4 maximumscore 4

- De energiekosten van de wasdroger met A-label zijn 80,85 (euro per jaar) 1
 - Voor de wasdroger met het C-label is dit 154,77 (euro per jaar) 1
 - In 4 jaar is het verschil in energiekosten 295,68 (of 296) (euro) 1
 - De aanschafprijs van de wasdroger met het A-label zou dan (maximaal) $295,68 + 375 = 670,68$ (euro) (of $296 + 375 = 671$ (euro)) moeten zijn 1
- of
- In 4 jaar draait de wasdroger $4 \cdot 210 = 840$ droogbeurten 1
 - Het verschil in energieverbruik daarbij is $840 \cdot 1,6 = 1344$ kWh 1
 - De kosten hiervan zijn $1344 \cdot 0,22 = 295,68$ (of 296) (euro) 1
 - De aanschafprijs van de wasdroger met het A-label zou dan (maximaal) $295,68 + 375 = 670,68$ (euro) (of $296 + 375 = 671$ (euro)) moeten zijn 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Asperges

5 maximumscore 4

- Een hectare levert (ongeveer) $\frac{20000 \cdot 20}{10} = 40000$ (kg asperges) 1
- De opbrengst per hectare is (ongeveer) $40000 \cdot 4 = 160000$ (euro) 1
- De kosten voor het zaad zijn (ongeveer) $\frac{3}{4} \cdot 4500 = 3375$ (euro) 1
- Het verschil is (ongeveer) $(160000 - 3375) = 156625$ (euro) 1

6 maximumscore 5

- De cumulatieve percentages 8; 28; 50,5; 94,5 (en 100) 2
- De bijbehorende punten (12; 8), (16; 28), (20; 50,5) en (28; 94,5) juist weergegeven op de uitwerkbijlage 2
- De getekende punten liggen bij benadering op een rechte lijn (dus de dwarsdoorsneden zijn bij benadering normaal verdeeld) 1

7 maximumscore 4

- $P(20 < X < 28 | \mu = 20,1 \text{ en } \sigma = 5,6)$ moet worden berekend 1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1
- Deze kans is 0,427... dus 43 (%) (of nauwkeuriger) 1
- Met behulp van de tabel is het percentage $\frac{8800}{20000} \cdot 100 (\%) = 44 (\%)$
(of: $94,5 (\%) - 50,5 (\%) = 44 (\%)$) 1

8 maximumscore 5

- Beschrijven hoe de kans berekend kan worden dat een asperge in klasse A1 zit 1
- Deze kans is 0,26... 1
- $P(X \geq 50) = 1 - P(X \leq 49)$ 1
- Beschrijven hoe de binomiale kans $P(X \leq 49)$ met $n = 200$ en $p = 0,26...$ berekend kan worden 1
- De gevraagde kans is 0,66 (of nauwkeuriger) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Topinkomens

9 maximumscore 4

- De groeifactor per jaar is 1,072 1
- $B = 295000 \cdot 1,072^{22}$ 1
- $B = 1360000$ (of nauwkeuriger) 1
- De conclusie (zoals: deze waarde komt (ongeveer) overeen met de af te lezen waarde in de figuur) 1

10 maximumscore 4

- Een aanpak met behulp van de groeifactor 1,072 1
 - In de periode 1983-2007 steeg het gemiddelde van de 100 topinkomens met een factor $1,072^{24}$ (= 5,3...) 2
 - De conclusie dat dit ongeveer 5 keer zo hoog is 1
- of
- In 1983 was het gemiddelde van de 100 topinkomens (ongeveer) $16 \cdot 17000 = 272000$ (euro) 1
 - In 2007 was dit (ongeveer) $44 \cdot 30000 = 1320000$ (euro) 1
 - $\frac{1320000}{272000} = 4,8\dots$ 1
 - De conclusie dat dit ongeveer 5 keer zo hoog is 1

Opmerkingen

- Als gerekend is met de waarde van B die bij vraag 5 is gevonden, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen..
- In het tweede alternatief is een afleesmarge van 1000 toegestaan.

11 maximumscore 4

- Het opstellen van een vergelijking als $0,25 \cdot 1720000 + 0,75x = 910000$, met x het gemiddelde van de 75 andere topinkomens 2
 - $x = 640000$ 1
 - $\frac{1720000}{640000} < 3$ dus niet meer dan drie keer zoveel 1
- of
- De 100 topbestuurders verdienen in totaal $100 \cdot 910000$ euro en de 25 met de hoogste salarissen in totaal $25 \cdot 1720000$ euro 1
 - De 75 overige topbestuurders verdienen samen 48 000 000 euro 1
 - Dit is 640 000 gemiddeld per persoon 1
 - $\frac{1720000}{640000} < 3$ dus niet meer dan drie keer zoveel 1

Vraag	Antwoord	Scores
12	maximumscore 4	
	• Het modale salaris is gegroeid met groeifactor 1,023	1
	• Het beginsalaris was $\frac{2000}{1,023^{25}} = 1132,76$ (euro)	1
	• Het topsalaris is gegroeid met groeifactor 1,07	1
	• Het eindsalaris is dan $1132,76 \cdot 1,07^{25} \approx 6148$ (of nauwkeuriger) (euro)	1

Zuivere dobbelsteen?

13	maximumscore 3	
	• Het verwachte aantal drieën is $\frac{1}{6} \cdot 200$ ($= 33\frac{1}{3}$)	1
	• Het verschil is $33\frac{1}{3} - 25 = 8\frac{1}{3}$ (of $33 - 25 = 8$)	1
	• Het antwoord: 25 (%) (of 24 (%)) minder	1
14	maximumscore 3	
	• Het aantal keren drie gooien (X) is binomiaal verdeeld met $n = 200$ en $p = \frac{1}{6}$	1
	• Beschrijven hoe $P(X \leq 25 n = 200 \text{ en } p = \frac{1}{6})$ met de GR berekend kan worden	1
	• De gevraagde kans is 0,06 (of nauwkeuriger)	1
15	maximumscore 3	
	• De relatieve frequentie is $\frac{4}{60} = 0,066\dots$	1
	• Het tekenen van het punt op de juiste plaats in de figuur	2
16	maximumscore 4	
	• Aflezen uit figuur 1: bij 200 worpen is de relatieve frequentie ongeveer 0,13	1
	• Het werkelijke aantal geworpen drieën is dan $0,13 \cdot 200 = 26$	1
	• Het verschil met het verwachte aantal is $33\frac{1}{3} - 26 = 7\frac{1}{3}$ (of $33 - 26 = 7$)	1
	• (dit is meer dan 2 dus) Rik heeft geen gelijk	1

Diskos van Phaistos

17 maximumscore 3

- De oppervlakte van de schijf op de foto is $0,785 \cdot 5,5^2 = 23,7\dots$ (cm²) 1
- De werkelijke diameter is (ongeveer) $2,9 \cdot 5,5 = 15,95$ cm, dus de werkelijke oppervlakte is $0,785 \cdot 15,95^2 = 199,7\dots$ (cm²) 1
- Dit is $\frac{199,7\dots}{23,7\dots} = 8,4\dots$ (en dat is meer dan 8) keer zo groot 1

of

- De oppervlakte is in werkelijkheid $2,9^2$ keer zo groot 2
- Dit is (ongeveer) 8,4 (en dat is meer dan 8) 1

18 maximumscore 3

- $\pi \approx 3,14$ en $r = \frac{1}{2}d$ invullen in $oppervlakte = \pi \cdot r^2$ geeft $oppervlakte \approx 3,14 \cdot (\frac{1}{2}d)^2$ 1
- Dit schrijven als $oppervlakte \approx 3,14 \cdot \frac{1}{4}d^2$ 1
- $3,14 \cdot \frac{1}{4} = 0,785$, dus dan volgt $oppervlakte \approx 0,785 \cdot d^2$ 1

of

- De straal is de helft van de diameter, dus r^2 is een vierde van d^2 2
- $\frac{1}{4} \cdot 3,14 = 0,785$, dus dan volgt $oppervlakte \approx 0,785 \cdot d^2$ 1

19 maximumscore 4

- Voor de potscherf geldt $2200 = c \cdot 1580$ 1
- $c = \frac{2200}{1580} = 1,39\dots$ 1
- Voor de Diskos geldt dan $ouderdom = 1,39\dots \cdot 2660$ 1
- De Diskos is dan ongeveer 3700 jaar oud (of nauwkeuriger) 1

of

- De Diskos is $\frac{2660}{1580} = 1,68\dots$ keer zo oud als de potscherf 2
- Voor de Diskos geldt dan $ouderdom = 1,68\dots \cdot 2200$ 1
- De Diskos is dan ongeveer 3700 jaar oud (of nauwkeuriger) 1

20 maximumscore 5

- De mogelijkheid “bij worp 2 gooit hij 5 of 6” 1
- De kans hierop is $\frac{2}{6}$ 1
- De mogelijkheid “bij worp 2 gooit hij 1 en bij worp 3 gooit hij vervolgens 4, 5 of 6” 1
- De kans hierop is $\frac{1}{6} \cdot \frac{3}{6}$ 1
- De gevraagde kans is $\frac{2}{6} + \frac{1}{6} \cdot \frac{3}{6} = \frac{15}{36}$ (of $\frac{5}{12}$ of 0,42 (of nauwkeuriger)) 1

Compensatiescore

21 maximumscore 18

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.

Voorbeeld:

U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht. Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.

- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 25 juni.

Correctievoorschrift VWO

2017

tijdvak 1

wiskunde C

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examiner en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examiner en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examiner. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examiner vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examiner en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het bij de toets behorende correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden met inachtneming van het correctievoorschrift toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.
- NB2 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift te laat zou komen.

In dat geval houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 77 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.
- 4a Als bij een vraag doorgerekend wordt met tussenantwoorden die afgerond zijn, en dit leidt tot een ander eindantwoord dan wanneer doorgerekend is met niet-afgeronde tussenantwoorden, wordt bij de betreffende vraag één scorepunt in mindering gebracht. Tussenantwoorden mogen wel afgerond genoteerd worden.
- 4b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
- 4c De aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

De formule van Riegel en kilometertijden

1 maximumscore 3

- 4 minuten en 52 seconden komt overeen met 292 seconden 1
- $T_2 = 292 \cdot \left(\frac{10000}{1500}\right)^{1,07} \approx 2223$ (seconden) (of nauwkeuriger) 1
- Dat is 37 minuten en 3 seconden 1

2 maximumscore 5

- $d_1 = 3000$ (m) en $T_1 = 509$ (s) en $d_2 = 6000$ (m) invullen in de formule geeft: $T_2 = 509 \cdot \left(\frac{6000}{3000}\right)^{1,07} (\approx 1068,61)$ (s) 2
- De gemiddelde snelheden zijn: $\frac{3000}{509} (\approx 5,894)$ (m/s) en $\frac{6000}{1068,61} (\approx 5,615)$ (m/s) 1
- $\frac{5,615}{5,894} (\approx 0,953)$ 1
- Het antwoord: (een afname van) 5(%) (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als een kandidaat heeft gerekend met 1069 seconden, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

3 maximumscore 4

- $T = 206$ en $d = 1,5$ 1
- $(K =) \frac{T}{d} = \frac{206}{1,5}$ 1
- $(K =) a \cdot 1,5^{0,07} = \frac{206}{1,5}$ 1
- a in twee decimalen: 133,49 1

Vraag	Antwoord	Scores
4	maximumscore 4	
	• Volgens de grafiek is de kilometertijd 175 (seconden)	1
	• De kilometertijd bij 30 km is volgens de formule: $133 \cdot 30^{0,07} \approx 169$ (of nauwkeuriger)	1
	• $\frac{175-169}{169} \cdot 100\%$	1
	• Het antwoord: 4(%) (of nauwkeuriger)	1

Opmerkingen

- *Voor het aflezen van de kilometertijd uit de grafiek geldt een marge van 1 seconde.*
- *Als een kandidaat de bij de vorige vraag berekende waarde van a gebruikt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
- *Als een kandidaat de voorspelde kilometertijd van 168 of 169 heeft afgelezen uit de grafiek, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

De sociale ladder

5 maximumscore 3

- Van de laagste inkomensklasse zal 43% van de kinderen in de laagste klasse blijven, dat is 8,6% van alle inwoners 1
- Zo ook voor de overige klassen: 4,8%; 4,6%; 4,8% en 8% 1
- Het antwoord: 31(%) (of nauwkeuriger) 1

of

- Alle inkomensklassen zijn even groot, dus de percentages mogen gemiddeld worden 1
- Dat gemiddelde is $\frac{43 + 24 + 23 + 24 + 40}{5}$ 1
- Het antwoord: 31(%) (of nauwkeuriger) 1

6 maximumscore 4

- Het aantal personen (X) dat in een hogere inkomensklasse terechtkomt, is binomiaal verdeeld met $n = 200$ en $p = 0,57$ 1
- $P(X \geq 101) = 1 - P(X \leq 100)$ 1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1
- Het antwoord 0,97 (of 97%) (of nauwkeuriger) 1

7 maximumscore 4

- Aflezen van de kansen 0,04 en 0,09 1
- De kans dat van 3 mensen de 1e in de hoogste inkomensklasse komt en de 2e en 3e in de één na hoogste is $0,04 \cdot 0,09^2$ 1
- Het aantal mogelijke volgordes is $\binom{3}{1}$ 1
- Het antwoord: 0,001 1

8 maximumscore 3

- De kans dat je in de hoogste inkomensklasse geboren wordt, is 20% (of 0,2) 1
- De kans dat je in de hoogste inkomensklasse geboren wordt en in de laagste inkomensklasse terechtkomt, is $0,20 \cdot 0,08 = 0,016$ (of 1,6%) (en dit is ongelijk aan 8%, dus Nico heeft gelijk) 2

Zonnepanelen

9 maximumscore 3

- Bij een stijging (van de elektriciteitsprijs) van 5% hoort een groeifactor van 1,05 1
- De opbrengst in jaar 1 is $1750 \cdot 0,225 = 393,75$ (euro) 1
- Omdat de opbrengst in jaar 1 (en niet in jaar 0) 393,75 (euro) is, moet in de exponent $t-1$ worden gebruikt 1

of

- Bij een stijging (van de elektriciteitsprijs) van 5% hoort een groeifactor van 1,05 1
- Omdat de prijs in jaar 1 (en niet jaar 0) 0,225 (euro) is, is de prijs in jaar t $0,225 \cdot 1,05^{t-1}$ (euro) 1
- De opbrengst in jaar t is dan $1750 \cdot 0,225 \cdot 1,05^{t-1} = 393,75 \cdot 1,05^{t-1}$ 1

10 maximumscore 3

- De groeifactor per jaar is $\left(\frac{0,22}{0,11}\right)^{\frac{1}{12}}$ 1
- $\left(\frac{0,22}{0,11}\right)^{\frac{1}{12}} \approx 1,059$ (of nauwkeuriger) 1
- Dit komt overeen met een groeipercentage van 5,9 (%) 1

11 maximumscore 4

- $393,75 \cdot g^{19} = 500$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- $g \approx 1,0127$ (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: 1,3(%) 1

Opmerking

Als een kandidaat dezelfde fout maakt als bij vraag 9 en als gevolg daarvan g^{20} gebruikt, hiervoor bij deze vraag geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
12	maximumscore 4	
	• De opbrengst per jaar is $0,225 \cdot 2500 = 562,50$ (euro)	1
	• $6299 \cdot 0,15 = 944,85$; dit is meer dan 650 (euro) dus 650 (euro) subsidie	1
	• Het aankoopbedrag is $6299 - 650 = 5649$ (euro)	1
	• De terugverdientijd is $\frac{5649}{562,50} \approx 10,04$ (jaar) dus in 2023 is het volledig terugverdiend	1

Opmerking

Als een kandidaat als antwoord geeft 'in het elfde jaar', hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Seine

13 maximumscore 4

Een aanpak als:

- Kolom 1 tot en met 42 vormen een rechthoek waarin precies de helft van de vakjes zwart is 1
- Het aantal zwarte vakjes in deze rechthoek is $\frac{1}{2}(42 \cdot 41) = 861$ 1
- Kolom 42 tot en met 83 vormen ook een rechthoek waarin precies de helft van de vakjes zwart is, maar in totaal is dan kolom 42 dubbel geteld 1
- Het totale aantal zwarte vakjes is $861 + 861 - 41 = 1681$ 1

of

- In figuur 2 vormen de zwarte vakjes in kolom 43 tot en met 82 een geheel dat precies dezelfde vorm heeft als de witte vakjes in kolom 2 tot en met 41 1
- Als je deze witte vakjes omruilt met de zwarte vakjes van kolom 43 tot en met 82, krijg je als eindresultaat een vierkant van 41 bij 41 zwarte vakjes 2
- Het totale aantal zwarte vakjes is $41^2 = 1681$ 1

of

- De eerste 41 kolommen geven $0 + 1 + 2 + 3 + \dots + 40$ 1
- Dat is opgeteld 820 1
- Dat tweemaal, dus $2 \cdot 820 = 1640$ 1
- De middelste kolom van 41 hierbij optellen geeft 1681 zwarte vakjes 1

14 maximumscore 4

- Voor de 1e kolom is er 1 mogelijkheid 1
- Voor de 2e kolom zijn er 4 (of $\binom{4}{1}$) mogelijkheden 1
- In totaal zijn er $1 \cdot 4 \cdot \binom{4}{2} \cdot \binom{4}{3} \cdot \binom{4}{4} \cdot \binom{4}{3} \cdot \binom{4}{2} \cdot 4 \cdot 1$ (of $4 \cdot \binom{4}{2} \cdot \binom{4}{3} \cdot \binom{4}{3} \cdot \binom{4}{2} \cdot 4$) mogelijkheden 1
- Dat levert 9216 (mogelijkheden) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

15 maximumscore 4

- Het gaat hier om een vaasmodel zonder terugleggen met 41 knikkers:
4 zwarte en 37 witte 1
 - $P(\text{de 1e knikker is zwart en de volgende 4 zijn wit}) =$
 $\frac{4}{41} \cdot \frac{37}{40} \cdot \frac{36}{39} \cdot \frac{35}{38} \cdot \frac{34}{37} (\approx 0,0705)$ 1
 - Er zijn in totaal 5 mogelijke volgordes dus
 $P(\text{in 5 maal pakken precies 1 zwarte}) =$
 $5 \cdot P(\text{de 1e knikker is zwart en de volgende 4 zijn wit})$ 1
 - De gevraagde kans is 0,35 (of nauwkeuriger) 1
- of
- Het gaat hier om een vaasmodel zonder terugleggen met 41 knikkers:
4 zwarte en 37 witte 1
 - $P(\text{in 5 maal pakken precies 1 zwarte}) = \frac{\binom{4}{1} \cdot \binom{37}{4}}{\binom{41}{5}}$ 2
 - De gevraagde kans is 0,35 (of nauwkeuriger) 1

16 maximumscore 5

Een aanpak als:

- De korte zijde van een rechthoekje in ‘Seine’ is $\frac{41,9}{41} \approx 1,0$ (cm) (of
nauwkeuriger) en de lange zijde is $\frac{114,9}{83} \approx 1,4$ (cm) (of nauwkeuriger) 1
- De verhouding $k : l = 1 : 1,4 (\approx 0,7)$ 1
- De verhouding $l : (k + l) = 1,4 : 2,4 (\approx 0,6)$ 1
- Deze verhoudingen zijn niet gelijk 1
- Een vakje heeft dus niet de gulden-snedeverhouding 1

Internationaal rekenonderzoek

17 maximumscore 4

- De score daalt met 14 in 12 jaar, dus met $4\frac{2}{3}$ (of 4,7) scorepunt per 4 jaar 1
- Voor een daling van 35 scorepunten is nodig $\frac{35}{4\frac{2}{3}} = 7,5$ (perioden van 4 jaar) 1
- Er zijn dus 8 perioden van 4 jaar nodig 1
- Dus (in het jaar) 2039 (zou de score dan voor het eerst lager dan 500 zijn) 1

Opmerkingen

- Als een kandidaat rekent met een scoredaling van 5 punten per 4 jaar op basis van de gegevens van 2003 en 2007 met als conclusie: in 2039 voor het eerst lager dan 500, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Als een kandidaat met een jaarlijkse daling gerekend heeft leidend tot het antwoord 2037 of 2038, maximaal 3 scorepunten toekennen.

18 maximumscore 3

- $P(X \geq 549,5 | \mu = 541; \sigma = 76)$ moet berekend worden 1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1
- Het antwoord: 46(%) (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als een kandidaat geen gebruik maakt van de continuïteitscorrectie, ten hoogste 2 scorepunten voor deze vraag toekennen.

19 maximumscore 4

- De vergelijking $P(X < 590,5 | \mu = 549; \sigma = ?) = 0,75$ moet opgelost worden 2
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: $\sigma \approx 62$ (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als een kandidaat ook bij deze vraag (in lijn met zijn aanpak bij de vorige vraag) geen gebruik maakt van de continuïteitscorrectie, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

20 maximumscore 5

- Het uitzetten van de punten (449, 5), (470, 10), (505, 25), (543, 50), (577, 75), (605, 90) en (623, 95) op normaal waarschijnlijkheidspapier 2
- De punten liggen vrijwel op een rechte lijn, dus de scores zijn (bij benadering) normaal verdeeld 1
- Met behulp van de getekende lijn aflezen dat 11% een score van 475 of minder heeft 1
- Dus 89% heeft een score van meer dan 475 1

Opmerkingen

- *Voor het aflezen van het percentage geldt een marge van 2%.*
- *Als een kandidaat de punten (449,5; 5), (470,5; 10), (505,5; 25), (543,5; 50), (577,5; 75), (605,5; 90) en (623,5; 95) uitzet, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

Compensatiescore

21 maximumscore 18

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.

Voorbeeld:

U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht. Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.

- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per examinator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 23 mei.

Ook na 23 mei kunt u nog tot 14 juni gegevens voor Cito accorderen. Alle gegevens die vóór 14 juni zijn geaccordeerd, worden meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

Na accordering voor Cito kunt u in de webbased versie van Wolf de gegevens nog wijzigen om ze vervolgens vrij te geven voor het overleg met de externe corrector. Deze optie is relevant als u Wolf ook gebruikt voor uitwisseling van de gegevens met de externe corrector.

tweede tijdvak

Ook in het tweede tijdvak wordt de normering mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Wissel te zijner tijd ook voor al uw tweede-tijdvak-kandidaten de scores uit met Cito via Wolf. Dit geldt **niet** voor de aangewezen vakken.

wiskunde C vwo

Centraal examen vwo

Tijdvak 1

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo

Bij het centraal examen wiskunde C vwo:

Op **pagina 5, vraag 1** moet

Dat is 37 minuten en 3 seconden

vervangen worden door:

Dat is 37 minuten en 3 seconden (of nauwkeuriger)

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren wiskunde C vwo.

Het College voor Toetsen en Examens,
Namens deze, de voorzitter,

drs. P.J.J. Hendrikse

Correctievoorschrift VWO

2017

tijdvak 1

wiskunde C (pilot)

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examiner en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examiner en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examiner. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examiner vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examiner en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het bij de toets behorende correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden met inachtneming van het correctievoorschrift toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.
- NB2 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift te laat zou komen.

In dat geval houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 79 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.
- 4a Als bij een vraag doorgerekend wordt met tussenantwoorden die afgerond zijn, en dit leidt tot een ander eindantwoord dan wanneer doorgerekend is met niet-afgeronde tussenantwoorden, wordt bij de betreffende vraag één scorepunt in mindering gebracht. Tussenantwoorden mogen wel afgerond genoteerd worden.
- 4b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
- 4c De aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

De formule van Riegel en kilometertijden

1 maximumscore 3

- 4 minuten en 52 seconden komt overeen met 292 seconden 1
- $T_2 = 292 \cdot \left(\frac{10000}{1500}\right)^{1,07} \approx 2223$ (seconden) (of nauwkeuriger) 1
- Dat is 37 minuten en 3 seconden 1

2 maximumscore 5

- $d_1 = 3000$ (m) en $T_1 = 509$ (s) en $d_2 = 6000$ (m) invullen in de formule geeft: $T_2 = 509 \cdot \left(\frac{6000}{3000}\right)^{1,07} (\approx 1068,61)$ (s) 2
- De gemiddelde snelheden zijn: $\frac{3000}{509} (\approx 5,894)$ (m/s) en $\frac{6000}{1068,61} (\approx 5,615)$ (m/s) 1
- $\frac{5,615}{5,894} \approx 0,953$ 1
- Het antwoord: (een afname van) 5(%) (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als een kandidaat heeft gerekend met 1069 seconden, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

3 maximumscore 4

- $T = 206$ en $d = 1,5$ 1
- $(K =) \frac{T}{d} = \frac{206}{1,5}$ 1
- $(K =) a \cdot 1,5^{0,07} = \frac{206}{1,5}$ 1
- a in twee decimalen: 133,49 1

Vraag	Antwoord	Scores
4	maximumscore 4	
	• Volgens de grafiek is de kilometertijd 175 (seconden)	1
	• De kilometertijd bij 30 km is volgens de formule: $133 \cdot 30^{0,07} \approx 169$ (of nauwkeuriger)	1
	• $\frac{175-169}{169} \cdot 100\%$	1
	• Het antwoord: 4(%) (of nauwkeuriger)	1

Opmerkingen

- *Voor het aflezen van de kilometertijd uit de grafiek geldt een marge van 1 seconde.*
- *Als de kandidaat de bij de vorige vraag berekende waarde van a gebruikt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
- *Als een kandidaat de voorspelde kilometertijd van 168 of 169 heeft afgelezen uit de grafiek, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

Zonnepanelen

5 maximumscore 3

- Bij een stijging (van de elektriciteitsprijs) van 5% hoort een groeifactor van 1,05 1
- De opbrengst in jaar 1 is $1750 \cdot 0,225 = 393,75$ (euro) 1
- Omdat de opbrengst in jaar 1 (en niet in jaar 0) 393,75 (euro) is, moet in de exponent $t-1$ worden gebruikt 1

of

- Bij een stijging (van de elektriciteitsprijs) van 5% hoort een groeifactor van 1,05 1
- Omdat de prijs in jaar 1 (en niet jaar 0) 0,225 (euro) is, is de prijs in jaar t $0,225 \cdot 1,05^{t-1}$ (euro) 1
- De opbrengst in jaar t is dan $1750 \cdot 0,225 \cdot 1,05^{t-1} = 393,75 \cdot 1,05^{t-1}$ 1

6 maximumscore 3

- De groeifactor per jaar is $\left(\frac{0,22}{0,11}\right)^{\frac{1}{12}}$ 1
- $\left(\frac{0,22}{0,11}\right)^{\frac{1}{12}} \approx 1,059$ (of nauwkeuriger) 1
- Dit komt overeen met een groeipercentage van 5,9 (%) 1

7 maximumscore 4

- $393,75 \cdot g^{19} = 500$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- $g \approx 1,0127$ (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: 1,3(%) 1

Opmerking

Als een kandidaat dezelfde fout maakt als bij vraag 5 en als gevolg daarvan g^{20} gebruikt, hiervoor bij deze vraag geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
8	maximumscore 4	
	• De opbrengst per jaar is $0,225 \cdot 2500 = 562,50$ (euro)	1
	• $6299 \cdot 0,15 = 944,85$; dit is meer dan 650 (euro) dus 650 (euro) subsidie	1
	• Het aankoopbedrag is $6299 - 650 = 5649$ (euro)	1
	• De terugverdientijd is $\frac{5649}{562,50} \approx 10,04$ (jaar) dus in 2023 is het volledig terugverdiend	1

Opmerking

Als een kandidaat als antwoord geeft 'in het elfde jaar', hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Seine

9 maximumscore 4

- Voor de 1e kolom is er 1 mogelijkheid 1
- Voor de 2e kolom zijn er 4 (of $\binom{4}{1}$) mogelijkheden 1
- In totaal zijn er $1 \cdot 4 \cdot \binom{4}{2} \cdot \binom{4}{3} \cdot \binom{4}{4} \cdot \binom{4}{3} \cdot \binom{4}{2} \cdot 4 \cdot 1$ (of $4 \cdot \binom{4}{2} \cdot \binom{4}{3} \cdot \binom{4}{3} \cdot \binom{4}{2} \cdot 4$) mogelijkheden 1
- Dat levert 9216 (mogelijkheden) 1

10 maximumscore 4

Een aanpak als:

- Kolom 1 tot en met 42 vormen een rechthoek waarin precies de helft van de vakjes zwart is 1
- Het aantal zwarte vakjes in deze rechthoek is $\frac{1}{2}(42 \cdot 41) = 861$ 1
- Kolom 42 tot en met 83 vormen ook een rechthoek waarin precies de helft van de vakjes zwart is, maar in totaal is dan kolom 42 dubbel geteld 1
- Het totale aantal zwarte vakjes is $861 + 861 - 41 = 1681$ 1

of

- In figuur 3 vormen de zwarte vakjes in kolom 43 tot en met 82 een geheel dat precies dezelfde vorm heeft als de witte vakjes in kolom 2 tot en met 41 1
- Als je deze witte vakjes omruilt met de zwarte vakjes van kolom 43 tot en met 82, krijg je als eindresultaat een vierkant van 41 bij 41 zwarte vakjes 2
- Het totale aantal zwarte vakjes is $41^2 = 1681$ 1

of

- De eerste 41 kolommen geven $0 + 1 + 2 + 3 + \dots + 40$ 1
- Dat is opgeteld 820 1
- Dat tweemaal, dus $2 \cdot 820 = 1640$ 1
- De middelste kolom van 41 hierbij optellen geeft 1681 zwarte vakjes 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

11 maximumscore 5

Een aanpak als:

- De korte zijde van een rechthoekje in ‘Seine’ is $\frac{41,9}{41} \approx 1,0$ (cm) (of nauwkeuriger) en de lange zijde is $\frac{114,9}{83} \approx 1,4$ (cm) (of nauwkeuriger) 1
- De verhouding $k : l = 1 : 1,4 (\approx 0,7)$ 1
- De verhouding $l : (k + l) = 1,4 : 2,4 (\approx 0,6)$ 1
- Deze verhoudingen zijn niet gelijk 1
- Een vakje heeft dus niet de gulden-snedeverhouding 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Experiment onder rechtenstudenten

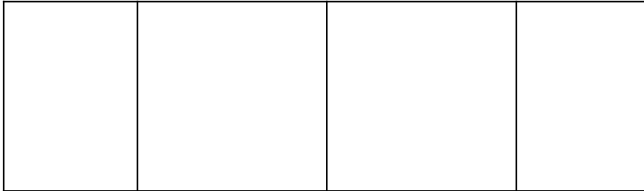
12	maximumscore 3	
	• $\neg S \Rightarrow \neg L$	1
	• De eerste bewering geeft alleen informatie over stoere mensen en zegt niets over het slaapedrag van niet-stoere mensen (niet-stoere mensen kunnen dus wel of niet laat naar bed gaan)	2
13	maximumscore 3	
	• Als je niet laat naar bed gaat, dan ben je niet per definitie een watje dus 'jij' uit de tweede bewering kan wel of niet in de verzameling 'watje' zitten	2
	• Hieruit volgt dat Venn-diagram A past bij die bewering	1
14	maximumscore 3	
	• Als je een watje bent, dan volgt uit bewering 2 dat je niet laat naar bed gaat	1
	• Als je niet laat naar bed gaat, dan volgt uit bewering 1 dat je niet stoer bent	1
	• Het antwoord: ja(, die conclusie is te trekken)	1

IK-kunstwerk

15 maximumscore 3

- Een rechthoek van 85,5 bij 25 mm tekenen 1
- Een lijn in het midden van deze rechthoek tekenen 1
- Twee lijnen op een afstand van 18 mm vanaf de buitenkanten van de rechthoek tekenen 1

Voorbeeld van een tekening:



Opmerking

Bij het tekenen mag een marge van 1 mm gehanteerd worden.

16 maximumscore 5

Een oplossing als:

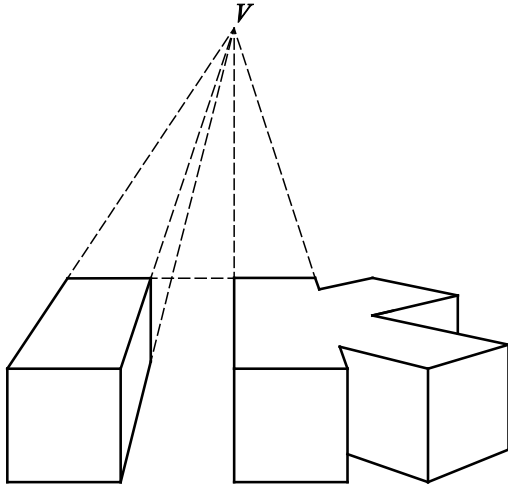
- Bij de K is rechtsonder een rechthoekige gelijkbenige driehoek met langste zijde 50 (cm) 1
- Voor de rechthoekszijde a in die driehoek geldt volgens de Stelling van Pythagoras: $a^2 + a^2 = 2500$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- De rechthoekszijde heeft lengte 35,4 (of nauwkeuriger) (cm) 1
- De totale breedte: $50 + 35,4 + 35,4 \approx 121$ (cm) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

17 maximumscore 5

- Voor de voorkant van de I een vierkant tekenen op de juiste afstand van de K 1
- Het verdwijnpunt V tekenen met behulp van de K 1
- Uitgaande van de bovenkant van het ‘achtervlak’ van de K een horizontale lijn tekenen 1
- Het voorste vierkant van de I verbinden met V 1
- De tekening afmaken 1

Voorbeeld van een tekening:



18 maximumscore 2

Een aanpak als:

- De oppervlakte van de letter I is $1,71 \cdot 0,50 = 0,855 \text{ (m}^2\text{)}$ 1
- De vloeroppervlakte van het I-paviljoen is $(0,855 \cdot 8^2 \approx) 55 \text{ (m}^2\text{)}$ 1

of

- De zijden van het I-paviljoen zijn 13,68 (m) en 4 (m) 1
- De vloeroppervlakte van het I-paviljoen is $(13,68 \cdot 4 \approx) 55 \text{ (m}^2\text{)}$ 1

Pi in het oude India

19 maximumscore 3

- $(100 + 4) \cdot 8 + 62\,000 = 62\,832$ 1
- $\pi = \frac{\text{omtrek}}{\text{diameter}} = \frac{62\,832}{20\,000}$ 1
- Dit geeft voor π als benadering 3,1416 1

20 maximumscore 3

- $\frac{4}{1} - \frac{4}{3} + \frac{4}{5} - \frac{4}{7} + \frac{4}{9} - \frac{4}{11} + \frac{4}{13} - \frac{4}{15} + \frac{4}{17} \approx 3,25$ (of nauwkeuriger); dit verschilt meer dan 0,1 van π 1
- $\frac{4}{1} - \frac{4}{3} + \frac{4}{5} - \frac{4}{7} + \frac{4}{9} - \frac{4}{11} + \frac{4}{13} - \frac{4}{15} + \frac{4}{17} - \frac{4}{19} \approx 3,042$ (of nauwkeuriger); dit verschilt minder dan 0,1 van π 1
- Het antwoord: (dus minimaal) 10 termen (nodig) 1

21 maximumscore 3

Een oplossing als:

- $n = 1$ invullen in formule II geeft $u_1 = \frac{(-4)^0}{2 \cdot 1 - 1} = \frac{1}{1} = 1$ 1
- Formule II is dus niet juist 1
- Dus formule I is de juiste formule 1

Opmerking

Als een leerling alleen een aantal waarden voor n bij formule I heeft ingevuld en vervolgens concludeert dat daarmee formule I klopt, ten hoogste 1 scorepunt voor deze vraag toekennen.

22 maximumscore 3

- $\sqrt{12} \left(\frac{(-1)^0}{(2 \cdot 0 + 1) \cdot 3^0} \right) + \sqrt{12} \left(\frac{(-1)^1}{(2 \cdot 1 + 1) \cdot 3^1} \right) + \sqrt{12} \left(\frac{(-1)^2}{(2 \cdot 2 + 1) \cdot 3^2} \right)$ 1
- Dit geeft 3,156 (of nauwkeuriger) 1
- Het verschil met π is 0,01 1

Compensatiescore

23 maximumscore 20

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.

Voorbeeld:

U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht. Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.

- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinerator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 23 mei.

Ook na 23 mei kunt u nog tot 14 juni gegevens voor Cito accorderen. Alle gegevens die vóór 14 juni zijn geaccordeerd, worden meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

Na accordering voor Cito kunt u in de webbased versie van Wolf de gegevens nog wijzigen om ze vervolgens vrij te geven voor het overleg met de externe corrector. Deze optie is relevant als u Wolf ook gebruikt voor uitwisseling van de gegevens met de externe corrector.

tweede tijdvak

Ook in het tweede tijdvak wordt de normering mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Wissel te zijner tijd ook voor al uw tweede-tijdvak-kandidaten de scores uit met Cito via Wolf. Dit geldt **niet** voor de aangewezen vakken.

wiskunde C (pilot) vwo

Centraal examen vwo

Tijdvak 1

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo

Bij het centraal examen wiskunde C (pilot) vwo:

Op **pagina 5, vraag 1** moet

Dat is 37 minuten en 3 seconden

vervangen worden door:

Dat is 37 minuten en 3 seconden (of nauwkeuriger)

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren wiskunde C (pilot) vwo.

Het College voor Toetsen en Examens,
Namens deze, de voorzitter,

drs. P.J.J. Hendrikse

Correctievoorschrift VWO

2017

tijdvak 2

wiskunde C

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het bij de toets behorende correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden met inachtneming van het correctievoorschrift toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.
- NB2 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift te laat zou komen.

In dat geval houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 80 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.
- 4a Als bij een vraag doorgerekend wordt met tussenantwoorden die afgerond zijn, en dit leidt tot een ander eindantwoord dan wanneer doorgerekend is met niet-afgeronde tussenantwoorden, wordt bij de betreffende vraag één scorepunt in mindering gebracht. Tussenantwoorden mogen wel afgerond genoteerd worden.
- 4b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
- 4c De aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Eiwit en vet in melk

1 maximumscore 4

Voorbeeld van een juiste berekening:

- De punten (1985, 5500) en (2005, 8500) aflezen 1
- De toename per jaar is 150 1
- De vergelijking $8500 + 150t = 12\ 000$ oplossen (met $t = 0$ op 31 december 2005) 1
- Dit geeft $t = 23,3$ (of nauwkeuriger), dus het antwoord: (vanaf) 2029 1

Opmerking

Bij het aflezen uit figuur 1 mag een marge van 100 (kg/jaar) gehanteerd worden.

2 maximumscore 3

- $P(X \geq 3,5 | \mu = 4,4 \text{ en } \sigma = 0,7)$ 1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1
- Het antwoord: 90(%) 1

Opmerking

Als in plaats van een percentage in deze en in de twee volgende vragen een kans is gegeven, hiervoor eenmaal 1 scorepunt in mindering brengen.

3 maximumscore 5

- Een koe wordt niet in de gaten gehouden als $V \geq 3,8$ én $E \geq 3,0$ 1
- Beschrijven hoe $P(V \geq 3,8)$ en $P(E \geq 3,0)$ berekend kunnen worden 1
- $P(V \geq 3,8 \text{ én } E \geq 3,0) (= 0,804 \cdot 0,894) = 0,719$ (of nauwkeuriger) 1
- De kans dat een koe in de gaten wordt gehouden, is $1 - 0,719 (= 0,281)$ 1
- Het antwoord: 28(%) (of nauwkeuriger) 1

of

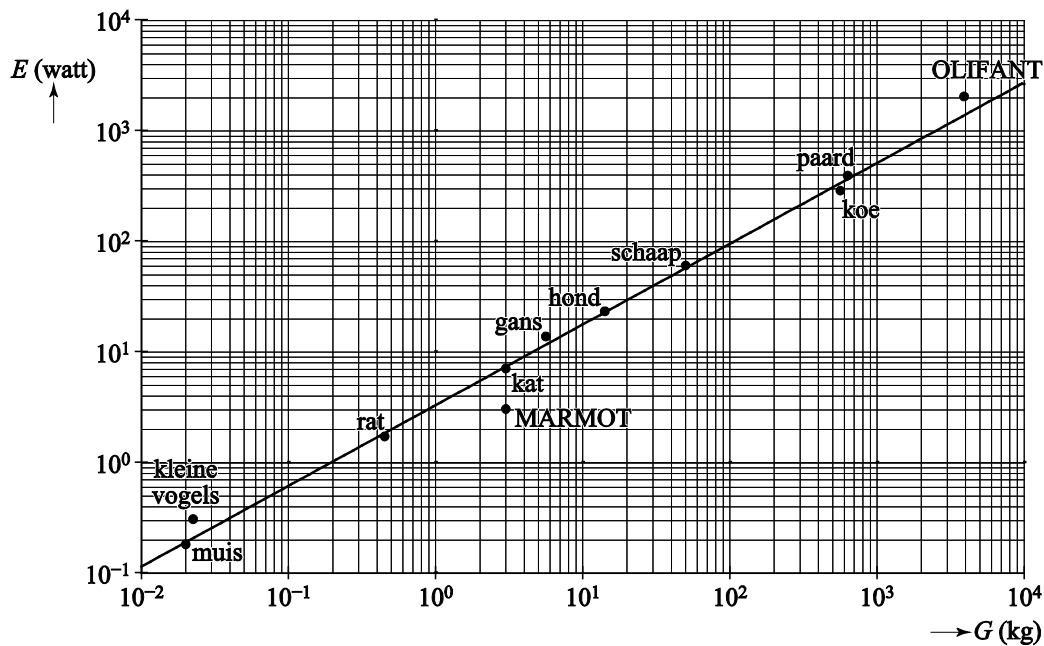
- Beschrijven hoe $P(V < 3,8)$ en $P(E < 3,0)$ berekend kunnen worden 1
- De som van deze kansen is $0,196 + 0,106 = 0,302$ (of nauwkeuriger) 1
- Maar nu is $P(V < 3,8 \text{ én } E < 3,0)$ dubbel geteld 1
- Deze kans is $(0,196 \cdot 0,106) = 0,021$ (of nauwkeuriger) 1
- De kans dat een koe in de gaten wordt gehouden, is $0,302 - 0,021 = 0,281$, het antwoord is dus 28(%) (of nauwkeuriger) 1

Vraag	Antwoord	Scores
4	maximumscore 4	
	• Het gemiddelde van $V - E$ is $\mu = 4,4 - 3,5 = 0,9$	1
	• De standaardafwijking van $V - E$ is $\sigma = \sqrt{0,7^2 + 0,4^2}$	1
	• Beschrijven hoe $P(V - E < 0)$ berekend kan worden	1
	• Het antwoord: 13(%) (of nauwkeuriger)	1

Gewicht van dieren

5	maximumscore 3	
	• De vergelijking $3,27 \cdot G^{0,73} = 100$ moet worden opgelost	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden	1
	• Het antwoord: 108 (kg)	1
6	maximumscore 3	
	• $E = (3,27 \cdot 0,022^{0,73} =) 0,2$ (watt) (of nauwkeuriger)	1
	• Aflezen uit de figuur: E van een kleine vogel is ongeveer 0,3 (watt)	1
	• Dat is $(\frac{0,3 - 0,2}{0,2} \cdot 100 =) 50$ (%) (meer)	1

7 maximumscore 4



- Het tekenen van het punt voor de marmot op de juiste plaats 2
- Het tekenen van het punt voor de olifant op de juiste plaats 2

Opmerking

Voor elke juist getekende coördinaat 1 scorepunt toekennen.

