

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
<b>2</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uit 17 wijken worden 10 wijken gekozen en de volgorde is niet van belang</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Er zijn <math>\binom{17}{10}</math> manieren</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het antwoord: 19 448</li> </ul>	1
<b>3</b>	<b>maximumscore 5</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De mogelijkheden waarbij een wijk ten minste twee keer meedoet zijn w-w-w, w-w-n, w-n-w en n-w-w</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>P(w-w-w) = \frac{3}{10} \cdot \frac{3}{10} \cdot \frac{3}{10} = 0,027</math>, <math>P(w-w-n) = \frac{3}{10} \cdot \frac{3}{10} \cdot \frac{7}{10} = 0,063</math>,  <math>P(w-n-w) = \frac{3}{10} \cdot \frac{7}{10} \cdot 1 = 0,21</math> en <math>P(n-w-w) = \frac{7}{10} \cdot 1 \cdot \frac{3}{10} = 0,21</math></li> </ul>	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dat is in totaal 0,51 (of 51%)</li> </ul>	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De enige mogelijkheid waarbij een wijk niet ten minste twee keer meedoet is n-w-n</li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>P(n-w-n) = \frac{7}{10} \cdot 1 \cdot \frac{7}{10} = 0,49</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De gevraagde kans is <math>(1 - 0,49) = 0,51</math> (of 51%)</li> </ul>	2
<b>4</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tussen juni 2003 en september 2009 zijn er 14 races</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De kans dat Civetta geen enkele race wint is <math>\left(\frac{16}{17}\right)^{14} \approx 0,43</math></li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De kans op ten minste één overwinning is <math>1 - 0,43 = 0,57</math> (of 57%) (of nauwkeuriger)</li> </ul>	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tussen juni 2003 en september 2009 zijn er 14 races</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het aantal overwinningen van Civetta <math>X</math> is binomiaal verdeeld met <math>n = 14</math> en <math>p = \frac{1}{17}</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschrijven hoe <math>P(X = 0)</math> (<math>\approx 0,43</math>) wordt berekend</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De gevraagde kans is <math>1 - 0,43 = 0,57</math> (of 57%) (of nauwkeuriger)</li> </ul>	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

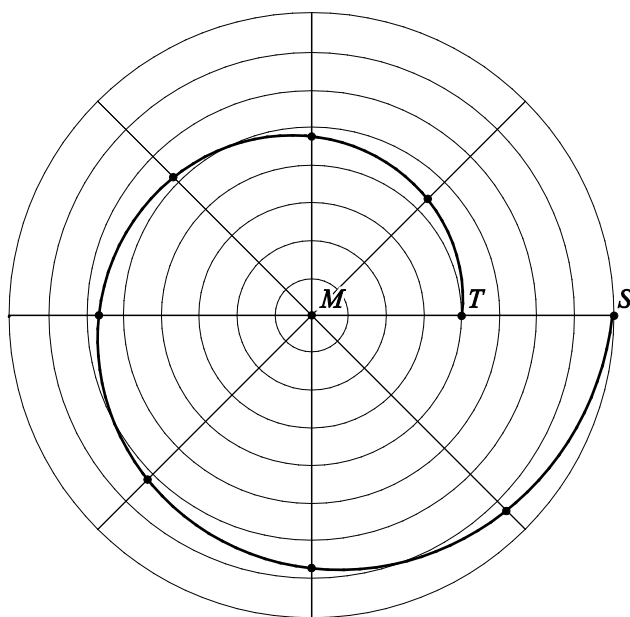
#### Opmerking

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 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.

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.