

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

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

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.