8 maximumscore 3

Een aanpak als:

- Bij $G = 100$ geldt $E \approx 94$ 1
- Bij $G = 200$ geldt $E \approx 156$ 1
- De conclusie: ($156 \neq 2 \cdot 94$, dus) het vermoeden is niet juist 1

Sint-Petersburg

9 maximumscore 2

- De kans is $1 - P(m) - P(km) - P(kkm)$ 1
- Deze kans is $1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{8} (= \frac{1}{8})$ 1

of

- De kans op 8 roebel of meer is $P(kkkkm) + P(kkkkk)$ 1
- Deze kans is $\frac{1}{16} + \frac{1}{16} (= \frac{1}{8})$ 1

10 maximumscore 4

- Het aantal keer 8 roebel of meer X is binomiaal verdeeld met $n = 4$ en $p = \frac{1}{8}$ 1
- $P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0)$ 1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,41 (of 41%) (of nauwkeuriger) 1

of

- De kans op minstens één keer '8 roebel of meer' is $1 - P(\text{vier keer 'niet 8 roebel of meer'})$ 1
- De kans op 'niet 8 roebel of meer' = $\frac{7}{8}$ 1
- De kans op minstens één keer '8 roebel of meer' = $1 - \left(\frac{7}{8}\right)^4$ 1
- Het antwoord: 0,41 (of 41%) (of nauwkeuriger) 1

11 maximumscore 5

- De kans op 1 roebel is $P(m) = \frac{1}{2}$ en de kans op 2 roebel is $P(km) = \frac{1}{4}$ 1
- De kans op '1 roebel, 1 roebel, 2 roebel, 8 roebel' is $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{16} = \frac{1}{256}$ 1
- '2 roebel' kan op 4 plaatsen staan en '8 roebel' kan op 3 plaatsen staan 1
- Er zijn $4 \cdot 3 = 12$ mogelijke volgordes 1
- De gevraagde kans is $12 \cdot \frac{1}{256} = \frac{12}{256}$ (of 0,05) (of 5%) (of nauwkeuriger) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

12 maximumscore 4

- Na 1 keer kop zit er 2 roebel in de pot, na 2 keer kop 4 roebel, na 3 keer kop 8 roebel 1
- Na 12 keer kop zit er $2^{12} = 4096$ roebel in de pot 1
- Na 13 keer kop zit er $2^{13} = 8192$ roebel in de pot, dit is meer dan 5000 roebel 1
- De gevraagde kans is $(\frac{1}{2})^{13} = 0,0001$ (of nauwkeuriger) 1

13 maximumscore 4

uitkomst	m	km	kkm	kkkm	kkkkm	kkkkk
uitbetaling	1	2	4	8	16	0
kans	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{32}$
uitbetaling \times kans	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0

- De mogelijke uitkomsten van het spel zijn: m, km, kkm, kkkm, kkkkm en kkkkk 1
- De bijbehorende uitbetalingen: 1, 2, 4, 8, 16 en 0 (roebel) 1
- De bijbehorende kansen: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$ en $\frac{1}{32}$ 1
- De verwachtingswaarde van de uitbetaling is $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + 0 = 2\frac{1}{2}$ (roebel) 1

Opmerking

Als de uitkomst kkkkk niet is vermeld, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Damherten

14 maximumscore 3

- In de verschillende categorieën zijn minimaal 80 respectievelijk 105, 40 en 50 dieren 2
- Het antwoord: $(80 + 105 + 40 + 50 =) 275$ 1

15 maximumscore 4

- De verhoudingen zijn $\frac{1401}{512} \approx 2,74$ respectievelijk 2,66 en 2,73 2
- Dat is telkens ongeveer 2,7 (of nauwkeuriger) 1
- De totaalschattingen worden 2000, 2900 en 3200 1

Opmerking

Bij het eerste antwoordelement voor elke foute of ontbrekende verhouding 1 scorepunt in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

16 maximumscore 5

- Een keuze van twee percentages, samen 58%, ongelijk aan elkaar, bijvoorbeeld 5% en 53% 2
- De groeifactor per 2 jaar is $1,05 \cdot 1,53 = 1,6065$ 1
- Dat is per jaar $1,6065^{0,5} = 1,27$ (of nauwkeuriger) 1
- Dus de groei per jaar is 27(%) (en dat is geen 29(%)) 1

Opmerking

Voor het eerste antwoordelement uitsluitend 0 of 2 scorepunten toekennen.

17 maximumscore 4

- Er is dus ruimte voor $(34 \cdot 200 =)$ 6800 damherten 1
- De vergelijking $1802 \cdot 1,15^t = 6800$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- De oplossing is $t = 9,5$ (of nauwkeuriger), dus in 2017 1

of

- Er is dus ruimte voor $(34 \cdot 200 =)$ 6800 damherten 1
- De populatie groeit van 1802 naar $(1802 \cdot 1,15^9 =)$ 6339 in 2016 1
- In 2017 is het aantal $(6339 \cdot 1,15 =)$ 7290 1
- Het antwoord: in 2017 1

Gitaar

18 maximumscore 4

- $A_6 = L - 20$ 1
- $L - 20 = L \cdot 0,9439^6$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: 68 (cm) 1

19 maximumscore 4

- A_{12} moet precies de helft van L zijn 1
- $g^{12} = 0,5$ (hierin is g de groeifactor per fretnummer) 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: $g = 0,94387$ 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

20 maximumscore 4

- Berekenen dat volgens de vuistregels geldt: $d_3 = 10,83$; $d_5 = 16,25$; $d_7 = 21,67$ en $d_{12} = 32,5$ (cm) (of nauwkeuriger waarden) 1
- Met de formule berekenen: $d_3 = 10,34$; $d_5 = 16,30$; $d_7 = 21,61$ en $d_{12} = 32,49$ (cm) (of nauwkeuriger waarden) 2
- Alleen bij de derde fret is het verschil groter dan 1 mm 1

Opmerkingen

- Als in de formule de groeifactor $0,94387$ of $0,5^{\frac{1}{12}}$ gebruikt wordt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Bij het tweede antwoordelement voor elke ontbrekende of foutieve waarde 1 scorepunt in mindering brengen tot een maximum van 2.

21 maximumscore 4

- $1 - 0,9439^n = \frac{2}{3}$ 2
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: de 19e fret 1

of

- De afstand volgens de vuistregels is $\frac{2}{3} \cdot 65 = 43,33$ (cm) (of nauwkeuriger) 1
- Voor $n = 19$ geeft de formule $65 \cdot (1 - 0,9439^{19}) = 43,30$ (cm) (of nauwkeuriger) 1
- Voor $n = 18$ geeft de formule $65 \cdot (1 - 0,9439^{18}) = 42,01$ (cm) (of nauwkeuriger) en voor $n = 20$ geeft de formule $65 \cdot (1 - 0,9439^{20}) = 44,52$ (cm) (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: de 19e fret 1

Compensatiescore

22 maximumscore 19

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.

Voorbeeld:

U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht. Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.

- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinerator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 26 juni.

wiskunde C vwo

Centraal examen vwo

Tijdvak 2

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo

Bij het centraal examen wiskunde C vwo:

Op **pagina 6**, bij **vraag 4** moeten altijd 4 scorepunten worden toegekend, ongeacht of er wel of geen antwoord gegeven is, en ongeacht het gegeven antwoord.

Toelichting:

De vraag wordt niet volledig gedekt door de syllabus.

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren wiskunde C vwo.

Het College voor Toetsen en Examens,
Namens deze, de voorzitter,

drs. P.J.J. Hendrikse

Correctievoorschrift VWO

2017

tijdvak 2

wiskunde C (pilot)

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het bij de toets behorende correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden met inachtneming van het correctievoorschrift toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.
- NB2 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift te laat zou komen.

In dat geval houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 80 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.
- 4a Als bij een vraag doorgerekend wordt met tussenantwoorden die afgerond zijn, en dit leidt tot een ander eindantwoord dan wanneer doorgerekend is met niet-afgeronde tussenantwoorden, wordt bij de betreffende vraag één scorepunt in mindering gebracht. Tussenantwoorden mogen wel afgerond genoteerd worden.
- 4b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
- 4c De aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

4 Beoordelingsmodel

Vraag

Antwoord

Scores

Gewicht van dieren

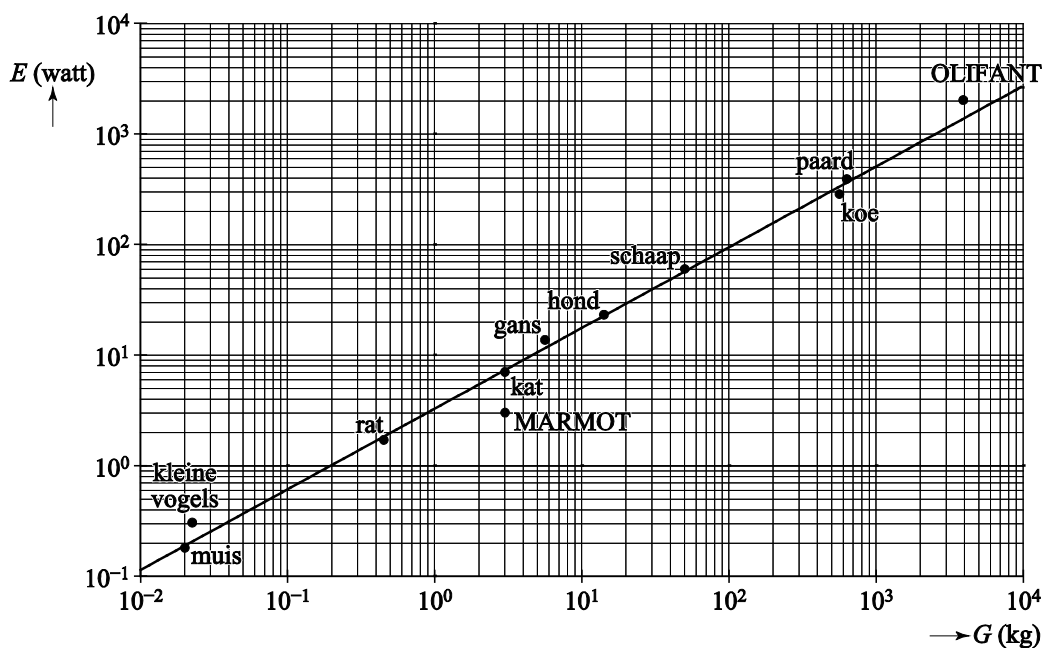
1 maximumscore 3

- De vergelijking $3,27 \cdot G^{0,73} = 100$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: 108 (kg) 1

2 maximumscore 3

- $E = (3,27 \cdot 0,022^{0,73} =) 0,2$ (watt) (of nauwkeuriger) 1
- Aflezen uit de figuur: E van een kleine vogel is ongeveer 0,3 (watt) 1
- Dat is $(\frac{0,3-0,2}{0,2} \cdot 100 =) 50$ (%) (meer) 1

3 maximumscore 4



- Het tekenen van het punt voor de marmot op de juiste plaats 2
- Het tekenen van het punt voor de olifant op de juiste plaats 2

Opmerking

Voor elke juist getekende coördinaat 1 scorepunt toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

4 maximumscore 3

Een aanpak als:

- Bij $G = 100$ geldt $E \approx 94$ 1
- Bij $G = 200$ geldt $E \approx 156$ 1
- De conclusie: ($156 \neq 2 \cdot 94$, dus) het vermoeden is niet juist 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Damherten

5 maximumscore 3

- In de verschillende categorieën zijn minimaal 80 respectievelijk 105, 40 en 50 dieren 2
- Het antwoord: $(80 + 105 + 40 + 50 =) 275$ 1

6 maximumscore 4

- De verhoudingen zijn $\frac{1401}{512} \approx 2,74$ respectievelijk 2,66 en 2,73 2
- Dat is telkens ongeveer 2,7 (of nauwkeuriger) 1
- De totaalschattingen worden 2000, 2900 en 3200 1

Opmerking

Bij het eerste antwoordelement voor elke foute of ontbrekende verhouding 1 scorepunt in mindering brengen.

7 maximumscore 4

- Aflezen in de figuur bij 1999 een toename van 76% en bij 2000 een toename van 14% 1
- De groeifactoren voor 1998, 1999 en 2000 zijn respectievelijk 1,39, 1,76 en 1,14 1
- $1,39 \cdot 1,76 \cdot 1,14 \approx 2,79$ 1
- Het antwoord: (de populatie damherten is met) 179% (of nauwkeuriger) (gegroeid) 1

Opmerking

Bij het aflezen is per toenamepercentage een marge van 1 procentpunt toegestaan.

8 maximumscore 5

- Een keuze van twee percentages, samen 58%, ongelijk aan elkaar, bijvoorbeeld 5% en 53% 2
- De groeifactor per 2 jaar is $1,05 \cdot 1,53 = 1,6065$ 1
- Dat is per jaar $1,6065^{0,5} = 1,27$ (of nauwkeuriger) 1
- Dus de groei per jaar is 27% (en dat is geen 29(%)) 1

Opmerking

Voor het eerste antwoordelement uitsluitend 0 of 2 scorepunten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
9	maximumscore 4	
	• Er is dus ruimte voor ($34 \cdot 200 =$) 6800 damherten	1
	• De vergelijking $1802 \cdot 1,15^t = 6800$ moet worden opgelost	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost	1
	• De oplossing is $t = 9,5$ (of nauwkeuriger), dus in 2017	1
	of	
	• Er is dus ruimte voor ($34 \cdot 200 =$) 6800 damherten	1
	• De populatie groeit van 1802 naar ($1802 \cdot 1,15^9 =$) 6339 in 2016	1
	• In 2017 is het aantal ($6339 \cdot 1,15 =$) 7290	1
	• Het antwoord: in 2017	1

Ontcijfering Lineair B

- 10 maximumscore 2**
- Als een schrift een karakterschrift is, dan heeft het duizend of meer tekens 1
 - Als een schrift een alfabet is, dan heeft het veertig of minder tekens 1
- 11 maximumscore 3**
- $\neg D \Rightarrow \neg K$ 1
 - $\neg V \Rightarrow \neg A$ 1
 - $(\neg K \wedge \neg A) \Rightarrow L$ 1

Opmerking

Als een kandidaat in de laatste stap geen haakjes heeft gebruikt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

12 maximumscore 3

- $\frac{11}{5}$ is het maximale gemiddeld aantal tekens per woord op een tablet 1
- $\frac{10}{7}$ is het minimale gemiddeld aantal tekens per woord op een tablet 1
- Het gemiddeld aantal tekens per woord op een tablet ligt tussen de 1,4 en de 2,2 1

Opmerking

Als gerekend is met $\frac{10}{5}$ en $\frac{11}{7}$, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.

13 maximumscore 3

- Voor de klinkers zijn er $5 \cdot 4$ mogelijkheden 1
- Voor de medeklinkers zijn er $20 \cdot 19 \cdot 18 \cdot 17 \cdot 16$ mogelijkheden 1
- In totaal zijn er $5 \cdot 4 \cdot 20 \cdot 19 \cdot 18 \cdot 17 \cdot 16 = 37\,209\,600$ mogelijkheden 1

of

- (Voor het symbool linksboven zijn er $20 \cdot 5$ mogelijkheden dus) voor het symbool rechtsboven zijn er nog $1 \cdot 4$ mogelijkheden 1
- Voor de symbolen onder het symbool linksboven zijn er $19 \cdot 18 \cdot 17 \cdot 16$ mogelijkheden 1
- (Voor de symbolen onder het symbool rechtsboven ligt de koppeling dan vast dus) in totaal zijn er $100 \cdot 4 \cdot 19 \cdot 18 \cdot 17 \cdot 16 = 37\,209\,600$ mogelijkheden 1

of

- Voor het ongeordend kiezen van 5 medeklinkers en 2 klinkers zijn er $\binom{20}{5} \cdot \binom{5}{2}$ mogelijkheden 1
- Voor het ordenen van de medeklinkers en de klinkers zijn er respectievelijk $5!$ en $2!$ mogelijkheden 1
- In totaal zijn er $\binom{20}{5} \cdot \binom{5}{2} \cdot 5! \cdot 2! = 37\,209\,600$ mogelijkheden 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

14 maximumscore 4

- Het teken in de tabel rechts in de tweede rij staat voor so dus de tekens rechts in de eerste en derde rij staan respectievelijk voor to en no 1
- Woord 1 eindigt op no-so en moet dus wel Ko-no-so zijn 1
- Woord 2 en woord 3 eindigen allebei op to, dus voor deze woorden is nog keuze uit Pa-i-to en Ru-ki-to 1
- De andere tekens van woord 2 en woord 3 komen niet voor in de tabel of in het woord A-mi-ni-so, dus je kunt niet weten welk van beide woorden aan welk van beide plaatsnamen gekoppeld moet worden 1

Opmerking

De gevraagde toelichting mag ook mede blijken uit bijschrijvingen op de uitwerkbijlage.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Gitaar

- 15 maximumscore 4**
- $A_6 = L - 20$ 1
 - $L - 20 = L \cdot 0,9439^6$ 1
 - Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
 - Het antwoord: 68 (cm) 1
- 16 maximumscore 4**
- A_{12} moet precies de helft van L zijn 1
 - $g^{12} = 0,5$ (hierin is g de groeifactor per fretnummer) 1
 - Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
 - Het antwoord: $g = 0,94387$ 1
- 17 maximumscore 3**
- $A_n = 0,9439 \cdot A_{n-1}$ 2
 - Hierbij hoort de beginwaarde $A_0 = L$ (of $A_1 = 0,9439 \cdot L$) 1

Opmerking

Voor het eerste antwoordelement uitsluitend 0 of 2 scorepunten toekennen.

- 18 maximumscore 4**
- Berekenen dat volgens de vuistregels geldt: $d_3 = 10,83$; $d_5 = 16,25$; $d_7 = 21,67$ en $d_{12} = 32,5$ (cm) (of nauwkeuriger waarden) 1
 - Met de formule berekenen: $d_3 = 10,34$; $d_5 = 16,30$; $d_7 = 21,61$ en $d_{12} = 32,49$ (cm) (of nauwkeuriger waarden) 2
 - Alleen bij de derde fret is het verschil groter dan 1 mm 1

Opmerkingen

- Als in de formule de groeifactor $0,94387$ of $0,5^{\frac{1}{12}}$ gebruikt wordt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Bij het tweede antwoordelement voor elke ontbrekende of foutieve waarde 1 scorepunt in mindering brengen tot een maximum van 2.

Vraag	Antwoord	Scores
19	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> • $1 - 0,9439^n = \frac{2}{3}$ • Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden • Het antwoord: de 19e fret 	<p>2</p> <p>1</p> <p>1</p>
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> • De afstand volgens de vuistregels is $\frac{2}{3} \cdot 65 = 43,33$ (cm) (of nauwkeuriger) • Voor $n = 19$ geeft de formule $65 \cdot (1 - 0,9439^{19}) = 43,30$ (cm) (of nauwkeuriger) • Voor $n = 18$ geeft de formule $65 \cdot (1 - 0,9439^{18}) = 42,01$ (cm) (of nauwkeuriger) en voor $n = 20$ geeft de formule $65 \cdot (1 - 0,9439^{20}) = 44,52$ (cm) (of nauwkeuriger) • Het antwoord: de 19e fret 	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

Tentoonstellingspaviljoen

20 maximumscore 4

- De breedte (en hoogte) van de balk is $3 \cdot 4 \cdot 26 (= 312)$ (cm) 1
- De lengte van de balk is $7 \cdot 312 (= 2184)$ (cm) 1
- De totale inhoud is $2 \cdot 312 \cdot 312 \cdot 2184 = 425\,198\,592 \text{ cm}^3$ 1
- Het antwoord: 425 (m^3) 1

21 maximumscore 4

Een aanpak als:

- Het tekenen van een verdwijnpunt, bijvoorbeeld met behulp van de bovenste balk 1
- Dit ligt op 9 mm vanaf de grond 1
- De hoogte van de onderste balk bij het verdwijnpunt is op de foto (ongeveer) 25 mm 1
- De hoogte waarop de foto is genomen is $\frac{9}{25} \cdot 3 \cdot 5 \cdot 0,26 = 1,4$ m, dus 14 dm 1

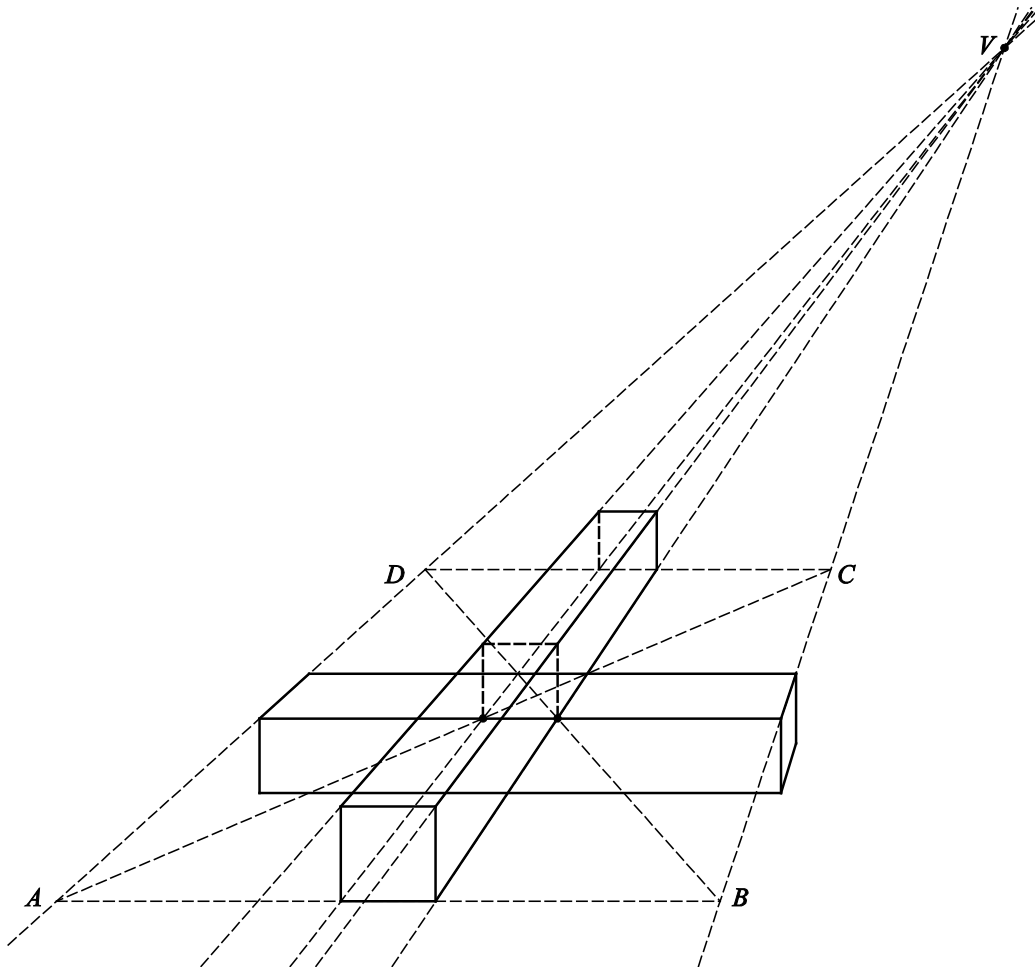
Opmerkingen

- *Het gemeten verdwijnpunt kan, als gevolg van teken- dan wel afleesafwijkingen, redelijk variëren. Bij correctie dient daarmee rekening gehouden te worden.*
- *Als een kandidaat bij het beantwoorden van deze vraag van een getekende horizon gebruik heeft gemaakt, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.*

22 maximumscore 5

- Het trekken van twee lijnen van de gegeven punten naar V , dit geeft een vierkantje waarop de bovenste balk komt te liggen 1
- Het tekenen en verlengen van de diagonalen van dit vierkantje 1
- Het vierkant $ABCD$ tekenen 1
- Het tekenen van twee verticale hulplijnstukken met lengte 1 cm vanaf de gegeven punten 1
- Het afmaken van de perspectieftekening 1

voorbeeld van een correcte tekening:



Compensatiescore

23 maximumscore 20

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.

Voorbeeld:

U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht. Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.

- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinerator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 26 juni.

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van de derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het bij de toets behorende correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden met inachtneming van het correctievoorschrift toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.
- NB2 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift te laat zou komen.

In dat geval houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 77 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Aalscholvers en vis

1 maximumscore 2

- Invullen van $O = 1,0$ in $L = -14,73 + 31,11 \cdot O$ geeft na afronden een kleinste lengte van 16 (mm) 1
- Invullen van $O = 9,5$ in $L = -14,73 + 31,11 \cdot O$ geeft na afronden een grootste lengte van 281 (mm) 1

Opmerking

Als een kandidaat als kleinste lengte 17 (mm) vindt en als grootste lengte 280 (mm), hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

2 maximumscore 4

- $L = -11,31 + 22,14 \cdot 3,4 (= 63,966)$ (mm) 1
- $\log(G) = -5,607 + 3,335 \cdot \log(63,966) (\approx 0,416)$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: 2,6 (gram) 1

Opmerking

Als tussentijds is afgerond op 64 en op 0,42, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

3 maximumscore 4

- $g = \left(\frac{5}{50}\right)^{\frac{1}{3}} (\approx 0,464)$ 2
- Invullen van, bijvoorbeeld, $(1, 50)$ in de formule $p = b \cdot 0,464^x$ 1
- $b = 108$ (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als een kandidaat de groeifactor afrondt op 0,46 en tot het eindantwoord 109 komt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

4 maximumscore 4

- $128,5 \cdot 0,437^x = 100$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $x \approx 0,3$ (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: tot een viszwemsnelheid van $0,3 \cdot 5 = 1,5$ (km per uur) (of nauwkeuriger) 1

Vraag	Antwoord	Scores
5	maximumscore 3	
	• 0,66 m/s is 2,376 km per uur	1
	• $x = \frac{2,376}{5} \approx 0,475$	1
	• $128,5 \cdot 0,437^{0,475} \approx 87(\%)$ (of nauwkeuriger)	1

Opmerking

Als een kandidaat door tussentijds afronden op 86(%) uitkomt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Sociale psychologie

6 maximumscore 4

- Het aantal keren X dat de linkertoets ingedrukt moet worden, is binomiaal verdeeld met $n = 200$ en $p = \frac{1}{26}$ 1
- $P(X > 10) = 1 - P(X \leq 10)$ 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,15 (of 15%) (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als een kandidaat met $p = \frac{1}{2}$ rekent, ten hoogste 2 scorepunten voor deze vraag toekennen.

7 maximumscore 3

- $P(X < 1255 | \mu = 1436 \text{ en } \sigma = 663)$ moet berekend worden 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,39 (of 39%) (of nauwkeuriger) 1

8 maximumscore 5

- $P(\text{1e tweetal is man en vrouw}) = 2 \cdot \frac{54}{112} \cdot \frac{58}{111}$ of $\frac{\binom{54}{1} \binom{58}{1}}{\binom{112}{2}}$ 2
- $P(\text{2e tweetal is man en vrouw}) = 2 \cdot \frac{53}{110} \cdot \frac{57}{109}$ of $\frac{\binom{53}{1} \binom{57}{1}}{\binom{110}{2}}$ 2
- De gevraagde kans is 0,2539 1

Opmerkingen

- Als een kandidaat de kans op een geheel mannelijk tweetal en de kans op een geheel vrouwelijk tweetal berekent en vervolgens het product daarvan bepaalt, ten hoogste 3 scorepunten hiervoor toekennen.
- Als de factor 2 bij beide kansen niet vermeld is, ten hoogste 3 scorepunten voor deze vraag toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

9 maximumscore 4

- De standaardafwijking is $\frac{53}{\sqrt{22}}$ 1
- $P(X \geq 631 | \mu = 594 \text{ en } \sigma = \frac{53}{\sqrt{22}})$ moet berekend worden 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
- De kans is 0,0005 (of 0,05%) (of nauwkeuriger) 1

Opmerkingen

- *Als een oplossing wordt berekend zonder gebruik te maken van de \sqrt{n} -wet, maximaal 3 scorepunten voor deze vraag toekennen.*
- *Als de standaardafwijking wordt afgerond op 11 en de kandidaat hierdoor uitkomt op een kans van 0,0004, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

Fietsen en energie

10 maximumscore 4

- Het maken van tabellen of grafieken van de bijbehorende formules 1
- Beschrijven hoe het snijpunt gevonden kan worden 1
- Het basisenergieverbruik voor jongvolwassenen en ouderen is even groot bij 54 kg (of nauwkeuriger) 1
- Tot en met 54 kg hebben jongvolwassenen het laagste basisenergieverbruik 1

Opmerking

Als de grens van 54 kg niet wordt meegerekend voor de jongvolwassenen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

11 maximumscore 4

- $B = 11,6 \cdot 70 + 879 = 1691$ (kcal) 1
- Hij fietst $\frac{240}{25} = 9,6$ (uur) 1
- Per uur verbruikt hij $10 + \frac{1}{4} \cdot 2 = 10,5$ (kcal per kg lichaamsgewicht voor het fietsen) 1
- In totaal verbruikt hij $1,3 \cdot 1691 + 10,5 \cdot 9,6 \cdot 70 \approx 9250$ (kcal) (of nauwkeuriger) 1

12 maximumscore 4

- Een verbruik van 200 (kcal per uur) (meer) betekent een verbruik van $\frac{200}{57} \approx 3,5$ (kcal per kg per uur) (meer) 2
 - Zijn verbruik moet $8 + 3,5 = 11,5$ (kcal per kg per uur) worden 1
 - Hij moet dus 27 (km/u) gaan fietsen 1
- of
- Hij verbruikt $8 \cdot 57 = 456$ (kcal per uur) 1
 - Hij wil 656 (kcal per uur) verbruiken 1
 - Hij moet dus $(\frac{656}{57} \approx) 11,5$ (kcal per kg per uur) verbruiken 1
 - Hij moet dus 27 (km/u) gaan fietsen 1

Vraag	Antwoord	Scores
13	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> Voor bijvoorbeeld 14 km fietsen in 1 uur wordt 4 kcal per kg lichaamsgewicht gebruikt 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Dit betekent een energieverbruik voor het fietsen van $(\frac{4}{14} \approx) 0,29$ (kcal per km per kg lichaamsgewicht) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Het berekenen van minstens één waarde van de overige waarden voor het energieverbruik per km (per kg lichaamsgewicht): respectievelijk 0,35; 0,40; 0,42; 0,43; 0,46; 0,48 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Dus Bert heeft gelijk 	1
14	maximumscore 5	
	<ul style="list-style-type: none"> 2,5 km fietsen en 1 km hardlopen kosten evenveel energie 	2
	<ul style="list-style-type: none"> De totale afstand is dan $1 + 2,5 = 3,5$ km 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Dus de afstanden moeten $(\frac{21}{3,5} =)$ 6 maal zo groot worden 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Het antwoord: 15 km fietsen en 6 km hardlopen 	1

Opmerking

Als het juiste antwoord gevonden is door middel van proberen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Panelen van Panhuysen

- 15 maximumscore 3**
- Er zijn $9!$ mogelijkheden 2
 - Dit zijn 362 880 mogelijkheden 1
- 16 maximumscore 3**
- De 8 stukken van het vierkant kunnen voorkomen in 9 kleuren, dus in totaal 72 mogelijkheden 1
 - Het lege middenstukje levert 1 extra mogelijkheid op 1
 - Voor het eerste vakje zijn er dus 73 mogelijkheden 1
- of
- Er zijn 9 vormen en 9 kleuren, dus 9×9 mogelijkheden 1
 - De 9 blanco zijn niet te onderscheiden, dat levert 8 mogelijkheden minder 1
 - Voor het eerste vakje zijn er dus 73 mogelijkheden 1
- 17 maximumscore 3**
- Een redenering als:
- Bij gebruik van tweemaal dezelfde sudoku zou in het meest linkse vakje van de bovenste rij dezelfde vorm moeten staan als in het 6e vakje van de tweede rij 2
 - Dit is niet het geval in figuur 1 dus hij heeft twee verschillende sudoku's gebruikt 1
- 18 maximumscore 3**
- De juiste vorm (een 'linkeronderboogje') tekenen in de figuur 1
 - In de meest rechtse kolom ontbreken 4 (geel) en 1 (donkerrood), in de onderste rij ontbreken 7 (donkerblauw) en 1 (donkerrood) 1
 - Het vakje rechtsonder moet dus donkerrood (of kleur 1) zijn 1

Craps

19 maximumscore 4

- $P(7) = \frac{6}{36}$ en $P(11) = \frac{2}{36}$ 1
- $P(\text{winst}) = \frac{8}{36}$ 1
- Voor 2, 3 en 12 zijn de kansen respectievelijk $\frac{1}{36}$, $\frac{2}{36}$ en $\frac{1}{36}$ 1
- $P(\text{verlies}) = \frac{4}{36}$ (dus de kans op winst is inderdaad twee keer zo groot als de kans op verlies) 1

20 maximumscore 4

- $P(4) = \frac{3}{36}$ 1
- $P(\text{geen 4 en geen 7}) = \frac{27}{36}$ 1
- Het oplossen van de vergelijking $p = \frac{3}{36} + \frac{27}{36} \cdot p$ 1
- Het antwoord: $p = \frac{1}{3}$ (of 0,33 (of nauwkeuriger)) 1

21 maximumscore 3

- De kans dat de shooter verliest, is $\frac{251}{495}$ 1
- $E(\text{winst voor de bank}) = \frac{251}{495} \cdot 10 - \frac{244}{495} \cdot 10$ 1
- De verwachtingswaarde van de winst voor de bank per spelletje is €0,14 1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per examinerator in het programma WOLF.

Zend de gegevens uiterlijk op 26 mei naar Cito.

De normering in het tweede tijdvak wordt mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Als het tweede tijdvak op uw school wordt afgenomen, zend dan ook van uw tweede-tijdvak-kandidaten de deelscores in met behulp van het programma WOLF.

wiskunde C vwo

Centraal examen vwo

Tijdvak 1

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo

Bij het centraal examen wiskunde C vwo:

Op **pagina 8**, bij **vraag 9** moet de volgende opmerking toegevoegd worden:

Opmerking:

Als een kandidaat het eindantwoord afgerond heeft op 0,001 (of 0,1%) hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Toelichting:

In de septembermedelingen is de volgende tekst over groeifactoren en kansen opgenomen:

Als een groeifactor of kans wordt gevraagd, geldt voor het eindantwoord: groeifactoren moeten worden genoteerd in minstens twee decimalen en kansen moeten worden genoteerd in minstens twee decimalen of hele procenten. Meer decimalen zijn vereist als dat nodig is om af te wijken van 0 of 1.

Hoewel het afronden van een kans van 0,000529... op 0,001 wiskundig gezien ongewenst is (er is sprake van bijna een verdubbeling), is de afronding op 0,001 (0,1%) op grond van de bovenstaande mededeling verdedigbaar.

NB

- a. Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe in zowel de eigen toegekende scores als in de door de eerste corrector toegekende scores en meldt deze wijziging aan de eerste corrector. De tweede corrector vermeldt daarbij dat deze late wijziging een gevolg is van de aanvulling door het CvTE.
- b. Als eerste en tweede corrector al overeenstemming hebben bereikt over de scores van de kandidaten, past de eerste corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe en meldt de hierdoor ontstane wijziging in de scores aan de tweede corrector. De eerste corrector vermeldt daarbij dat deze late wijziging een gevolg is van de aanvulling door het CvTE.

Het CvTE is zich ervan bewust dat dit leidt tot enkele aanvullende handelingen van administratieve aard. Deze extra werkzaamheden zijn in het belang van een goede beoordeling van de kandidaten.

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren wiskunde C vwo.

Het College voor Toetsen en Examens,
Namens deze, de voorzitter,

drs. P.J.J. Hendrikse

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommiteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommiteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het bij de toets behorende correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden met inachtneming van het correctievoorschrift toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.
- NB2 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift te laat zou komen.

In dat geval houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 78 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

De visstand in het IJsselmeer

1 maximumscore 4

- $g = \left(\frac{5}{50}\right)^{\frac{1}{3}} (\approx 0,464)$ 2
- Invullen van, bijvoorbeeld, (1, 50) in de formule $p = b \cdot 0,464^x$ 1
- $b = 108$ (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als een kandidaat de groeifactor afrondt op 0,46 en tot het eindantwoord 109 komt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

2 maximumscore 4

- $128,5 \cdot 0,437^x = 100$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $x \approx 0,3$ (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: tot een viszwemsnelheid van $0,3 \cdot 5 = 1,5$ (km per uur) (of nauwkeuriger) 1

3 maximumscore 3

- 0,66 m/s is 2,376 km per uur 1
- $x = \frac{2,376}{5} \approx 0,475$ 1
- $128,5 \cdot 0,437^{0,475} \approx 87$ (%) (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als een kandidaat door tussentijds afronden op 86(%) uitkomt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Fietsen en energie

4 maximumscore 4

- Het maken van tabellen of grafieken van de bijbehorende formules 1
- Beschrijven hoe het snijpunt gevonden kan worden 1
- Het basisenergieverbruik voor jongvolwassenen en ouderen is even groot bij 54 kg (of nauwkeuriger) 1
- Tot en met 54 kg hebben jongvolwassenen het laagste basisenergieverbruik 1

Opmerking

Als de grens van 54 kg niet wordt meegerekend voor de jongvolwassenen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

5 maximumscore 4

- $B = 11,6 \cdot 70 + 879 = 1691$ (kcal) 1
- Hij fietst $\frac{240}{25} = 9,6$ (uur) 1
- Per uur verbruikt hij $10 + \frac{1}{4} \cdot 2 = 10,5$ (kcal per kg lichaamsgewicht voor het fietsen) 1
- In totaal verbruikt hij $1,3 \cdot 1691 + 10,5 \cdot 9,6 \cdot 70 \approx 9250$ (kcal) (of nauwkeuriger) 1

6 maximumscore 4

- Voor bijvoorbeeld 14 km fietsen in 1 uur wordt 4 kcal per kg lichaamsgewicht gebruikt 1
- Dit betekent een energieverbruik voor het fietsen van $(\frac{4}{14} \approx) 0,29$ (kcal per km per kg lichaamsgewicht) 1
- Het berekenen van minstens één waarde van de overige waarden voor het energieverbruik per km (per kg lichaamsgewicht): respectievelijk 0,35; 0,40; 0,42; 0,43; 0,46; 0,48 1
- Dus Bert heeft gelijk 1

7 maximumscore 5

- 2,5 km fietsen en 1 km hardlopen kosten evenveel energie 2
- De totale afstand is dan $1 + 2,5 = 3,5$ km 1
- Dus de afstanden moeten $(\frac{21}{3,5} =)$ 6 maal zo groot worden 1
- Het antwoord: 15 km fietsen en 6 km hardlopen 1

Opmerking

Als het juiste antwoord gevonden is door middel van proberen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

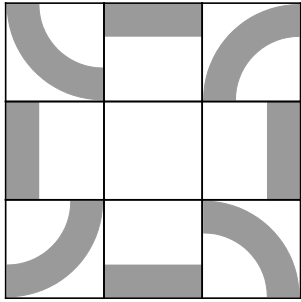
Panelen van Panhuysen

- 8 maximumscore 3**
- Er zijn $9!$ mogelijkheden 2
 - Dit zijn 362 880 mogelijkheden 1
- 9 maximumscore 3**
- De 8 stukken van het vierkant kunnen voorkomen in 9 kleuren, dus in totaal 72 mogelijkheden 1
 - Het lege middenstukje levert 1 extra mogelijkheid op 1
 - Voor het eerste vakje zijn er dus 73 mogelijkheden 1
- of
- Er zijn 9 vormen en 9 kleuren, dus 9×9 mogelijkheden 1
 - De 9 blanco zijn niet te onderscheiden, dat levert 8 mogelijkheden minder 1
 - Voor het eerste vakje zijn er dus 73 mogelijkheden 1
- 10 maximumscore 3**
- Een redenering als:
- Bij gebruik van tweemaal dezelfde sudoku zou in het meest linkse vakje van de bovenste rij dezelfde vorm moeten staan als in het 6e vakje van de tweede rij 2
 - Dit is niet het geval in figuur 1 dus hij heeft twee verschillende sudoku's gebruikt 1
- 11 maximumscore 3**
- De juiste vorm (een 'linkeronderboogje') tekenen in de figuur 1
 - In de meest rechtse kolom ontbreken 4 (geel) en 1 (donkerrood), in de onderste rij ontbreken 7 (donkerblauw) en 1 (donkerrood) 1
 - Het vakje rechtsonder moet dus donkerrood (of kleur 1) zijn 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

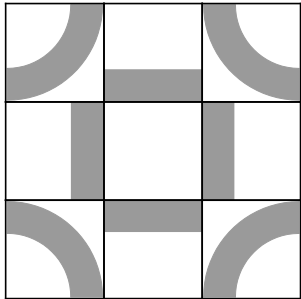
12 maximumscore 4

Voorbeelden van een juiste tekening:



-
- Symmetrisch door te draaien

1
1



-
- Symmetrisch in bijvoorbeeld een verticale lijn door het midden

1
1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Weekendje Winterberg

13 maximumscore 3

- Nodig zijn 'niet A' en 'B of C' 1
- $\neg A \wedge (B \vee C) \Rightarrow D$ 2

Opmerking

Als in de formule de haakjes ontbreken, ten hoogste 2 scorepunten voor deze vraag toekennen.

14 maximumscore 4

Een aanpak als:

- Volgens de tekst op de website zijn er twee voorwaarden om in het weekend naar het huisje in Winterberg te gaan:
 - geen verplichtingen hebben 1
 - sneeuw of mooi weer
- Niet naar Winterberg gaan in het weekend betekent dat aan één of aan beide voorwaarden niet is voldaan 1
- Dat betekent dat er
 - verplichtingen zijn (A) of dat er
 - en geen sneeuw, en geen mooi weer is ($\neg B \wedge \neg C$) 1
- Hierbij hoort $\neg D \Rightarrow A \vee (\neg B \wedge \neg C)$ 1

Plantenbak

15 maximumscore 5

Een aanpak als:

- $PQ = 0,60 + 2 \cdot 0,424 \approx 1,45$ m 1
- De oppervlakte van driehoek PBA is $0,5 \cdot (0,424)^2 \approx 0,09$ m² 1
- De oppervlakte van de achthoek is $(1,45)^2 - 4 \cdot 0,09 \approx 1,74$ m² 1
- De totale inhoud van de plantenbakken is $0,4 \cdot 1,74 + 0,6 \cdot 1,74 + 0,8 \cdot 1,74 \approx 3,1$ (m³) (of nauwkeuriger) 1
- Een passende conclusie 1

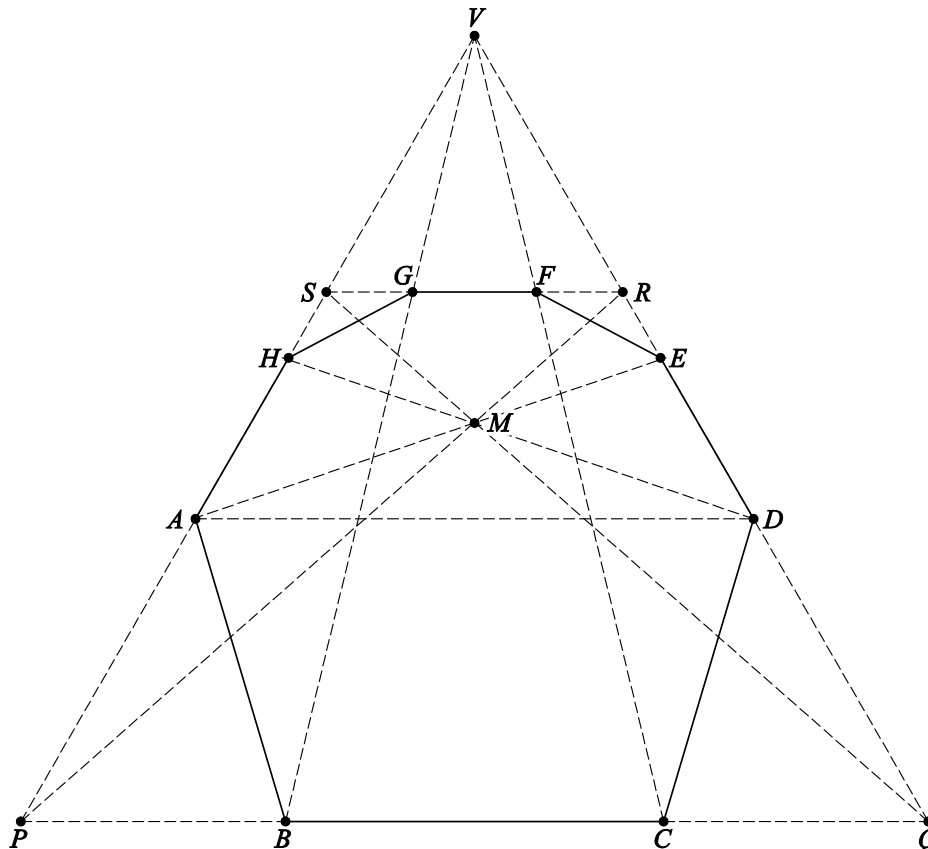
Opmerking

Als een kandidaat bij de eerste drie bolletjes geen eenheden heeft vermeld, maximaal vier scorepunten toekennen.

16 maximumscore 6

Een aanpak als:

- Verdwijnpunt V tekenen door PS en QR te verlengen 1
- BV en CV snijden met SR geeft G respectievelijk F 1
- Punt D tekenen, door een lijn door A evenwijdig aan BC te trekken 1
- PR en QS tekenen geeft snijpunt M 1
- AM verlengen en snijden met QR geeft punt E 1
- De tekening afmaken 1



Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Wereldbevolking

- 17 maximumscore 3**
- De wereldbevolking is in 200 jaar met 800 miljoen toegenomen 1
 - Door extrapolatie of met een lineair model: 1900 miljoen in 2000 1
 - Dit is 30 (%) (of nauwkeuriger) van de werkelijke waarde 1

Opmerking

Als de kandidaat gerekend heeft met de gegevens uit de tabel, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

- 18 maximumscore 3**
- De toenames in de perioden 1650-1750, 1750-1804 en 1804-1850 zijn respectievelijk 295, 205 en 265 (miljoen) 1
 - De gemiddelde veranderingen zijn 3,0, 3,8 en 5,8 (miljoen inwoners per jaar) (of nauwkeuriger) 1
 - Deze gemiddelde veranderingen zijn verschillend (over de periode 1650-1850) (dus er is geen sprake van lineaire groei) 1

- 19 maximumscore 3**
- Een aanpak als:
- Het berekenen van (twee of meer van) de quotiënten $\frac{1656}{1265}$, $\frac{2516}{1656}$ en $\frac{6400}{2516}$ 2
 - Deze quotiënten zijn verschillend (en het betreft hier even lange perioden), dus er is geen sprake van exponentiële groei over de periode 1850-2000 1

- 20 maximumscore 4**
- Beschrijven hoe het model doorgerekend wordt met de GR of het berekenen van $N(1)$ tot en met $N(3)$ 1
 - $N(4) \approx 7,56$ 1
 - $N(5) \approx 7,63$ 1
 - Dus in 2020 1

- 21 maximumscore 3**
- Als t groot wordt, gaat $0,98^t$ naar 0 1
 - De noemer van de breuk wordt dan (ongeveer) 1 1
 - De wereldbevolking wordt dan 13,33 (miljard) 1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 26 mei naar Cito.

De normering in het tweede tijdvak wordt mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Als het tweede tijdvak op uw school wordt afgenomen, zend dan ook van uw tweede-tijdvak-kandidaten de deelscores in met behulp van het programma WOLF.

wiskunde C (pilot) vwo

Centraal examen vwo

Tijdvak 1

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo

Bij het centraal examen wiskunde C (pilot) vwo:

Op **pagina 5**, bij **vraag 1** moeten altijd 4 scorepunten worden toegekend, ongeacht of er wel of geen antwoord gegeven is, en ongeacht het gegeven antwoord.

NB

- a. Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe in zowel de eigen toegekende scores als in de door de eerste corrector toegekende scores en meldt deze wijziging aan de eerste corrector. De tweede corrector vermeldt daarbij dat deze late wijziging een gevolg is van de aanvulling door het CvTE.
- b. Als eerste en tweede corrector al overeenstemming hebben bereikt over de scores van de kandidaten, past de eerste corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe en meldt de hierdoor ontstane wijziging in de scores aan de tweede corrector. De eerste corrector vermeldt daarbij dat deze late wijziging een gevolg is van de aanvulling door het CvTE.
- c. Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden WOLF-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren. Dit dient om de onderzoeksgegevens gelijk te trekken aan de gegevens zoals die, na wijziging, in de schooladministratie voorkomen.

Het CvTE is zich ervan bewust dat dit leidt tot enkele aanvullende handelingen van administratieve aard. Deze extra werkzaamheden zijn in het belang van een goede beoordeling van de kandidaten.

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren wiskunde C (pilot) vwo.

Het College voor Toetsen en Examens,
Namens deze, de voorzitter,

drs. P.J.J. Hendrikse

Correctievoorschrift VWO

2016

tijdvak 2

wiskunde C

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het bij de toets behorende correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden met inachtneming van het correctievoorschrift toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.
- NB2 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift te laat zou komen.

In dat geval houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 76 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Vlinders

1 maximumscore 4

- Aflezen uit de figuur: het gemiddeld aantal in de drie beste zomerweken in 1995 is 165 000 en in 2013 is dit 130 000 1
- Het aantal volgens de trendlijn in 1995 is 111 000 en in 2013 is dit 86 000 1
- In 1995 is het gemiddeld aantal in de drie beste zomerweken 49% (of nauwkeuriger) meer dan het door de trendlijn voorspelde aantal, in 2013 is het gemiddeld aantal in de drie beste zomerweken 51% (of nauwkeuriger) meer dan het voorspelde aantal 1
- Een passende conclusie 1

Opmerking

Bij het aflezen uit de figuur mag een marge van 2000 ten opzichte van de hierboven genoemde aantallen gehanteerd worden.

2 maximumscore 5

- Twee punten op de lijn aflezen, bijvoorbeeld bij $t = 0$ (in 1995) hoort 111 000 en bij $t = 18$ hoort 86 000 1
- $\frac{86\,000 - 111\,000}{18} \approx -1389$ (of nauwkeuriger) 1
- Een juiste formule, bijvoorbeeld $A = -1389t + 111\,000$ (met $t = 0$ in 1995) 1
- $-1389t + 111\,000 = 60\,000$ geeft $t \approx 36,7$ 1
- Dus in het jaar 2032 (of 2031) 1

Opmerking

Bij het aflezen uit de figuur mag een marge van 2000 ten opzichte van de hierboven genoemde aantallen gehanteerd worden.

3 maximumscore 3

Een aanpak als:

- Conclusie I volgt niet uit figuur 2 want in figuur 2 staan alleen percentages, geen aantallen 1
- Aflezen uit de figuur dat het percentage ernstig bedreigde, bedreigde en kwetsbare soorten samen voor de dagvlinders (ongeveer) 37 bedraagt en voor de nachtvlinders (ongeveer) 40 1
- Dus conclusie II volgt niet uit figuur 2 1

Vraag	Antwoord	Scores
4	maximumscore 3	
	• De totale bedreiging in 2006 is $17 \cdot 5 + 14 \cdot 4 + 9 \cdot 3 + 3 \cdot 2 + 5 \cdot 1 = 179$	2
	• Dit is $\frac{179-154}{154} \cdot 100(\%) \approx 16(\%)$ (of nauwkeuriger) meer dan in 1995	1
5	maximumscore 4	
	• De totale bedreiging is dan $0,80 \cdot 154 \approx 123$	1
	• De categorie <i>verdwenen</i> levert een bijdrage van $17 \cdot 5 = 85$	1
	• De overige 54 soorten moeten in totaal een bijdrage van $123 - 85 = 38$ leveren	1
	• Een verdeling over de vijf overige categorieën waarbij dit het geval is, bijvoorbeeld in <i>ernstig bedreigd</i> 3, in <i>bedreigd</i> 3, in <i>kwetsbaar</i> 5, in <i>gevoelig</i> 7 en in <i>niet-bedreigd</i> 36 soorten	1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Buisfolie

6 maximumscore 3

- De kans dat de breedte in het tolerantiegebied ligt, is $P(714 < g < 716 | \mu = 715,6 \text{ en } \sigma = 0,5)$ 1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1
- $1 - P(714 < g < 716) \approx 0,21$ dus 21(%) (of nauwkeuriger) 1

7 maximumscore 2

- Beargumenteren waarom de normale verdelingskromme smaller (en hoger) moet worden 1
- De standaardafwijking moet dus kleiner worden 1

of

- $2 \cdot \text{standaardafwijking} < 0,4$ 1
- De standaardafwijking $< 0,2$ dus de standaardafwijking is dan kleiner dan de oude standaardafwijking 1

of

- Beschrijven hoe $P(X > 716 | \mu = 715,6 \text{ en } \sigma = ?) = 0,025$ opgelost moet worden 1
- $\sigma = 0,2$ dus de standaardafwijking moet kleiner worden 1

8 maximumscore 4

- X , het aantal weken met een productie van minstens 26 000 kg, is binomiaal verdeeld met $n = 48$ en $p = 0,75$ 1
- $P(\text{in minstens 21 van de 48 weken productie niet gehaald}) = P(X \leq 27)$ 1
- Beschrijven hoe $P(X \leq 27)$ berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,004 (of nauwkeuriger) 1

of

- Y , het aantal weken met een productie van minder dan 26 000 kg, is binomiaal verdeeld met $n = 48$ en $p = 0,25$ 1
- $P(Y \geq 21) = 1 - P(Y \leq 20)$ 1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,004 (of nauwkeuriger) 1

9 maximumscore 3

- Berekend moet worden $P(g < 23\,750 | \mu = 28\,000 \text{ en } \sigma = 3300)$ 1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1
- $P(g < 23\,750) \approx 0,099$ (dus 9,9%) (of nauwkeuriger) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

10 maximumscore 4

- Als aan de spoedorder is voldaan, is de opbrengst $23\,750 \cdot 2,15 = 51\,062,50$ (euro) 1
- Als niet aan de spoedorder is voldaan, is de opbrengst $23\,750 \cdot 0,50 - 50\,000 = -38\,125$ (euro) 1
- De verwachte opbrengst is $0,901 \cdot 51\,062,50 - 0,099 \cdot 38\,125$ (euro) 1
- Het antwoord: 42 233 (euro) (of nauwkeuriger) 1

Prille groei

11 maximumscore 3

- De groeifactor voor 2 weken is $\frac{21}{4,7} \approx 4,468$ 1
- Per week is dat $\sqrt{4,468} \approx 2,11$ 1
- Dat is een toename van $(2,11 \cdot 100 - 100 \approx) 111(\%)$ (of nauwkeuriger) (per week) 1

12 maximumscore 3

Een aanpak als:

- Het inzicht dat (minstens) twee verhoudingen van G voor telkens twee tijdstippen die even ver uit elkaar liggen berekend dienen te worden 1
- Bijvoorbeeld: $\frac{160}{21} \approx 7,6$ en $\frac{2700}{1700} \approx 1,6$ 1
- De groeifactoren verschillen (veel) (dus er is geen sprake van exponentiële groei) 1

of

- De groeifactor per week is, uitgaande van de vorige vraag, 2,11 1
- Een formule is $G = 4,7 \cdot 2,11^{t-8}$ ($\approx 0,012 \cdot 2,11^t$) 1
- Bijvoorbeeld $t = 38$ invullen geeft $G \approx 2,5 \cdot 10^{10}$ (gram) (en dat wijkt af van de waarde in de tabel) 1

13 maximumscore 3

- $L = \log(30) \approx 1,48$ invullen in de formule geeft $M = 3,27$ (of nauwkeuriger) 1
- $G = 10^{3,27} \approx 1862$ (gram) 1
- Deze waarde wijkt 162 af van de waarde in de tabel 1

Opmerking

Andere antwoorden, mits consistent op basis van de verstrekte gegevens, zijn mogelijk en leiden niet tot het in mindering brengen van scorepunten.

Vraag	Antwoord	Scores
14	maximumscore 4	
	• Beschrijven hoe het maximum gevonden wordt	1
	• M is maximaal als $L \approx 1,95$	1
	• Dan is $t \approx 89$	1
	• Een zwangerschap duurt nooit 89 weken	1

Halli Galli

15 maximumscore 3

- $P(\text{eerste kaart is een bananenkaart}) = \frac{14}{56}$ 1

- $P(\text{eerste vier kaarten bananenkaarten}) = \frac{14}{56} \cdot \frac{13}{55} \cdot \frac{12}{54} \cdot \frac{11}{53}$ 1

- Het antwoord: 0,003 (of nauwkeuriger) 1

of

- $P(\text{eerste vier kaarten bananenkaarten}) = \frac{\binom{14}{4} \binom{42}{0}}{\binom{56}{4}}$ 2

- Het antwoord: 0,003 (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Voor een antwoord gebaseerd op trekking met teruglegging, ten hoogste 1 scorepunt toekennen.

16 maximumscore 5

- $P(\text{in totaal 5 pruimen zichtbaar}) = P(5 \text{ en } 0) + P(4 \text{ en } 1) + P(3 \text{ en } 2)$ 1

- $P(5 \text{ en } 0 \text{ pruimen zichtbaar}) = 2 \cdot \frac{1}{56} \cdot \frac{42}{55}$ (of $\frac{\binom{1}{1} \binom{42}{1}}{\binom{56}{2}}$) 1

- $P(4 \text{ en } 1 \text{ pruimen zichtbaar}) = 2 \cdot \frac{2}{56} \cdot \frac{5}{55}$ (of $\frac{\binom{2}{1} \binom{5}{1}}{\binom{56}{2}}$) 1

- $P(3 \text{ en } 2 \text{ pruimen zichtbaar}) = 2 \cdot \frac{3}{56} \cdot \frac{3}{55}$ (of $\frac{\binom{3}{1} \binom{3}{1}}{\binom{56}{2}}$) 1

- De gevraagde kans is $\frac{61}{1540}$ of 0,04 (of nauwkeuriger) 1

Opmerkingen

– *Voor een antwoord gebaseerd op trekking met teruglegging, ten hoogste 3 scorepunten toekennen.*

– *Als de factor 2 consequent vergeten is, dan ten hoogste 3 scorepunten toekennen.*

Vraag	Antwoord	Scores
17	maximumscore 3	
	• Voor speler A zijn er 4 verschillende kaarten met 5 vruchten	1
	• Voor speler B zijn er dan nog 3 kaarten over	1
	• Dat levert $4 \cdot 3 = 12$ manieren	1
	of	
	• Er zijn 4 verschillende kaarten met 5 vruchten	1
	• Dat levert 6 (of $\binom{4}{2}$) combinaties op met twee soorten vruchten	1
	• Er moet onderscheid gemaakt worden tussen de kaarten van speler A en speler B dus er zijn $2 \cdot 6 = 12$ manieren	1
18	maximumscore 4	
	• Het aantal keer X dat speler A als eerste op de bel drukt, is binomiaal verdeeld met $n = 20$ en $p = 0,4$	1
	• De gevraagde kans is $P(X \leq 6)$	1
	• Beschrijven hoe deze kans berekend wordt	1
	• De gevraagde kans is 0,25 (of nauwkeuriger)	1

Lampen

19 maximumscore 5

- Er zijn 6 gloeilampen nodig 1
 - De kosten voor een gloeilamp: $0,50 + \frac{75}{1000} \cdot 1300 \cdot 0,23 (= €22,925)$ (of $\approx €22,93$) 1
 - De kosten voor de 6 gloeilampen: €137,55 1
 - De kosten voor de spaarlamp: $6,50 + \frac{15}{1000} \cdot 7800 \cdot 0,23 = €33,41$ 1
 - De spaarlamp is €137,55 – €33,41 = €104,14 goedkoper 1
- of
- Er zijn 6 gloeilampen nodig dus de aanschafkosten voor de gloeilampen zijn $6 \cdot 0,50 = €3,00$ 1
 - De gloeilampen kosten aan elektriciteit $\frac{7800 \cdot 75}{1000} \cdot 0,23 = €134,55$ 1
 - De spaarlamp kost aan elektriciteit $\frac{7800 \cdot 15}{1000} \cdot 0,23 = €26,91$ 1
 - Gebruikskosten gloeilampen: €137,55 en gebruikskosten spaarlamp: €33,41 1
 - De spaarlamp is €137,55 – €33,41 = €104,14 goedkoper 1

Opmerking

Als een kandidaat de geldeenheid niet vermeld heeft, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

20 maximumscore 4

- De gloeilamp kost per uur $\frac{60}{1000} \cdot 0,23 = \text{€}0,0138$ 1
- De spaarlamp kost per uur $\frac{12}{1000} \cdot 0,23 = \text{€}0,00276$ 1
- Het prijsverschil is na $\frac{8,40 - 0,60}{0,0138 - 0,00276}$ uur goedge maakt 1
- Vanaf 707 branduren (of nauwkeuriger) is de spaarlamp voordeliger of 1
- De kosten van de gloeilamp zijn $0,60 + \frac{60}{1000} \times 0,23 \times \text{aantal branduren}$ 1
- De kosten van de spaarlamp zijn $8,40 + \frac{12}{1000} \times 0,23 \times \text{aantal branduren}$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $0,60 + \frac{60}{1000} \times 0,23 \times \text{aantal branduren} = 8,40 + \frac{12}{1000} \times 0,23 \times \text{aantal branduren}$ kan worden opgelost 1
- Vanaf 707 branduren (of nauwkeuriger) is de spaarlamp goedkoper 1

Opmerking

Als een kandidaat de geldeenheid niet vermeld heeft, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

21 maximumscore 4

Een aanpak als:

- Het aflezen van een geschikt punt op de grafiek, bijvoorbeeld (32; 3,8) 1
- Het wattage van een spaarlamp die dezelfde hoeveelheid licht geeft als een gloeilamp van 32 W is $(\frac{32}{5} =) 6,4$ 1
- Een spaarlamp van 6,4 W heeft $(\frac{6,4}{3,8} \approx) 1,68$ maal zoveel wattage nodig als een LED-lamp die dezelfde hoeveelheid licht geeft 1
- Het antwoord: 68(%) (meer) 1

Opmerking

Bij deze vraag een afleesmarge op de verticale as van 0,1 W hanteren.

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in het programma WOLF. Zend de gegevens uiterlijk op 28 juni naar Cito.

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommiteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommiteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het bij de toets behorende correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden met inachtneming van het correctievoorschrift toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.
- NB2 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift te laat zou komen.

In dat geval houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 77 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Vlinders

1 maximumscore 4

- Aflezen uit de figuur: het gemiddeld aantal in de drie beste zomerweken in 1995 is 165 000 en in 2013 is dit 130 000 1
- Het aantal volgens de trendlijn in 1995 is 111 000 en in 2013 is dit 86 000 1
- In 1995 is het gemiddeld aantal in de drie beste zomerweken 49% (of nauwkeuriger) meer dan het door de trendlijn voorspelde aantal, in 2013 is het gemiddeld aantal in de drie beste zomerweken 51% (of nauwkeuriger) meer dan het voorspelde aantal 1
- Een passende conclusie 1

Opmerking

Bij het aflezen uit de figuur mag een marge van 2000 ten opzichte van de hierboven genoemde aantallen gehanteerd worden.

2 maximumscore 5

- Twee punten op de lijn aflezen, bijvoorbeeld bij $t = 0$ (in 1995) hoort 111 000 en bij $t = 18$ hoort 86 000 1
- $\frac{86\,000 - 111\,000}{18} \approx -1389$ (of nauwkeuriger) 1
- Een juiste formule, bijvoorbeeld $A = -1389t + 111\,000$ (met $t = 0$ in 1995) 1
- $-1389t + 111\,000 = 60\,000$ geeft $t \approx 36,7$ 1
- Dus in het jaar 2032 (of 2031) 1

Opmerking

Bij het aflezen uit de figuur mag een marge van 2000 ten opzichte van de hierboven genoemde aantallen gehanteerd worden.

3 maximumscore 3

Een aanpak als:

- Conclusie I volgt niet uit figuur 2 want in figuur 2 staan alleen percentages, geen aantallen 1
- Aflezen uit de figuur dat het percentage ernstig bedreigde, bedreigde en kwetsbare soorten samen voor de dagvlinders (ongeveer) 37 bedraagt en voor de nachtvlinders (ongeveer) 40 1
- Dus conclusie II volgt niet uit figuur 2 1

Vraag	Antwoord	Scores
4	maximumscore 3	
	• De totale bedreiging in 2006 is $17 \cdot 5 + 14 \cdot 4 + 9 \cdot 3 + 3 \cdot 2 + 5 \cdot 1 = 179$	2
	• Dit is $\frac{179-154}{154} \cdot 100(\%) \approx 16(\%)$ (of nauwkeuriger) meer dan in 1995	1
5	maximumscore 4	
	• De totale bedreiging is dan $0,80 \cdot 154 \approx 123$	1
	• De categorie <i>verdwenen</i> levert een bijdrage van $17 \cdot 5 = 85$	1
	• De overige 54 soorten moeten in totaal een bijdrage van $123 - 85 = 38$ leveren	1
	• Een verdeling over de vijf overige categorieën waarbij dit het geval is, bijvoorbeeld in <i>ernstig bedreigd</i> 3, in <i>bedreigd</i> 3, in <i>kwetsbaar</i> 5, in <i>gevoelig</i> 7 en in <i>niet-bedreigd</i> 36 soorten	1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Prille groei

6 maximumscore 3

- De groeifactor voor 2 weken is $\frac{21}{4,7} \approx 4,468$ 1
- Per week is dat $\sqrt{4,468} \approx 2,11$ 1
- Dat is een toename van $(2,11 \cdot 100 - 100 \approx) 111(\%)$ (of nauwkeuriger) (per week) 1

7 maximumscore 3

Een aanpak als:

- Het inzicht dat (minstens) twee verhoudingen van G voor telkens twee tijdstippen die even ver uit elkaar liggen berekend dienen te worden 1
 - Bijvoorbeeld: $\frac{160}{21} \approx 7,6$ en $\frac{2700}{1700} \approx 1,6$ 1
 - De groeifactoren verschillen (veel) (dus er is geen sprake van exponentiële groei) 1
- of
- De groeifactor per week is, uitgaande van de vorige vraag, 2,11 1
 - Een formule is $G = 4,7 \cdot 2,11^{t-8}$ ($\approx 0,012 \cdot 2,11^t$) 1
 - Bijvoorbeeld $t = 38$ invullen geeft $G \approx 2,5 \cdot 10^{10}$ (gram) (en dat wijkt af van de waarde in de tabel) 1

8 maximumscore 3

- $L = \log(30) \approx 1,48$ invullen in de formule geeft $M = 3,27$ (of nauwkeuriger) 1
- $G = 10^{3,27} \approx 1862$ (gram) 1
- Deze waarde wijkt 162 af van de waarde in de tabel 1

Opmerking

Andere antwoorden, mits consistent op basis van de verstrekte gegevens, zijn mogelijk en leiden niet tot het in mindering brengen van scorepunten.

Vraag	Antwoord	Scores
9	maximumscore 4	
	• Beschrijven hoe het maximum gevonden wordt	1
	• M is maximaal als $L \approx 1,95$	1
	• Dan is $t \approx 89$	1
	• Een zwangerschap duurt nooit 89 weken	1

Lampen

10 maximumscore 5

- Er zijn 6 gloeilampen nodig 1
 - De kosten voor een gloeilamp: $0,50 + \frac{75}{1000} \cdot 1300 \cdot 0,23$ (= €22,925) (of \approx €22,93) 1
 - De kosten voor de 6 gloeilampen: €137,55 1
 - De kosten voor de spaarlamp: $6,50 + \frac{15}{1000} \cdot 7800 \cdot 0,23 = €33,41$ 1
 - De spaarlamp is €137,55 – €33,41 = €104,14 goedkoper 1
- of
- Er zijn 6 gloeilampen nodig dus de aanschafkosten voor de gloeilampen zijn $6 \cdot 0,50 = €3,00$ 1
 - De gloeilampen kosten aan elektriciteit $\frac{7800 \cdot 75}{1000} \cdot 0,23 = €134,55$ 1
 - De spaarlamp kost aan elektriciteit $\frac{7800 \cdot 15}{1000} \cdot 0,23 = €26,91$ 1
 - Gebruikskosten gloeilampen: €137,55 en gebruikskosten spaarlamp: €33,41 1
 - De spaarlamp is €137,55 – €33,41 = €104,14 goedkoper 1

Opmerking

Als een kandidaat de geldeenheid niet vermeld heeft, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

11 maximumscore 4

- De gloeilamp kost per uur $\frac{60}{1000} \cdot 0,23 = \text{€}0,0138$ 1
- De spaarlamp kost per uur $\frac{12}{1000} \cdot 0,23 = \text{€}0,00276$ 1
- Het prijsverschil is na $\frac{8,40 - 0,60}{0,0138 - 0,00276}$ uur goedge maakt 1
- Vanaf 707 branduren (of nauwkeuriger) is de spaarlamp voordeliger of 1
- De kosten van de gloeilamp zijn $0,60 + \frac{60}{1000} \times 0,23 \times \text{aantal branduren}$ 1
- De kosten van de spaarlamp zijn $8,40 + \frac{12}{1000} \times 0,23 \times \text{aantal branduren}$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking
 $0,60 + \frac{60}{1000} \times 0,23 \times \text{aantal branduren} = 8,40 + \frac{12}{1000} \times 0,23 \times \text{aantal branduren}$
kan worden opgelost 1
- Vanaf 707 branduren (of nauwkeuriger) is de spaarlamp goedkoper 1

Opmerking

Als een kandidaat de geldeenheid niet vermeld heeft, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

12 maximumscore 4

Een aanpak als:

- Het aflezen van een geschikt punt op de grafiek, bijvoorbeeld (32; 3,8) 1
- Het wattage van een spaarlamp die dezelfde hoeveelheid licht geeft als een gloeilamp van 32 W is $(\frac{32}{5} =) 6,4$ 1
- Een spaarlamp van 6,4 W heeft $(\frac{6,4}{3,8} \approx) 1,68$ maal zoveel wattage nodig als een LED-lamp die dezelfde hoeveelheid licht geeft 1
- Het antwoord: 68(%) (meer) 1

Opmerking

Bij deze vraag een afleesmarge op de verticale as van 0,1 W hanteren.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

IQ-test

13 maximumscore 4

Voorbeelden van juiste redeneringen:

- Bewering a volgt **niet** uit de aannames want de uitspraken vertellen ons niets over het al dan niet kaal worden van mannen 1
- Bewering b volgt **wel** uit de aannames want uitspraak 1 zegt dat alle vrouwen kaal worden, dus iemand die niet kaal wordt, kan geen vrouw zijn 1
- Bewering c volgt **niet** uit de aannames want er is geen enkele uitspraak die iets zegt over het al dan niet van winkelen houden van (kale) vrouwen 1
- Bewering d volgt **wel** uit de aannames want vrouwen houden namelijk van alle mannen (uitspraak 2) en aangezien alle mannen van winkelen houden (uitspraak 3), houden vrouwen dus van mannen die van winkelen houden 1

14 maximumscore 3

- “Kale vrouwen” vertalen naar $\neg M \wedge K$ 1
- Het gebruik van de implicatiepijl 1
- Het antwoord: $(\neg M \wedge K) \Rightarrow W$ (of een equivalente bewering) 1

15 maximumscore 3

Een redenering als:

- De bewering $\neg K \Rightarrow W$ vertalen naar “iemand die niet kaal is, houdt van winkelen” (of een vergelijkbare zin) 1
- Omdat alle vrouwen van alle mannen houden, zegt aanname 5 eigenlijk “alle vrouwen houden van winkelen” 1
- Volgens bewering 3 houden alle mannen van winkelen, dus als aanname 5 toegevoegd wordt, houdt iedereen (dus ook mensen die niet kaal zijn) van winkelen, dus moet bewering 5 worden toegevoegd. 1

of

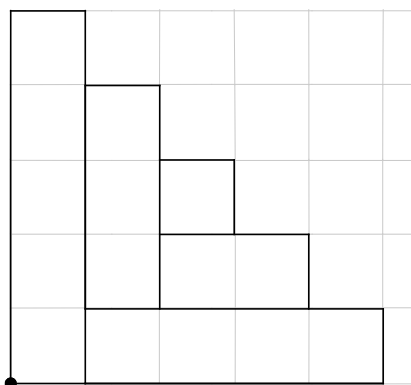
- De bewering $\neg K \Rightarrow W$ vertalen naar “iemand die niet kaal is, houdt van winkelen” (of een vergelijkbare zin) 1
- Bewering 4 geeft niet voldoende informatie, want er is dan nog steeds niet bekend of niet-kale vrouwen van winkelen houden 1
- Dus moet bewering 5 worden toegevoegd 1

Serigrafia

16 maximumscore 3

- Het rechthoekje van 5 bij 1 cm staat in het eerste kwadrant rechtop 1
- Het afmaken van de tekening 2

Voorbeeld van een tekening



17 maximumscore 3

- $A = 4n$ (met A is aantal rechthoeken en n is figuurnummer) 1
- De vergelijking $4n = 112$ moet opgelost worden 1
- Het antwoord: bij figuurnummer 28 1

18 maximumscore 5

Een aanpak als

- Figuur n is gemaakt uit 4 rechthoeken van 1 bij 1 (cm), 4 rechthoeken van 2 bij 1 (cm), 4 rechthoeken van 3 bij 1 (cm), ... , tot en met 4 rechthoeken van n bij 1 (cm) 2
- De oppervlakte van figuur n is dus $4 \times 1 + 4 \times 2 + 4 \times 3 + \dots + 4 \times n (= 4(1 + 2 + 3 + \dots + n))$ (cm²) 1
- Bij figuur 8 hoort $Oppervlakte = 4(1 + 2 + 3 + \dots + 8)$ 1
- Het antwoord: 144 (cm²) 1

19 maximumscore 3

- Als de volgorde van de eerste 8 rechthoeken is vastgelegd, ligt de rest van het kunstwerk ook vast, dus 8! 2
- Het antwoord: 40320 1

Banken in Groningen

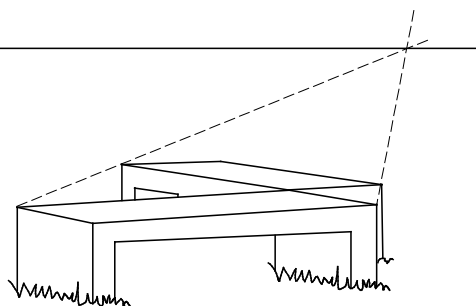
20 maximumscore 3

Een aanpak als:

- Twee diagonalen van door de banken gedefinieerde vierkanten tekenen 1
- Deze lijnen verlengen tot ze elkaar snijden 1
- Vermelden dat dit snijpunt op de horizon hoort te liggen en constateren dat dit inderdaad zo is 1

Voorbeeld van een tekening

horizon



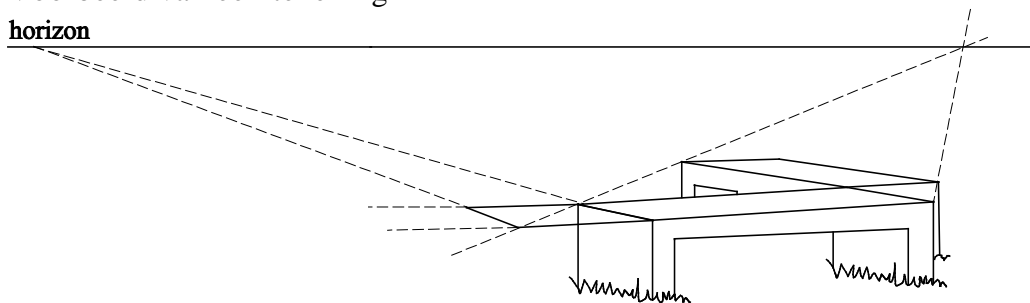
21 maximumscore 5

Een aanpak als:

- De twee lange zijden van de voorste rechthoek verlengen 1
- De diagonaal van het 'middenvierkant' tekenen 1
- Het snijpunt van de verlengde diagonaal en de verlengde voorste zijde tekenen 1
- De linkerzijkant verlengen en doorsnijden met de horizon 1
- Horizonsnijpunt verbinden met snijpunt diagonaal/voorste zijde en het tafelvierkant verder tekenen 1

Voorbeeld van een tekening

horizon



5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 28 juni naar Cito.

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.
- NB2 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift te laat zou komen.

In dat geval houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 81 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Succesvogels en pechvogels

1 maximumscore 3

- Aflezen uit de figuur: het aantal in 2004 komt overeen met 65% en het aantal in 1994 met 95% 1
 - In 1990 waren er $60\,000 \cdot \frac{100}{65} \approx 92\,300$ (grutto's) (of nauwkeuriger) 1
 - In 1994 waren er $92\,300 \cdot \frac{95}{100} \approx 88\,000$ (grutto's) (of nauwkeuriger) 1
- of
- Aflezen uit de figuur: het aantal in 2004 komt overeen met 65% en het aantal in 1994 met 95% 1
 - In 1994 waren er $60\,000 \cdot \frac{95}{65} \approx 88\,000$ (grutto's) (of nauwkeuriger) 2

Opmerking

Bij het aflezen uit de figuur mag een marge van 2% gehanteerd worden.

2 maximumscore 4

- Het inzicht dat er in 1990 met 100 en in 2005 met 5 gewerkt mag worden 1
- De groeifactor per jaar is $(0,05)^{\frac{1}{15}}$ 2
- Het antwoord: 0,8 (of nauwkeuriger) 1

3 maximumscore 4

- Het maken (op de GR) van twee tabellen van zowel de groei van soort A als soort B 2
 - Soort B is voor het eerst twee keer zo groot als soort A na 28 (jaar) 2
- of
- $b \cdot 1,042^t = 2 \cdot b \cdot 1,016^t$ 1
 - $1,042^t = 2 \cdot 1,016^t$ 1
 - Beschrijven hoe deze vergelijking wordt opgelost met de GR 1
 - Het antwoord: na 28 (jaar) 1

Opmerking

Als gewerkt wordt met een getallenvoorbeeld als beginwaarde, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
4	maximumscore 5	
	• Voor de berekening van de halveringstijd moet de vergelijking $g^t = 0,5$ worden opgelost	1
	• De halveringstijd die hoort bij een groeifactor 0,975, is 27 jaar (of nauwkeuriger)	1
	• Bij dag 130 (groeifactor 0,965) hoort een halveringstijd van 19 jaar (of nauwkeuriger)	1
	• Bij dag 140 hoort een groeifactor 0,955 en daarbij hoort een halveringstijd van 15 jaar (of nauwkeuriger)	1
	• De conclusie: de halveringstijd neemt niet met een vast aantal jaren af	1

Statistiek in de auto-industrie

5	maximumscore 3	
	• Beschrijven hoe het percentage met een lengte kleiner dan 278, uitgaande van $\mu = 280$ en $\sigma = 0,65$ met de GR kan worden berekend	1
	• $P(X < 278) \approx 0,001$ (of nauwkeuriger)	1
	• Het gevraagde percentage is $2 \cdot 0,001 \cdot 100\% = 0,2(\%)$	1
	of	
	• Het gevraagde percentage kan berekend worden op basis van $1 - P(278 \leq X \leq 282)$	1
	• Beschrijven hoe $P(278 \leq X \leq 282)$ met de GR kan worden berekend	1
	• Het gevraagde percentage is $0,2(\%)$ (of nauwkeuriger)	1
6	maximumscore 4	
	• $P(X > 284 \mu = ? \text{ en } \sigma = 0,65) = 0,05$	2
	• Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost wordt met de GR	1
	• $\mu = 283$ (cm) (dus vanaf 283 cm)	1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

7 maximumscore 4

- We moeten kijken naar de kleinste van de waarden van C_{links} en C_{rechts} , dus naar het verschil tussen het gemiddelde en de dichtstbijzijnde specificatiegrens 1
- Als het gemiddelde verder van de streefwaarde af ligt, is het verschil tussen het gemiddelde en de dichtstbijzijnde specificatiegrens kleiner 2
- Dus de waarde van C wordt kleiner 1

of

- Als het gemiddelde van de steekproef kleiner is dan de streefwaarde, is C_{links} het kleinst; is het gemiddelde van de steekproef groter dan de streefwaarde, dan is C_{rechts} het kleinst 1
- Als het gemiddelde verder van de streefwaarde af ligt, wordt de teller in de breuk van de kleinste C -waarde kleiner 2
- Dus de waarde van C wordt kleiner 1

Opmerking

Als een kandidaat alleen met getallenvoorbeelden gerekend heeft, hiervoor ten hoogste 1 scorepunt toekennen.

8 maximumscore 5

- $P(\text{koplamp tussen } 0,5^\circ \text{ en } 2,0^\circ) = P(0,5 < X < 2 \mid \mu = 1,25 \text{ en } \sigma = 0,25) \approx 0,9973$ (of nauwkeuriger) (of 0,997) 2
- $P(1 \text{ of meer lampen van } 50 \text{ niet tussen } 0,5^\circ \text{ en } 2,0^\circ) = 1 - (0,9973)^{50}$ 2
- Het antwoord: 0,13 (of 0,14) (of nauwkeuriger) 1

9 maximumscore 4

- Er is sprake van een binomiale verdeling met $n = 50$ en $p = 0,5$ 1
- De gevraagde kans is $1 - P(X \leq 33)$ 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR kan worden berekend 1
- De gevraagde kans is 0,01 (of nauwkeuriger) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Reistijden

10 maximumscore 3

- Aflezen van twee punten uit de grafiek, bijvoorbeeld: een reis van 1000 km duurt 5,5 uur, een reis van 100 km duurt 2,2 uur 1
- De snelheid is $\frac{1000-100}{5,5-2,2}$ km/u 1
- Het antwoord: 273 (km/u) (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Bij het aflezen in de grafiek mag een afleesmarge van 0,1 uur danwel 10 km gehanteerd worden.

11 maximumscore 4

- Als een voertuig sneller is, betekent dit een kortere reistijd, dus de grafiek ligt dan onder de andere grafiek(en) 1
- Uitspraak 1 is niet juist 1
- Uitspraak 2 is wel juist (maar niet volledig) 1
- Uitspraak 3 is wel juist 1

12 maximumscore 3

- Het tekenen van de grafiek door bijvoorbeeld (0, 0) en (800, 8) 2
- Het snijpunt aflezen: 400 (km) 1

13 maximumscore 3

- De vergelijking $0,00137a + 3,43 = 0,00793a + 1,10$ moet opgelost worden 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: 356 (of 355) (km) (of nauwkeuriger) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Bevingen in Japan

14 maximumscore 3

- $\log(10A) + 3 = \log(10) + \log(A) + 3$ 2
- $\log(10) + \log(A) + 3 = 1 + \log(A) + 3$ 1

Opmerking

Als de vraag alleen wordt beantwoord door het geven van een of meer getallenvoorbeelden, geen scorepunten voor deze vraag toekennen.

15 maximumscore 3

- $\log(A) = M - 3$ 1
- $A = 10^{M-3}$ 1
- Dit herleiden tot $A = 0,001 \cdot 10^M$ 1

16 maximumscore 3

- $A = 0,001 \cdot 10^{5,3}$ 1
- $A \approx 200$ (of nauwkeuriger) 1

- De maximale amplitude van de naschok van 2004 is dus $(\frac{200}{10^{2,0}} \approx) 2$ keer (of nauwkeuriger) zo groot als die van de naschok van 2011 1

of

- De vergelijking $\log(A_{2004}) + 3 = 5,3$ moet worden opgelost 1
- $A_{2004} = 10^{2,3}$ (of $A_{2004} \approx 200$ (of nauwkeuriger)) 1

- De maximale amplitude van de naschok van 2004 is dus $(\frac{10^{2,3}}{10^{2,0}} \approx) 2$ keer (of nauwkeuriger) zo groot als die van de naschok van 2011 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

17 maximumscore 5

- Het opstellen van de vergelijking $\left(\frac{1}{2}\right)^t = \frac{1}{4800}$ (of $4800 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^t = 1$) 2
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- $t \approx 12,23$ 1
- Het antwoord: na 98 (dagen) (of nauwkeuriger) 1

of

- De groeifactor per dag is $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{8}} \approx 0,917$ (of nauwkeuriger) 1
- Het opstellen van de vergelijking $0,917^t = \frac{1}{4800}$ 2
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: na 98 (dagen) (of nauwkeuriger) 1

of

- Een formule waarmee de hoeveelheid radioactief jodium J op tijdstip t (in dagen na 6 april) beschreven kan worden, is $J = 4800 \cdot 5 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{8}t}$ 2
- Het opstellen van de vergelijking $4800 \cdot 5 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{8}t} = 5$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: na 98 (dagen) (of nauwkeuriger) 1

of

- De groeifactor per dag is $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{8}} \approx 0,917$ (of nauwkeuriger) 1
- Het opstellen van de vergelijking $4800 \cdot 5 \cdot (0,917)^t = 5$ 2
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: na 98 (dagen) (of nauwkeuriger) 1

Opmerkingen

- *Als een kandidaat door middel van bijvoorbeeld herhaald halveren tot het antwoord 104 dagen komt, hiervoor ten hoogste 2 scorepunten toekennen.*
- *Als een kandidaat door tussentijds afronden op een ander antwoord uitkomt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

De Manchester kleurencirkel

- 18 maximumscore 3**
- Er zijn voor elk van de drie hoofdkleuren 256 mogelijkheden 1
 - Dat zijn in totaal $256^3 = 16\,777\,216$ (kleuren) 2
- 19 maximumscore 4**
- Er is sprake van een binomiale verdeling met $n=500$ en $p=0,72$ 1
 - De gevraagde kans is $1 - P(X \leq 359)$ 1
 - Beschrijven hoe deze kans met de GR kan worden berekend 1
 - De gevraagde kans is 0,52 (of nauwkeuriger) (of 52%) 1
- 20 maximumscore 4**
- De kleuren zijn niet positief bij indeling 1 dus $P < 20$ of $N > 5$ (of beide) 1
 - Rekening houdend met het wel positief zijn bij indeling 2 resteren de kleuren met $P \geq 30$ en $6 \leq N \leq 10$ 1
 - Dat zijn de kleuren 6 en 28 2
- Opmerking*
Als een kandidaat alleen de kleuren 6 en 28 vermeldt zonder toelichting, hiervoor 2 scorepunten toekennen.
- 21 maximumscore 3**
- Er waren 58 proefpersonen die een negatieve kleur aangaven 1
 - Daarvan waren er 54 depressief 1
 - De gevraagde kans is dus $\frac{54}{58} \approx 0,93$ (of nauwkeuriger) (of 93%) 1
- 22 maximumscore 4**
- Bij 1000 willekeurige personen zijn 940 gezonden 1
 - Van de 940 gezonden kiezen er naar verwachting ($0,098 \cdot 940 \approx$) 92 (of nauwkeuriger) een negatieve kleur 1
 - Van de 60 depressieven kiezen er naar verwachting ($0,621 \cdot 60 \approx$) 37 (of nauwkeuriger) een negatieve kleur 1
 - De gevraagde kans is $(\frac{37}{37+92} \approx) 0,29$ (of nauwkeuriger) (of 29%) 1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per examinator in het programma WOLF.

Zend de gegevens uiterlijk op 26 mei naar Cito.

De normering in het tweede tijdvak wordt mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Als het tweede tijdvak op uw school wordt afgenomen, zend dan ook van uw tweede-tijdvak-kandidaten de deelscores in met behulp van het programma WOLF.

wiskunde C vwo

Centraal examen vwo

Tijdvak 1

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo

Bij het centraal examen wiskunde C vwo:

Op **pagina 5**, bij **vraag 3**, **tweede scorebolletje**, moet de zin

Soort B is voor het eerst twee keer zo groot als soort A na 28 (jaar)

vervangen worden door:

Soort A is voor het eerst twee keer zo groot als soort B na 28 (jaar)

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren wiskunde C vwo.

Het College voor Toetsen en Examens,
Namens deze, de voorzitter,

drs. P.J.J. Hendrikse

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommitteerde toekomen.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examiner en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examiner en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examiner. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examiner vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examiner en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.
- NB2 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift te laat zou komen.

In dat geval houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 76 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Succesvogels en pechvogels

1 maximumscore 3

- Aflezen uit de figuur: het aantal in 2004 komt overeen met 65% en het aantal in 1994 met 95% 1
 - In 1990 waren er $60\,000 \cdot \frac{100}{65} \approx 92\,300$ (grutto's) (of nauwkeuriger) 1
 - In 1994 waren er $92\,300 \cdot \frac{95}{100} \approx 88\,000$ (grutto's) (of nauwkeuriger) 1
- of
- Aflezen uit de figuur: het aantal in 2004 komt overeen met 65% en het aantal in 1994 met 95% 1
 - In 1994 waren er $60\,000 \cdot \frac{95}{65} \approx 88\,000$ (grutto's) (of nauwkeuriger) 2

Opmerking

Bij het aflezen uit de figuur mag een marge van 2% gehanteerd worden.

2 maximumscore 4

- Het inzicht dat er in 1990 met 100 en in 2005 met 5 gewerkt mag worden 1
- De groeifactor per jaar is $(0,05)^{\frac{1}{15}}$ 2
- Het antwoord: 0,8 (of nauwkeuriger) 1

3 maximumscore 4

- Het maken (op de GR) van twee tabellen van zowel de groei van soort A als soort B 2
 - Soort B is voor het eerst twee keer zo groot als soort A na 28 (jaar) 2
- of
- $b \cdot 1,042^t = 2 \cdot b \cdot 1,016^t$ 1
 - $1,042^t = 2 \cdot 1,016^t$ 1
 - Beschrijven hoe deze vergelijking wordt opgelost met de GR 1
 - Het antwoord: na 28 (jaar) 1

Opmerking

Als gewerkt wordt met een getallenvoorbeeld als beginwaarde, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

4 maximumscore 5

- Voor de berekening van de halveringstijd moet de vergelijking $g^t = 0,5$ worden opgelost 1
- De halveringstijd die hoort bij een groeifactor 0,975, is 27 jaar (of nauwkeuriger) 1
- Bij dag 130 (groeifactor 0,965) hoort een halveringstijd van 19 jaar (of nauwkeuriger) 1
- Bij dag 140 hoort een groeifactor 0,955 en daarbij hoort een halveringstijd van 15 jaar (of nauwkeuriger) 1
- De conclusie: de halveringstijd neemt niet met een vast aantal jaren af 1

Een oud-Egyptisch verdeelprobleem

5 maximumscore 3

- Een recursieve formule is $u_n = u_{n-1} - \frac{1}{8}$ (of $u_{n+1} = u_n - \frac{1}{8}$) 1
- De beginwaarde u_0 is gelijk aan het grootste deel 1
- $u_0 = 1\frac{9}{16}$ 1

Opmerking

Als bij de beginwaarde voor n een andere waarde gekozen is (bijvoorbeeld

$u_1 = 1\frac{9}{16}$), hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

6 maximumscore 4

- Het gemiddelde deel is $\frac{€1800}{8} = €225$ 1
- Er zijn 7 verschillen en het halve verschil is €10 1
- Het grootste bedrag is $225 + 7 \cdot 10 = €295$ 1
- De overige bedragen zijn respectievelijk €275; €255; €235; €215; €195; €175 en €155 1

Opmerking

Voor het ontbreken van het €-teken geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

7 maximumscore 4

- Het gemiddelde deel is $\frac{T}{n}$ 1
- Er zijn $n - 1$ verschillen 1
- Het halve verschil is $0,5v$ 1
- Voor het grootste deel G geldt: $G = \frac{T}{n} + (n-1) \cdot 0,5v$ 1

Opmerking

Als een kandidaat alleen de formule geeft zonder toelichting, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Reistijden

8 maximumscore 3

- Aflezen van twee punten uit de grafiek, bijvoorbeeld: een reis van 1000 km duurt 5,5 uur, een reis van 100 km duurt 2,2 uur 1
- De snelheid is $\frac{1000-100}{5,5-2,2}$ km/u 1
- Het antwoord: 273 (km/u) (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Bij het aflezen in de grafiek mag een afleesmarge van 0,1 uur danwel 10 km gehanteerd worden.

9 maximumscore 3

- Het tekenen van de grafiek door bijvoorbeeld (0, 0) en (800, 8) 2
- Het snijpunt aflezen: 400 (km) 1

10 maximumscore 3

- De vergelijking $0,00137a + 3,43 = 0,00793a + 1,10$ moet opgelost worden 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: 356 (of 355) (km) (of nauwkeuriger) 1

De logica van Cruijff

11 maximumscore 3

Een redenering als:

- $\neg B \Rightarrow \neg A$ 1
- $\neg B \Rightarrow \neg A$ volgt logisch uit $A \Rightarrow B$ (of: Het tweede deel van de uitspraak volgt logisch uit het eerste deel) 1
- Een uitleg als:
Als iemand vaardigheid X niet laat zien, dan beheerst hij deze niet, want uit het eerste deel volgt dat als hij vaardigheid X wel beheerst had, hij deze ook had laten zien 1

of

- $\neg B \Rightarrow \neg A$ 1
- Het tekenen van een Venn-diagram bij de logische bewering $A \Rightarrow B$ 1
- Een uitleg als:
Iemand die vaardigheid X niet laat zien, zit in het Venn-diagram buiten B , dus ook buiten A , dus beheerst hij deze niet 1

12 maximumscore 2

Een redenering als:

Iemand hoeft niet alles te laten zien (of kan niet alles laten zien) wat hij beheerst, dus als hij iets niet laat zien, weet je niet zeker of hij het beheerst of niet

13 maximumscore 3

Een redenering als:

- De uitspraak is $Q \Rightarrow P$ 1
- De bewering $Q \Rightarrow P$ zegt niets over de situatie als er niet gescoord is ($\neg Q$) 1
- De conclusie is dat je niet weet of er op doel geschoten is 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Bevingen in Japan

14 maximumscore 3

- $\log(A) = M - 3$ 1
- $A = 10^{M-3}$ 1
- Dit herleiden tot $A = 0,001 \cdot 10^M$ 1

15 maximumscore 3

- $A = 0,001 \cdot 10^{5,3}$ 1
 - $A \approx 200$ (of nauwkeuriger) 1
 - De maximale amplitude van de naschok van 2004 is dus $(\frac{200}{10^{2,0}} \approx) 2$ keer
(of nauwkeuriger) zo groot als die van de naschok van 2011 1
- of
- De vergelijking $\log(A_{2004}) + 3 = 5,3$ moet worden opgelost 1
 - $A_{2004} = 10^{2,3}$ (of $A_{2004} \approx 200$ (of nauwkeuriger)) 1
 - De maximale amplitude van de naschok van 2004 is dus $(\frac{10^{2,3}}{10^{2,0}} \approx) 2$ keer
(of nauwkeuriger) zo groot als die van de naschok van 2011 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

16 maximumscore 5

- Het opstellen van de vergelijking $\left(\frac{1}{2}\right)^t = \frac{1}{4800}$ (of $4800 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^t = 1$) 2
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- $t \approx 12,23$ 1
- Het antwoord: na 98 (dagen) (of nauwkeuriger) 1

of

- De groeifactor per dag is $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{8}} \approx 0,917$ (of nauwkeuriger) 1
- Het opstellen van de vergelijking $0,917^t = \frac{1}{4800}$ 2
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: na 98 (dagen) (of nauwkeuriger) 1

of

- Een formule waarmee de hoeveelheid radioactief jodium J op tijdstip t (in dagen na 6 april) beschreven kan worden, is $J = 4800 \cdot 5 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{8}t}$ 2
- Het opstellen van de vergelijking $4800 \cdot 5 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{8}t} = 5$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: na 98 (dagen) (of nauwkeuriger) 1

of

- De groeifactor per dag is $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{8}} \approx 0,917$ (of nauwkeuriger) 1
- Het opstellen van de vergelijking $4800 \cdot 5 \cdot (0,917)^t = 5$ 2
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: na 98 (dagen) (of nauwkeuriger) 1

Opmerkingen

- *Als een kandidaat door middel van bijvoorbeeld herhaald halveren tot het antwoord 104 dagen komt, hiervoor ten hoogste 2 scorepunten toekennen.*
- *Als een kandidaat door tussentijds afronden op een ander antwoord uitkomt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

Kubuskalender

17 maximumscore 2

- Om in het gegeven voorbeeld het getal 03 (of 30, of 04, of 05) te kunnen maken 2

of

- Omdat 0 met negen verschillende getallen (1 tot en met 9) gecombineerd moet worden. Die getallen kunnen niet allemaal op één dobbelsteen staan 2

18 maximumscore 5

- Een rooster met hierin langs de randen aangegeven voor de ene kubus de mogelijkheden 0, 1, 2, 3, 4, 5, en voor de andere kubus 0, 1, 2, 6, 7, 8, 9 1
- De invulling van het rooster, bijvoorbeeld: 1

	0	1	2	6	7	8	9
0	00	01	02	06	07	08	09
1	10	11	12	16	17	18	19
2	20	21	22	26	27	28	29
3	30	31	32	36	37	38	39
4	40	41	42	46	47	48	49
5	50	51	52	56	57	58	59

- Bij de getallen 00, 11 en 22 levert verwisselen van de cijfers geen nieuwe mogelijkheid op 1
- 01 en 10, 02 en 20 en 12 en 21 komen beide al in het rooster voor 1
- Van alle andere getallen in dit rooster kunnen de cijfers ook verwisseld worden: dit geeft in totaal $(2 \cdot 42 - 3 - 6 =)$ 75 verschillende getallen 1

of

- Er zijn 6 mogelijkheden voor de ene kubus en 7 voor de andere, dit geeft $6 \cdot 7 = 42$ mogelijkheden 1
- Omdat de linker- en de rechterkubus verwisseld kunnen worden, moet dit aantal met 2 vermenigvuldigd worden, dus 84 mogelijkheden 1
- Omdat de 0, 1 en 2 op beide kubussen staan, zijn door het verwisselen de mogelijkheden 00, 11 en 22 dubbel geteld 1
- Hetzelfde geldt voor de mogelijkheden 01, 10, 02, 20, 12 en 21 1
- In totaal zijn er $84 - 3 - 6 = 75$ verschillende getallen mogelijk 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

19 maximumscore 5

- De houder is aan de buitenkant 16 cm breed, 10 cm hoog en 8 cm diep 1
- De ruimte voor de blokjes en balkjes is 12 cm breed, 8 cm hoog en 6 cm diep 1
- De inhoud van de hele balk is $16 \cdot 10 \cdot 8 = 1280 \text{ cm}^3$ 1
- De inhoud van de lege ruimte is $12 \cdot 8 \cdot 6 = 576 \text{ cm}^3$ 1
- Dus de totale hoeveelheid hout voor de houder is $1280 - 576 = 704 \text{ cm}^3$ 1

of

Een aanpak als:

- Een zijkant is 8 cm bij 10 cm bij 2 cm 1
- De inhoud van een zijkant is $8 \cdot 10 \cdot 2 = 160 \text{ cm}^3$ 1
- De inhoud van de onderkant is $12 \cdot 8 \cdot 2 = 192 \text{ cm}^3$ 1
- De inhoud van de achterkant is $12 \cdot 8 \cdot 2 = 192 \text{ cm}^3$ 1
- Dus de totale hoeveelheid hout voor de houder is $2 \cdot 160 + 192 + 192 = 704 \text{ cm}^3$ 1

Opmerking

Voor het ontbreken van de eenheid cm en/of cm^3 geen scorepunten in mindering brengen.

20 maximumscore 4

- Het tekenen van een verdwijnpunt, bijvoorbeeld met behulp van de rechterzijde van de houder en het tekenen van de horizon 1
- Het verlengen van een verticale lijn behorend bij de kalender, bijvoorbeeld de voorste verticale ribbe van de houder 1
- Het aangeven van de horizonhoogte op deze lijn op (ongeveer) 10 cm vanaf de onderkant van de kalender 1
- De houder is op de foto (ongeveer) 5 cm hoog en in werkelijkheid 10 cm, dus de hoogte waarop de foto genomen werd, is $10 \cdot \frac{10}{5} = 20 \text{ cm}$ 1

Opmerkingen

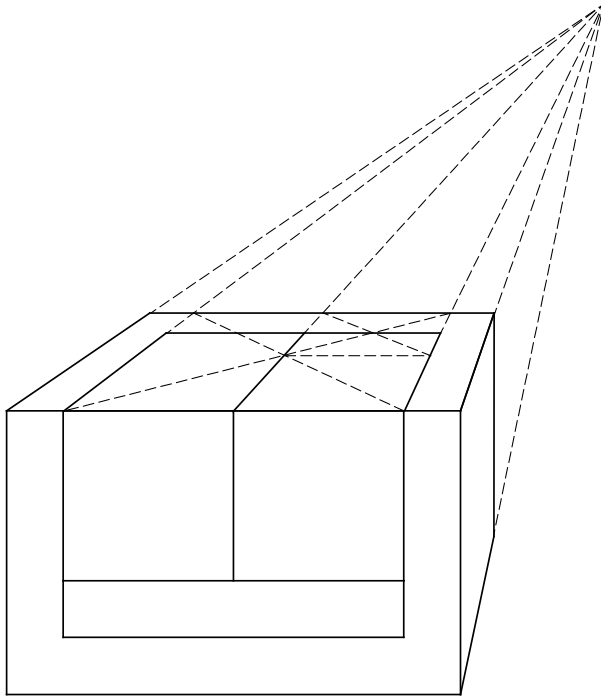
- *Voor het ontbreken van de eenheid cm geen scorepunten in mindering brengen.*
- *Als een kandidaat rekent met een in vraag 19 foutief berekende hoogte, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
- *De gemeten horizonhoogte kan, als gevolg van teken- en/of afleesafwijkingen, redelijk variëren. Bij correctie dient hiermee rekening gehouden te worden.*

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

21 maximumscore 5

- Het tekenen van het verdwijnpunt 1
- Het tekenen van de rechterzijdant 1
- De linker- en rechterribben van de kubussen in het bovenzvlak tekenen 1
- Twee keer diagonalen in het bovenzvlak tekenen 1
- De kubussen in het bovenzvlak afmaken 1

Een voorbeeld van een correcte tekening:



5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 26 mei naar Cito.

De normering in het tweede tijdvak wordt mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Als het tweede tijdvak op uw school wordt afgenomen, zend dan ook van uw tweede-tijdvak-kandidaten de deelscores in met behulp van het programma WOLF.

wiskunde C (pilot) vwo

Centraal examen vwo

Tijdvak 1

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo

Bij het centraal examen wiskunde C (pilot) vwo:

Op **pagina 5**, bij **vraag 3**, **tweede scorebolletje**, moet de zin

Soort B is voor het eerst twee keer zo groot als soort A na 28 (jaar)

vervangen worden door:

Soort A is voor het eerst twee keer zo groot als soort B na 28 (jaar)

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren wiskunde C (pilot) vwo.

Het College voor Toetsen en Examens,
Namens deze, de voorzitter,

drs. P.J.J. Hendrikse

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommitteerde toekomen.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.
- NB2 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift te laat zou komen.

In dat geval houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 79 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Lepelaars

1 maximumscore 3

- Voor de gekleurde ringen zijn er $8 \cdot 8 = 64$ mogelijkheden 1
- De metalen ring kan op 4 verschillende posities zitten 1
- In totaal $64 \cdot 4 = 256$ mogelijkheden 1

2 maximumscore 4

- De zilverkleurige ring kan op 6 plaatsen zitten 1
- Voor de gekleurde ringen zijn er 8^5 mogelijkheden 1
- Voor de 'vlag' zijn er 5 mogelijkheden 1
- Dus in totaal $6 \cdot 8^5 \cdot 5 = 983\ 040$ mogelijkheden 1

3 maximumscore 3

Een aanpak als:

- In 2010 is het aantal lepelaars op de Wadden meer dan 50% 1
- In 2040 is het percentage minder dan 50% 1
- Het percentage in 2040 is niet groter dan in 2010 1

4 maximumscore 5

- De groeifactor per jaar is $\left(\frac{2100}{200}\right)^{\frac{1}{20}} \approx 1,12$ (of nauwkeuriger) 2
- $N = 200 \cdot 1,12^t$ met $t = 0$ in 1980 1
- $t = 30$ geeft 6000 (of nauwkeuriger) (lepelaars) in 2010 1
- Aflezen in de figuur geeft 2600 (lepelaars) in 2010, dus het verschil is 3400 (lepelaars) 1

Opmerkingen

- Als voor de exponentiële formule gewerkt is met een ander beginjaar in de periode 1980-2000 of met een andere tijdseenheid, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Bij het aflezen van het aantal lepelaars is de toegestane marge 100 lepelaars.
- Als de kandidaat de groeifactor afgerond heeft op 1,1, hiervoor geen scorepunt in mindering brengen.

5 maximumscore 4

- 5% onder de grenswaarde is 2641 1
- Er moet gelden: $\frac{2780}{1 + 12,9 \cdot 0,834^t} = 2641$ 1
- Oplossen van deze vergelijking geeft $t \approx 30,3$ (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: in het jaar 2010 (of 2011) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Klimaatverandering

6 maximumscore 2

- Het gemiddelde G van de vier seizoenen in 1918 is $\frac{3+4+1+1}{4}$,
afgerond 2 1
- Dus $V=2-3=-1$ 1

7 maximumscore 4

- V is in totaal $107-56-33-4=14$ keer negatief 1
- $2 \times \text{aantal}(V=-2) + 1 \times \text{aantal}(V=-1) = 33+8-26$ 1
- Het antwoord: $V=-2$ komt één keer voor 2

Opmerking

Als het antwoord gevonden is door middel van proberen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

8 maximumscore 3

- Het aantal malen (X) dat geldt $G=J$ is binomiaal verdeeld met $n=20$ en
 $p = \frac{56}{107}$ 1
- Beschrijven hoe $P(X=11 | n=20, p = \frac{56}{107})$ berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,17 (of nauwkeuriger) 1

9 maximumscore 3

- De gevraagde kans is $P(X \geq 10,5 | \mu = 9,8; \sigma = 0,6)$ 1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,12 (of nauwkeuriger) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Cijfers geven

- 10 maximumscore 2**
- Het cijfer voor het eerste proefwerk was 6,6 1
 - Chris behaalde voor het tweede proefwerk 21 punten 1

- 11 maximumscore 3**
- Het behalen van 13 punten betekent $\frac{13}{16}$ deel (van de 9 te behalen punten voor het cijfer) 1
 - Het cijfer is dus $\frac{13}{16} \cdot 9 + 1$ 1
 - Afronden op één decimaal geeft het cijfer 8,3 1

Opmerking

Als gewerkt is met een toename van 0,6 per behaald punt met als antwoord cijfer 8,4, dan voor deze vraag geen scorepunten toekennen.

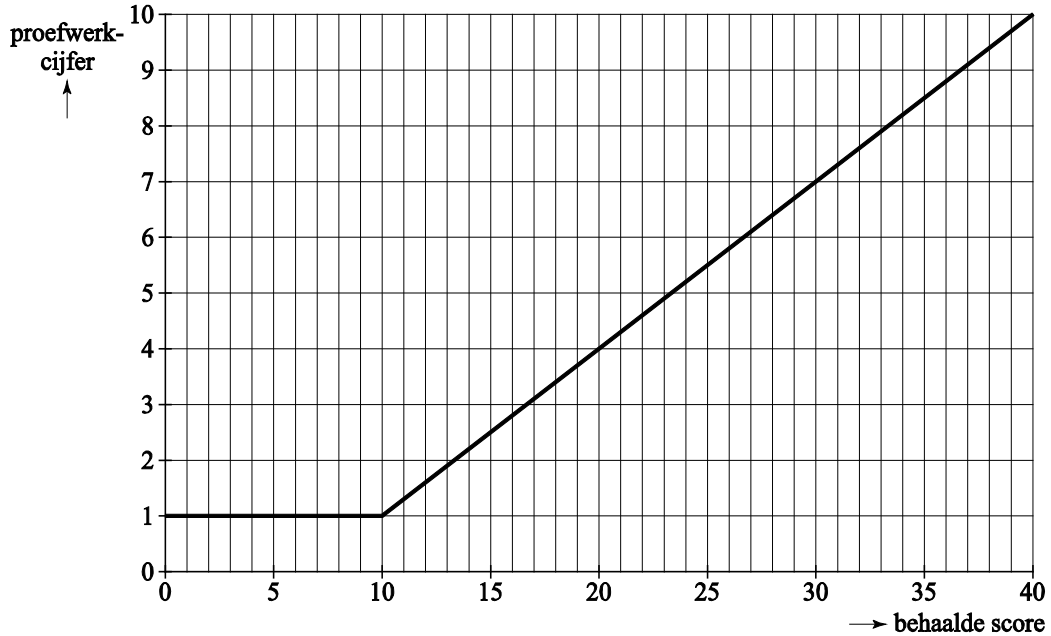
- 12 maximumscore 4**
- Er tellen 12 goede antwoorden niet mee 1
 - Bij 36 vragen leveren 20 goede antwoorden een $\frac{20}{36} \cdot 9 + 1 = 6$ op 2
 - Er moeten er dus $12 + 20 = 32$ (antwoorden) goed zijn 1
- of
- Het juiste antwoord kan gevonden worden door in tabel 2 te kijken bij de kolom die hoort bij 36 vragen 2
 - Het aantal goede antwoorden is daar 20 1
 - Het antwoord: 32 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

13 maximumscore 4

- Het tekenen van het lijnstuk $y = 1$ 2
- Het tekenen van het stijgende deel 2

Voorbeeld van een grafiek



Opmerking

Als een kandidaat punten heeft getekend in plaats van een lijn, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

14 maximumscore 5

- De bijbehorende lijn gaat door de punten (9,1) en (45,10) 2
- De richtingscoëfficiënt is $\frac{9}{36}$ ($= 0,25$) 1
- Er geldt (met $C = 0,25G + b$) dat $1 = 9 \cdot 0,25 + b$, dus $b = -1,25$ 1
- Het antwoord: $C = 0,25G - 1,25$ 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Rapido

15 maximumscore 4

- Voor de bovenste getallen zijn er $\binom{20}{8}$ mogelijkheden 1
- Voor de onderste getallen zijn er 4 mogelijkheden 1
- Dat zijn in totaal $125\,970 \cdot 4 = 503\,880$ mogelijkheden 1
- De kans is dus $\frac{1}{503\,880} \approx 0,000002$ (of nauwkeuriger) 1

16 maximumscore 4

- De verwachte uitbetaling per euro is de som van de producten van de uitbetalingen per euro en de bijbehorende kansen 1
- Dit is $0,068766 \cdot 1 + 0,073351 \cdot 2 + \dots + 0,000002 \cdot 10\,000$ 1
- Dit is 0,67 (euro) (of nauwkeuriger) 1
- De winstverwachting is $-0,33$ (euro) (of nauwkeuriger) of 0,33 (euro) (of nauwkeuriger) verlies 1

17 maximumscore 3

- Het aantal malen (X) dat dit gebeurt, is binomiaal verdeeld met $n = 100$, $p = 0,011003$ 1
- Beschrijven hoe $P(X=5)$ berekend kan worden 1
- De gevraagde kans is 0,0042 (of nauwkeuriger) (en een passende conclusie) 1

18 maximumscore 5

- Het aantal mogelijkheden om er in A vier goed te hebben en in B één is $\binom{8}{4} \cdot \binom{12}{4} \cdot 1$ 1
- Het aantal mogelijkheden om er in A vijf of meer goed te hebben is $\binom{8}{5} \cdot \binom{12}{3} + \binom{8}{6} \cdot \binom{12}{2} + \binom{8}{7} \cdot \binom{12}{1} + \binom{8}{8} \cdot \binom{12}{0}$ 1
- Als er vijf of meer in A goed zijn, zijn er voor B vier mogelijkheden 1
- Er zijn dus 91 710 manieren 1
- Een passende conclusie 1

Taalonderzoek

19 maximumscore 4

- Het aantal nepwoorden X in de test is (bij benadering) binomiaal verdeeld met $p = \frac{2}{7}$ en $n = 100$ 1
- $P(X \geq 37) = 1 - P(X \leq 36)$ 1
- Beschrijven hoe die kans berekend wordt 1
- Het antwoord: 0,04 (of nauwkeuriger) 1

20 maximumscore 3

- Het percentage juist herkende bestaande woorden is $\frac{56}{63} \cdot 100\% \approx 89\%$ 1
- Het percentage verkeerd 'herkende' nepwoorden is $\frac{5}{37} \cdot 100\% \approx 14\%$ 1
- De score is $89 - 14 = 75$ 1

21 maximumscore 4

- De 280 286 proevers deden de test 280 286 keer 1
- De 11 064 doorzetters deden de test ten minste $11 \cdot 11\ 064 = 121\ 704$ keer 1
- Voor de 77 448 ambitieuzen blijven ten hoogste 170 156 pogingen over 1
- Het antwoord: 2,1 (of 2,2) 1

22 maximumscore 3

- Het aantal ambitieuzen is (bij benadering) binomiaal verdeeld met $n = 15$ en $p = 0,21$ 1
- Beschrijven hoe de gevraagde kans berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,66 (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als een kandidaat heeft gerekend met een trekking zonder teruglegging, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in het programma WOLF. Zend de gegevens uiterlijk op 23 juni naar Cito.

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommitteerde toekomen.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.
- NB2 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift te laat zou komen.

In dat geval houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 76 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Lepelaars

1 maximumscore 3

- Voor de gekleurde ringen zijn er $8 \cdot 8 = 64$ mogelijkheden 1
- De metalen ring kan op 4 verschillende posities zitten 1
- In totaal $64 \cdot 4 = 256$ mogelijkheden 1

2 maximumscore 4

- De zilverkleurige ring kan op 6 plaatsen zitten 1
- Voor de gekleurde ringen zijn er 8^5 mogelijkheden 1
- Voor de 'vlag' zijn er 5 mogelijkheden 1
- Dus in totaal $6 \cdot 8^5 \cdot 5 = 983\,040$ mogelijkheden 1

3 maximumscore 3

- Het aantal lepelaars op de Waddeneilanden blijft vanaf 2010 (vrijwel) constant 1
- Het totale aantal lepelaars in Nederland neemt toe 1
- Het percentage lepelaars dat op de Waddeneilanden leeft, neemt dus af 1

4 maximumscore 5

- De groeifactor per jaar is $\left(\frac{2100}{200}\right)^{\frac{1}{20}} \approx 1,12$ (of nauwkeuriger) 2
- $N = 200 \cdot 1,12^t$ met $t = 0$ in 1980 1
- $t = 30$ geeft 6000 (of nauwkeuriger) (lepelaars) in 2010 1
- Aflezen in de figuur geeft 2600 (lepelaars) in 2010, dus het verschil is 3400 (lepelaars) 1

Opmerkingen

- Als voor de exponentiële formule gewerkt is met een ander beginjaar in de periode 1980-2000 of met een andere tijdseenheid, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Bij het aflezen van het aantal lepelaars is de toegestane marge 100 lepelaars.
- Als de kandidaat de groeifactor afgerond heeft op 1,1, hiervoor geen scorepunt in mindering brengen.

5 maximumscore 3

- Als t heel groot wordt, nadert $0,834^t$ naar 0 1
- Als $0,834^t$ naar 0 nadert, dan nadert $1 + 12,9 \cdot 0,834^t$ naar 1 1
- N nadert naar 2780 (dus de grenswaarde is 2780) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Cijfers geven

6 maximumscore 2

- Het cijfer voor het eerste proefwerk was 6,6 1
- Chris behaalde voor het tweede proefwerk 21 punten 1

7 maximumscore 3

- Het behalen van 13 punten betekent $\frac{13}{16}$ deel (van de 9 te behalen punten voor het cijfer) 1
- Het cijfer is dus $\frac{13}{16} \cdot 9 + 1$ 1
- Afronden op één decimaal geeft het cijfer 8,3 1

Opmerking

Als gewerkt is met een toename van 0,6 per behaald punt met als antwoord cijfer 8,4, dan voor deze vraag geen scorepunten toekennen.

8 maximumscore 4

- Er tellen 12 goede antwoorden niet mee 1
- Bij 36 vragen leveren 20 goede antwoorden een $\frac{20}{36} \cdot 9 + 1 = 6$ op 2
- Er moeten dus $12 + 20 = 32$ (antwoorden) goed zijn 1

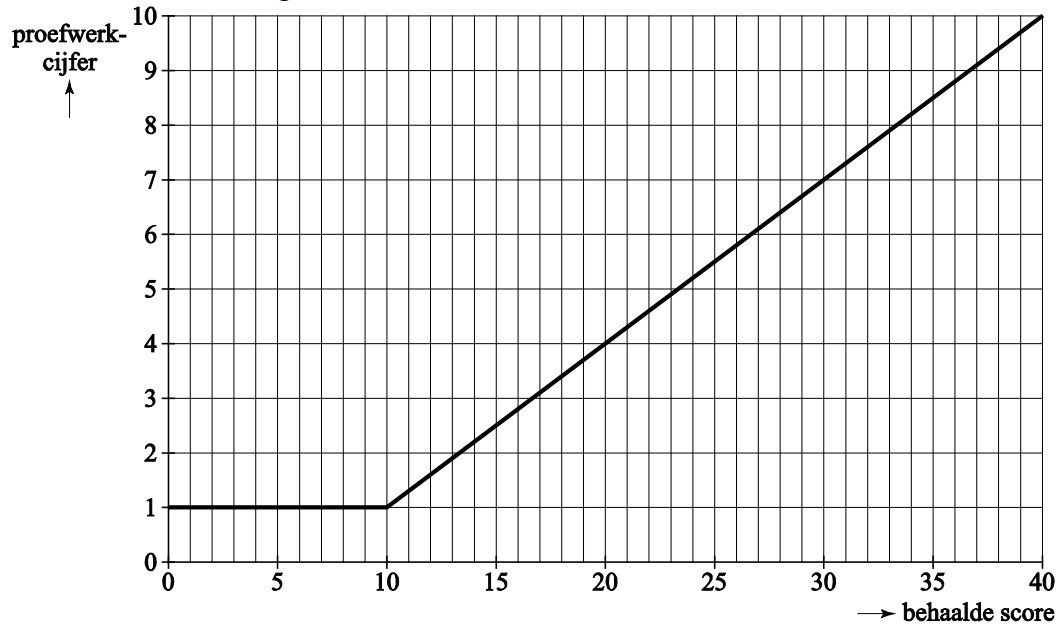
of

- Het juiste antwoord kan gevonden worden door in tabel 2 te kijken bij de kolom die hoort bij 36 vragen 2
- Het aantal goede antwoorden is daar 20 1
- Het antwoord: 32 1

9 maximumscore 4

- Het tekenen van het lijnstuk $y=1$ 2
- Het tekenen van het stijgende deel 2

Voorbeeld van een grafiek



Opmerking

Als een kandidaat punten heeft getekend in plaats van een lijn, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

10 maximumscore 5

- Er tellen $\frac{1}{3} \times 12 + \frac{1}{4} \times 28 = 11$ goede antwoorden niet mee dus deze formule geldt vanaf $G = 11$ 1
 - Een leerling met 11 (of minder) vragen goed haalt een 1 en een leerling met 40 vragen goed haalt een 10 1
 - De punten (11,1) en (40,10) liggen op de grafiek van de formule 1
 - De richtingscoëfficiënt is $\frac{10-1}{40-11} \approx 0,31$ (dus $a = 0,31$) 1
 - Uit $0,31 \cdot 11 + b = 1$ volgt $b = -2,41$ 1
- of
- Er tellen $\frac{1}{3} \times 12 + \frac{1}{4} \times 28 = 11$ goede antwoorden niet mee dus deze formule geldt vanaf $G = 11$ 1
 - In totaal tellen $40 - 11 = 29$ goede antwoorden mee voor de beoordeling 1
 - Er geldt: $C = 9 \times \frac{G-11}{29} + 1$ (of een equivalente uitdrukking) 2
 - Herleiden tot: $C = 0,31G - 2,41$ (dus $a = 0,31$ en $b = -2,41$) 1

Opmerking

Als een kandidaat bij de derde stap in bovenstaande tweede oplossing

eindigt met $C = 9 \times \frac{G}{29} + 1$ of $C = 0,31G + 1$, ten hoogste 3 scorepunten voor deze vraag toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Eén tegen honderd

- 11 maximumscore 4**
- De eerste 20 leveren $20 \cdot 500 = 10\,000$ (euro) 1
 - De volgende 20 leveren $20 \cdot 625 = 12\,500$ (euro) 1
 - De rest levert respectievelijk 16 660, 25 000 en 50 000 (euro) 1
 - Het antwoord: 114 160 (euro) 1
- 12 maximumscore 3**
- In één keer levert 50 000 (euro) 1
 - 1-1-1-1 is goed voor $12\,500 + 16\,667 + 25\,000 + 50\,000$ (euro) 1
 - Het verschil is 54 167 (euro) 1
- Opmerking*
Als een kandidaat bij vraag 11 en/of 12 afrondingsfouten gemaakt heeft, hiervoor slechts in totaal 1 scorepunt in mindering brengen.
- 13 maximumscore 3**
- Mogelijke andere volgordes 1-1-2, 1-2-1 en 2-1-1 1
 - Ook mogelijk zijn 1-3, 3-1 en 2-2 1
 - Samen met 1-1-1-1 en 4 zijn er dus 8 verschillende mogelijkheden 1
- 14 maximumscore 3**
- Als hij op het laatst één speler wegspeelt, is die 50 000 euro waard 1
 - Maar als het er twee of meer zijn, zijn die samen ook 50 000 euro waard 1
 - De laatste ronde levert altijd 50 000 euro op (minder zal hij dus nooit krijgen) 1
- 15 maximumscore 3**
- Voor het invullen van 97, 96 en 95 in de rij van het aantal spelers 1
 - Voor het invullen van de waardes van de weggespeelden 515, 521 en 526 1
 - Voor het invullen van de totaalbedragen 2030, 2551 en 3077 1
- of
- Voor het invullen van 97, 515 en 2030 in kolom 4 1
 - Voor het invullen van 96, 521 en 2551 in kolom 5 1
 - Voor het invullen van de totaalbedragen 95, 526 en 3077 in kolom 6 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Tweelingbroers

- 16 maximumscore 5**
- Beide broers spreken de waarheid of beide broers liegen 2
 - Dit is niet mogelijk op maandag tot en met zaterdag 1
 - Alice ontmoet de broers dus op zondag 1
 - Dan spreken beiden de waarheid dus de broer met de groene jas is Tweedledee 1
- of
- Op maandag, dinsdag en woensdag zou Tweedledum antwoorden: "Tweedledum" en zou Tweedledee iets anders antwoorden dan "Tweedledee" 1
 - Alice ontmoet hen dus niet op één van deze dagen 1
 - Op vergelijkbare wijze volgt dat het geen donderdag, vrijdag of zaterdag is 1
 - Alice ontmoet de broers dus op zondag 1
 - Dan spreken beiden de waarheid dus de broer met de groene jas is Tweedledee 1
- 17 maximumscore 4**
- Omdat de eerste tweelingbroer niet de waarheid spreekt, kan het die dag in ieder geval geen zondag zijn 1
 - Op alle 'niet-zondagen' spreekt altijd exact één van beide tweelingbroers de waarheid 1
 - Die waarheidsspreker is niet de eerste tweelingbroer dus moet het de tweede tweelingbroer zijn 1
 - Zijn antwoord luidt: "Zwart" 1

Aanschuifwoningen

18 maximumscore 4

- Voor de begane grond: 3! 1
- Voor de eerste verdieping: 3! 1
- Voor de tweede verdieping: 3! 1
- Het antwoord: 216 manieren 1

19 maximumscore 3

- Het aanzicht waarbij de verschillende woningen aangegeven zijn met letters: 3

A	B	C
A	B	C
C		

20 maximumscore 4

- Voor de begane grond en de verdieping $14,6 \cdot 4,6 \cdot 2,8 \text{ (m}^3\text{)}$ 1
- Het volume van de tweede verdieping is $4,6 \cdot 4,6 \cdot 2,8 \text{ (m}^3\text{)}$ 1
- Dat is $2 \cdot 188 + 59 \text{ (m}^3\text{)}$ (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: $435 \text{ (m}^3\text{)}$ (of nauwkeuriger) 1

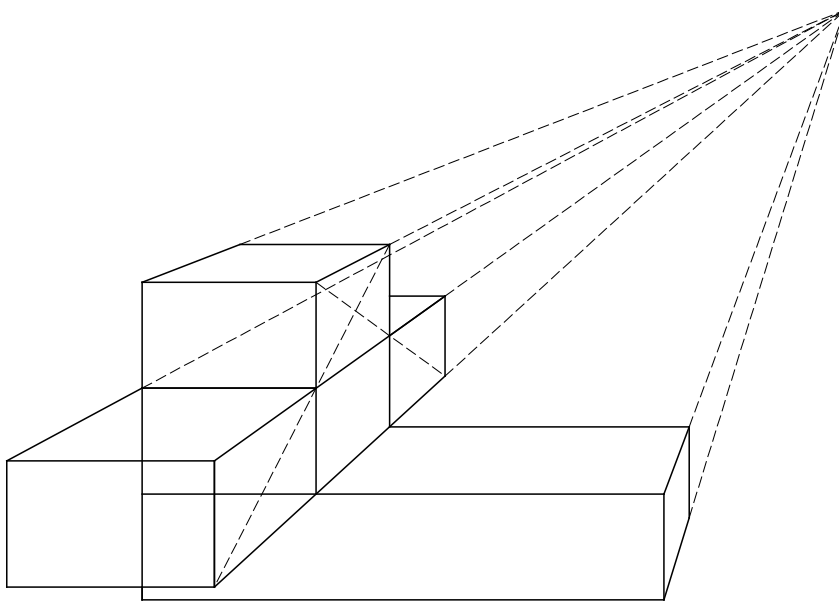
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

21 maximumscore 4

Een aanpak als:

- Het tekenen van het verdwijnpunt 1
- Horizontale lijnen vanuit verdwijnpunt ten behoeve van de eerste verdieping tekenen 1
- Positie voor- en achterkant van de eerste verdieping bepalen met behulp van diagonalen 1
- Het afmaken van de tekening van de eerste verdieping 1

Voorbeeld van een tekening:



5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinerator in het programma WOLF.
 Zend de gegevens uiterlijk op 23 juni naar Cito.

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft het College voor Examens (CvE) op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet CvE de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Examens.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
 - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;

- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB1 Het College voor Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

NB2 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 Als het College voor Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.
Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

- a. Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
- b. Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden WOLF-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt. In dat geval houdt het College voor Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 79 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt 1 scorepunt afgetrokken tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij de vragen waarbij de kandidaten de Grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen doen de kandidaten er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

De Palio van Siena

1 maximumscore 3

- 1017 meter wordt afgelegd in 73 seconden 1
- De snelheid is dan 13,93 m/s 1
- Dat komt overeen met 50 (km/uur) (of nauwkeuriger) 1

of

- 1017 meter wordt afgelegd in 73 seconden 1
- Dat komt overeen met 1,017 km in 0,0203 uur (of nauwkeuriger) 1
- De snelheid is dan 50 (km/uur) (of nauwkeuriger) 1

Vraag	Antwoord	Scores
2	maximumscore 3	
	<ul style="list-style-type: none"> • Uit 17 wijken worden 10 wijken gekozen en de volgorde is niet van belang 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Er zijn $\binom{17}{10}$ manieren 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Het antwoord: 19 448 	1
3	maximumscore 5	
	<ul style="list-style-type: none"> • De mogelijkheden waarbij een wijk ten minste twee keer meedoet zijn w-w-w, w-w-n, w-n-w en n-w-w 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • $P(w-w-w) = \frac{3}{10} \cdot \frac{3}{10} \cdot \frac{3}{10} = 0,027$, $P(w-w-n) = \frac{3}{10} \cdot \frac{3}{10} \cdot \frac{7}{10} = 0,063$, $P(w-n-w) = \frac{3}{10} \cdot \frac{7}{10} \cdot 1 = 0,21$ en $P(n-w-w) = \frac{7}{10} \cdot 1 \cdot \frac{3}{10} = 0,21$ 	3
	<ul style="list-style-type: none"> • Dat is in totaal 0,51 (of 51%) 	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> • De enige mogelijkheid waarbij een wijk niet ten minste twee keer meedoet is n-w-n 	2
	<ul style="list-style-type: none"> • $P(n-w-n) = \frac{7}{10} \cdot 1 \cdot \frac{7}{10} = 0,49$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • De gevraagde kans is $(1 - 0,49) = 0,51$ (of 51%) 	2
4	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> • Tussen juni 2003 en september 2009 zijn er 14 races 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • De kans dat Civetta geen enkele race wint is $\left(\frac{16}{17}\right)^{14} \approx 0,43$ 	2
	<ul style="list-style-type: none"> • De kans op ten minste één overwinning is $1 - 0,43 = 0,57$ (of 57%) (of nauwkeuriger) 	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> • Tussen juni 2003 en september 2009 zijn er 14 races 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Het aantal overwinningen van Civetta X is binomiaal verdeeld met $n = 14$ en $p = \frac{1}{17}$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Beschrijven hoe $P(X = 0)$ ($\approx 0,43$) wordt berekend 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • De gevraagde kans is $1 - 0,43 = 0,57$ (of 57%) (of nauwkeuriger) 	1

Spiraalvormen

5 maximumscore 4

- De quotiënten $\frac{7,85}{9,00}$; $\frac{6,84}{7,85}$; $\frac{5,96}{6,84}$ en $\frac{5,20}{5,96}$ 2
- De uitkomsten zijn (vrijwel) gelijk, dus er is sprake van exponentiële groei 1
- De groeifactor is 0,872 (of 0,871) 1

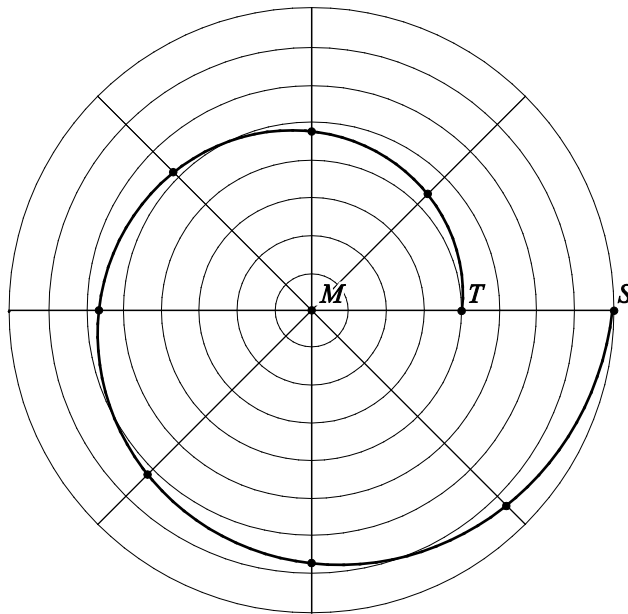
Opmerking

Als met de omgekeerde quotiënten de vaste groeifactor is aangetoond, hiervoor de eerste 3 scorepunten toekennen.

6 maximumscore 6

- De groeifactor $0,5^{\frac{1}{8}}$ 2
- De afstanden 7,3; 6,7; 6,2; 5,7; 5,2; 4,8 en 4,4 (cm) 2
- Het tekenen van de punten en de spiraal in de figuur 2

voorbeeld van een tekening



Opmerkingen

- De spiraal mag zowel linksom als rechtsom getekend worden.
- Als een kandidaat de spiraal niet als vloeiende lijn maar als verzameling lijnstukken tekent, hiervoor 1 scorepunt in mindering brengen.
- Als een kandidaat een correcte spiraal heeft getekend zonder bijbehorende berekeningen, ten hoogste 2 scorepunten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

7 maximumscore 3

- Een uitleg als: lijn 2 daalt sneller, dus bij spiraal 2 wordt de afstand tot het middelpunt sneller klein dan bij spiraal 1 1
- Daarom zal de groeifactor bij de formule van lijn 2 kleiner zijn dan 0,87 1
- Dus situatie I is juist 1

Opmerking

Als een kandidaat situatie I als juist aangeeft, maar geen uitleg hierover geeft, hiervoor geen scorepunten toekennen.

8 maximumscore 4

- $\log(A) = \log(9) + \log(0,87^n)$ 1
- $\log(A) = \log(9) + n \cdot \log(0,87)$ 1
- $a = \log(0,87) \approx -0,06$ 1
- $b = \log(9) \approx 0,95$ 1

of

- $\log(A) = \log(9) + \log(0,87^n)$ 1
- $\log(A) = \log(9) + n \cdot \log(0,87)$ 1
- $\log(A) = 0,95 - 0,06 \cdot n$ (dus $a = -0,06$ en $b = 0,95$) 2

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Uitslagen voorspellen

- 9 maximumscore 3**
- De afstand tussen Wilders en Thieme is 42 2
 - De conclusie: niet meer dan tweemaal zo groot 1
- 10 maximumscore 3**
- Een redenering zoals bijvoorbeeld:
- Wanneer je in de eerste voorspelling ergens één zetel weghaalt, moet deze zetel ergens anders in de voorspelling erbij komen, dus de afstand wordt dan 2 1
 - Dezelfde redenering geldt ook voor elke volgende zetel die je in de eerste voorspelling weghaalt 1
 - De afstand tussen beide voorspellingen neemt dus steeds met 2 toe, en is dus altijd een even getal 1
- 11 maximumscore 2**
- De afstand tussen bijvoorbeeld Wilders en de werkelijke uitslag is:
 $(29 - 21) + (30 - 29) + (15 - 10) + (31 - 29) + (25 - 24) +$
 $(10 - 8) + (8 - 5) + (10 - 8) + (2 - 1) + (2 - 2) + (1 - 0) = 26$
- 12 maximumscore 2**
- Bij bijvoorbeeld Wilders is het aantal juist voorspelde zetels:
 $21 + 29 + 10 + 29 + 24 + 8 + 5 + 8 + 1 + 2 = 137$
- 13 maximumscore 4**
- Als alles goed voorspeld is, dan is de afstand 0 1
 - Dus $b = 150$ 1
 - Bij elke fout neemt het aantal juist voorspelde zetels met 1 af en neemt de afstand met 2 toe 1
 - Dus $a = -0,5$ 1
- of
- Bij afstand 0 is het aantal juist voorspelde zetels 150 1
 - Dus $b = 150$ 1
 - Invullen van de afstand 22 en het aantal juist voorspelde zetels 139 1
 - $a = -0,5$ 1
- of
- Invullen van de afstand 22 en het aantal juist voorspelde zetels 139 geeft $139 = 22a + b$ 1
 - Invullen van bijvoorbeeld de afstand 26 en het aantal juist voorspelde zetels 137 geeft $137 = 26a + b$ 1
 - $b = 150$ 1
 - $a = -0,5$ 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Gezichten herkennen

14 maximumscore 3

- 6 keer in eenzelfde kwadrant geeft $0,25^6$ 1
- De kans is $4 \cdot 0,25^6$ 1
- Het antwoord: 0,001 (of 0,1%) (of nauwkeuriger) 1

of

- De eerste foto kan in een willekeurig kwadrant geplaatst worden maar de volgende 5 foto's moeten dan in hetzelfde kwadrant geplaatst worden 1
- De bijbehorende kans is $0,25^5$ 1
- Het antwoord: 0,001 (of 0,1%) (of nauwkeuriger) 1

15 maximumscore 4

- Het gemiddelde is 1567 ms en de standaardafwijking is 122 ms 1
- Beschrijven hoe $P(X \leq 1500 | \mu = 1567 \text{ en } \sigma = 122)$ met de GR berekend kan worden 2
- Het antwoord: 0,29 (of 29%) (of nauwkeuriger) 1

16 maximumscore 5

- Het aflezen van de waarden 1478 ms en 112 ms uit de tabel 1
- De standaardafwijking van de gemiddelde responstijd is $\frac{112}{\sqrt{14}}$ 2
- Beschrijven hoe $P(X \geq 1567 | \mu = 1478 \text{ en } \sigma = \frac{112}{\sqrt{14}})$ met de GR berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,001 (of 0,1%) (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als een oplossing berekend wordt zonder gebruik te maken van de \sqrt{n} -wet, ten hoogste 3 scorepunten voor deze vraag toekennen.

17 maximumscore 3

- Er zijn 26^5 emoticons met lengte 5 mogelijk 1
- Er zijn 26^6 emoticons met lengte 6 mogelijk 1
- Er zijn 320 797 152 verschillende emoticons mogelijk 1

Keramik

18 maximumscore 4

- Het aantal mogelijkheden voor de achterste rij moet vermenigvuldigd worden met het aantal mogelijkheden voor de voorste en de middelste rij 1
- Voor de achterste rij zijn er $4!$ mogelijkheden 1
- Voor de voorste en middelste rij zijn er inclusief het reservehuisje $10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2$ (of $10!$) mogelijkheden 1
- In totaal zijn er $4! \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2$ (of $4! \cdot 10!$) = 87 091 200 mogelijkheden 1

19 maximumscore 4

- De temperatuurverschillen in fase 1, 2 en 3 zijn respectievelijk 580, 500 en 450 1
- $\frac{580}{60}$, $\frac{500}{100}$ en $\frac{450}{150}$ of een soortgelijke berekening 1
- Voor fase 1, 2 en 3 zijn respectievelijk $9\frac{2}{3}$ (of 9,67), 5 en 3 uur nodig 1
- In totaal staat de oven $17\frac{2}{3}$ uur aan en dit is 1060 minuten (of 17 uur en 40 minuten) 1

20 maximumscore 6

Een berekening als:

- De groefactor per 8 uur is $\frac{70}{630}$ 1
- De groefactor per uur is $\left(\frac{70}{630}\right)^{\frac{1}{8}} \approx 0,76$ (of nauwkeuriger) 1
- $V = 630 \cdot 0,76^t$ (met t in uren vanaf het uitzetten van de oven) 1
- Invullen van $V = 10$ geeft $10 = 630 \cdot 0,76^t$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: 906 (minuten) (of nauwkeuriger) (na het uitzetten is de oven afgekoeld tot 30 °C) 1

Opmerkingen

- Als de groefactor berekend is met andere waarden uit de tabel, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Als een berekening heeft plaatsgevonden op basis van een groefactor per minuut en er daardoor (als gevolg van andere afronding) een ander antwoord gevonden wordt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Als een berekening heeft plaatsgevonden met een exponentiële groeiformule voor de oventemperatuur in plaats van voor de verschiltemperatuur, maximaal 3 scorepunten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

21 maximumscore 4

- Beschrijven hoe de afkoelsnelheid na de tweede keer bakken voor $t = 0$ berekend wordt met behulp van de GR of met een differentiequotiënt op een klein interval (met een intervalbreedte van ten hoogste 1 minuut) 1
- $\frac{d}{dt}(20 + 980 \cdot 0,93^t)_{t=0} \approx -71,1$ (°C per minuut) 2
- Dus de afkoelsnelheid is 71 °C per minuut (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als een berekening met behulp van een differentiequotiënt heeft plaatsgevonden en er daardoor een ander antwoord gevonden wordt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per examinator in het programma WOLF.

Zend de gegevens uiterlijk op 30 mei naar Cito.

De normering in het tweede tijdvak wordt mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Als het tweede tijdvak op uw school wordt afgenomen, zend dan ook van uw tweede-tijdvak-kandidaten de deelscores in met behulp van het programma WOLF.

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores
- 6 Bronvermeldingen

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft het College voor Examens (CvE) op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet CvE de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Examens.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
 - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;

- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB1 Het College voor Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

NB2 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 Als het College voor Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.
Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

- a. Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
 - b. Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden WOLF-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.
- Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt. In dat geval houdt het College voor Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 73 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt 1 scorepunt afgetrokken tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij de vragen waarbij de kandidaten de Grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen doen de kandidaten er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Uitslagen voorspellen

1 maximumscore 3

- De afstand tussen Wilders en Thieme is 42 2
- De conclusie: niet meer dan twee maal zo groot 1

2 maximumscore 2

De afstand tussen bijvoorbeeld Wilders en de werkelijke uitslag is:

$$(29 - 21) + (30 - 29) + (15 - 10) + (31 - 29) + (25 - 24) + \\ (10 - 8) + (8 - 5) + (10 - 8) + (2 - 1) + (2 - 2) + (1 - 0) = 26$$

3 maximumscore 2

Bij bijvoorbeeld Wilders is het aantal juist voorspelde zetels:

$$21 + 29 + 10 + 29 + 24 + 8 + 5 + 8 + 1 + 2 = 137$$

4 maximumscore 4

- Als alles goed voorspeld is, dan is de afstand 0 1
- Dus $b = 150$ 1
- Bij elke fout neemt het aantal juist voorspelde zetels met 1 af en neemt de afstand met 2 toe 1
- Dus $a = -0,5$ 1

of

- Bij afstand 0 is het aantal juist voorspelde zetels 150 1
- Dus $b = 150$ 1
- Invullen van de afstand 22 en het aantal juist voorspelde zetels 139 1
- $a = -0,5$ 1

of

- Invullen van de afstand 22 en het juist aantal voorspelde zetels 139 geeft $139 = 22a + b$ 1
- Invullen van bijvoorbeeld de afstand 26 en het juist aantal voorstelde zetels 137 geeft $137 = 26a + b$ 1
- $b = 150$ 1
- $a = -0,5$ 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Hogeschool voor de Kunsten

5 maximumscore 2

- Als de ribben 10 keer zo klein zijn, is de inhoud 10^3 keer zo klein 1
- De verhouding is 1 : 1000 1

6 maximumscore 2

De mogelijke aantallen zijden zijn 1, 2 en 3.

7 maximumscore 3

- Op foto 2 is de bovenkant van de deur nog net zichtbaar achter het hoogste punt van de kubus 1
- De positie van de camera is lager dan het hoogste punt van de deur 1
- Omdat het kunstwerk zich tussen de camera en de deur bevindt, is het kunstwerk lager dan de deur 1

of

- Een schets van een zijaanzicht met daarin ten minste aangegeven de positie van de camera, de bovenkant van het kunstwerk en de bovenkant van de deur 2
- Met behulp van een kijklijn in de schets aangeven dat de hoogte van het kunstwerk lager is dan de hoogte van de deur 1

8 maximumscore 4

- Het tekenen van een verdwijnpunt, bijvoorbeeld met behulp van de stoeptegels en/of een raamkozijn 1
- Het tekenen van de horizon 1
- Het aangeven van een punt op bijvoorbeeld het midden tussen de twee deuren op de hoogte van de horizon (ongeveer 22 mm vanaf de onderzijde van de deur) 1
- De hoogte van de deur op de foto is op dat punt (ongeveer) 37 mm, dus de hoogte waarop de foto is genomen, is $\frac{22}{37} \cdot 23 \approx 14$ (dm) (of 1,4 m) (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

De gemeten horizonhoogte kan, als gevolg van teken- en/of afleesafwijkingen, redelijk variëren. Bij correctie dient hiermee rekening gehouden te worden.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Versregels

9 maximumscore 3

- Met drie lettergrepen zijn er $2^3 = 8$ mogelijkheden 1
- Met vier en vijf lettergrepen zijn er respectievelijk $2^4 = 16$ en $2^5 = 32$ mogelijkheden 1
- Dat zijn in totaal 56 mogelijkheden 1

Opmerking

Als het antwoord verkregen is door alle mogelijkheden uit te schrijven, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

10 maximumscore 4

Het uitschrijven van de 8 mogelijkheden:

KLL
LKL
KKKL
LLK
KKLK
KLKK
LKKK
KKKKK

Opmerking

Voor elke foute of vergeten mogelijkheid 1 scorepunt in mindering brengen.

11 maximumscore 4

- Het aantal mogelijkheden bij lengte n is gelijk aan de som van het aantal mogelijkheden bij lengte $n-1$ en lengte $n-2$ 2
 - Het berekenen van de waarden 21, 34, 55 1
 - Voor lengte 10 zijn er 89 mogelijkheden 1
- of
- Het aantal mogelijkheden kan worden berekend met de formule $A_n = A_{n-1} + A_{n-2}$ met $A_1 = 1$ en $A_2 = 2$ 1
 - Beschrijven hoe met de GR de waarde van A_{10} berekend wordt 2
 - Het antwoord $A_{10} = 89$, dus er zijn 89 mogelijkheden 1

Spiraalvormen

12 maximumscore 4

- De quotiënten $\frac{7,85}{9,00}$; $\frac{6,84}{7,85}$; $\frac{5,96}{6,84}$ en $\frac{5,20}{5,96}$ 2
- De uitkomsten zijn (vrijwel) gelijk, dus er is sprake van exponentiële groei 1
- De groeifactor is 0,872 (of 0,871) 1

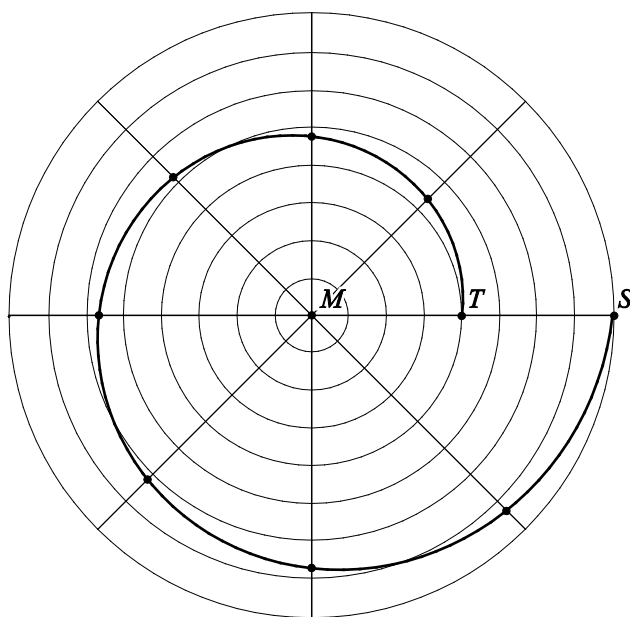
Opmerking

Als met de omgekeerde quotiënten de vaste groeifactor is aangetoond, hiervoor de eerste 3 scorepunten toekennen.

13 maximumscore 6

- De groeifactor $0,5^{\frac{1}{8}}$ 2
- De afstanden 7,3; 6,7; 6,2; 5,7; 5,2; 4,8 en 4,4 (cm) 2
- Het tekenen van de punten en de spiraal in de figuur 2

voorbeeld van een tekening



Opmerkingen

- De spiraal mag zowel linksom als rechtsom getekend worden.
- Als een kandidaat de spiraal niet als vloeiende lijn maar als verzameling lijnstukken tekent, hiervoor 1 scorepunt in mindering brengen.
- Als een kandidaat een correcte spiraal heeft getekend zonder bijbehorende berekeningen, ten hoogste 2 scorepunten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

14 maximumscore 3

- Een uitleg als: lijn 2 daalt sneller, dus bij spiraal 2 wordt de afstand tot het middelpunt sneller klein dan bij spiraal 1 1
- Daarom zal de groeifactor bij de formule van lijn 2 kleiner zijn dan 0,87 1
- Dus situatie I is juist 1

Opmerking

Als een kandidaat situatie I als juist aangeeft, maar geen uitleg hierover geeft, hiervoor geen scorepunten toekennen.

Keramiek

15 maximumscore 4

- Het aantal mogelijkheden voor de achterste rij moet vermenigvuldigd worden met het aantal mogelijkheden voor de voorste en de middelste rij 1
- Voor de achterste rij zijn er $4!$ mogelijkheden 1
- Voor de voorste en middelste rij zijn er inclusief het reservehuisje $10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2$ (of $10!$) mogelijkheden 1
- In totaal zijn er $4! \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2$ (of $4! \cdot 10!$) = 87 091 200 mogelijkheden 1

16 maximumscore 4

- In fase 1 is de temperatuur 580 °C gestegen in $9\frac{2}{3}$ uur 1
- Dat komt overeen met een stijging van 60 °C per uur 1
- In fase 2 stijgt de temperatuur met 100 °C per uur 1
- Dus de gemiddelde temperatuurstijging in fase 2 is niet meer dan twee keer zo groot 1

Opmerking

Als een kandidaat de gemiddelde temperatuurstijging voor een ander tijdsinterval heeft berekend, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

17 maximumscore 6

Een berekening als:

- De groeifactor per 8 uur is $\frac{70}{630}$ 1
- De groeifactor per uur is $\left(\frac{70}{630}\right)^{\frac{1}{8}} \approx 0,76$ (of nauwkeuriger) 1
- $V = 630 \cdot 0,76^t$ (met t in uren vanaf het uitzetten van de oven) 1
- Invullen van $V = 10$ geeft $10 = 630 \cdot 0,76^t$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: 906 (minuten) (of nauwkeuriger) (na het uitzetten is de oven afgekoeld tot 30 °C) 1

Opmerkingen

- *Als de groeifactor berekend is met andere waarden uit de tabel, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
- *Als een berekening heeft plaatsgevonden op basis van een groeifactor per minuut en er daardoor (als gevolg van andere afronding) een ander antwoord gevonden wordt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
- *Als een berekening heeft plaatsgevonden met een exponentiële groeiformule voor de oventemperatuur in plaats van voor de verschiltemperatuur, maximaal 3 scorepunten toekennen.*

18 maximumscore 3

- Een schets van de grafiek van T 1
- De grafiek van T is afnemend dalend 1
- Dus het huisje koelt steeds minder snel af 1

Hoogopgeleid?

19 maximumscore 2

Een redenering als:

De situatie van de oude man is niet in tegenspraak met de bewering

$H \Rightarrow O$, want de bewering $H \Rightarrow O$ zegt niets over niet-hoogopgeleiden.

20 maximumscore 2

Een redenering als:

- De man is niet hoogopgeleid en toch oud geworden en lang gezond gebleven 1
- Volgens de bewering $\neg H \Rightarrow \neg O$ geldt dat niet-hoogopgeleiden niet ‘oud worden en lang gezond blijven’, dus er is sprake van een tegenspraak 1

21 maximumscore 2

Een redenering als:

$O \Rightarrow H$ is in overeenstemming met $\neg H \Rightarrow \neg O$, want als geldt dat niet-hoogopgeleiden niet ‘oud worden en lang gezond blijven’, dan moet iemand die wel oud wordt en lang gezond blijft dus tot de hoogopgeleiden behoren.

22 maximumscore 4

- Conclusie A volgt niet uit het onderzoek, want niet alle hoogopgeleiden worden oud en blijven lang gezond 1
- Conclusie B volgt wel uit het onderzoek, want van de niet-hoogopgeleiden wordt slechts 50% oud en blijft lang gezond en bij hoogopgeleiden is dat 70% 1
- Conclusie C volgt niet uit het onderzoek, want je weet de verhouding hoogopgeleiden versus niet-hoogopgeleiden niet (en je weet dus niet of 70% van de hoogopgeleiden meer is dan 50% van de niet-hoogopgeleiden) 1
- Conclusie D volgt wel uit het onderzoek, want 50% van de niet-hoogopgeleiden wordt wel oud en blijft lang gezond 1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examiner in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 30 mei naar Cito.

De normering in het tweede tijdvak wordt mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Als het tweede tijdvak op uw school wordt afgenomen, zend dan ook van uw tweede-tijdvak-kandidaten de deelscores in met behulp van het programma WOLF.

6 Bronvermeldingen

fig. 1 en 2 (p. 12/13) bron: Peter de Wit, Sigmund, www.sigmund.nl

wiskunde C (pilot) vwo

Centraal examen vwo

Tijdvak 1

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo

Bij het centraal examen wiskunde C (pilot) vwo:

Op **pagina 6**, bij **vraag 8** moet het antwoord achter het vierde deelscorebolletje:

- De hoogte van de deur op de foto is op dat punt (ongeveer) 37 mm, dus de hoogte waarop de foto is genomen, is $\frac{22}{37} \cdot 23 \approx 14$ (dm) (of 1,4 m) (of nauwkeuriger) 1

vervangen worden door:

- De hoogte van de deur op de foto is op dat punt (ongeveer) 37 mm, dus de hoogte waarop de foto is genomen, is $\frac{22}{37} \cdot 23 \approx 14$ (dm) (of 1,4 m) 1

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren wiskunde C (pilot) vwo.

Het College voor Examens,
Namens deze, de voorzitter,

drs H.W. Laan

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft het College voor Examens (CvE) op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet CvE de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Examens.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
 - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;

- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 Het College voor Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.
- NB2 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.
- NB3 Als het College voor Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.
Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

- a. Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
 - b. Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden WOLF-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.
- Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt. In dat geval houdt het College voor Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 77 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt 1 scorepunt afgetrokken tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij de vragen waarbij de kandidaten de Grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen doen de kandidaten er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Wikipedia

- 1 maximumscore 4**
- De absolute toenames zijn 1246, 1222, 1302 en 1156 1
 - Een passende conclusie 1
 - De groeifactoren zijn 1,001; 1,001; 1,001; en 1,001 (of nauwkeuriger) 1
 - Een passende conclusie 1
- 2 maximumscore 4**
- De groeifactor in deze periode is (ongeveer) 1,0796 1
 - De groeifactor per 2 jaar is $1,0796^{\frac{104}{23}}$ 2
 - Op 19 april 2014 zijn er dan 1 470 000 (artikelen) (of nauwkeuriger) 1
- Opmerking*
Als gewerkt is met 104,3 weken, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- 3 maximumscore 4**
- Opgelost moet worden de vergelijking $747200 \cdot 1,03^x = 373600 \cdot 1,08^x$ 1
 - Beschrijven hoe dit met de GR berekend wordt 1
 - Dat is voor $x \approx 14,6$ (of nauwkeuriger) 1
 - Het antwoord: 7 jaar en 4 maanden 1
- 4 maximumscore 4**
- Het aantal computerartikelen X is binomiaal verdeeld met $n = 50$ en $p = \frac{1}{3}$ 1
 - Berekend moet worden $P(X \geq 24) = 1 - P(X \leq 23)$ 1
 - Beschrijven hoe deze kans berekend wordt 1
 - Het antwoord: 0,02 (of nauwkeuriger) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Het getal van Dunbar

5 maximumscore 3

- Ieder lid verstuurt 16 wenskaarten 1
- In totaal worden er $17 \cdot 16$ kaarten verstuurd 1
- Het antwoord: 272 (wenskaarten) 1

Opmerking

Voor het antwoord 136 (wenskaarten) ten hoogste 1 scorepunt toekennen.

6 maximumscore 3

- Het aangeven van het punt C 1
- Toelichting 2

7 maximumscore 3

- $\log(N) = 0,1 + 3,4 \cdot \log(4)$ 1
- $\log(N) \approx 2,15$ 1
- Het antwoord: 140 (of nauwkeuriger) 1

8 maximumscore 4

- $R = \frac{1006,5}{1251,8 - 1006,5}$ 1
- $R = 4,1$ (of nauwkeuriger) 1
- $\log N \approx 2,18$ 1
- $N \approx 151$ (dus de conclusie is terecht) 1

9 maximumscore 4

- Een punt op de grafiek aflezen of met behulp van de formule bepalen 1
- De bijbehorende vergelijking in c opstellen 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking algebraïsch of met de GR berekend wordt 1
- Het antwoord: $c \approx 1,3$ 1

of

- $N = 10^{0,1+3,4 \cdot \log(R)}$ 1
- $N = 10^{0,1} \cdot 10^{3,4 \cdot \log(R)}$ 1
- $N \approx 1,3 \cdot (10^{\log(R)})^{3,4}$ 1
- $N \approx 1,3 \cdot R^{3,4}$ (dus $c \approx 1,3$) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Wind mee, wind tegen

10 maximumscore 2

- Elk meetstation geeft $24 \cdot 6 = 144$ waarnemingen per dag door 1
- Het antwoord: 7632 (waarnemingen) 1

11 maximumscore 4

- De heenreis duurt $\frac{10}{25}$ (uur) 1
- De terugreis duurt $\frac{10}{15}$ (uur) 1
- De totale reistijd is $\frac{10}{25} + \frac{10}{15}$ (uur) 1
- Het antwoord: 4 (minuten) 1

12 maximumscore 3

- Er moet gelden: $\frac{400}{400 - w^2} = \frac{4}{3}$ 1
- $w^2 = 100$ (of beschrijven hoe de vergelijking $\frac{400}{400 - w^2} = \frac{4}{3}$ opgelost kan worden) 1
- Het antwoord: $w = 10$ 1

Opmerking

Als de kandidaat rekent met 1,33 uur of nauwkeuriger, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

13 maximumscore 3

- Als $w = 0$, dan $T = 1$ 1
- Als w groter is dan 0 wordt de noemer van de breuk kleiner dan 400 (de teller blijft constant) 1
- De totale reistijd wordt dan langer (of $T > 1$) 1

14 maximumscore 3

- $1 = \frac{400 - w^2}{400 - w^2}$ 1
- $T = \frac{400}{400 - w^2} + \frac{400 - w^2}{400 - w^2} = \frac{400 + 400 - w^2}{400 - w^2} \left(= \frac{800 - w^2}{400 - w^2} \right)$ 2

Vreemde dobbelstenen

15 maximumscore 3

- Warren wint als hij een 4 gooit en Bill een 3 1
- De kans daarop is voor beiden $\frac{5}{6}$ 1
- De kans dat Warren wint is dus $\frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} = \frac{25}{36}$ 1

of

- Een tabel met alle 36 mogelijke uitkomsten 2
- De kans dat Warren wint is $\frac{25}{36}$ 1

16 maximumscore 6

- De kansverdeling voor Bill als hij de groene dobbelstenen pakt, is: 2

som	4	7	10
kans	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{1}{4}$

- Bill wint als hij 4 heeft en Warren 2, of als hij 7 heeft en Warren 2 of 5, of als hij 10 heeft 1
- De bijbehorende kansen zijn $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{36}$, $\frac{1}{2} \cdot \frac{11}{36}$, $\frac{1}{4} \cdot 1$ 2
- Het antwoord: $\frac{59}{144}$ (of 0,41 of 41% of nauwkeuriger) 1

17 maximumscore 6

- Er moet één 1 op staan om één keer som 2 te krijgen 2
- Vervolgens moet er één 3 op staan om ook drie keer som 4 te krijgen 2
- Zo verder redenerend moet er nog 4, 5, 6 en 8 op staan 2

of

- Er moet één 8 op staan om één keer som 12 te krijgen 2
- Vervolgens moet er één 6 op staan om ook drie keer som 10 te krijgen 2
- Zo verder redenerend moet er nog 5, 4, 3 en 1 op staan 2

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Printerinkt

18 maximumscore 3

- X is het aantal geprinte pagina's. Berekend moet worden $P(X \geq 1650)$ 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
- $P(X \geq 1650) = 0,85$ (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als niet gewerkt is met de continuïteitscorrectie, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

19 maximumscore 3

- Berekend moet worden $P(X \leq g) = 0,03$ 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
- Dit aantal is 1604,7 (of nauwkeuriger), de fabrikant vermeldt 1600 (pagina's) 1

Opmerking

Als geen continuïteitscorrectie is toegepast en het antwoord 1600 is, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

20 maximumscore 5

- Vier zwarte cartridges hebben een verwachte opbrengst van 27 312 pagina's 1
- De standaardafwijking is $2 \cdot 23 = 46$ pagina's 1
- X is het aantal geprinte pagina's. Berekend moet worden $P(X > 27250)$ 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
- Het antwoord: 91% (of nauwkeuriger) 1

Opmerkingen

- *Als niet gewerkt is met de continuïteitscorrectie, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
- *Als gerekend is met een onjuiste standaardafwijking, maximaal 3 scorepunten toekennen.*

21 maximumscore 3

- Opgelost moet worden $2046 = 2107 - 1,86 \cdot \frac{\text{standaardafwijking}}{3}$ 1
- Beschrijven hoe hieruit, al dan niet met de GR, de standaardafwijking berekend kan worden 1
- De standaardafwijking is 98 (pagina's) (of nauwkeuriger) 1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 20 juni naar Cito.

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft het College voor Examens (CvE) op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet CvE de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Examens.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
 - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;

- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 Het College voor Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.
- NB2 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.
- NB3 Als het College voor Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.
Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

- a. Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
 - b. Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden WOLF-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.
- Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt. In dat geval houdt het College voor Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 82 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt 1 scorepunt afgetrokken tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij de vragen waarbij de kandidaten de Grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen doen de kandidaten er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Wikipedia

- 1 maximumscore 4**
- De absolute toenames zijn 1246, 1222, 1302 en 1156 1
 - Een passende conclusie 1
 - De groeifactoren zijn 1,001; 1,001; 1,001; en 1,001 (of nauwkeuriger) 1
 - Een passende conclusie 1
- 2 maximumscore 4**
- De groeifactor in deze periode is (ongeveer) 1,0796 1
 - De groeifactor per 2 jaar is $1,0796^{\frac{104}{23}}$ 2
 - Op 19 april 2014 zijn er dan 1 470 000 (artikelen) (of nauwkeuriger) 1
- Opmerking*
Als gewerkt is met 104,3 weken, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- 3 maximumscore 4**
- Opgelost moet worden de vergelijking $747\,200 \cdot 1,03^x = 373\,600 \cdot 1,08^x$ 1
 - Beschrijven hoe dit met de GR berekend wordt 1
 - Dat is voor $x \approx 14,6$ (of nauwkeuriger) 1
 - Het antwoord: 7 jaar en 4 maanden 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Het getal van Dunbar

4 maximumscore 3

- Ieder lid verstuurt 16 wenskaarten 1
- In totaal worden er $17 \cdot 16$ kaarten verstuurd 1
- Het antwoord: 272 (wenskaarten) 1

Opmerking

Voor het antwoord 136 (wenskaarten) ten hoogste 1 scorepunt toekennen.

5 maximumscore 3

- Het aangeven van het punt C 1
- Toelichting 2

6 maximumscore 3

- $\log(N) = 0,1 + 3,4 \cdot \log(4)$ 1
- $\log(N) \approx 2,15$ 1
- Het antwoord: 140 (of nauwkeuriger) 1

7 maximumscore 4

- $R = \frac{1006,5}{1251,8 - 1006,5}$ 1
- $R = 4,1$ (of nauwkeuriger) 1
- $\log N \approx 2,18$ 1
- $N \approx 151$ (dus de conclusie is terecht) 1

8 maximumscore 4

- Een punt op de grafiek aflezen of met behulp van de formule bepalen 1
- De bijbehorende vergelijking in c opstellen 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking algebraïsch of met de GR berekend wordt 1
- Het antwoord: $c \approx 1,3$ 1

of

- $N = 10^{0,1+3,4 \cdot \log(R)}$ 1
- $N = 10^{0,1} \cdot 10^{3,4 \cdot \log(R)}$ 1
- $N \approx 1,3 \cdot (10^{\log(R)})^{3,4}$ 1
- $N \approx 1,3 \cdot R^{3,4}$ (dus $c \approx 1,3$) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Wind mee, wind tegen

9 maximumscore 2

- Elk weerstation geeft $24 \cdot 6 = 144$ waarnemingen per dag door 1
- Het antwoord: 7632 (waarnemingen) 1

10 maximumscore 4

- De heenreis duurt $\frac{10}{25}$ (uur) 1
- De terugreis duurt $\frac{10}{15}$ (uur) 1
- De totale reistijd is $\frac{10}{25} + \frac{10}{15}$ (uur) 1
- Het antwoord: 4 (minuten) 1

11 maximumscore 3

- Er moet gelden: $\frac{400}{400 - w^2} = \frac{4}{3}$ 1
- $w^2 = 100$ (of beschrijven hoe de vergelijking $\frac{400}{400 - w^2} = \frac{4}{3}$ opgelost kan worden) 1
- Het antwoord: $w = 10$ 1

Opmerking

Als de kandidaat rekent met 1,33 uur of nauwkeuriger, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

12 maximumscore 3

- Als $w = 0$, dan $T = 1$ 1
- Als w groter is dan 0 wordt de noemer van de breuk kleiner dan 400 (de teller blijft constant) 1
- De totale reistijd wordt dan langer (of $T > 1$) 1

13 maximumscore 3

- $1 = \frac{400 - w^2}{400 - w^2}$ 1
- $T = \frac{400}{400 - w^2} + \frac{400 - w^2}{400 - w^2} = \frac{400 + 400 - w^2}{400 - w^2} \left(= \frac{800 - w^2}{400 - w^2} \right)$ 2

Centre Pompidou Metz

14 maximumscore 4

- De vergrotingsfactor is $\frac{0,12}{16} = 0,0075$ 1
 - De lengte is $0,0075 \cdot 8000 = 60$ cm en de hoogte is $0,0075 \cdot 700 = 5,25$ cm 2
 - De inhoud is $12 \cdot 60 \cdot 5,25 = 3780$ (cm³) 1
- of
- De werkelijke inhoud is $80 \cdot 16 \cdot 7 = 8960$ m³ 1
 - De vergrotingsfactor is $\frac{0,12}{16} = 0,0075$ 1
 - De inhoud in de maquette is $0,0075^3 \cdot 8960$ m³ 1
 - Het antwoord: 3780 (cm³) 1

15 maximumscore 3

- Een tekening van een bovenaanzicht van ruimte C op de juiste schaal 1
- Een tekening van een bovenaanzicht van ruimte C op de juiste plaats 1
- Het antwoord: dit is mogelijk 1

16 maximumscore 4

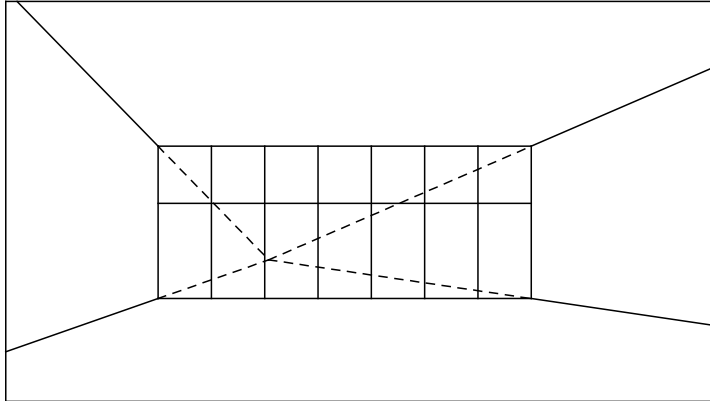
Een aanpak als:

- Op de foto is de lengte van de kathedraal ongeveer $\frac{10}{14}$ van de breedte van een raamdeel 1
- Dit komt overeen met een breedte van $\frac{10}{14} \cdot 2 \approx 1,4$ meter (op 10 meter afstand) 1
- $\frac{1,4}{10} = \frac{136}{x}$ waarin x de afstand tussen de kathedraal en de fotograaf is 1
- $x \approx 971$ meter dus de afstand tussen de kathedraal en de fotograaf is inderdaad ongeveer 1 km 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

17 maximumscore 3

- Het zevende deel van het raam afmaken 1
- Het tekenen van het verdwijnpunt door de boven- en onderkant van de linkerzijwand te verlengen 1
- Het tekenen van de rechterzijwand 1



Muziek op cd's

18 maximumscore 3

- Op elke plek zijn er twee mogelijkheden (1 of 0) 1
- Er zijn dus 2^8 verschillende mogelijkheden 1
- Het antwoord: 256 1

of

- Er zijn $\binom{8}{0}$ rijtjes van 8 bits met 0 enen, $\binom{8}{1}$ rijtjes van 8 bits met 1 een, enz. 1
- Het totale aantal rijtjes is $\binom{8}{0} + \binom{8}{1} + \binom{8}{2} + \binom{8}{3} + \dots + \binom{8}{7} + \binom{8}{8}$ 1
- Het antwoord: 256 1

Opmerking

Voor het antwoord 8^2 geen scorepunten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
19	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> • 783 MB is $783 \cdot 1000\,000 \cdot 8$ bits • Per minuut worden $60 \cdot 44100 \cdot 16 \cdot 2$ bits vastgelegd • Dit geeft $\frac{783 \cdot 1000\,000 \cdot 8}{44100 \cdot 16 \cdot 2 \cdot 60}$ (minuten) • Het antwoord: 74 (minuten) (of nauwkeuriger) 	1 1 1 1
	<i>Opmerking</i>	
	<i>Voor het antwoord 73 geen scorepunten in mindering brengen.</i>	
20	maximumscore 3	
	<ul style="list-style-type: none"> • Bij zes enen zijn er $14 - 6 = 8$ nullen • Er moeten vijf maal minstens twee nullen tussen de enen staan • Er zijn dus meer dan acht nullen nodig (dus het is onmogelijk) 	1 1 1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> • Een rij met zoveel mogelijk enen en met minstens twee nullen tussen twee enen is 10010010010010, 01001001001001, of 00100100100100 • Hierin passen hooguit vijf enen • De code kan geen zes enen bevatten 	1 1 1
21	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> • Voor het jaar 2013 geldt $n = 5$ • De cd-verkoop in 2013 is 11,2 miljoen (of nauwkeuriger) • De downloadverkoop in 2013 is 13,3 miljoen (of nauwkeuriger) • Dat is 19% meer (of nauwkeuriger) 	1 1 1 1
	<i>Opmerking</i>	
	<i>Als een leerling met meer decimalen heeft gerekend en hierdoor op 18% uitkomt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.</i>	
22	maximumscore 3	
	<ul style="list-style-type: none"> • Beschrijven hoe de rij voor D_n berekend kan worden (bijvoorbeeld met de GR) • De grenswaarde is 19 (miljoen) (of nauwkeuriger) 	2 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Shoppen

23	maximumscore 3	
	<ul style="list-style-type: none"> • P betekent het meisje kocht schoenen, Q betekent het meisje heeft bruin haar 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • $(\neg Q) \Rightarrow P$ betekent dus: als een meisje geen bruin haar heeft, dan kocht ze schoenen 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • De uitspraak is waar 	1
24	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> • Julia kocht niets dat Roos of het zwartharige meisje kocht (6) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Drie van hen hebben een paar schoenen gekocht (1) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Roos of het zwartharige meisje kocht dus schoenen (dus Julia niet) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Er is precies één meisje met bruin haar en zij kocht geen schoenen (2), dus dit moet Julia zijn 	1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinerator in het programma WOLF.
 Zend de gegevens uiterlijk op 20 juni naar Cito.

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores
- 6 Bronvermeldingen

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft het College voor Examens (CvE) op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet CvE de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Examens.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
 - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
 - 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;

- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
 - 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
 - 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
 - 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
 - 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
 - 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.
- NB2 Als het College voor Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.
Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.
Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:
- NB
- a. Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
 - b. Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden WOLF-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt. In dat geval houdt het College voor Examen bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 79 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt 1 scorepunt afgetrokken tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij de vragen waarbij de kandidaten de Grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen doen de kandidaten er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Lichaamsoppervlak

- | | | |
|----------|---|---|
| 1 | maximumscore 3 | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Voor het aandeel van armen en handen geldt
 $\frac{21,0 - 18,15}{18,15} \cdot 100\% \approx 15,7\%$ | 1 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Voor het aandeel van benen en voeten geldt
 $\frac{38,8 - 31,65}{31,65} \cdot 100\% \approx 22,6\%$ | 1 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Dus het aandeel van de lichaamsoppervlakte van benen en voeten is relatief het meest toegenomen | 1 |
| 2 | maximumscore 4 | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Er moet gelden $P(\text{gewicht} \leq 39,3 \mu = 44,8 \text{ en } \sigma = ?) = 0,25$ | 1 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Beschrijven hoe deze waarde van σ (bijvoorbeeld met de GR) berekend kan worden | 2 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • De standaardafwijking is 8,2 kg | 1 |

Vraag	Antwoord	Scores
3	maximumscore 3	
	<ul style="list-style-type: none"> • Er moet gelden $P(\text{gewicht} \geq g_{\text{meisjes}} \mid \mu = 18 \text{ en } \sigma = 3,3) = 0,10$ • Beschrijven hoe deze waarde van g_{meisjes} berekend kan worden • $g_{\text{meisjes}} \approx 22,23$ (kg) 	1 1 1
4	maximumscore 3	
	<ul style="list-style-type: none"> • Berekend moet worden $P(g > 22,2 \mid \mu = 18,7 \text{ en } \sigma = 3,0)$ • Beschrijven hoe deze waarde berekend kan worden • $P(g > 22,2) \approx 0,122$ dus 12 (%) (of nauwkeuriger) 	1 1 1
5	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> • $L = 100$ invullen geeft $S_{\text{Mosteller}} = \sqrt{\frac{1}{3600} \cdot 100 \cdot M}$ en $S_{\text{Haycock}} = 0,024265 \cdot 100^{0,3964} \cdot M^{0,5378}$ • De vergelijking $\sqrt{\frac{1}{3600} \cdot 100 \cdot M} = 0,024265 \cdot 100^{0,3964} \cdot M^{0,5378}$ moet opgelost worden • Deze vergelijking oplossen (algebraïsch of met behulp van de GR) • Het antwoord: 14,6 kg 	1 1 1 1
6	maximumscore 3	
	<ul style="list-style-type: none"> • $S_{\text{Mosteller}} (= \sqrt{\frac{1}{3600} \cdot L \cdot M}) = \sqrt{\frac{1}{3600}} \cdot \sqrt{L \cdot M}$ • $S_{\text{Mosteller}} = \frac{1}{60} \cdot \sqrt{L} \cdot \sqrt{M}$ (of $S_{\text{Mosteller}} = 0,02 \cdot \sqrt{L} \cdot \sqrt{M}$) (dus $c = \frac{1}{60}$ (of 0,02 of nauwkeuriger)) • $\sqrt{L} = L^{0,5}$ en $\sqrt{M} = M^{0,5}$ (dus $S_{\text{Mosteller}} = \frac{1}{60} \cdot L^{0,5} \cdot M^{0,5}$ of $S_{\text{Mosteller}} = 0,02 \cdot L^{0,5} \cdot M^{0,5}$) 	1 1 1

Dialecten vergelijken

7 maximumscore 4

Het uitschrijven van de 4 mogelijkheden:

	Lunteren	Dialect X			
zich	+	+	+	+	+
hem	–	–	+	+	+
z'n eigen	+	–	+	–	–
zichzelf	–	+	+	–	+
hemzelf	–	+	+	+	–

Opmerkingen

- Voor elke fout in de tabel, 1 scorepunt in mindering brengen.
- Als een kandidaat de tabel niet heeft ingevuld maar wel heeft opgemerkt dat dialect X ook gebruikmaakt van het woord “zich” en dus bij 3 van de andere 4 kenmerken moet verschillen met Lunteren, hiervoor 1 scorepunt toekennen.

8 maximumscore 3

- De tabel is in totaal 267 bij 267 en op de 267 plaatsen op de diagonaal staat geen Hammingafstand 1
 - Het totaal aantal verschillende Hammingafstanden in de tabel is $\frac{267^2 - 267}{2}$ 1
 - Het antwoord: 35 511 1
- of
- Het vergelijken van elk van de 267 dialecten met een ander dialect levert $267 \cdot 266$ mogelijkheden op 1
 - Er is maar één Hammingafstand tussen twee dialecten dus het totaal aantal Hammingafstanden is $\frac{267 \cdot 266}{2}$ 1
 - Het antwoord: 35 511 1
- of
- Het aantal verschillende Hammingafstanden is gelijk aan het aantal verschillende tweetallen dat je kunt maken met 267 dialecten 1
 - Dit aantal is gelijk aan $\binom{267}{2}$ 1
 - Het antwoord: 35 511 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

9 maximumscore 4

- Twee punten op de lijn aflezen, bijvoorbeeld (10, 55) en (400, 145) 1
- $\frac{145-55}{400-10} \approx 0,2$ (of nauwkeuriger) 1
- Met $H = 0,2x + b$ en, bijvoorbeeld, (10, 55) berekenen:
 $b = 55 - 0,2 \cdot 10 = 53$ 1
- $H = 0,2x + 53$ 1

Opmerking

Bij het aflezen van de coördinaten mag een marge van 2 gehanteerd worden.

10 maximumscore 3

- De berekening van $H(x)$ en $H(2x)$ voor een willekeurige positieve waarde van x 2
 - De waarde waarmee de Hammingafstand toeneemt is 20 1
- of
- Met een van de logaritmerekenregels volgt: $\log(2x) = \log(2) + \log(x)$ 1
 - Dit leidt tot:
 $-45,88 + 66,44(\log(2) + \log(x)) = -45,88 + 66,44\log(2) + 66,44\log(x)$ 1
 - $66,44\log(2) \approx 20$ dus de toename is steeds 20 1

Voetbalplaatjes

11 maximumscore 4

- De kans op een plaatje van, bijvoorbeeld, Ajax is $\frac{1}{18}$ 1
 - De kans dat er vijf plaatjes van bijvoorbeeld Ajax in een zakje zitten, is $\left(\frac{1}{18}\right)^5$ 1
 - Er zijn 18 clubs, dus de gevraagde kans is $18 \cdot \left(\frac{1}{18}\right)^5$ 1
 - Het antwoord: ($9,5 \cdot 10^{-6}$ dus) 0,0000095 1
- of
- Het eerste plaatjes doet er niet toe maar de vier volgende moeten van dezelfde club zijn 1
 - De kans op een plaatje van, bijvoorbeeld, Ajax is $\frac{1}{18}$ 1
 - De gevraagde kans is $1 \cdot \left(\frac{1}{18}\right)^4$ 1
 - Het antwoord: ($9,5 \cdot 10^{-6}$ dus) 0,0000095 1

Opmerking

Als bij een aanpak volgens de eerste oplossingsvariant de factor 18 ontbreekt, ten hoogste 3 scorepunten voor deze vraag toekennen.

12 maximumscore 4

- Er is hier sprake van trekken zonder terugleggen 1
- $P(3 \text{ maal PSV}) = \frac{\binom{3}{3} \cdot \binom{9}{3}}{\binom{12}{6}}$ of $\binom{6}{3} \cdot \frac{3}{12} \cdot \frac{2}{11} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{9}{9} \cdot \frac{8}{8} \cdot \frac{7}{7}$ 2
- Het antwoord: $\frac{1}{11}$ (of 0,09 (of nauwkeuriger)) 1

Opmerking

Als een kandidaat een antwoord geeft op basis van trekken met terugleggen, geen scorepunten voor deze vraag toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

13 maximumscore 4

- De mogelijke spelverlopen zijn: 8-7 (en daarna 5-3) of 5-3 (en daarna 8-7) of 8-3 (en daarna 5-7) of 5-7 (en daarna 8-3) 1
- De kans dat Yvonne twee plaatjes wint, is 0,5 1
- De kans dat Yvonne één plaatje wint en één verliest, is 0,5 1
- Naar verwachting zal ze er $0,5 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0 = 1$ plaatje bij krijgen, dus ze heeft dan naar verwachting in totaal 3 plaatjes 1

of

- De mogelijke spelverlopen zijn: 8-7 (en daarna 5-3) of 5-3 (en daarna 8-7) of 8-3 (en daarna 5-7) of 5-7 (en daarna 8-3) 1
- Bij 2 spelverlopen heeft Yvonne 4 kaartjes en bij 2 spelverlopen heeft Yvonne 2 kaartjes 1
- De kansen op elk mogelijk spelverloop zijn alle even groot 1
- De verwachting is dat Yvonne 3 plaatjes zal hebben 1

14 maximumscore 4

- Een toelichting, bijvoorbeeld het berekenen van de totale waarde van de overige opstellingen: 3

aanval	verdediging	waarde
A en C	B en D	$5 + 7 + 7 + 6 = 25$
A en D	B en C	$5 + 4 + 7 + 8 = 24$
B en C	A en D	$4 + 7 + 8 + 6 = 25$
B en D	A en C	$4 + 4 + 8 + 8 = 24$
C en D	A en B	$7 + 4 + 8 + 7 = 26$

- C en D in de aanval en A en B in de verdediging is de beste opstelling 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

DNA-bewijs

15 maximumscore 5

- Van 1 januari 2001 tot 1 april 2005 is 51 maanden 1
 - De groeifactor per 51 maanden is $\frac{7500}{1000} = 7,5$ 1
 - De groeifactor per maand is $7,5^{\frac{1}{51}}$ 1
 - Dat is 1,0403 (of nauwkeuriger) 1
 - Dus een toename van 4,03% (of nauwkeuriger) per maand 1
- of
- Van 1 januari 2001 tot 1 april 2005 is 51 maanden 1
 - Een toename van 4,03% per maand betekent een groeifactor van 1,0403 per maand 1
 - De groeifactor per 51 maanden is $1,0403^{51} \approx 7,5$ (of nauwkeuriger) 1
 - $1000 \cdot 7,5 = 7500$ 1
 - Dus een toename van 4,03% per maand komt overeen met de gegevens 1

16 maximumscore 4

- Twee punten aflezen op de grafiek, bijvoorbeeld 28 500 DNA-persoonsprofielen op 1 januari 2007 en 38 000 op 1 juli 2007 1
 - Er komen $\frac{(38000 - 28500)}{6} \approx 1583$ DNA-persoonsprofielen per maand 1
- bij
- Van 1 juli 2007 tot 1 september 2013 is 74 maanden 1
 - Op 1 september 2013 zouden er dan 155 000 DNA-persoonsprofielen in de databank zitten 1

Opmerkingen

- Als een kandidaat bij de vorige twee vragen twee maal op dezelfde wijze een verkeerd aantal tussenliggende maanden heeft berekend, hiervoor slechts één keer 1 scorepunt in mindering brengen.
- Bij het aflezen van de betreffende DNA-persoonsprofielaantallen mag een marge van 1000 gehanteerd worden.

Vraag	Antwoord	Scores
17	maximumscore 4	
	• De kans dat iemand niet hetzelfde profiel heeft is 0,99995	1
	• De gevraagde kans is $\binom{88000}{1} \cdot 0,00005 \cdot 0,99995^{87999}$	2
	• Het antwoord: 0,05 (of nauwkeuriger) (of 5%)	1
	of	
	• X , het aantal personen waarbij het DNA-persoonsprofiel past, is binomiaal verdeeld met $n = 88000$ en $p = 0,00005$	1
	• Gevraagd wordt $P(X=1)$	1
	• Beschrijven hoe deze kans met de GR wordt berekend	1
	• Het antwoord: 0,05 (of nauwkeuriger) (of 5%)	1
18	maximumscore 4	
	• De gevraagde kans is $1 - P(\text{het profiel van alle 700 komt niet overeen})$	1
	• De kans dat van iemand het profiel niet overeenkomt is 0,999	1
	• $P(\text{het profiel van alle 700 komt niet overeen}) = 0,999^{700}$	1
	• Het antwoord: 0,50 (of nauwkeuriger) (of 50%)	1
	of	
	• Het aantal personen waarvan het profiel overeenkomt is binomiaal verdeeld met $n = 700$ en $p = 0,001$	1
	• $P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0)$	1
	• Beschrijven hoe deze kans met de GR wordt berekend	1
	• Het antwoord: 0,50 (of nauwkeuriger) (of 50%)	1

Overlevingscurven

19	maximumscore 4	
	• Het inzicht dat het aantal sterfgevallen X binomiaal verdeeld is met $n = 100$ en $p = 0,10$	1
	• $P(X \leq 4)$ moet berekend worden	1
	• Beschrijven hoe deze kans met de GR wordt berekend	1
	• Het antwoord: 0,02 (of nauwkeuriger) (of 2%)	1
	of	
	• Y , het aantal mannen dat na een jaar nog in leven is, is binomiaal verdeeld is met $n = 100$ en $p = 0,90$	1
	• $P(Y > 95) = 1 - P(Y \leq 95)$	1
	• Beschrijven hoe deze kans met de GR wordt berekend	1
	• Het antwoord: 0,02 (of nauwkeuriger) (of 2%)	1

Vraag	Antwoord	Scores
20	maximumscore 4	
	• De groeifactor tussen $t = 35$ en $t = 80$ is 100	1
	• $g = 100^{\frac{1}{45}}$	1
	• $10 = b \cdot g^{35}$	1
	• $b \approx 0,278$ en $g \approx 1,108$	1
	<i>Opmerking</i> <i>Als een kandidaat, door tussentijds op 3 decimalen afronden van g, gevonden heeft dat $b \approx 0,276$, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.</i>	
21	maximumscore 4	
	• Voor de groep van 1971 is de bedoelde leeftijd ongeveer 72 jaar	1
	• Voor de groep van 1999 is dit ongeveer 78 jaar	1
	• In 28 jaar is deze leeftijd met ongeveer 6 jaar gestegen	1
	• Per jaar is dat ongeveer 2,6 maanden (en dat is bijna een seizoen) (dus de slogan is correct)	1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school in het programma WOLF.

Zend de gegevens uiterlijk op 3 juni naar Cito.

6 Bronvermeldingen

figuur 1 (blz 8) voetbalplaatje AH

figuur 2 (blz 9) voetbalplaatjes AH

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft het College voor Examens (CvE) op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet CvE de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Examens.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
 - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
 - 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;

- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
 - 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
 - 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
 - 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
 - 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
 - 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.
- NB2 Als het College voor Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.
Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.
Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:
- NB
- a. Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
 - b. Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden WOLF-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt. In dat geval houdt het College voor Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 78 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt 1 scorepunt afgetrokken tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij de vragen waarbij de kandidaten de Grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen doen de kandidaten er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Lichaamsoppervlak

1 maximumscore 3

- Voor het aandeel van armen en handen geldt
$$\frac{21,0 - 18,15}{18,15} \cdot 100\% \approx 15,7\%$$
 1
- Voor het aandeel van benen en voeten geldt
$$\frac{38,8 - 31,65}{31,65} \cdot 100\% \approx 22,6\%$$
 1
- Dus het aandeel van de lichaamsoppervlakte van benen en voeten is relatief het meest toegenomen 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

2 maximumscore 4

- $L = 100$ invullen geeft $S_{\text{Mosteller}} = \sqrt{\frac{1}{3600} \cdot 100 \cdot M}$ en $S_{\text{Haycock}} = 0,024265 \cdot 100^{0,3964} \cdot M^{0,5378}$ 1
- De vergelijking $\sqrt{\frac{1}{3600} \cdot 100 \cdot M} = 0,024265 \cdot 100^{0,3964} \cdot M^{0,5378}$ moet opgelost worden 1
- Deze vergelijking oplossen (algebraïsch of met behulp van de GR) 1
- Het antwoord: 14,6 kg 1

3 maximumscore 3

- $S_{\text{Mosteller}} (= \sqrt{\frac{1}{3600} \cdot L \cdot M}) = \sqrt{\frac{1}{3600}} \cdot \sqrt{L \cdot M}$ 1
- $S_{\text{Mosteller}} = \frac{1}{60} \cdot \sqrt{L} \cdot \sqrt{M}$ (of $S_{\text{Mosteller}} = 0,02 \cdot \sqrt{L} \cdot \sqrt{M}$) (dus $c = \frac{1}{60}$ (of 0,02 of nauwkeuriger)) 1
- $\sqrt{L} = L^{0,5}$ en $\sqrt{M} = M^{0,5}$ (dus $S_{\text{Mosteller}} = \frac{1}{60} \cdot L^{0,5} \cdot M^{0,5}$ of $S_{\text{Mosteller}} = 0,02 \cdot L^{0,5} \cdot M^{0,5}$) 1

Dialecten vergelijken

4 maximumscore 4

Het uitschrijven van de 4 mogelijkheden:

	Lunteren	Dialect X			
zich	+	+	+	+	+
hem	-	-	+	+	+
z'n eigen	+	-	+	-	-
zichzelf	-	+	+	-	+
hemzelf	-	+	+	+	-

Opmerkingen

- Voor elke fout in de tabel, 1 scorepunt in mindering brengen.
- Als een kandidaat de tabel niet heeft ingevuld maar wel heeft opgemerkt dat dialect X ook gebruikmaakt van het woord "zich" en dus bij 3 van de andere 4 kenmerken moet verschillen met Lunteren, hiervoor 1 scorepunt toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

5 maximumscore 3

- De tabel is in totaal 267 bij 267 en op de 267 plaatsen op de diagonaal staat geen Hammingafstand 1
 - Het totaal aantal verschillende Hammingafstanden in de tabel is $\frac{267^2 - 267}{2}$ 1
 - Het antwoord: 35 511 1
- of
- Het vergelijken van elk van de 267 dialecten met een ander dialect levert $267 \cdot 266$ mogelijkheden op 1
 - Er is maar één Hammingafstand tussen twee dialecten dus het totaal aantal Hammingafstanden is $\frac{267 \cdot 266}{2}$ 1
 - Het antwoord: 35 511 1
- of
- Het aantal verschillende Hammingafstanden is gelijk aan het aantal verschillende tweetallen dat je kunt maken met 267 dialecten 1
 - Dit aantal is gelijk aan $\binom{267}{2}$ 1
 - Het antwoord: 35 511 1

6 maximumscore 4

- Twee punten op de lijn aflezen, bijvoorbeeld (10, 55) en (400, 145) 1
- $\frac{145 - 55}{400 - 10} \approx 0,2$ (of nauwkeuriger) 1
- Met $H = 0,2x + b$ en, bijvoorbeeld, (10, 55) berekenen:
 $b = 55 - 0,2 \cdot 10 = 53$ 1
- $H = 0,2x + 53$ 1

Opmerking

Bij het aflezen van de coördinaten mag een marge van 2 gehanteerd worden.

7 maximumscore 3

- De berekening van $H(x)$ en $H(2x)$ voor een willekeurige positieve waarde van x 2
- De waarde waarmee de Hammingafstand toeneemt is 20 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Wie is de dader?

8 maximumscore 3

- Uitgaande van A was Jones niet in de stad toen Robert neergestoken werd 1
- Als Visser de waarheid zou spreken, dan is Jones samen met Robert in de stad gezien toen Robert neergestoken werd 1
- Deze twee uitspraken verdragen zich niet met elkaar dus, uitgaande van A , kan Visser niet de waarheid spreken 1

9 maximumscore 3

- De bewering van Stolberg dat Robert een vriend van Jones was, verdraagt zich niet met de bewering van Jones dat hij Robert niet kent 1
- Als A waar is, dan liegen zowel Stolberg als Visser en dat kan niet gezien de aanname dat twee onschuldigen de waarheid spreken 1
- A is dus niet waar en daarmee kan Jones niet onschuldig zijn dus is Jones de dader 1

Gelijke volumes

10 maximumscore 3

- De inhoud van de kubus is 1 m^3 1
- Voor de zuil geldt dat $l = b$ dus $l^2 \cdot 4 = 1$ 1
- Hieruit volgt: $l = \sqrt{0,25} = 0,5$ (dus de zuil is 0,5 m lang en breed) 1

11 maximumscore 4

Een aanpak als:

- Het tekenen van een verdwijnpunt, bijvoorbeeld met behulp van de bovenzijde van de kubus 1
- Het tekenen van de horizon 1
- Het aangeven van een punt op horizonhoogte op de zuil op (ongeveer) 40 mm vanaf de voet van de zuil (gemeten aan de voorzijde) 1
- De hoogte van de zuil op de foto is (ongeveer) 87 mm, dus de hoogte waarop de foto genomen werd, is $\frac{40}{87} \cdot 4 \approx 1,8$ (m) (of 18 dm) 1

Opmerking

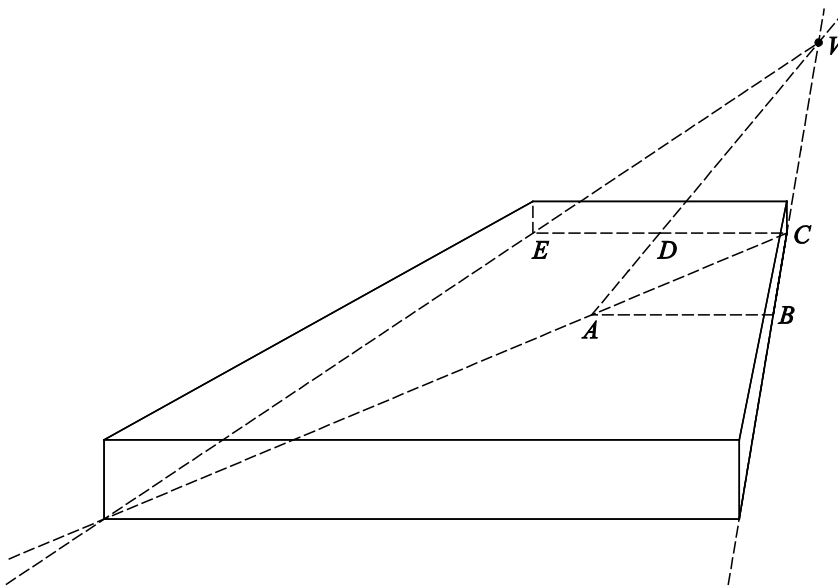
De gemeten horizonhoogte kan, als gevolg van teken- danwel afleesafwijkingen, redelijk variëren. Bij correctie dient daarmee rekening gehouden te worden.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

12 maximumscore 6

- Lijn CD verlengen en punt E tekenen met $ED = DC$ 1
- AD en BC verlengen en verdwijnpunt V tekenen 1
- Het snijpunt van het verlengde van VE en AC tekenen (dit is het hoekpunt links voor van de onderkant van de plaat) 1
- Het grondvlak afmaken 1
- Loodrecht boven C en E het $\frac{1}{8}$ e deel van de afstand CE uitzetten en dezelfde procedure aan de voorkant van de onderkant hanteren 1
- De tekening afmaken 1

voorbeeld van een tekening



13 maximumscore 2

- $400 = 25n$ 1
- De zuil heeft nummer 16 1

14 maximumscore 3

- $l^2 = \frac{1000000}{h}$ 1
- $l = \sqrt{\frac{1000000}{h}}$ 1
- $l = \sqrt{\frac{1000000}{25n}} (= \frac{200}{\sqrt{n}})$ 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

DNA-bewijs

15 maximumscore 5

- Van 1 januari 2001 tot 1 april 2005 is 51 maanden 1
 - De groeifactor per 51 maanden is $\frac{7500}{1000} = 7,5$ 1
 - De groeifactor per maand is $7,5^{\frac{1}{51}}$ 1
 - Dat is 1,0403 (of nauwkeuriger) 1
 - Dus een toename van 4,03% (of nauwkeuriger) per maand 1
- of
- Van 1 januari 2001 tot 1 april 2005 is 51 maanden 1
 - Een toename van 4,03% per maand betekent een groeifactor van 1,0403 per maand 1
 - De groeifactor per 51 maanden is $1,0403^{51} \approx 7,5$ (of nauwkeuriger) 1
 - $1000 \cdot 7,5 = 7500$ 1
 - Dus een toename van 4,03% per maand komt overeen met de gegevens 1

16 maximumscore 4

- Twee punten aflezen op de grafiek, bijvoorbeeld 28 500 DNA-persoonsprofielen op 1 januari 2007 en 38 000 op 1 juli 2007 1
- Er komen $\frac{(38000 - 28500)}{6} \approx 1583$ DNA-persoonsprofielen per maand bij 1
- Van 1 juli 2007 tot 1 september 2013 is 74 maanden 1
- Op 1 september 2013 zouden er dan 155 000 DNA-persoonsprofielen in de databank zitten 1

Opmerkingen

- Als een kandidaat bij de vorige twee vragen twee maal op dezelfde wijze een verkeerd aantal tussenliggende maanden heeft berekend, hiervoor slechts één keer 1 scorepunt in mindering brengen.
- Voor het aflezen van de betreffende DNA-persoonsprofielaantallen mag een marge van 1000 gehanteerd worden.

17 maximumscore 3

- Voor spoor-persoon zijn er $88000 \cdot 40000 = 3520000000$ mogelijkheden 1
- Voor spoor-spoor zijn er $\binom{40000}{2} = 799980000$ mogelijkheden 2

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Vierkanten

18	maximumscore 3	
	• Voor elk onderdeel zijn er 5 mogelijkheden	1
	• In totaal zijn er $5^4 = 625$ verschillende vierkanten mogelijk	2
19	maximumscore 3	
	• De kleuren corresponderen met de cijfers 4, 1, 4 en 0	1
	• Het getal $4 \times 125 + 1 \times 25 + 4 \times 5 + 0 \times 1 = 545$	2
20	maximumscore 4	
	• Er zijn 625 termen	1
	• De eerste term is 0 en de laatste is 624	1
	• $som = 0,5 \cdot 625 \cdot (0 + 624) = 195\,000$	1
	• Het magische getal is $\frac{195\,000}{25} = 7800$	1
21	maximumscore 4	
	• $som = 0,5 \cdot p^2 \cdot (0 + p^2 - 1)$	1
	• Er zijn p rijen	1
	• Het magische getal is $\frac{0,5 \cdot p^2 \cdot (p^2 - 1)}{p}$	1
	• Herleiden tot $0,5 \cdot p \cdot (p^2 - 1)$	1
22	maximumscore 4	
	• Het invoeren van de formule $0,5 \cdot p \cdot (p^2 - 1)$ in de GR	1
	• Het gebruik van bijvoorbeeld een tabel	1
	• De conclusie: voor $p = 11$ en voor $p = 12$ ligt het magische getal tussen 500 en 1000	2

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per school in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 3 juni naar Cito.

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft het College voor Examens (CvE) op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet CvE de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Examens.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
 - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
 - 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, hoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;

- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
 - 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
 - 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
 - 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
 - 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
 - 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB1 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB2 Als het College voor Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.
Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.
Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

- a. Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
- b. Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden WOLF-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt. In dat geval houdt het College voor Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 80 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt 1 scorepunt afgetrokken tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij de vragen waarbij de kandidaten de Grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen doen de kandidaten er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Oplopende korting

- 1 **maximumscore 4**
 - Op de eerste dag krijgt de klant een korting van € 2,50, op de tweede dag een korting van € 15,00 1
 - De uiteindelijke korting is $€ 2,50 + € 15,00 + € 90,00 = € 107,50$ 1
 - Het totale aankoopbedrag blijft $€ 80 + € 36 + € 319 = € 435$ 1
 - Het antwoord: 24,7% 1
- 2 **maximumscore 4**
 - Een voorbeeld van aankoopbedragen waarbij op de derde aankoopdag € 300 of meer wordt besteed 1
 - Het doorrekenen van het voorbeeld met op de eerste twee dagen aankoopbedragen in de categorie € 25 tot € 75 1
 - Met een berekening aantonen dat het bijbehorende percentage groter is dan 27% 2

Vraag	Antwoord	Scores
3	maximumscore 4	
	• Als ze afzonderlijk kopen, betalen ze $€ 5,50 + 2 \cdot € 4,40 + 4 \cdot € 3,30 = € 27,50$	1
	• Bij 7 boeken is de prijs per boek ($0,4 \cdot € 5,50 =$) € 2,20	1
	• Als ze gezamenlijk kopen, betalen ze $7 \cdot € 2,20 = € 15,40$	1
	• Hun besparing is € 12,10	1
4	maximumscore 4	
	• De prijs van n exemplaren zonder korting is $3 \cdot n$	1
	• Bij een korting van $n \cdot 10\%$ hoort de factor $\frac{n}{10}$	1
	• De korting bij n exemplaren bedraagt $\frac{n}{10} \cdot 3 \cdot n$	1
	• De formule $P = 3 \cdot n - \frac{n}{10} \cdot 3 \cdot n$ (of een gelijkwaardige formule)	1

Kaartspel

5	maximumscore 3	
	• Het aantal manieren om twee bloemkoolkaarten te krijgen is $\binom{28}{2} \cdot \binom{84}{2}$	1
	• De kans is $\frac{\binom{28}{2} \cdot \binom{84}{2}}{\binom{112}{4}}$	1
	• Het antwoord: 0,21 (of nauwkeuriger)	1
	of	
	• Het aantal mogelijke volgorden is $\binom{4}{2} = 6$	1
	• De kans is $6 \cdot \frac{28}{112} \cdot \frac{27}{111} \cdot \frac{84}{110} \cdot \frac{83}{109}$	1
	• Het antwoord: 0,21 (of nauwkeuriger)	1
6	maximumscore 3	
	• Het aantal keer als eerste een tomaatkaart X is binomiaal verdeeld met $n = 150$ en $p = \frac{1}{4}$	1
	• Beschrijven hoe de gevraagde kans (bijvoorbeeld met de GR) berekend kan worden	1
	• Het antwoord: 0,08 (of nauwkeuriger)	1

Vraag	Antwoord	Scores
7	maximumscore 6	
	• De cumulatieve percentages 2; 10,7; 36,7; 66; 87,3; 94,7 (en 100)	2
	• De bijbehorende punten juist aangeven op de uitwerkbijlage	1
	• De punten liggen (nagenoeg) op een rechte lijn dus de gegevens zijn normaal verdeeld	1
	• Het aflezen of berekenen van $\mu \approx 18$ (of nauwkeuriger)	1
	• Het aflezen of berekenen van $\sigma \approx 7$ (of nauwkeuriger)	1
	<i>Opmerkingen</i>	
	– Als de cumulatieve percentages boven de klassenmiddens getekend zijn, hiervoor 1 scorepunt in mindering brengen.	
	– Als andere, bij een correct getekende rechte lijn passende, waarden van μ en σ zijn afgelezen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.	
8	maximumscore 5	
	• Beschrijven hoe de kans p dat een spel langer duurt dan 20 minuten berekend kan worden	1
	• $p \approx 0,711$	1
	• De kans dat een spel korter dan 20 minuten duurt is $1 - 0,711$	1
	• De gevraagde kans is $2 \cdot 0,711 \cdot (1 - 0,711)$	1
	• Het antwoord: 0,41 (of nauwkeuriger)	1

Octopus Paul

9	maximumscore 4	
	• Het aantal juist voorspelde wedstrijden X is binomiaal verdeeld met $n = 6$ en $p = 0,5$	1
	• $P(X \geq 4) = 1 - P(X \leq 3)$	1
	• Beschrijven hoe deze kans (bijvoorbeeld met de GR) berekend kan worden	1
	• De kans is 0,34 (of nauwkeuriger)	1

Vraag	Antwoord	Scores
10	maximumscore 6	
	• $P(\text{een dier heeft alles goed}) = 0,5^8 (\approx 0,004)$	1
	• $P(\text{een dier heeft ten minste één fout}) = 1 - 0,5^8 (\approx 0,996)$	1
	• $P(\text{elk dier heeft ten minste één fout}) = (1 - 0,5^8)^{20} (\approx 0,92)$	2
	• $P(\text{ten minste één dier heeft alles goed}) = 1 - P(\text{elk dier heeft ten minste één fout})$	1
	• Het antwoord: 0,08 (of nauwkeuriger)	1
	of	
	• Het aantal dieren X dat alles goed voorspelt, is binomiaal verdeeld met $n = 20$ en $p = 0,5^8$	2
	• Gevraagd wordt $P(X \geq 1)$	1
	• $P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0)$	1
	• Beschrijven hoe deze kans (bijvoorbeeld met de GR) berekend kan worden	1
	• Het antwoord: 0,08 (of nauwkeuriger)	1
11	maximumscore 4	
	• $\frac{pop(A)}{pop(B)} = 1$ en $\frac{bbp(A)}{bbp(B)} = 1$	1
	• $GD(Ita, Eng) = 1,702 \cdot \log\left(\frac{16}{12}\right)$	2
	• $GD(Ita, Eng) = 0,21$	1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

12 maximumscore 5

- Opgelost moet worden de vergelijking

$$0,316 \cdot \log\left(\frac{16,6}{185,7}\right) + 0,334 \cdot \log\left(\frac{bbp(Ned)}{bbp(Bra)}\right) + 1,702 \cdot \log\left(\frac{8}{18}\right) = -0,67$$
 1
 - $-0,331 + 0,334 \cdot \log\left(\frac{bbp(Ned)}{bbp(Bra)}\right) - 0,599 = -0,67$ 1
 - $\log\left(\frac{bbp(Ned)}{bbp(Bra)}\right) \approx 0,78$ 1
 - $\frac{bbp(Ned)}{bbp(Bra)} = 10^{0,78} \approx 6$ 1
 - Het *bbp* van Nederland is ongeveer 6 keer zo groot als dat van Brazilië 1
- of
- Stel $x = \frac{bbp(Ned)}{bbp(Bra)}$ 1
 - Opgelost moet worden de vergelijking

$$0,316 \cdot \log\left(\frac{16,6}{185,7}\right) + 0,334 \cdot \log(x) + 1,702 \cdot \log\left(\frac{8}{18}\right) = -0,67$$
 1
 - Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
 - $x \approx 6$ 1
 - Het *bbp* van Nederland is ongeveer 6 keer zo groot als dat van Brazilië 1

Archeologie

13 maximumscore 3

- De groeifactor per 6000 jaar is $\frac{6}{12,5}$ 1
 - Voor de groeifactor per jaar geldt dan $g \approx \left(\frac{6}{12,5}\right)^{\frac{1}{6000}}$ 1
 - Het antwoord: 0,9998777 1
- of
- De vergelijking $12,5 \cdot g^{6000} = 6$ moet worden opgelost 1
 - Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
 - Het antwoord: 0,9998777 1

14 maximumscore 4

- De vergelijking $9,5 = 12,5 \cdot 0,999878^t$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $t \approx 2249$ (jaar) 1
- $1949 - 2249 = -300$, dus het verschil is (ongeveer) 100 jaar 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

15 maximumscore 4

- De standaardafwijking van het gemiddelde is $\frac{310}{\sqrt{5}}$ ($\approx 138,64$) (jaar) 1
- $P(3692 < X < 3892 | \mu = 3792; \sigma = \frac{310}{\sqrt{5}})$ of
 $P(-100 < X < 100 | \mu = 0; \sigma = \frac{310}{\sqrt{5}})$ moet berekend worden 1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,53 (of nauwkeuriger) 1

Luchtverversing in klaslokalen

16 maximumscore 4

- Bij een waarde kleiner dan 1000 ppm brandt het groene lampje 1
- Alleen de eerste 1 uur en 15 minuten (1,25 uur) brandt het groene lampje 1
- De totale tijd van een schooldag is 7 uur en 15 minuten (7,25 uur) 1
- Het antwoord: 83% (of nauwkeuriger) 1

17 maximumscore 4

- Het tekenen van een rechte lijn door het tweede stijgende deel van de grafiek op de uitwerkbijlage 1
 - Het aangeven van het snijpunt van de getekende lijn met de horizontale lijn op hoogte 3000 1
 - Het bepalen van het snijpunt van deze twee lijnen 1
 - Tot (ongeveer) 16:15 (uur) kan de leerkracht de leerlingen in de klas houden 1
- of
- Het aflezen van twee punten, bijvoorbeeld (13,25; 1050) en (15,25; 2350) 1
 - Het opstellen van de formule $C = 650t - 7560$ 1
 - De vergelijking $650t - 7560 = 3000$ moet worden opgelost 1
 - $t \approx 16,25$ dus tot (ongeveer) 16:15 (uur) (of nauwkeuriger) 1

Opmerkingen

- Voor afwijkingen die het gevolg zijn van het juist aflezen van twee andere ver uit elkaar liggende punten uit de grafiek geen scorepunten in mindering brengen.
- Voor het aflezen van de waarden van C is de toegestane marge 50 ppm.

Vraag	Antwoord	Scores
18	maximumscore 4	
	• Voor de leerlingen is $1000 - 51 = 949 \text{ m}^3$ over	1
	• Dat is genoeg voor $\frac{949}{32} = 29,7$ leerlingen	2
	• Dus (maximaal) 29 leerlingen	1
	of	
	• De ongelijkheid $32n + 51 < 1000$ moet worden opgelost	1
	• Uitleggen hoe n berekend kan worden	1
	• $n < 29,7$	1
	• Dus (maximaal) 29 leerlingen	1
19	maximumscore 5	
	• Het uit de tekst halen (of aflezen) van een punt, bijvoorbeeld (1500; 100)	1
	• Met een berekening aantonen dat de waarde van c ongeveer 320 is	1
	• De vergelijking $320 \cdot x^{-0,159} = 80$ moet worden opgelost	1
	• Beschrijven hoe de vergelijking opgelost kan worden	1
	• Dus vanaf een CO ₂ -concentratie van 6118 (ppm)	1

Opmerkingen

- *Als is doorgerekend met een niet afgeronde waarde van c of een andere waarde van c als gevolg van het kiezen van een ander punt uit de grafiek, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
- *Voor het antwoord 6117 (ppm) geen scorepunt in mindering brengen.*

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per school in het programma WOLF.
 Zend de gegevens uiterlijk op 21 juni naar Cito.

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft het College voor Examens (CvE) op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet CvE de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Examens.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
 - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
 - 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, hoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;

- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
 - 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
 - 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
 - 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
 - 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
 - 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.
- NB1 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.
- NB2 Als het College voor Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.
Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.
Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:
- NB
- a. Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
 - b. Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden WOLF-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt. In dat geval houdt het College voor Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 81 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt 1 scorepunt afgetrokken tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij de vragen waarbij de kandidaten de Grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen doen de kandidaten er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Oplopende korting

- | | | |
|---|--|---|
| 1 maximumscore 4 | | |
| • Op de eerste dag krijgt de klant een korting van €2,50, op de tweede dag een korting van €15,00 | | 1 |
| • De uiteindelijke korting is $€2,50 + €15,00 + €90,00 = €107,50$ | | 1 |
| • Het totale aankoopbedrag blijft $€80 + €36 + €319 = €435$ | | 1 |
| • Het antwoord: 24,7% | | 1 |
| 2 maximumscore 4 | | |
| • Een voorbeeld van aankoopbedragen waarbij op de derde aankoopdag €300 of meer wordt besteed | | 1 |
| • Het doorrekenen van het voorbeeld met op de eerste twee dagen aankoopbedragen in de categorie €25 tot €75 | | 1 |
| • Met een berekening aantonen dat het bijbehorende percentage groter is dan 27% | | 2 |
| 3 maximumscore 4 | | |
| • Als ze afzonderlijk kopen, betalen ze $€5,50 + 2 \cdot €4,40 + 4 \cdot €3,30 = €27,50$ | | 1 |
| • Bij 7 boeken is de prijs per boek $(0,4 \cdot €5,50 =) €2,20$ | | 1 |
| • Als ze gezamenlijk kopen, betalen ze $7 \cdot €2,20 = €15,40$ | | 1 |
| • Hun besparing is €12,10 | | 1 |

Vraag	Antwoord	Scores
4	maximumscore 4	
	• De prijs van n exemplaren zonder korting is $3 \cdot n$	1
	• Bij een korting van $n \cdot 10\%$ hoort de factor $\frac{n}{10}$	1
	• De korting bij n exemplaren bedraagt $\frac{n}{10} \cdot 3 \cdot n$	1
	• De formule $P = 3 \cdot n - \frac{n}{10} \cdot 3 \cdot n$ (of een gelijkwaardige formule)	1

Tricoda

5	maximumscore 3	
	• $85\,000 \cdot 0,18 = 15\,300$	1
	• Elk spel evenveel stemmen geeft $\frac{15\,300}{5} = 3060$	1
	• Tricoda kreeg dus ten minste 3061 stemmen	1
6	maximumscore 3	
	• Er zijn $\binom{6}{2} = 15$ trio's van het type $1xy$	1
	• Er zijn 6 trio's van het type $1xx$	1
	• Het antwoord: $(15 + 6 =) 21$	1
	of	
	• Met een 2 zijn er nog 6 trio's	1
	• Zonder 2, maar met een 3 zijn er nog 5 trio's	1
	• Het antwoord: $(6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 =) 21$	1
	of	
	• Het uitschrijven van alle mogelijke trio's	2
	• Het antwoord: 21	1
7	maximumscore 4	
	• B ziet de som 16 bij C en 9 bij D en concludeert dat zijn eigen som 12 of meer moet zijn omdat A er twee gezien heeft die 12 of meer zijn	2
	• C ziet de som 15 bij B en 9 bij D en concludeert dat zijn eigen som 12 of meer moet zijn omdat A er twee gezien heeft die 12 of meer zijn	1
	• D ziet de som 15 bij B en 16 bij C en concludeert dat zijn eigen som minder dan 12 moet zijn omdat A er twee gezien heeft die 12 of meer zijn	1

Vraag	Antwoord	Scores
8	maximumscore 5	
	• De standaard die B bedoelt, is die van D	1
	• D kan dit concluderen omdat de standaards van A en C gemengd zijn	1
	• Als D alleen even cijfers heeft, is zijn trio 224, 226 of 244	1
	• D ziet bij A en B het cijfer 2 en kan dus zelf geen 2 hebben	1
	• D weet daarom dat hij uitsluitend oneven cijfers heeft	1

WK 2010

9	maximumscore 5	
	• In een poule zijn 6 wedstrijden	1
	• In 2012 waren $8 \cdot 6 = 48$ groepswedstrijden	1
	• Samen met $8 + 4 + 2 + 1 + 1$ levert dat 64 wedstrijden	1
	• In 1974 waren er $4 \cdot 6 + 4 + 2 + 1 + 1 = 32$ wedstrijden	1
	• Het zijn er dus inderdaad twee maal zoveel	1
10	maximumscore 4	
	• Aan te tonen dat $W(11) = W(10) + 10$	1
	• Het berekenen van $W(11)$ en $W(10)$	2
	• De conclusie	1
	of	
	• Aan te tonen dat $W(11) = W(10) + 10$	1
	• Als in een poule van 10 teams er 1 wordt toegevoegd, dan komen er 10 wedstrijden bij	2
	• De conclusie	1
11	maximumscore 4	
	• $\frac{pop(A)}{pop(B)} = 1$ en $\frac{bbp(A)}{bbp(B)} = 1$	1
	• $GD(Ita, Eng) = 1,702 \cdot \log\left(\frac{16}{12}\right)$	2
	• $GD(Ita, Eng) = 0,21$	1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Archeologie

12 maximumscore 3

- De groeifactor per 6000 jaar is $\frac{6}{12,5}$ 1
 - Voor de groeifactor per jaar geldt dan $g \approx \left(\frac{6}{12,5}\right)^{\frac{1}{6000}}$ 1
 - Het antwoord: 0,9998777 1
- of
- De vergelijking $12,5 \cdot g^{6000} = 6$ moet worden opgelost 1
 - Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
 - Het antwoord: 0,9998777 1

13 maximumscore 4

- De vergelijking $9,5 = 12,5 \cdot 0,999878^t$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $t \approx 2249$ (jaar) 1
- $1949 - 2249 = -300$, dus het verschil is (ongeveer) 100 jaar 1

12 balken

14 maximumscore 6

- Het zijaanzicht 3
- Het bovenaanzicht (een rechthoek met een gat in het midden) 3

Opmerkingen

- Als een kandidaat lijnen tussen de verschillende balken plaatst, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Als een kandidaat de balken niet arceert, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

15 maximumscore 4

- Op elke laag is $\frac{2}{5}$ deel balk 2
 - Het antwoord: 40% 2
- of
- De inhoud van de doos 11 113 200 (cm³) 1
 - De inhoud van de 12 balken is 44 445 280 (cm³) 1
 - Het antwoord: 40% 2

Vraag	Antwoord	Scores
16	maximumscore 4	
	• Het tekenen van de verdwijnpunten	2
	• Het tekenen van de horizon	1
	• De foto is genomen op een hoogte van $20 + 3 \cdot 42 = 146$ cm	1
	of	
	• Op de foto is de bovenkant van de 3e laag (nog net) te zien	2
	• De foto's zijn genomen op een hoogte die iets meer is dan $20 + 3 \cdot 42 = 146$ cm	2

Luchtverversing in klaslokalen

17	maximumscore 4	
	• Bij een waarde van kleiner dan 1000 ppm brandt het groene lampje	1
	• Alleen de eerste 1 uur en 15 minuten (1,25 uur) brandt het groene lampje	1
	• De totale tijd van een schooldag is 7 uur en 15 minuten (7,25 uur)	1
	• Het antwoord: 83% (of nauwkeuriger)	1
18	maximumscore 4	
	• Het tekenen van een rechte lijn door het tweede stijgende deel van de grafiek op de uitwerkbijlage	1
	• Het aangeven van het snijpunt van de getekende lijn met de horizontale lijn op hoogte 3000	1
	• Het bepalen van het snijpunt van deze twee lijnen	1
	• Tot (ongeveer) 16:15 (uur) kan de leerkracht de leerlingen in de klas houden	1
	of	
	• Het aflezen van twee punten, bijvoorbeeld (13,25; 1050) en (15,25; 2350)	1
	• Het opstellen van de formule $C = 650t - 7560$	1
	• De vergelijking $650t - 7560 = 3000$ moet worden opgelost	1
	• $t \approx 16,25$ dus tot (ongeveer) 16:15 (uur) (of nauwkeuriger)	1

Opmerkingen

- Voor afwijkingen die het gevolg zijn van het juist aflezen van twee andere ver uit elkaar liggende punten uit de grafiek geen scorepunten in mindering brengen.
- Voor het aflezen van de waarden van C is de toegestane marge 50 ppm.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

19 maximumscore 5

- Het uit de tekst halen (of aflezen) van een punt, bijvoorbeeld (1500; 100) 1
- Met een berekening aantonen dat de waarde van c ongeveer 320 is 1
- De vergelijking $320 \cdot x^{-0,159} = 80$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe de vergelijking opgelost kan worden 1
- Dus vanaf een CO₂-concentratie van 6118 (ppm) 1

Opmerkingen

- *Als is doorgerekend met een niet afgeronde waarde van c of een andere waarde van c als gevolg van het kiezen van een ander punt uit de grafiek, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
- *Voor het antwoord 6117 (ppm) geen scorepunt in mindering brengen.*

20 maximumscore 3

- $c \cdot x^{-0,159} = \frac{c}{x^{0,159}}$ 1
- Als x toeneemt, neemt de noemer van deze breuk toe (terwijl de teller constant blijft) 1
- Dus als x toeneemt, wordt de breuk kleiner (dus de grafiek is dalend) 1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per school in het programma WOLF.
 Zend de gegevens uiterlijk op 21 juni naar Cito.

Correctievoorschrift VWO

2012

tijdvak 1

wiskunde C

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft het College voor Examens (CvE) op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet CvE de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Examens.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
 - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;

- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 81 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt 1 scorepunt afgetrokken tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij de vragen waarbij de kandidaten de Grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen doen de kandidaten er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

I Tjing

1 maximumscore 3

- Voor elke lijn zijn er twee mogelijkheden 1
- Er zijn dus voor de zes lijnen samen 2^6 mogelijkheden 1
- Het boek bevat 64 hoofdstukken 1

of

- Voor een hexagram met 2 onderbroken lijnstukken zijn er $\binom{6}{2}$ mogelijkheden (of een ander voorbeeld) 1
- Het boek bevat $\binom{6}{0} + \binom{6}{1} + \binom{6}{2} + \binom{6}{3} + \binom{6}{4} + \binom{6}{5} + \binom{6}{6}$ hoofdstukken 1
- Het antwoord: 64 1

2 maximumscore 4

- $P(k, k, k) = P(m, m, m) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ 1
- $P(\text{beweeglijke lijn}) = P(k, k, k) + P(m, m, m) = 0,25$ 1
- Het gebruik van $n = 6$ en $p = 0,25$ 1
- De verwachtingswaarde is $(6 \cdot 0,25) = 1,5$ 1

Vraag	Antwoord	Scores
3	maximumscore 4	
	• $P(\text{vaste lijn}) = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$	1
	• $P(\text{stabiel hexagram}) = \left(\frac{3}{4}\right)^6$	1
	• $P(\text{niet stabiel hexagram}) = 1 - P(\text{stabiel hexagram})$	1
	• Het antwoord: 0,82 (of nauwkeuriger)	1
4	maximumscore 4	
	• Het aantal beweeglijke lijnen is binomiaal verdeeld met $p = 0,25$ en $n = 6$	1
	• $P(\text{aantal beweeglijke lijnen} \geq 3) = 1 - P(\text{aantal beweeglijke lijnen} \leq 2)$	1
	• Beschrijven hoe deze kans kan worden berekend	1
	• Het antwoord: 0,17 (of nauwkeuriger)	1

Wild

5	maximumscore 3	
	• Er zijn $835 + 1915 = 2750$ wilde zwijnen	1
	• $\frac{2750}{835} \approx 3,29$	1
	• Het antwoord: 229% (te veel) (of nauwkeuriger)	1
	of	
	• $\frac{1915}{835} \approx 2,29$	2
	• Het antwoord: 229% (te veel) (of nauwkeuriger)	1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

6 maximumscore 5

- De formule is van de vorm $Z = b \cdot g^t$ 1
- $\frac{275}{131} \approx 2,1$ (of $\frac{578}{275} \approx 2,1$) dus de groeifactor is 2,1 (of nauwkeuriger) 1
- De formule: $Z = 131 \cdot 2,1^t$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $131 \cdot 2,1^t = 1700$ opgelost kan worden 1
- $t \approx 3,5$ dus in 2009 1

of

- De formule is van de vorm $Z = b \cdot g^t$ 1
- $\frac{275}{131} \approx 2,1$ (of $\frac{578}{275} \approx 2,1$) dus de groeifactor is 2,1 (of nauwkeuriger) 1
- De formule: $Z = 131 \cdot 2,1^t$ 1
- Werken met de groeifactor 2,1 levert na 578 (of 577) eerst 1214 en daarna 2549 aangereden dieren 1
- Het antwoord: 2009 1

7 maximumscore 4

- Mannetje: $S = \frac{500+100^2}{3,9} \approx 2692$ (euro) (of nauwkeuriger) 1
- Vrouwtje: $S = \frac{500+70^2}{3,9} \approx 1385$ (euro) (of nauwkeuriger) 1
- Gemiddelde schade: $\frac{2 \cdot 2692 + 1385}{3} \approx 2260$ (euro) 2

Opmerking

Als deze vraag beantwoord wordt door in de formule het gemiddelde gewicht van een aangereden wild zwijn, zijnde 90 kg, in te vullen, ten hoogste 2 scorepunten aan deze vraag toekennen.

8 maximumscore 3

- $a = \frac{500}{3,9}$ dus $a = 128,21$ 1
- $b = \frac{1}{3,9}$ dus $b = 0,26$ 2

Opmerking

Als een kandidaat een aanpak hanteert waarbij op grond van enkele zelfgekozen waarden van G de waarde van a en b berekend wordt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Waardepunten

9 maximumscore 4

- Je moet elk artikel met ten minste 100 waardepunten betalen 1
- De eerste 700 punten zijn € 10,50 waard 1
- 11 300 punten zijn € 56,50 waard 1
- Marieke moet ($€ 102,30 - € 67,- =$) € 35,30 bijbetalen 1

Opmerking

Als een kandidaat niet elk artikel met waardepunten betaalt, daarvoor 1 scorepunt in mindering brengen.

10 maximumscore 4

- Elk punt is 0,005 euro waard 1
- De helling is dus 0,005 1
- Voor de eerste 100 punten krijg je echter 1,50 euro dus krijg je voor de eerste 100 punten $1,50 - 100 \cdot 0,005 = 1$ euro extra 1
- Hieruit volgt dat het startgetal 1 is (dus $W = 1 + 0,005p$) 1

of

- De formule is van de vorm $W = a \cdot p + b$ 1
- Helling $a = \frac{0,50}{100} = 0,005$ 1
- Het punt (100; 1,50) ligt op de grafiek 1
- Hieruit volgt dat $b = 1$ (dus $W = 1 + 0,005p$) 1

of

- $W = 1,50 + \left(\frac{p-100}{100} \right) \cdot 0,50$ 2
- $W = 1,50 + \left(\frac{p}{100} - 1 \right) \cdot 0,50$ 1
- Deze formule uitwerken geeft de formule $W = 1 + 0,005p$ 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

11 maximumscore 4

- Het berekenen van $\frac{2,14}{1,50}$, $\frac{3,06}{2,14}$ en $\frac{4,37}{3,06}$ 1
 - Het berekenen van $\left(\frac{8,90}{4,37}\right)^{0,5}$, $\left(\frac{18,15}{8,90}\right)^{0,5}$ en $\left(\frac{37,01}{18,15}\right)^{0,5}$ 1
 - De zes (groei)factoren zijn (ongeveer) aan elkaar gelijk dus er is (bij benadering) sprake van exponentiële groei 1
 - De groeifactor per 1000 punten is 1,427 of 1,428 1
- of
- Het berekenen van, bijvoorbeeld, $\frac{2,14}{1,50} \approx 1,427$ 1
 - Door berekening nagaan dat, uitgaande van de factor 1,427, alle andere waarden in de tabel (bij benadering) passen in een exponentieel verband 2
 - De groeifactor per 1000 punten is 1,427 1

Opmerking

Als een kandidaat, bij bovenstaande tweede methode, een ander tweetal tabelwaarden heeft gebruikt om een groeifactor per 1000 punten te bepalen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

12 maximumscore 4

Een aanpak als:

- De eerste 12 578 punten leveren 127,75 euro op 1
 - Bij optie 1 leveren de volgende 12 578 punten 62,89 euro op 1
 - Bij optie 2 leveren de volgende 12 578 punten weer 127,75 euro op 1
 - Optie 2 levert dus meer op (namelijk 64,86 euro meer) 1
- of
- Als alles in een keer gebruikt wordt, wordt de eerste helft van de punten volgens de exponentiële formule gebruikt en de tweede helft van de punten volgens de lineaire formule 1
 - De opbrengst van de lineaire formule is, volgens het uitgangspunt van Alwin, slechts ongeveer de helft van de opbrengst van de exponentiële formule 1
 - Als de spaarder in twee delen verzilvert (optie 2 dus), is de opbrengst een stuk groter omdat dan beide helften elk de opbrengst volgens de exponentiële formule opleveren 2

Selectief cijferen

13 maximumscore 4

- Beschrijven hoe het gemiddelde met de GR berekend kan worden 1
- Het gemiddelde is 5,37 1
- Beschrijven hoe de standaardafwijking met de GR berekend kan worden 1
- De standaardafwijking is 1,93 1

14 maximumscore 4

- Het cijfer 5 hoort bij een onafgerond cijfer in het interval $[4,5; 5,5)$ 1
- Beschrijven hoe $P(4,5 \leq X < 5,5 | \mu = 5,4; \sigma = 1,9)$ met de GR berekend kan worden 1
- Deze kans is 0,203 (of nauwkeuriger) 1
- Het aantal vijfen zou naar verwachting $(0,203 \cdot 764 \approx) 155$ zijn 1

Opmerkingen

- Als het interval onjuist genoteerd is, bijvoorbeeld $\langle 4,5; 5,5 \rangle$, hiervoor geen scorepunten aftrekken.
- Als een kandidaat gebruikmaakt van bij de vorige vraag berekende waarden van gemiddelde en standaardafwijking, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

15 maximumscore 6

- De oorspronkelijke frequenties van 4, 5 en 6 zouden dan zijn: 93, 138 en 152 2
- Het berekenen van de relatieve cumulatieve frequenties 2,4; 7,5; 17,0; 29,2; 47,3; 67,1; 86,1; 97,4; 99,7 (en 100,0) 1
- De tekening op de uitwerkbijlage met de cumulatieve frequenties boven de cijfers 1 tot en met 9 2
- De punten liggen bij benadering op een rechte lijn, dus er is sprake van een (bij benadering) normale verdeling 1

Opmerkingen

- Als de cumulatieve frequenties boven de rechter klassengrenzen getekend zijn, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Als de cumulatieve frequenties zonder toelichting niet boven de rechter klassengrenzen of boven de gehele cijfers getekend zijn, ten hoogste 5 scorepunten aan deze vraag toekennen.
- Als een kandidaat op grond van het feit dat de punten niet op een rechte lijn liggen, tot de conclusie komt dat er geen sprake is van een normale verdeling, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

16 maximumscore 3

- Het gemiddelde moet kleiner zijn dus de grafiek ligt links van A (dus grafiek B hoort niet bij de niet-werkers) 1
- De standaardafwijking moet kleiner zijn dus de grafiek is smaller (en de top ligt hoger) dan A (dus grafiek C hoort niet bij de niet-werkers) 2

Behendigheid

17 maximumscore 3

- TE en LE zijn beide nooit negatief dus $LE + TE$ is nooit negatief dus $B = \frac{LE}{LE + TE}$ is ook nooit negatief (bewering 1) 1
- Omdat TE niet negatief is, geldt: $LE \leq LE + TE$ dus $B = \frac{LE}{LE + TE} \leq 1$ (bewering 2) 1
- Als het toevalseffect kleiner is, is TE kleiner dus $LE + TE$ kleiner dus $B = \frac{LE}{LE + TE}$ groter (bewering 3) 1

Opmerking

Als slechts met getallenvoorbeelden gewerkt is, hiervoor geen scorepunten toekennen.

18 maximumscore 4

- $\frac{LE}{LE + TE} = 0,2$ 1
- $LE = 0,2LE + 0,2TE$ 1
- $0,8LE = 0,2TE$ 1
- $\frac{LE}{TE} = \frac{1}{4}$ (of $LE : TE = 1 : 4$ of $TE = 4LE$) 1

Opmerkingen

- *Als slechts één getallenvoorbeeld gegeven wordt en verdere toelichting ontbreekt, ten hoogste 1 scorepunt aan deze vraag toekennen.*
- *Als twee of meer getallenvoorbeelden gegeven worden en verdere toelichting ontbreekt, ten hoogste 2 scorepunten aan deze vraag toekennen.*
- *Als een kandidaat uitgaat van $LE : TE = 1 : 4$ en daarmee nagaat dat $B = 0,2$, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

Vraag	Antwoord	Scores
19	maximumscore 3	
	• Het verschil tussen de fictieve speler en de ervaren speler zit in de extra informatie die de fictieve speler wel en de ervaren speler niet heeft	1
	• Als het toeval bij een spel een grotere rol speelt, zal die extra informatie voor de fictieve speler veel extra winst opleveren	1
	• Dan is het verschil in winst tussen beide spelers (TE dus) groter	1
20	maximumscore 5	
	• In ronde 1 is $LE = 17$ en $TE = 21$	1
	• In ronde 1 is $B \approx 0,45$	1
	• In ronde 2 is $B \approx 0,46$	1
	• In ronde 3 is $B \approx 0,13$	1
	• Ronde 3 levert een heel ander behendighedsniveau op	1
21	maximumscore 3	
	• Totaal beginner = -30 , totaal ervaren speler = 80 en totaal fictieve speler = 390	1
	• Het behendighedsniveau op basis van de totalen: $B \approx 0,26$ (of nauwkeuriger)	1
	• Het pokerspel 'Texas Hold'Em' is geen kansspel (omdat $0,26 > 0,2$)	1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school in het programma WOLF.

Zend de gegevens uiterlijk op 29 mei naar Cito.

wiskunde C vwo

Centraal examen vwo

Tijdvak 1

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo

Bij het centraal examen wiskunde C vwo:

Op **pagina 9** van het correctievoorschrift, bij **vraag 13**, moeten altijd 4 punten worden toegekend, ongeacht of er wel of geen antwoord gegeven is, en ongeacht het gegeven antwoord.

Toelichting:

De vraag valt buiten de stof die op het centraal examen wordt getoetst.

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren wiskunde C vwo.

Het College voor Examens,
Namens deze, de voorzitter,

drs. H.W. Laan

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores
- 6 Bronvermeldingen

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft het College voor Examens (CvE) op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet CvE de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Examens.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
 - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
 - 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;

- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
 - 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
 - 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
 - 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
 - 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
 - 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 79 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt 1 scorepunt afgetrokken tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij de vragen waarbij de kandidaten de Grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen doen de kandidaten er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Wild

- | | | |
|--|--|---|
| 1 maximumscore 3 | | |
| • Er zijn $835+1915= 2750$ wilde zwijnen | | 1 |
| • $\frac{2750}{835} \approx 3,29$ | | 1 |
| • Het antwoord: 229% (te veel) (of nauwkeuriger) | | 1 |
| of | | |
| • $\frac{1915}{835} \approx 2,29$ | | 2 |
| • Het antwoord: 229% (te veel) (of nauwkeuriger) | | 1 |

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

2 maximumscore 5

- De formule is van de vorm $Z = b \cdot g^t$ 1
- $\frac{275}{131} \approx 2,1$ (of $\frac{578}{275} \approx 2,1$) dus de groeifactor is 2,1 (of nauwkeuriger) 1
- De formule: $Z = 131 \cdot 2,1^t$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $131 \cdot 2,1^t = 1700$ opgelost kan worden 1
- $t \approx 3,5$ dus in 2009 1

of

- De formule is van de vorm $Z = b \cdot g^t$ 1
- $\frac{275}{131} \approx 2,1$ (of $\frac{578}{275} \approx 2,1$) dus de groeifactor is 2,1 (of nauwkeuriger) 1
- De formule: $Z = 131 \cdot 2,1^t$ 1
- Werken met de groeifactor 2,1 levert na 578 (of 577) eerst 1214 en daarna 2549 aangereden dieren 1
- Het antwoord: 2009 1

3 maximumscore 4

- Mannetje: $S = \frac{500+100^2}{3,9} \approx 2692$ (euro) (of nauwkeuriger) 1
- Vrouwtje: $S = \frac{500+70^2}{3,9} \approx 1385$ (euro) (of nauwkeuriger) 1
- Gemiddelde schade: $\frac{2 \cdot 2692 + 1385}{3} \approx 2260$ (euro) 2

Opmerking

Als deze vraag beantwoord wordt door in de formule het gemiddelde gewicht van een aangereden wild zwijn, zijnde 90 kg, in te vullen, ten hoogste 2 scorepunten voor deze vraag toekennen.

4 maximumscore 3

- $a = \frac{500}{3,9}$ dus $a = 128,21$ 1
- $b = \frac{1}{3,9}$ dus $b = 0,26$ 2

Opmerking

Als een kandidaat een aanpak hanteert waarbij op grond van enkele zelfgekozen waarden van G de waarde van a en b berekend wordt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Waardepunten

5 maximumscore 4

- 6 maal kop en schotel voor $6 \cdot 600 = 3600$ (punten) 1
- 8 theelepeltjes voor $8 \cdot 450 = 3600$ (punten) 1
- 3 maal kop en schotel en 4 theelepeltjes voor $1800 + 1800 = 3600$ (punten) 1
- 3 theeglazen, 2 lepeltjes en 1 kop en schotel voor $2100 + 900 + 600 = 3600$ (punten) 1

6 maximumscore 4

- Je moet elk artikel met ten minste 100 waardepunten betalen 1
- De eerste 700 punten zijn € 10,50 waard 1
- 11 300 punten zijn € 56,50 waard 1
- Marieke moet ($\text{€ } 102,30 - \text{€ } 67,- =$) € 35,30 bijbetalen 1

Opmerking

Als een kandidaat niet elk artikel met waardepunten betaalt, daarvoor 1 scorepunt in mindering brengen.

7 maximumscore 4

- Elk punt is 0,005 euro waard 1
- De helling is dus 0,005 1
- Voor de eerste 100 punten krijg je echter 1,50 euro dus krijg je voor de eerste 100 punten $1,50 - 100 \cdot 0,005 = 1$ euro extra 1
- Hieruit volgt dat het startgetal 1 is (dus $W = 1 + 0,005p$) 1

of

- De formule is van de vorm $W = a \cdot p + b$ 1
- Helling $a = \frac{0,50}{100} = 0,005$ 1
- Het punt (100; 1,50) ligt op de grafiek 1
- Hieruit volgt dat $b = 1$ (dus $W = 1 + 0,005p$) 1

of

- $W = 1,50 + \left(\frac{p-100}{100}\right) \cdot 0,50$ 2
- $W = 1,50 + \left(\frac{p}{100} - 1\right) \cdot 0,50$ 1
- Deze formule uitwerken geeft de formule $W = 1 + 0,005p$ 1

Behendigheid

8 maximumscore 3

- TE en LE zijn beide nooit negatief dus $LE + TE$ is nooit negatief dus

$$B = \frac{LE}{LE + TE}$$
 is ook nooit negatief (bewering 1) 1
- Omdat TE niet negatief is, geldt: $LE \leq LE + TE$ dus

$$B = \frac{LE}{LE + TE} \leq 1$$
 (bewering 2) 1
- Als het toevalueffect kleiner is, is TE kleiner dus $LE + TE$ kleiner dus

$$B = \frac{LE}{LE + TE}$$
 groter (bewering 3) 1

Opmerking

Als slechts met getallenvoorbeelden gewerkt is, hiervoor geen scorepunten toekennen.

9 maximumscore 4

- $\frac{LE}{LE + TE} = 0,2$ 1
- $LE = 0,2LE + 0,2TE$ 1
- $0,8LE = 0,2TE$ 1
- $\frac{LE}{TE} = \frac{1}{4}$ (of $LE : TE = 1 : 4$ of $TE = 4LE$) 1

Opmerkingen

- *Als slechts één getallenvoorbeeld gegeven wordt en verdere toelichting ontbreekt, ten hoogste 1 scorepunt aan deze vraag toekennen.*
- *Als twee of meer getallenvoorbeelden gegeven worden en verdere toelichting ontbreekt, ten hoogste 2 scorepunten aan deze vraag toekennen.*
- *Als een kandidaat uitgaat van $LE : TE = 1 : 4$ en daarmee nagaat dat $B = 0,2$, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

10 maximumscore 3

- Het verschil tussen de fictieve speler en de ervaren speler zit in de extra informatie die de fictieve speler wel en de ervaren speler niet heeft 1
- Als het toeval bij een spel een grotere rol speelt, zal die extra informatie voor de fictieve speler veel extra winst opleveren 1
- Dan is het verschil in winst tussen beide spelers (TE dus) groter 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

11 maximumscore 3

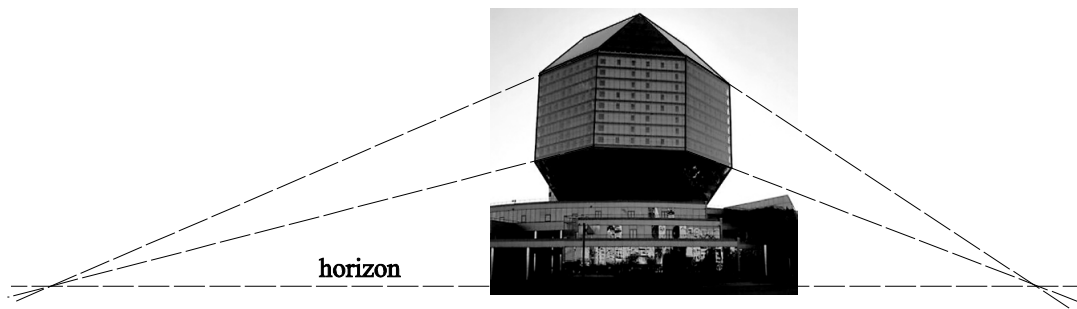
- Totaal beginner = -30 , totaal ervaren speler = 80 en totaal fictieve speler = 390 1
- Het behendighedsniveau op basis van de totalen: $B \approx 0,26$ (of nauwkeuriger) 1
- Het pokerspel 'Texas Hold'Em' is geen kansspel (omdat $0,26 > 0,2$) 1

De Nationale Bibliotheek van Wit-Rusland te Minsk

12 maximumscore 3

- Het tekenen van de verdwijnpunten 2
- Het tekenen van de horizon 1

Voorbeeld van een tekening



Opmerking

Als een kandidaat met een verantwoorde constructie de horizon op iets andere hoogte getekend heeft dan in het voorbeeld aangegeven, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

13 maximumscore 5

- De regelmatige achthoek is vanwege symmetrie onder te verdelen in (onder andere) vier dezelfde gelijkbenige rechthoekige driehoeken (en verder een vierkant en vier dezelfde rechthoeken) 1
- De langste zijde van zo'n gelijkbenige rechthoekige driehoek heeft lengte 28 (m) 1
- Voor de rechthoekszijde a in zo'n driehoek geldt volgens de Stelling van Pythagoras: $a^2 + a^2 = 28^2$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking wordt opgelost 1
- De oplossing: $a \approx 19,8$ (m) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

14 maximumscore 3

- De oppervlakte van de rechthoekige stukken is $4 \cdot 28 \cdot 20 + 28^2$ 1
- De oppervlakte van de driehoekige stukken is $4 \cdot \frac{1}{2} \cdot 20^2$ 1
- De oppervlakte is 3824 m^2 1

Opmerking

Als een kandidaat de oppervlakte heeft berekend met gebruikmaking van de zelf berekende waarde uit de vorige vraag, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

15 maximumscore 5

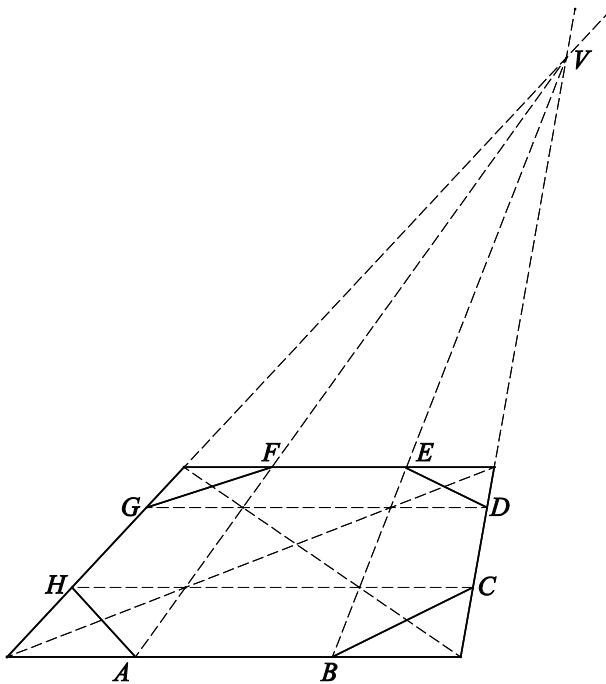
Een aanpak als:

- Het tekenen van het verdwijnpunt V door de zijden van het vierkant te verlengen 1
- Het tekenen van AV en BV en de punten E en F 1
- Het tekenen van een diagonaal van het vierkant 1
- Het tekenen van de horizontale lijnen GD en HC op de juiste hoogte en de punten D , G en H 1
- Het verder afmaken van de achthoek 1

Opmerking

De letters D tot en met H hoeven niet in de tekening aangegeven te worden.

Voorbeeld van een tekening



Halvering van vlakken

16 maximumscore 3

Een aanpak als

- Het opstellen van de vergelijking $2^n = 8192$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: $n = 13$ 1

17 maximumscore 4

- De beginwaarde is 576 cm^2 1
- Een formule als $O_n = 576 \cdot 0,5^n$ 1
- $n = 9$ geeft $O_9 \approx 1,1$ (of nauwkeuriger) 1
- $n = 10$ geeft $O_{10} \approx 0,6$ (of nauwkeuriger) (dus vanaf plaatje met $n = 10$) 1

Opmerking

Als het antwoord zonder formule is gevonden, bijvoorbeeld door 576 steeds door 2 te delen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

18 maximumscore 4

- De bovenste rechthoek in het gegeven plaatje met $n = 2$ kan horizontaal of verticaal verdeeld worden en elk van de twee ontstane rechthoeken kan vervolgens ook op twee manieren verdeeld worden 1
- Dit geeft in totaal 8 mogelijke manieren van verdelen 1
- Twee van deze 8 manieren geven hetzelfde resultaat, dus voor één rechthoek zijn er 7 verschillende resultaten mogelijk 1
- In totaal zijn er $7^4 = 2401$ verschillende plaatjes met $n = 4$ mogelijk bij het gegeven plaatje met $n = 2$ 1

Opmerkingen

- *Als de 7 mogelijkheden voor een rechthoek gevonden zijn door deze uit te tekenen, dit goed rekenen.*
- *Als de kandidaat met 8 in plaats van 7 mogelijkheden gerekend heeft, ten hoogste 3 scorepunten voor deze vraag toekennen.*
- *Als de kandidaat slechts het aantal verschillende plaatjes met $n = 3$ heeft berekend, ten hoogste 2 scorepunten voor deze vraag toekennen.*

Vraag	Antwoord	Scores
19	maximumscore 3	
	• Na de tweede keer verdelen blijft er nog $6,5 - 2 \cdot 0,5 = 5,5$ mm wit over	1
	• Na de derde keer verdelen blijft er nog $5,5 - 4 \cdot 0,5 = 3,5$ mm wit over	1
	• Na de vierde keer verdelen zou er nog $3,5 - 8 \cdot 0,5 = -0,5$ mm wit over blijven, dus dan is er geen wit meer over	1
	of	
	• Om 7 mm te laten vollopen, moeten er $\frac{7}{0,5} = 14$ lijnen van 0,5 mm worden toegevoegd	1
	• Na drie keer delen zijn er $1 + 2 + 4 = 7$ lijnen toegevoegd dus dan is er nog wit over	1
	• Na vier keer delen zijn er $1 + 2 + 4 + 8 = 15$ lijnen toegevoegd dus dan is er geen wit meer over	1

Schaatskunst

- 20 maximumscore 2**
Als ze (of een vrouw) geen bochtjes kan, dan is ze een moeder.
- 21 maximumscore 2**
- Venndiagram B past bij citaat 2 1
 - Alleen bij Venndiagram B zie je: alle vrouwen die geen bochtjes kunnen, zitten ook in de verzameling moeders 1

Opmerkingen

- Als een kandidaat bij deze vraag geen toelichting geeft, geen scorepunten voor deze vraag toekennen.
- Als een kandidaat bij de vorige vraag de redenering foutief heeft weergegeven als “Als een vrouw een moeder is, dan kan ze geen bochtjes” en vervolgens op basis van een dan logische redenering bij Venndiagram A uitkomt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen bij deze vraag.

- 22 maximumscore 2**
- In citaat 4 wordt expliciet geconstateerd dat er ook meisjes zijn die geen bochtjes kunnen 1
 - Daarmee wordt citaat 2 weerlegd dat een vrouw die geen bochtjes kan, automatisch een moeder is, want je kunt ook een meisje zijn 1

Opmerking

Als een kandidaat bij deze vraag alleen citaat 4 letterlijk heeft geciteerd, geen scorepunten voor deze vraag toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
23	maximumscore 3	
	• De bewering: “Alle moeders kunnen geen bochtjes” komt overeen met: “Als een vrouw een moeder is, dan kan ze geen bochtjes”	1
	• Dat is net het omgekeerde van het citaat van vriendin 2: “Als een vrouw geen bochtjes kan, dan is ze een moeder”	1
	• Nee, deze bewering bevestigt de uitspraak niet	1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per school in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 29 mei naar Cito.

6 Bronvermeldingen

Schaatskunst ik@nrc.nl, Margreet van Schie, 18 oktober 2010

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft het College voor Examens (CvE) op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet CvE de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Examens.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
 - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;

- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
 - 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
 - 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
 - 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
 - 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
 - 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 77 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt 1 scorepunt afgetrokken tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij de vragen waarbij de kandidaten de Grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen doen de kandidaten er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Straffen

1 maximumscore 4

- Oude situatie: $1,25 \cdot 8 + 17 = 27$ strafpunten 1
 - Nieuwe situatie: $1,5 \cdot 8 + 17 = 29$ strafpunten 1
 - Dit levert een boete van 675 respectievelijk 725 euro op 1
 - Dus in de nieuwe situatie moet 50 euro meer worden betaald 1
- of
- Het inzicht dat naar het verschil tussen de oude en de nieuwe situatie gekeken kan worden 1
 - Het verschil is 25% van 8 strafpunten dus 2 strafpunten 2
 - Dit is $2 \cdot 25 = 50$ euro meer 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

2 maximumscore 4

- Vanaf 541 strafpunten geldt de formule $G = 0,25s + b$ 1
- Bij $s = 541$ hoort $G = 360,25$ (of: Bij $s = 540$ hoort $G = 360$) 1
- Beschrijven hoe hiermee de waarde van b gevonden kan worden 1
- $b = 225$ (dus de gevraagde formule is $G = 0,25s + 225$) 1

of

- Vanaf 541 strafpunten geldt de formule $G = 0,25s + b$ 1
- $b = \frac{1}{2} \cdot 180 + 0,25 \cdot 540$ 2
- $b = 225$ (dus de gevraagde formule is $G = 0,25s + 225$) 1

of

- 540 strafpunten leveren $180 + \frac{1}{2} \cdot 360 = 360$ dagen gevangenisstraf 1
- $G = 360 + (s - 540) \cdot 0,25$ 2
- Dus $G = 225 + 0,25s$ 1

3 maximumscore 3

- Kleine straffen (minder dan 1 maand, de eerste staaf) hebben in 2006 een lager percentage dan in 1980 1
- Alle andere, grotere straffen hebben in 2006 een hoger percentage dan in 1980 1
- De gemiddelde duur van de gevangenisstraffen is dus verhoogd 1

4 maximumscore 5

- Voor 1970-1975 is de daling $\frac{72-57}{5} = 3\%$ per jaar 1
- Voor 2002-2004 is dit $\frac{46-36}{2} = 5\%$ per jaar 1
- Een uitleg waarbij gekeken wordt naar de verschillende lengtes van de overige perioden 1
- Een toelichting waaruit blijkt dat in die overige perioden niet de sterkste daling per jaar plaatsvindt (bijvoorbeeld door berekening van deze daling) 1
- De sterkste daling is dus in de periode 2002-2004 1

Opmerking

Als de in figuur 2 afgelezen percentages maximaal 1% verschillen van de hierboven genoemde, dit goed rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

JAG/TI-methode

5 maximumscore 3

- Het opstellen van de vergelijking

$$-9 = 13,12 + 0,6215 \cdot -2 - 11,37 \cdot W^{0,16} + 0,3965 \cdot -2 \cdot W^{0,16}$$
 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking (met de GR) kan worden opgelost 1
- Het antwoord: 29 km/uur (of nauwkeuriger) 1

6 maximumscore 4

- $T = -46$ en $W = 175$ geeft minimale waarde $G \approx -83$ °C (of nauwkeuriger) 2
- $T = 10$ en $W = 5$ geeft maximale waarde $G \approx 10$ °C (of nauwkeuriger) 2

7 maximumscore 5

- Beschrijven hoe uit $-20 \cdot d^{0,48} = -113,07$ respectievelijk
 $-30 \cdot d^{0,48} = -113,07$ de waarde van d gevonden kan worden 2
- Dit geeft $d = 37$ (of nauwkeuriger) respectievelijk $d = 16$ (of nauwkeuriger) 2
- Het antwoord: 21 minuten 1

of

- De formule herschrijven tot $d = \left(\frac{-113,07}{G} \right)^{\frac{1}{0,48}}$ 2
- $G = -20$ °C geeft $d = 37$ (of nauwkeuriger) 1
- $G = -30$ °C geeft $d = 16$ (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: 21 minuten 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Scores

- 8 maximumscore 3**
- Jeanette heeft meer punten dan 7 van haar 8 concurrenten 1
 - Haar score is $\frac{7}{8} \cdot 100 = 87,50$ (of 87,5) 2
- 9 maximumscore 5**
- Speler G heeft score 25,00 (of 25) 1
 - Spelers D, E en F hebben score $\frac{1}{3}(37,50 + 50,00 + 62,50) = 50,00$ (of 50) 2
 - Spelers A en B hebben score $\frac{1}{2}(100 + 87,50) = 93,75$ 2
- 10 maximumscore 4**
- Zonder gelijke scores zijn de scores 100, 95, ..., 0 1
 - Een uitleg dat dit altijd leidt tot scores die een veelvoud zijn van 2,5 2
 - Dus een score van precies 52 is niet mogelijk 1
- of
- Een uitleg dat je bij een even aantal gelijke scores alleen op 52,50 kunt uitkomen 2
 - Een uitleg dat je bij een oneven aantal gelijke scores alleen op 50,00 of 55,00 kunt uitkomen 2
- Opmerking*
Als uitsluitend met getallenvoorbeelden gewerkt is, ten hoogste 1 scorepunt toekennen.
- 11 maximumscore 5**
- Er moet gelden $P(46,00 < X < 54,00 | \mu = 50,00 \text{ en } \sigma = ?) = \frac{360}{719} \approx 0,50$
(of nauwkeuriger) 2
 - Beschrijven hoe hieruit de waarde van σ gevonden kan worden 2
 - Het antwoord: 5,92 (of 5,93) 1
- 12 maximumscore 4**
- De kans op meer dan 54,00 is $P(X > 54,00 | \mu = 49,73 \text{ en } \sigma = 5,91)$ 1
 - Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1
 - $P(X > 54,00 | \mu = 49,73 \text{ en } \sigma = 5,91) \approx 0,235$ (of nauwkeuriger) 1
 - Dat zou $0,235 \cdot 719 \approx 169$ keer meer dan 54,00 betekenen 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Woordenschat

- 13 maximumscore 4**
- De toename van de 4e tot de 8e verjaardag is 3000 1
 - De toename van de 8e tot de 12e verjaardag is 11000 1
 - De toenames per jaar zijn respectievelijk 750 en 2750 1
 - Het antwoord: 2000 1
- 14 maximumscore 3**
- Voor de groeifactor g geldt: $g^9 = \frac{150000}{17000}$ 1
 - Beschrijven hoe hieruit de waarde van g gevonden kan worden 1
 - Het antwoord: 1,274 1
- 15 maximumscore 4**
- Voor $W_l = at + b$ geldt: $a = \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{45000 - 17000}{21 - 12} \approx 3111$ (of nauwkeuriger) 1
 - $t = 6$ geeft $W_l = 3111 \cdot 6 + 17000 \approx 35700$ (of nauwkeuriger) 1
 - $t = 6$ geeft $W_h \approx 71300$ (of nauwkeuriger) 1
 - Het antwoord: 36000 1
- 16 maximumscore 3**
- $W_h = 17000 \cdot 1,27^{L-12}$ 1
 - $W_h = 17000 \cdot 1,27^L \cdot 1,27^{-12}$ 1
 - $17000 \cdot 1,27^{-12}$ geeft voor b de waarde 970 (dus $W_h = 970 \cdot 1,27^L$) 1
- of
- De groeifactor blijft 1,27 1
 - Er geldt $b \cdot 1,27^{12} = 17000$ 1
 - Dit geeft voor b de waarde 970 (dus $W_h = 970 \cdot 1,27^L$) 1

De loting voor de Vietnamoorlog

17 maximumscore 3

- Het aantal vrienden X dat wordt opgeroepen, is binomiaal verdeeld met $p = \frac{1}{3}$ en $n = 3$ 1
 - Beschrijven hoe $P(X = 1)$ berekend kan worden 1
 - Het antwoord: 0,44 (of nauwkeuriger) 1
- of
- De kans dat de eerste vriend wordt opgeroepen en de twee anderen niet is $\frac{1}{3} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^2$ 1
 - Er zijn 3 volgordes mogelijk 1
 - De gevraagde kans is $3 \cdot \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$ (of 0,44 (of nauwkeuriger)) 1

18 maximumscore 3

- De laagst mogelijke getallen voor een maand zijn de getallen 1 tot en met 29 (of 30 of 31) 1
 - Dit geeft een totaal van 435 (of 465 of 496) 1
 - Het gemiddelde voor die maand is dan 15 (of 15,5 of 16) (en dat is lager dan 25) 1
- of
- Een gemiddelde van 25 geeft een totaal voor een maand van 775 (of 750 of 725) 1
 - Een uitleg waaruit blijkt dat een lager totaal voor een maand mogelijk is 1
 - De conclusie dat, omdat er een lager totaal mogelijk is, een lager gemiddelde dan 25 mogelijk is 1

Vraag	Antwoord	Scores
19	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> Het inzicht dat er sprake is van een model met trekken zonder terugleggen 	1
	<ul style="list-style-type: none"> De gevraagde kans is $\frac{\binom{6}{6}}{\binom{12}{6}}$ (of $\frac{6}{12} \cdot \frac{5}{11} \cdot \frac{4}{10} \cdot \frac{3}{9} \cdot \frac{2}{8} \cdot \frac{1}{7}$) 	2
	<ul style="list-style-type: none"> Het antwoord: 0,001 (of nauwkeuriger) 	1
20	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> Het aantal dagen met een lotnummer onder 183 is binomiaal verdeeld met $n = 31$ en $p = \frac{182}{365}$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> $P(X \geq 22) = 1 - P(X \leq 21)$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 	1
	<ul style="list-style-type: none"> De kans is 0,014 (of nauwkeuriger) en dat is niet kleiner dan 0,01 	1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per school in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 22 juni naar Cito.

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft het College voor Examens (CvE) op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet CvE de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommitteerde toekomen.
- 3 De gecommitteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Examens.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
 - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;

- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 78 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt 1 scorepunt afgetrokken tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij de vragen waarbij de kandidaten de Grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen doen de kandidaten er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Woordenschat

1 maximumscore 4

- De toename van de 4e tot de 8e verjaardag is 3000 1
- De toename van de 8e tot de 12e verjaardag is 11000 1
- De toenames per jaar zijn respectievelijk 750 en 2750 1
- Het antwoord: 2000 1

2 maximumscore 3

- Voor de groeifactor g geldt: $g^9 = \frac{150000}{17000}$ 1
- Beschrijven hoe hieruit de waarde van g gevonden kan worden 1
- Het antwoord: 1,274 1

3 maximumscore 4

- Voor $W_t = at + b$ geldt: $a = \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{45000 - 17000}{21 - 12} \approx 3111$ (of nauwkeuriger) 1
- $t = 6$ geeft $W_t = 3111 \cdot 6 + 17000 \approx 35700$ (of nauwkeuriger) 1
- $t = 6$ geeft $W_h \approx 71300$ (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: 36000 1

Vraag	Antwoord	Scores
4	maximumscore 3	
	• $W_h = 17000 \cdot 1,27^{L-12}$	1
	• $W_h = 17000 \cdot 1,27^L \cdot 1,27^{-12}$	1
	• $17000 \cdot 1,27^{-12}$ geeft voor b de waarde 970 (dus $W_h = 970 \cdot 1,27^L$)	1
	of	
	• De groeifactor blijft 1,27	1
	• Er geldt $b \cdot 1,27^{12} = 17000$	1
	• Dit geeft voor b de waarde 970 (dus $W_h = 970 \cdot 1,27^L$)	1

JAG/TI-methode

5	maximumscore 3	
	• Het opstellen van de vergelijking $-9 = 13,12 + 0,6215 \cdot -2 - 11,37 \cdot W^{0,16} + 0,3965 \cdot -2 \cdot W^{0,16}$	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking (met de GR) kan worden opgelost	1
	• Het antwoord: 29 km/uur (of nauwkeuriger)	1
6	maximumscore 4	
	• $T = -46$ en $W = 175$ geeft minimale waarde $G \approx -83$ °C (of nauwkeuriger)	2
	• $T = 10$ en $W = 5$ geeft maximale waarde $G \approx 10$ °C (of nauwkeuriger)	2
7	maximumscore 4	
	• Bij dalende gevoelstemperatuur neemt de maximale blootstellingsduur af, dus moet de grafiek van rechts naar links dalen	1
	• Grafiek A of D is dus juist	1
	• De maximale blootstellingsduur neemt bij dalende gevoelstemperatuur steeds langzamer af, dus de grafiek moet van rechts naar links minder steil worden	1
	• Grafiek A is de juiste grafiek	1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Straffen

8 maximumscore 4

- Oude situatie: $1,25 \cdot 8 + 17 = 27$ strafpunten 1
- Nieuwe situatie: $1,5 \cdot 8 + 17 = 29$ strafpunten 1
- Dit levert een boete van 675 respectievelijk 725 euro op 1
- Dus in de nieuwe situatie moet 50 euro meer worden betaald 1

of

- Het inzicht dat naar het verschil tussen de oude en de nieuwe situatie gekeken kan worden 1
- Het verschil is 25% van 8 strafpunten dus 2 strafpunten 2
- Dit is $2 \cdot 25 = 50$ euro meer 1

9 maximumscore 4

- Vanaf 541 strafpunten geldt de formule $G = 0,25s + b$ 1
- Bij $s = 541$ hoort $G = 360,25$ (of: Bij $s = 540$ hoort $G = 360$) 1
- Beschrijven hoe hiermee de waarde van b gevonden kan worden 1
- $b = 225$ (dus de gevraagde formule is $G = 0,25s + 225$) 1

of

- Vanaf 541 strafpunten geldt de formule $G = 0,25s + b$ 1
- $b = \frac{1}{2} \cdot 180 + 0,25 \cdot 540$ 2
- $b = 225$ (dus de gevraagde formule is $G = 0,25s + 225$) 1

of

- 540 strafpunten leveren $180 + \frac{1}{2} \cdot 360 = 360$ dagen gevangenisstraf 1
- $G = 360 + (s - 540) \cdot 0,25$ 2
- Dus $G = 225 + 0,25s$ 1

10 maximumscore 3

- Kleine straffen (minder dan 1 maand, de eerste staaf) hebben in 2006 een lager percentage dan in 1980 1
- Alle andere, grotere straffen hebben in 2006 een hoger percentage dan in 1980 1
- De gemiddelde duur van de gevangenisstraffen is dus verhoogd 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

11 maximumscore 5

- Voor 1970-1975 is de daling $\frac{72-57}{5} = 3\%$ per jaar 1
- Voor 2002-2004 is dit $\frac{46-36}{2} = 5\%$ per jaar 1
- Een uitleg waarbij gekeken wordt naar de verschillende lengtes van de overige perioden 1
- Een toelichting waaruit blijkt dat in die overige perioden niet de sterkste daling per jaar plaatsvindt (bijvoorbeeld door berekening van deze daling) 1
- De sterkste daling is dus in de periode 2002-2004 1

Opmerking

Als de in figuur 2 afgelezen percentages maximaal 1% verschillen van de hierboven genoemde, dit goed rekenen.

La Grande Arche

12 maximumscore 4

- De ribben verhouden zich als 5:4 (of 110:88) 1
 - De oppervlaktes verhouden zich als $5^2 : 4^2$ (of $110^2 : 88^2$) 2
 - Het antwoord 25:16 (of 12100:7744) 1
- of
- De grote kubus heeft oppervlakte $6 \cdot 110^2$ (m²) 1
 - De kleine kubus heeft oppervlakte $6 \cdot 88^2$ (m²) 1
 - Het antwoord 25:16 (of 72600:46464) 2

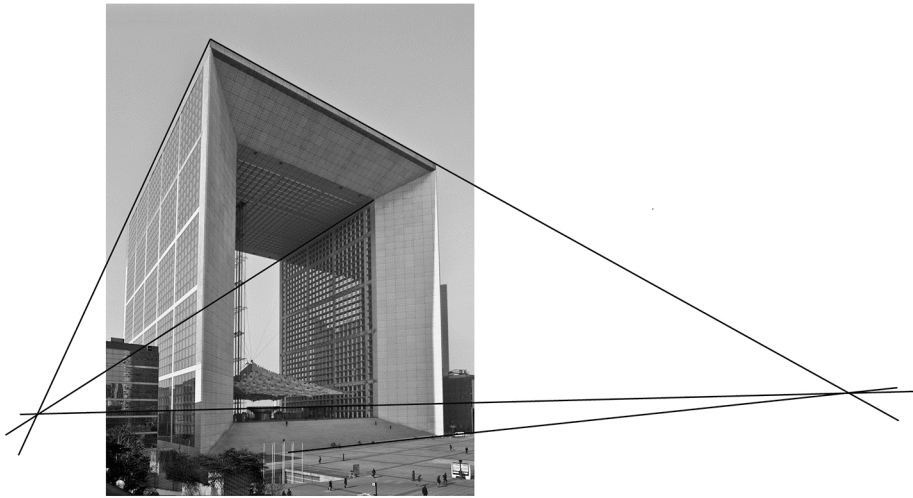
13 maximumscore 5

- De grote kubus heeft inhoud 110^3 (m³) 1
 - De kleine kubus heeft inhoud 88^3 (m³) 1
 - Voor de 6 lichamen blijft $110^3 - 88^3$ (m³) over 1
 - Voor het gebouw blijft $\frac{4}{6}(110^3 - 88^3)$ (m³) over 1
 - Het antwoord 433 019 (m³) 1
- of
- Zo'n toegevoegd lichaam is een afgeknotte piramide 1
 - De hoogte van de weggelaten top is 44 (meter) 1
 - De inhoud van de weggelaten top is $\frac{1}{3} \cdot 88^2 \cdot 44$ (m³) 1
 - De inhoud van één lichaam is $\frac{1}{3} \cdot 110^2 \cdot 55 - \frac{1}{3} \cdot 88^2 \cdot 44$ (m³) 1
 - De totale inhoud is 433 019 (m³) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

14 maximumscore 3

- Het verlengen van twee paren evenwijdige ribben tot ze elkaar snijden 2
- Het tekenen van de horizon 1



Fruitvliegjes

15 maximumscore 4

- Groeifactor per 3 weken is $\frac{1065}{140} \approx 7,61$ 1
- Groeifactor per week is $7,61^{\frac{1}{3}} \approx 1,97$ 1
- De beginhoeveelheid is gelijk aan $140 \cdot 1,97^{-2} \approx 36$ 1
- De formule: $F = 36 \cdot 1,97^t$ 1

16 maximumscore 3

- Op $t = 0$ geldt $F \approx 6,2$ (of nauwkeuriger) 1
- De horizontale asymptoot horend bij deze formule is $F = 340$ 1
- Dus geldt: minstens 6 en hoogstens 340 fruitvliegjes 1

Opmerkingen

- Als voor de ondergrens het antwoord “meer dan 6” of “minstens 7” wordt gegeven, geen scorepunt in mindering brengen.
- Als voor de bovengrens het antwoord “minder dan 340” of “hoogstens 339” wordt gegeven, geen scorepunt in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
17	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> De vergelijking $\frac{340}{1+54 \cdot 0,79^t} = 200$ moet worden opgelost Beschrijven hoe de waarde van t (bijvoorbeeld met de GR) gevonden kan worden De oplossing $t \approx 18,4$ dagen (of nauwkeuriger) Het antwoord: 28 (of 29) november (2011) 	1 1 1 1
18	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> De mannelijke fruitvliegjes zijn op $\binom{8}{2} = 28$ manieren te selecteren De vrouwelijke fruitvliegjes zijn op $\binom{8}{2} = 28$ manieren te selecteren Het totaal aantal samenstellingen is $28 \cdot 28 = 784$ 	1 1 2

Spaaracties

- 19 maximumscore 3**
- De implicatiepijl vertalen naar een “als ... dan” omschrijving
 - Het \vee -teken vertalen naar een “... of ... of beide” omschrijving
 - Een zin zoals bijvoorbeeld: “Als een spaarder een vrouw is, dan is deze spaarder ouder dan 45 jaar of doet deze spaarder mee aan meerdere acties of beide”

Opmerking

Als niet is aangegeven dat de spaarder ook in beide categorieën kan zitten, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

- 20 maximumscore 3**
- Een aanpak als:
- Alle spaarders ouder dan 45 jaar kunnen vrouw zijn (want $60\% < 70\%$)
 - Al die vrouwelijke spaarders zouden ook mee kunnen doen aan meerdere acties (want $60\% < 80\%$)
 - Dus maximaal 60% valt in alle drie categorieën

Vraag	Antwoord	Scores
21	<p>maximumscore 4</p> <p>Een aanpak als:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bij een minimale overlap tussen vrouwen en ouder-dan-45-jarigen zijn alle mannen ouder dan 45 jaar: daarmee is 30% van het totaal zowel man als ouder dan 45 jaar • Daarmee is 30% van de spaarders zowel vrouw als ouder dan 45 jaar • Bij een minimale overlap tussen vrouwen, ouder-dan-45-jarigen en meedoen aan meerdere acties, doen alle mannen en een zo groot mogelijk percentage vrouwen jonger dan 45 jaar mee aan meerdere acties • Conclusie: minimaal 10% (namelijk 80% – 30% (mannen) – 40% (vrouwen jonger dan 45 jaar)) van het totaal aantal spaarders is vrouw, ouder dan 45 jaar en doet mee aan meerdere acties 	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per school in het programma WOLF. Zend de gegevens uiterlijk op 22 juni naar Cito.

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft het College voor Examens (CvE) op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet CvE de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Examens.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examiner en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examiner en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examiner. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Examens van toepassing:

- 1 De examiner vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examiner en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
 - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
 - 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;

- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
 - 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
 - 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
 - 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
 - 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
 - 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 77 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt 1 scorepunt afgetrokken tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij de vragen waarbij de kandidaten de Grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen doen de kandidaten er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Autobanden

1 maximumscore 3

- Bij belastingsindex 66 is het gewicht 299 kg (of nauwkeuriger) 1
- Bij belastingsindex 88 is het gewicht 562 kg (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: 88% (of nauwkeuriger) 1

of

- De verhouding van de gewichten is $\frac{45 \cdot 1,0291^{88}}{45 \cdot 1,0291^{66}}$ 1
- $\frac{45 \cdot 1,0291^{88}}{45 \cdot 1,0291^{66}} = 1,0291^{22} (\approx 1,88)$ 1
- Het antwoord: 88% (of nauwkeuriger) 1

2 maximumscore 3

- De vergelijking $45 \cdot 1,0291^B = 750$ moet opgelost worden 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: 98 (of nauwkeuriger) 1

Vraag	Antwoord	Scores
3	maximumscore 4	
	• 50% onderspanning leidt tot 8% extra brandstofverbruik	1
	• Bij de juiste spanning is het verbruik $\frac{1}{1,08}$ liter per 15,5 km	2
	• Dat is $(15,5 \cdot 1,08 \approx) 16,7$ km per liter (of nauwkeuriger)	1
	of	
	• 50% onderspanning leidt tot 8% extra brandstofverbruik	1
	• In de ideale situatie is er daarmee 8% extra brandstof te gebruiken voor de af te leggen afstand	2
	• Dat geeft dan een afstand van $(15,5 \cdot 1,08 \approx) 16,7$ km per liter (of nauwkeuriger)	1
4	maximumscore 3	
	• 40% minder betekent dat de levensduur nog 60% is	1
	• De bandenspanning is dan nog maar 75% (of 74%) van de voorgeschreven waarde	1
	• De voorgeschreven bandenspanning is $\frac{2,4}{0,75} = 3,2$ (bar)	1
5	maximumscore 4	
	• De band wordt afgekeurd als de slijtage meer dan 1,2 bedraagt	1
	• De bedoelde kans is $P(X > 1,2 \mu = 1,5 \text{ en } \sigma = 0,45)$	1
	• Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden	1
	• Het antwoord: 0,75 of 75% (of nauwkeuriger)	1
	of	
	• Een band met 2,8 mm profiel heeft een jaar later gemiddeld 1,3 mm profiel	1
	• De bedoelde kans is $P(X < 1,6 \mu = 1,3 \text{ en } \sigma = 0,45)$	1
	• Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden	1
	• Het antwoord: 0,75 of 75% (of nauwkeuriger)	1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Voorzittersverkiezing

6 maximumscore 2

- Het aantal leden is $\frac{26360}{0,441}$ 1
- Het antwoord 59 773 1

Opmerking

Als een leerling met een correcte toelichting een andere gehele waarde (of zelfs meer dan een) uit het interval [59 706, 59 841] als antwoord geeft, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

7 maximumscore 3

- Het aantal mogelijke volgordes is $7! = 5040$ 1
- Elke volgorde komt $(\frac{26360}{5040} \approx) 5,2$ keer (of nauwkeuriger) voor 1
- De bewering is juist 1

8 maximumscore 4

- Voerman had bij de vierde stap 2468 stemmen en Van Dekken 2602 1
- Samen hadden ze 5070 stemmen 1
- Bij gelijk eindigen zou ieder 2535 stemmen hebben 1
- Er zouden 67 stemmen moeten verhuizen 1

of

- Voerman had bij de vierde stap 2468 stemmen en Van Dekken 2602 1
- Van Dekken had dus $2602 - 2468 = 134$ stemmen meer dan Voerman 1
- Als de helft van 134 stemmen van Van Dekken naar Voerman zou gaan, dan eindigen beiden gelijk 1
- Er zouden 67 stemmen moeten verhuizen 1

of

- Voerman had bij de vierde stap 2468 stemmen en Van Dekken 2602 1
- Als er n stemmen zouden verhuizen, zouden deze aantallen $2468 + n$ en $2602 - n$ zijn 1
- Er moet dan gelden: $2468 + n = 2602 - n$ 1
- Er zouden 67 stemmen moeten verhuizen 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

9 maximumscore 5

- Deze leden hadden Ploumen hoger geplaatst dan Pronk en dat geldt dus voor 14 273 leden bij de raadpleging 1
- Het aantal deelnemers X is (bij benadering) binomiaal verdeeld met $n = 6$ en $p = \frac{14273}{26360} (\approx 0,54)$ 1
- Gevraagd wordt $P(X > 3) = 1 - P(X \leq 3)$ 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
- Het antwoord: 0,42 of 42% (of nauwkeuriger) 1

of

- Deze leden hadden Ploumen hoger geplaatst dan Pronk en dat geldt dus voor 14 273 leden bij de raadpleging 1
- $P(X > 3) = P(X = 4) + P(X = 5) + P(X = 6)$ waarbij X is het aantal deelnemers die Ploumen hoger geplaatst hadden dan Pronk 1
- $$P(X = 4) = \frac{\binom{14273}{4} \cdot \binom{12087}{2}}{\binom{26360}{6}} \approx 0,271 \text{ (of nauwkeuriger)}$$
 1
- $$P(X = 5) = \frac{\binom{14273}{5} \cdot \binom{12087}{1}}{\binom{26360}{6}} \approx 0,128 \text{ (of nauwkeuriger) en}$$
- $$P(X = 6) = \frac{\binom{14273}{6}}{\binom{26360}{6}} \approx 0,025 \text{ (of nauwkeuriger)}$$
 1
- $P(X > 3) \approx 0,271 + 0,128 + 0,025 \approx 0,42 \text{ of } 42\% \text{ (of nauwkeuriger)}$ 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Levensduur van woningen

10 maximumscore 4

- De sterkste daling is bij de leeftijd van ongeveer 100 jaar (met een afleesmarge van 10 jaar) 1
- Het aflezen van de percentages op een recht gedeelte van de grafiek bij 100 jaar of met behulp van de helling van de grafiek bij 100 jaar (in beide gevallen met een afleesmarge van 1%) 1
- Het percentage daalt 4% in 5 jaar tijd (of, bijvoorbeeld, 8% in 10 jaar tijd) 1
- Er wordt 0,8% per jaar gesloopt 1

11 maximumscore 3

- Op $t = 0$ geldt $p = 100$ 1
- De horizontale asymptoot horend bij deze formule is: $p = 56$ 1
- Dus geldt $56 < p \leq 100$ (of p tussen 56 en 100, inclusief 100) 1

Opmerking

Als $56 < p < 100$ als antwoord wordt gegeven, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

12 maximumscore 3

- De vergelijking $70 = 56 + \frac{484}{10 + 1,023^t}$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking (bijvoorbeeld met de GR) kan worden opgelost 1
- Het antwoord: $t \approx 140,8$ (of nauwkeuriger) dus 141 (of 140) (jaar) 1

13 maximumscore 4

- Met de formule een tabel maken met geschikte stapgrootte 2
- Deze tabelwaarden vergelijken met de grafiekwaarden van de figuur 1
- Een even groot percentage zit dan bij 93 jaar 1

of

- Met de formule een tabel maken met geschikte stapgrootte 2
- Door de bijbehorende punten een (vloeiende) kromme tekenen op de uitwerkbijlage 1
- Het snijpunt ligt bij 93 jaar 1

Opmerking

Voor een andere waarde binnen het interval $[90, 95]$ geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

14 maximumscore 4

- Beschrijven hoe $P(X \geq 100 | \mu = 55 \text{ en } \sigma = 17)$ met de GR berekend kan worden 1
- Deze kans is 0,004 (of nauwkeuriger) 1
- Het aantal gebouwen van 100 jaar of ouder wordt bepaald door $1512 \cdot 0,004$ 1
- Er zijn 6 gebouwen van 100 jaar of ouder in dat overzicht 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Kwartetten

15 maximumscore 2

- Het betreft wel of niet een joker 1
- Een greep van 10 is klein ten opzichte van het totaal, dus een binomiale benadering is toegestaan 1

16 maximumscore 3

- $P(\text{minstens 1 joker}) = 1 - P(0 \text{ jokers})$ 1
- $P(0 \text{ jokers}) = 0,96^{10}$ 1
- De gevraagde kans is 0,34 of 34% (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als de kans op 0 jokers berekend is met behulp van een hypergeometrische verdeling op basis van de 200 000 gedrukte kaarten, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

17 maximumscore 3

- $P(\text{Janneke krijgt de 2 chocoladekaarten}) = \frac{2}{6} \cdot \frac{1}{5}$ 1
- $P(\text{Kees krijgt de 2 chocoladekaarten}) = \frac{4}{6} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{2} \cdot \frac{1}{1}$ 1
- De kans is voor ieder gelijk aan $\frac{1}{15}$ (of (ongeveer) 0,0667), dus Michiel heeft gelijk 1

of

- $P(\text{Janneke krijgt de 2 chocoladekaarten}) = \frac{\binom{2}{2}}{\binom{6}{2}}$ 1
- $P(\text{Kees krijgt de 2 chocoladekaarten}) = \frac{\binom{4}{2}}{\binom{6}{2}} \cdot \frac{\binom{2}{2}}{\binom{4}{2}} \cdot \frac{\binom{2}{2}}{\binom{2}{2}}$ 1
- De kans is voor ieder gelijk aan $\frac{1}{15}$ (of (ongeveer) 0,0667), dus Michiel heeft gelijk 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

18 maximumscore 6

- In totaal zijn er $0,16 \cdot 200000 = 32000$ kaarten van elk product en $0,04 \cdot 200000 = 8000$ jokers 1
- Er zijn 8000 kwartetten aardbeienijs met elk 1 joker 1
- De overige $32000 - 3 \cdot 8000 = 8000$ kaarten aardbeienijs vormen nog 2000 kwartetten 1
- Van elk van de overige producten zijn er 8000 kwartetten 1
- In totaal is de eigenaar $10000 \cdot 2,50 + 8000 \cdot 1,80 + 8000 \cdot 1,15 + 3 \cdot 8000 \cdot 0,90 = 70200$ euro kwijt voor de prijzen 1
- Dat is $\left(\frac{70200}{200000 \cdot 5} \cdot 100\% \approx \right) 7\%$ (of nauwkeuriger) van het bestede bedrag 1

Opmerking

Als de jokers niet bij aardbeienijs worden genomen, ten hoogste 5 scorepunten voor deze vraag toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Dennenhout

- 19 maximumscore 4**
- De nieuwe diameter is 0,32 m 1
 - $d = 0,16$ invullen geeft 0,410 (of nauwkeuriger) 1
 - $d = 0,32$ invullen geeft 0,376 (of nauwkeuriger) 1
 - Dat is een afname van 8% (of nauwkeuriger) 1
- 20 maximumscore 4**
- Beschrijven hoe de vergelijking $40 = 44 \cdot d^{0,65}$ moet worden opgelost 1
 - De bijbehorende diameter is 0,86 m (of nauwkeuriger) 1
 - De bijbehorende vormfactor is 0,37 (of nauwkeuriger) 1
 - Het volume aan hout is 11 m^3 (of nauwkeuriger) 1
- 21 maximumscore 3**
- $a = 13,20$ 1
 - $b = -15,84$ 1
 - $c = 20,24$ 1

Opmerking

Als voor de constante a de waarde 13,2 als antwoord gegeven wordt, geen scorepunten hiervoor in mindering brengen.

- 22 maximumscore 3**
- De totale volumes per klasse uitrekenen: 3,0; 37,1; 94,2; 154,1; 145,5 en 72,3 (of nauwkeuriger) 2
 - De totale schatting is $(3,0 + 37,1 + 94,2 + 154,1 + 145,5 + 72,3 \approx) 506 \text{ (m}^3\text{)}$ (of nauwkeuriger) 1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school in het programma WOLF.

Zend de gegevens uiterlijk op 3 juni naar Cito.

Correctievoorschrift VWO

2011

tijdvak 2

wiskunde C

tevens oud programma

wiskunde A1

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft het College voor Examens (CvE) op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet CvE de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Examens.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examiner en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examiner en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examiner. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Examens van toepassing:

- 1 De examiner vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examiner en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
 - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;

- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
 - 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
 - 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
 - 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
 - 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
 - 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 77 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt 1 scorepunt afgetrokken tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij de vragen waarbij de kandidaten de Grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen doen de kandidaten er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

500 meter schaatsen

- 1 maximumscore 3**
 - $P(X < 39,00 \mid \mu = 39,72 \text{ en } \sigma = 0,43)$ moet berekend worden 1
 - Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1
 - Deze kans is 0,05 dus is het antwoord 5% (of nauwkeuriger) 1
- 2 maximumscore 4**
 - Er moet gelden $P(X < 41,00 \mid \mu = 41,32 \text{ en } \sigma = ?) = 0,25$ 1
 - Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 2
 - Het antwoord 0,47 (of 0,48) (seconden) 1
- 3 maximumscore 4**
 - Het aantal van dergelijke ritten (X) is binomiaal verdeeld met $n = 40$ en $p = 0,5$ 1
 - $P(X \geq 26) = 1 - P(X \leq 25)$ 1
 - Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1
 - Het antwoord 0,04 (of nauwkeuriger) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

4 maximumscore 4

- Beschrijven hoe een tabel kan worden gemaakt waarmee de waarde van p gevonden kan worden waarvoor $P(X = 26 | n = 40 \text{ en } p = ?)$ maximaal is 1
- $p = 0,64$ geeft kans 0,130 (of nauwkeuriger) 2
- $p = 0,65$ geeft kans 0,131 (of nauwkeuriger)
- $p = 0,66$ geeft kans 0,130 (of nauwkeuriger) 1
- De conclusie 1

Snelheidscontroles en boetes

5 maximumscore 3

- 1 minuut en 23 seconden is 83 seconden, dat is $\frac{83}{3600}$ uur 1
- De snelheid is $\frac{3}{\frac{83}{3600}}$ km/uur 1
- Het antwoord 130 km/uur (of nauwkeuriger) 1

6 maximumscore 5

- Hij legt deeltraject A af in 2 minuten 1
- Hij legt deeltraject B af in 5 minuten 1
- Zijn gemiddelde snelheid over het hele traject is 9 km in 7 minuten 1
- Dit is 77 km/uur (of nauwkeuriger) 1
- De automobilist zou geen boete krijgen 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

7 maximumscore 4

- $s = v - 80$ geeft $B_{buiten} = 16,527 \cdot 1,092^{v-80}$ 1
- $B_{buiten} = 16,527 \cdot 1,092^{-80} \cdot 1,092^v$ 1
- $a = 16,527 \cdot 1,092^{-80}$ 1
- $a \approx 0,0145$ 1

of

- $v = 80 + s$ geeft $B_{buiten} = a \cdot 1,092^{80+s}$ 1
- $B_{buiten} = a \cdot 1,092^{80} \cdot 1,092^s$ 1
- $a \cdot 1,092^{80} = 16,527$ 1
- $a = \frac{16,527}{1,092^{80}} \approx 0,0145$ 1

of

- Bijvoorbeeld: bij $s = 10$ hoort $v = 90$ 1
- Hieruit volgt $a \cdot 1,092^{90} = 40$ 1
- $a = \frac{40}{1,092^{90}}$ 1
- $a \approx 0,0145$ 1

8 maximumscore 4

- De vergelijking $11,75 + 0,6874 \cdot s^{1,616} = 198$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- $s \approx 32$ (km/uur) (of nauwkeuriger) 1
- De gevraagde snelheid is $120 + 32 = 152$ (km/uur) 1

9 maximumscore 4

- Een tabel met afgeronde boetebedragen: 2

snelheidsoverschrijding	4	5	6	7	8	9
boete in euro's	16	21	26	32	38	43

- Een (uitbreiding van de vorige) tabel met toenames: 1

snelheidsoverschrijding	4	5	6	7	8	9
toename in euro's		5	5	6	6	5

- De stijging van de afgeronde boetebedragen is dus soms afnemend 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Schroeven

10 maximumscore 3

- Als 6% ondeugdelijk is, dan is de kans op een goede schroef 0,94 1
- De kans op 10 goede schroeven in de steekproef is $0,94^{10}$ 1
- De kans dat de partij wordt afgekeurd is $1 - 0,94^{10} \approx 0,46$ (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als de formule $K = 1 - \left(1 - \frac{p}{100}\right)^n$ is gebruikt, hiervoor geen punten aftrekken.

11 maximumscore 3

- Als p toeneemt, neemt $\frac{p}{100}$ ook toe en neemt $1 - \frac{p}{100}$ af 1
- $\left(1 - \frac{p}{100}\right)^n$ neemt dan af 1
- $1 - \left(1 - \frac{p}{100}\right)^n$ neemt dan toe 1

12 maximumscore 4

- De vergelijking $1 - \left(1 - \frac{5}{100}\right)^n = 0,80$ moet worden opgelost 1
 - Beschrijven hoe deze vergelijking (met de GR) kan worden opgelost 1
 - $n \approx 31,4$ (of nauwkeuriger) 1
 - Het antwoord: de grootte van de steekproef moet minstens 32 zijn 1
- of
- Er moet gelden: $1 - \left(1 - \frac{5}{100}\right)^p > 0,80$ 1
 - Beschrijven hoe bij $K = 1 - \left(1 - \frac{5}{100}\right)^p$ (met de GR) een tabel kan worden gemaakt 1
 - $n = 31$ geeft $K = 0,796$ (of nauwkeuriger) en $n = 32$ geeft $K = 0,806$ (of nauwkeuriger) 1
 - Het antwoord: de grootte van de steekproef moet minstens 32 zijn 1

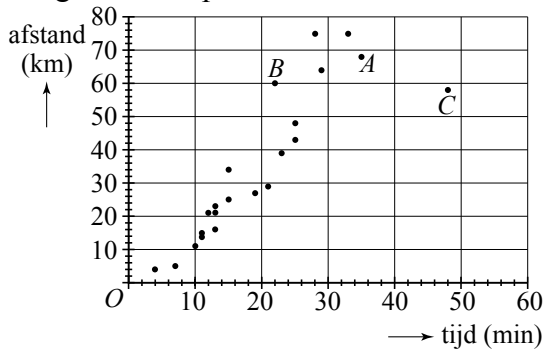
Vraag	Antwoord	Scores
13	maximumscore 4	
	• Een partij wordt goedgekeurd als in de steekproef 0, 1 of 2 ondeugdelijke schroeven zitten	1
	• $P(X \leq 2 \mid n = 100 \text{ en } p = 0,01) \approx 0,92$ (of nauwkeuriger)	1
	• De kans op afkeuren van een goede partij is $1 - 0,92 = 0,08$	1
	• Omdat $0,08 < 0,10$ wordt aan het verlangen van de fabrikant voldaan	1

Internationale trein

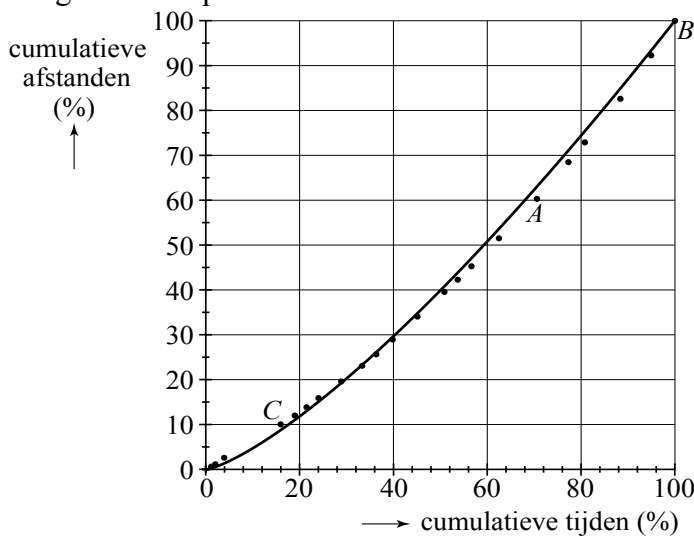
14	maximumscore 3	
	• Over 775 km met 107,64 km/uur doet de trein 7,20 uur (of nauwkeuriger)	1
	• Dit is 7 uur en 12 minuten	1
	• De trein staat op de tussenstations in totaal 1 uur en 26 minuten stil	1
15	maximumscore 3	
	• De gemiddelde snelheid op een traject is de helling van het lijnstuk dat O verbindt met het punt dat bij dat traject hoort	1
	• Bij trajecten met een lagere gemiddelde snelheid ligt dat punt onder de lijn OC	1
	• Er zijn 3 van zulke punten (dus 3 trajecten)	1

16 maximumscore 4

- Aangeven van punt *B*: 1



- Een toelichting als: Punt *B* is het punt waarvoor het lijnstuk door *O* en dat punt het steilst is 1
- Aangeven van punt *C*: 1



- Een toelichting als: Punt *C* is het vierde punt in de Lorentz-kromme aangezien er in figuur 1 drie punten onder lijnstuk *OC* liggen 1

Vraag	Antwoord	Scores
17	maximumscore 4	
	• $s = 100 \cdot \frac{t^{1,326}}{100^{1,326}}$	1
	• $c = \frac{100}{100^{1,326}}$	2
	• Het antwoord 0,223	1
	of	
	• $100 = c \cdot 100^{1,326}$	1
	• $c = \frac{100}{100^{1,326}}$	2
	• Het antwoord 0,223	1

Dobbelspel

18	maximumscore 3	
	• Er zijn vijf mogelijkheden om zes ogen te gooien: 1-5, 2-4, 3-3, 4-2 en 5-1	1
	• In totaal zijn er $6 \cdot 6 = 36$ mogelijkheden	1
	• De kans is dus $\frac{5}{36}$	1
19	maximumscore 3	
	• De kans dat C wint in worp 2, 4 of 6 is $\frac{31}{36} \cdot \frac{6}{36} + \frac{31}{36} \cdot \frac{30}{36} \cdot \frac{31}{36} \cdot \frac{6}{36} + \frac{31}{36} \cdot \frac{30}{36} \cdot \frac{31}{36} \cdot \frac{30}{36} \cdot \frac{31}{36} \cdot \frac{6}{36}$	2
	• Deze kans is 0,3204	1
20	maximumscore 4	
	• Een spel duurt langer dan 20 worpen als A in de eerste 20 worpen geen 6 ogen gooit en C geen 7 ogen	1
	• $P(\text{spel duurt langer dan 20 worpen}) = \frac{31}{36} \cdot \frac{30}{36} \cdot \frac{31}{36} \cdot \dots \cdot \frac{30}{36} = \left(\frac{31}{36}\right)^{10} \cdot \left(\frac{30}{36}\right)^{10}$	2
	• Het antwoord 0,04 (of nauwkeuriger)	1
21	maximumscore 4	
	• Beschrijven hoe de vergelijking $p = \frac{5}{36} + \frac{31}{36} \cdot \frac{30}{36} \cdot p$ opgelost kan worden	1
	• $p = \frac{30}{61}$ (of $p \approx 0,49$ (of nauwkeuriger))	1
	• $P(\text{C wint}) = 1 - \frac{30}{61} = \frac{31}{61}$ (of 0,51 (of nauwkeuriger))	1
	• De verhouding tussen beide kansen is dan 30:31 (of 0,49:0,51 of een vergelijkbare uitdrukking)	1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per school in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 24 juni naar Cito.

Correctievoorschrift VWO

2010

tijdvak 1

wiskunde C

tevens oud programma

wiskunde A1

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de *Regeling beoordeling centraal examen* vastgesteld (CEVO-09.0313, 31 maart 2009, zie www.examenblad.nl).

Deze regeling blijft ook na het aantreden van het College voor Examens van kracht.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Examens.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de *Regeling beoordeling centraal examen* van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
 - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;

- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal punten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 77 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt één punt afgetrokken tot het maximum van het aantal punten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij de vragen waarbij de kandidaten de Grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen doen de kandidaten er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Verzekering

1 maximumscore 3

- De groeifactor per jaar is 1,045 1
- De kosten in 2044 zijn $4700 \cdot (1,045)^{40}$ 1
- Het antwoord: 27 337 (euro) 1

2 maximumscore 3

- De kosten voor levensonderhoud nemen toe tot (ongeveer) € 15 500 1
 - De groeifactor per 40 jaar is $\frac{15500}{4700} \approx 3,298$ 1
 - Dat betekent een toename van (ongeveer) 230% 1
- of
- De groeifactor per jaar is 1,03 1
 - De groeifactor per 40 jaar is $1,03^{40} \approx 3,262$ 1
 - Dat betekent een toename van (ongeveer) 226% 1

Opmerking

Bij de eerste oplossingsmethode mag een afleesmarge van € 500,- gehanteerd worden.

Boomgroei

3 maximumscore 5

- De formule voor de Amerikaanse eik is $h = 29,026(1 - 0,9790^t)^{0,80820}$ 1
- Het inzicht dat $t = 3$ en $t = 4$ in de formule moeten worden ingevuld 1
- De hoogtes van de Amerikaanse eik aan begin en eind van het vierde levensjaar zijn (ongeveer) 305,5 cm en 382,2 cm 1
- De hoogtes van de zomereik zijn (ongeveer) 171,7 cm en 225,2 cm 1
- De toenames zijn (ongeveer) 77 cm en 54 cm, dus het verschil is ruim 20 cm 1

4 maximumscore 3

- De vergelijking $29,026(1 - 0,9790^t)^{0,80820} = 39,143(1 - 0,9867^t)^{0,96667}$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: na (ongeveer) 63 jaar 1

Opmerking

Als bij de voorgaande vraag een verkeerde formule voor de Amerikaanse eik is gehanteerd die ook bij deze vraag weer gebruikt wordt, hiervoor bij deze vraag geen punten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

5 maximumscore 3

- De vergelijking $6,18 = a(1 - 0,9867^{10})^{0,96667}$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: (ongeveer) 46 1

6 maximumscore 4

- Er moet (voor alle waarden van a , b en c) gelden: als $t = 0$, dan $h = 0$ 1
- Als $t = 0$ dan ($b^0 = 1$ en dus) $1 - b^0 = 0$ 1
- $(1 - b^0)^c = 0^c = 0$ 1
- $h = a(1 - b^0)^c = a \cdot 0 = 0$ 1

Stoppen met roken

7 maximumscore 4

- $16,0 \cdot 0,333 \cdot 4526 \approx 24\,115$ dus in 2001 werden 24 115 miljoen sigaretten gerookt 1
- $16,3 \cdot 0,295 \cdot 4271 \approx 20\,537$ dus in 2005 werden 20 537 miljoen sigaretten gerookt 1
- Afname is $24\,115$ miljoen $- 20\,537$ miljoen $= 3\,578$ miljoen sigaretten 1
- Dat is een afname van (ongeveer) $(\frac{3578}{24\,115} \cdot 100\% \approx) 15\%$ 1

8 maximumscore 3

- De kans op 1 keer F is $P(F) = \frac{5}{10}$ 1
- $P(F, NF, F, NF, F, NF, F, NF, F, NF)$
 $= \frac{5}{10} \cdot \frac{5}{9} \cdot \frac{4}{8} \cdot \frac{4}{7} \cdot \frac{3}{6} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1} = \frac{1}{252} (\approx 0,004)$ 2

9 maximumscore 3

- De kans dat iemand de eerste dag geen F-tablet neemt, is $\frac{5}{10}$ (of $\frac{1}{2}$) 1
- De kans dat 18 mensen de eerste dag geen F-tablet innemen, is $(\frac{1}{2})^{18}$ 1
- Het antwoord: (ongeveer) $4 \cdot 10^{-6}$ 1

Vraag	Antwoord	Scores
10	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> Het aantal proefpersonen X dat 1 of 2 kiest, is binomiaal verdeeld met $n = 18$ en $p = \frac{2}{10}$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> De gevraagde kans is $P(X \geq 6) = 1 - P(X \leq 5)$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Het antwoord: (ongeveer) 0,1 	1
11	maximumscore 4	
	Voor een redenering als	
	<ul style="list-style-type: none"> Als dit aantal normaal verdeeld zou zijn, dan zou gelden: $P(X > 19,5 \mu = 11,4 \text{ en } \sigma = ?) = 0,245$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Beschrijven hoe de waarde van σ berekend kan worden 	1
	<ul style="list-style-type: none"> $\sigma \approx 11,7$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Uitgaand van een normale verdeling zou men (circa) 16% van de rokers 1 standaardafwijking (11,7) onder het gemiddelde (11,4) moeten aantreffen (dus een aanzienlijk deel van de rokers zou geen sigaretten roken, en dat kan natuurlijk niet) 	1

Opmerking

Als bij de berekening van de standaardafwijking geen continuïteitscorrectie is toegepast, hiervoor geen punten in mindering brengen.

Schoonheidssalons

12	maximumscore 3	
	<ul style="list-style-type: none"> Het betreft 649 schoonheidssalons 	1
	<ul style="list-style-type: none"> $\frac{649}{10820} \approx 0,06$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Het antwoord: 6% 	1
13	maximumscore 3	
	<ul style="list-style-type: none"> In de periode 1995-2005 is het aantal schoonheidssalons met 4020 toegenomen 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Dat is een toename van 402 (of ongeveer 400) per jaar 	1
	<ul style="list-style-type: none"> In 2012 zijn er dus 13 634 (of ongeveer 13 620) schoonheidssalons 	1

Vraag	Antwoord	Scores
14	maximumscore 3	
	• De helling van A is (ongeveer) 400	1
	• De helling van V is (ongeveer) 0,6	1
	• De grafiek van A stijgt veel sneller (dus dan zijn beide grafieken niet meer ongeveer evenwijdig)	1
	of	
	• Als beide grafieken op dezelfde schaal getekend worden, dan betekent dat bijvoorbeeld dat de linkerschaal heel erg uitgerekt moet worden om overeen te komen met de rechterschaal	2
	• De grafiek van A wordt dan veel steiler (dus dan zijn beide grafieken niet meer ongeveer evenwijdig)	1
15	maximumscore 4	
	• 1 schoonheidssalon op de 500 inwoners betekent $V = 50$	1
	• Beschrijven hoe $V_N = 50$ leidt tot $t = 55$ (dus in 2060)	1
	• Beschrijven hoe $V_C = 50$ leidt tot $t \approx 8,3$ (dus in 2013)	1
	• Het antwoord: 47 (jaar later)	1

Ultralopen

16	maximumscore 5	
	• Knol liep $9 + \frac{53}{60} + \frac{48}{3600} \approx 9,90$ uur	1
	• Zijn gemiddelde snelheid was $\frac{120}{9,90} \approx 12,1$ km/u	1
	• Streicher liep $11 + \frac{33}{60} + \frac{40}{3600} \approx 11,56$ uur	1
	• Haar gemiddelde snelheid was $\frac{120}{11,56} \approx 10,4$ km/u	1
	• De conclusie: Knol liep niet meer dan 2 km/u harder dan Streicher	1
17	maximumscore 3	
	• De lijn door de oorsprong en punt F ligt boven de getekende grafiek	1
	• Bij de reeds getekende grafiek doet een ultraloper dus korter over een bepaalde afstand	2
	of	
	• De lijn vanuit de oorsprong naar punt F loopt steiler dan de lijn vanuit de oorsprong naar punt A	1
	• De eenheid van de helling is uur/km (want op de verticale as staan de uren en op de horizontale as het aantal gelopen kilometers)	1
	• Een steiler lopende lijn vanuit de oorsprong betekent een kleinere gemiddelde snelheid (dus meer tijd per kilometer)	1

Vraag	Antwoord	Scores
18	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> • 100 meter in 9,77 seconden betekent een snelheid van (ongeveer) 36,85 km/u 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Beschrijven hoe uit $36,85 = c - 3,32 \cdot \log 0,1$ de waarde van c bepaald kan worden 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • $c = 33,53$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • 12,78 km/u voor een ultraloop van 120 km levert de vergelijking $12,78 = c - 3,32 \cdot \log 120$ met als oplossing $c \approx 19,68$ (en beide uitkomsten zijn niet hetzelfde) 	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> • Beschrijven hoe uit $12,78 = c - 3,32 \cdot \log 120$ de waarde van c bepaald kan worden 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • $c \approx 19,68$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Voor de 100 meter levert dit: $v = 19,68 - 3,32 \cdot \log 0,1 = 23$ (km/u) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Een snelheid van 23 km/u op een afstand van 100 meter zou betekenen dat de 100 meter afgelegd zou worden in meer dan 15 seconden (en dat is meer dan 9,77 seconden) 	1

Opmerking

Als een kandidaat de snelheid op de 100 meter niet correct heeft omgerekend naar een snelheid in km/u, ten hoogste 3 punten voor deze vraag toekennen.

Het Doubema

19	maximumscore 3	
	<ul style="list-style-type: none"> • Er zijn 7! mogelijkheden 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Dit zijn 5040 mogelijkheden 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Dat is meer dan 5000 (dus Martin heeft gelijk) 	1
20	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> • Als je 6 bordjes goed hebt gehangen, is het zevende bordje ook goed 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Dus precies 6 bordjes goed hangen kan niet voorkomen 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • De kansen in de tabel zijn samen 0,9959 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • De gevraagde kans is 0,0041 	1
21	maximumscore 3	
	<ul style="list-style-type: none"> • $0,7360^6$ 	2
	<ul style="list-style-type: none"> • Het antwoord: 0,159 	1

Vraag	Antwoord	Scores
22	maximumscore 3	
	• $P(3 \text{ of meer goed}) = 1 - P(\text{minder dan 3 goed})$	1
	• $P(\text{minder dan 3 goed}) = P(0 \text{ goed}) + P(1 \text{ goed}) + P(2 \text{ goed})$	1
	• $P(3 \text{ of meer goed}) = 0,0807$	1
	of	
	• $P(3 \text{ of meer goed}) = P(3) + P(4) + P(5) + P(6) + P(7)$	1
	• $P(3 \text{ of meer goed}) = 0,0625 + 0,0139 + 0,0041 + 0 + 0,0002$	1
	• $P(3 \text{ of meer goed}) = 0,0807$	1
	<i>Opmerking</i>	
	<i>Als bij deze vraag consequent wordt doorgerekend met een in vraag 20 verkeerd berekende kans $P(5)$, hiervoor geen punten in mindering brengen.</i>	

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school in het programma WOLF.

Zend de gegevens uiterlijk op 7 juni naar Cito.

Correctievoorschrift VWO

2010

tijdvak 2

wiskunde C

tevens oud programma

wiskunde A1

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de *Regeling beoordeling centraal examen* vastgesteld (CEVO-09.0313, 31 maart 2009, zie www.examenblad.nl).

Deze regeling blijft ook na het aantreden van het College voor Examens van kracht.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Examens.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de *Regeling beoordeling centraal examen* van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
 - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;

- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal punten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
 - 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
 - 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
 - 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
 - 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
 - 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 79 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt één punt afgetrokken tot het maximum van het aantal punten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij de vragen waarbij de kandidaten de Grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen doen de kandidaten er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Denksport

1 maximumscore 4

- In de periode 1963-1975 is de toename $23000 - 14500 = 8500$ (± 1000) 1
- De gemiddelde toename per jaar is dan $8500 : 12 \approx 700$ 1
- In de periode 1975-1978 is de gemiddelde toename per jaar $3500 : 3 \approx 1200$ (± 200) 1
- In de periode 1963-1975 was de gemiddelde toename per jaar kleiner 1

2 maximumscore 4

- Een afname van 0,1 per 24 jaar komt overeen met een afname van 0,28 per t jaar (weergegeven in bijvoorbeeld een verhoudingstabel) 1
- Een berekening als $\frac{0,28 \cdot 24}{0,1}$ 1
- Dit geeft ongeveer 67 jaar 1
- Dat komt overeen met het jaar 2046 (of 2047) 1

of

- De lijn daalt met $\frac{0,1}{24}$ ($\approx 0,0042$) per jaar 1
- Een vergelijking van de lijn is bijvoorbeeld (met $t = 0$ in 1979):
 $p = 0,28 - 0,0042 \cdot t$ 1
- $0,28 - 0,0042 \cdot t = 0$ geeft $t \approx 67$ 1
- Dat komt overeen met het jaar 2046 (of 2047) 1

3 maximumscore 4

- Aflezen van het percentage schakers in 1990: (ongeveer) 0,75% 1
- Dit komt overeen met 29 500 schakers in 1990 1
- Het aantal bridgers in 1990 was $\frac{1,85}{0,75} \cdot 29500$ 1
- Het antwoord: (ongeveer) 73 000 1

Opmerking

Bij het aflezen van het aantal schakers in 1990 is een marge van 500 toegestaan.

Vraag	Antwoord	Scores
4	maximumscore 4	
	• Het betreft een binomiale kans(verdeling) met $n = 10$ en $p = 0,5$	1
	• $P(X \geq 8) = 1 - P(X \leq 7)$	1
	• Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden	1
	• De gevraagde kans is (ongeveer) 0,055	1

Pakketshop

5	maximumscore 4	
	• Optellen van de kortste en langste zijde geeft $31 + 86 = 117$ cm, dus maat Extra Large	1
	• Maat Extra Large, zone 3 kost € 40,-	1
	• $\frac{40 - 43,97}{43,97} \cdot 100\% \approx -9,03$	1
	• Het antwoord: (ongeveer) 9% goedkoper	1
6	maximumscore 3	
	• Het pakket heeft maat Large	1
	• De kleinste zijde is $90 - 60 = 30$ (cm)	1
	• De maximale afmetingen zijn dan $30 \text{ cm} \times 60 \text{ cm} \times 60 \text{ cm}$	1
7	maximumscore 3	
	• Het volume is lengte \times breedte \times hoogte	1
	• $V = x \cdot x \cdot (90 - x)$	1
	• Dit herleiden tot $V = 90x^2 - x^3$	1
8	maximumscore 5	
	• Van 2003 tot en met 2015 zijn 12 jaren	1
	• Er is sprake van exponentiële groei met groeifactor 1,2 (per jaar)	1
	• $37000 \cdot 1,2^{12} \approx 330000$	1
	• Dat is een toename van $330000 - 37000 = 293000$ pakketten	1
	• $293000 : 10000 = 29,3$ dus 29 werknemers meer	1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Antropometrie

- 9 maximumscore 3**
- De waarde van g in $P(X \leq g \mid \mu = 2114 \text{ en } \sigma = 117) = 0,98$ moet worden berekend 1
 - Beschrijven hoe deze waarde van g met de GR berekend kan worden 1
 - Het antwoord: 2355 mm (of 236 cm) 1
- 10 maximumscore 4**
- Voor mensen met een knieholtehoogte van 406 tot 486 kan de stoel precies op de goede hoogte ingesteld worden 1
 - Gevraagd wordt $P(406 < X < 486 \mid \mu = 464 \text{ en } \sigma = 40)$ 1
 - Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
 - Het antwoord: (ongeveer) 64% 1
- of
- De zithoogte is normaal verdeeld met gemiddelde 494 en standaardafwijking 40 1
 - Gevraagd wordt $P(436 < X < 516 \mid \mu = 494 \text{ en } \sigma = 40)$ 1
 - Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
 - Het antwoord: (ongeveer) 64% 1
- 11 maximumscore 7**
- Met de formule berekenen dat $\bar{x}_g \approx 1728$ 1
 - Met behulp van de formule berekenen dat $s_g \approx 104$ 2
 - $P(X > 1850 \mid \mu = 1728 \text{ en } \sigma = 104) \approx 0,12$ dus 12% 1
 - $P(X > 1850 \mid \mu = 1817 \text{ en } \sigma = 83) \approx 0,345$ 1
 - $P(X > 1850 \mid \mu = 1668 \text{ en } \sigma = 67) \approx 0,003$ 1
 - $0,40 \cdot 0,345 + 0,60 \cdot 0,003 \approx 0,14$ dus 14% 1
- 12 maximumscore 3**
- Omdat $\bar{x}_m = \bar{x}_v$ is de laatste term in de formule voor s_g^2 gelijk aan 0 1
 - Dan is $s_g^2 = a_m \cdot s^2 + a_v \cdot s^2$ 1
 - Omdat $a_m + a_v = 1$, is $s_g^2 = s^2$ 1

Onregelmatige werkwoorden

13 maximumscore 3

- $P(\text{alle tien onregelmatig}) = 0,03^{10}$ 1
- $0,03^{10} \approx 5,9 \cdot 10^{-16}$ 1
- (1 op de miljard is 10^{-9} , dus) de kans is kleiner dan 1 op de miljard 1

14 maximumscore 5

- De groeifactor per 1200 jaar is $\frac{14}{50}$ (= 0,28) 1
- De groeifactor per 100 jaar is $(0,28)^{\frac{1}{12}}$ ($\approx 0,899$) 1
- $0,899^H = 0,5$ (met H in honderden jaren) 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- $H \approx 7$, dus de halveringstijd is 700 jaar 1

of

- De groeifactor per 1200 jaar is $\frac{14}{50}$ (= 0,28) 1
- $0,28^t = 0,5$ (met t in eenheden van 1200 jaar) 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- $t \approx 0,545$ 1
- $0,545 \cdot 1200 \approx 700$, dus de halveringstijd is 700 jaar 1

15 maximumscore 3

- $5400 = c \cdot \sqrt{1,6 \cdot 10^{-3}}$ (of $2000 = c \cdot \sqrt{2,2 \cdot 10^{-4}}$) 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: 135 000 1

16 maximumscore 3

- Irene's bewering komt neer op: als F 100 keer zo groot wordt, moet T 10 keer zo groot worden 1
- Als F 100 keer zo groot wordt, wordt \sqrt{F} 10 keer zo groot 1
- Uit de formule volgt: als \sqrt{F} 10 keer zo groot wordt, wordt T ook 10 keer zo groot (dus Irene heeft gelijk) 1

Opmerking

Als bij het beantwoorden van de vraag louter getallenvoorbeelden worden gegeven, hiervoor geen punten toekennen.

Emancipatie en werk

17 maximumscore 3

- De kans dat een mannelijke sollicitant wordt aangenomen, is $\frac{236}{3112} \approx 0,076$ 1
- De kans dat een vrouwelijke sollicitant wordt aangenomen, is $\frac{164}{2032} \approx 0,081$ 1
- Deze kansen zijn ongeveer gelijk, dus het aannamebeleid is eerlijk 1

18 maximumscore 3

- $P(\text{aantal vrouwen} = 4) = \frac{\binom{1175}{4} \cdot \binom{1436}{1}}{\binom{2611}{5}}$ 2
- Het antwoord: (ongeveer) 0,113 1
of
- $P(\text{aantal vrouwen} = 4) = \binom{5}{1} \cdot \frac{1175}{2611} \cdot \frac{1174}{2610} \cdot \frac{1173}{2609} \cdot \frac{1172}{2608} \cdot \frac{1436}{2607}$ 2
- Het antwoord: (ongeveer) 0,113 1
of
- Omdat er sprake is van een relatief kleine steekproef uit een grote populatie kan de gevraagde kans worden benaderd met behulp van een binomiale verdeling met $n = 5$ en $p = \frac{1175}{2611} \approx 0,45$ 1
- Beschrijven hoe de kans $P(\text{aantal vrouwen} = 4)$ met behulp van deze binomiale verdeling berekend kan worden 1
- Het antwoord: (ongeveer) 0,113 1

19 maximumscore 3

- $\frac{215}{215+388} \cdot 100\% \approx 36\%$ van de mannen boven de 40 voelt zich wel eens oneerlijk behandeld 1
- Voor de vrouwen boven de 40 is dit $\frac{257}{257+340} \cdot 100\% \approx 43\%$ 1
- Een passende conclusie 1

Vraag	Antwoord	Scores
20	maximumscore 3	
	• $215 + 285 = 500$ mannen en $257 + 301 = 558$ vrouwen voelen zich wel eens oneerlijk behandeld	1
	• Hiervan zijn er 100 mannen en 67 vrouwen beschikbaar voor een interview	1
	• Dus er zijn 167 personen beschikbaar	1
21	maximumscore 5	
	• Veronderstel dat de actiegroep x leden heeft, dan krijgt de vrouwelijke kandidaat $3x$ stemmen	1
	• In totaal zijn er dan nog $3 \cdot (2611 - x)$ stemmen over voor de andere drie kandidaten	1
	• In het voor de actiegroep ongunstigste geval krijgen de drie andere kandidaten elk $\frac{1}{3}$ deel van deze stemmen, dus $2611 - x$ stemmen	1
	• Hieruit volgt de ongelijkheid $3x > 2611 - x$	1
	• Het antwoord $x > 652,75$, dus minimaal 653 mensen	1
	of	
	• Er zijn in totaal 2611 maal 3 is 7833 stemmen	1
	• $\frac{7833}{4} = 1958,25$ is de uiterste grens om gekozen te worden	1
	• 1959 stemmen voor de kandidaat van de actiegroep is echt voldoende om gekozen te worden (de drie andere kandidaten hebben dan bijvoorbeeld elk 1958 stemmen, of anders bijvoorbeeld 1959, 1958 en 1957 stemmen; er is dan altijd minstens een kandidaat met minder dan 1959 stemmen)	2
	• Dus minstens 653 leden	1

Opmerking

Als het antwoord is gevonden via een berekening als $\frac{2611}{4} = 652,75$ zonder nadere toelichting, hiervoor maximaal 2 punten toekennen.

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per school in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 25 juni naar Cito.