

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.
- 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
-------	----------	--------

#### Chips

---

**1 maximumscore 3**

- Opgelost moet worden:  $P(X < ? | \mu = 1,89 \text{ en } \sigma = 0,06) = 0,002$  1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: 1,7 (gram) (of nauwkeuriger) 1

**2 maximumscore 3**

- Beschrijven hoe het percentage Pringles-chips dat meer dan 2 gram weegt berekend kan worden 1
- Dat percentage is 3% (of nauwkeuriger) 1
- $\frac{35\%}{3\%} > 10$  (dus de bewering is juist) 1

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

**3 maximumscore 6**

- De inhoud van een koker Pringles weegt gemiddeld 166,32 gram en heeft een standaardafwijking  $\sqrt{88} \cdot 0,06$  ( $\approx 0,56$  gram) 2
  - $P(\text{inhoud koker Pringles weegt minder dan } 165 \text{ gram}) \approx 0,01$  1
  - Een soortgelijke berekening voor een koker Lay's, leidend tot (een gemiddelde van 181,24 gram, een standaardafwijking van  $\sqrt{92} \cdot 0,08$  ( $\approx 0,77$  gram) en) een kans van (ongeveer) 0,05 2
  - De kans is kleiner bij een koker Pringles 1
- of
- Een chip uit een koker van Pringles weegt gemiddeld 1,89 gram en heeft een standaardafwijking  $\frac{0,06}{\sqrt{88}}$  ( $\approx 0,0064$  gram) 1
  - Het gemiddelde gewicht van een chip uit een koker van Pringles is volgens de verpakking  $\frac{165}{88}$  gram 1
  - $P(\text{een chip uit een koker van Pringles weegt gemiddeld minder dan het gemiddelde volgens de verpakking}) \approx 0,01$  1
  - Een soortgelijke berekening voor een chip uit een koker van Lay's, leidend tot (een gemiddelde van 1,97 gram en een standaardafwijking van  $\frac{0,08}{\sqrt{92}}$  ( $\approx 0,0083$  gram) en) een kans van (ongeveer) 0,05 2
  - De kans is kleiner bij een koker Pringles 1

*Opmerking*

*Als een oplossing wordt berekend zonder gebruik te maken van de  $\sqrt{n}$ -wet, maximaal 4 scorepunten voor deze vraag toekennen.*

**4 maximumscore 6**

- De hypothese  $H_0 : p \leq 0,02$  (of  $H_0 : p = 0,02$ ) moet getoetst worden tegen  $H_1 : p > 0,02$  1
- De bijbehorende overschrijdingskans is  $P(X \geq 2 \mid n = 20, p = 0,02)$  1
- $P(X \geq 2) = 1 - P(X \leq 1)$  1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
- Deze kans is 0,06 (of nauwkeuriger) 1
- Conclusie:  $0,06 > 0,05$ , dus er is geen reden om te twijfelen aan de uitspraak van de fabrikant 1

## Ontslagvergoeding

### 5 maximumscore 3

- 9 dienstjaren tussen 40 en 50 jaar en 5 dienstjaren vanaf 50 jaar 1
- $A = 9 \cdot 1,5 + 5 \cdot 2 = 23,5$  1
- $23,5 \cdot 3464 \cdot 0,75$  geeft een ontslagvergoeding van € 61 053 1

### 6 maximumscore 5

- $20,5 \cdot B \cdot 1 = 91700$  geeft  $B \approx 4473$  1
- 16 dienstjaren voor 40 jaar geeft 11 dienstjaren voor 35 jaar en 5 erna 1
- In de nieuwe situatie geldt  $A = 11 \cdot 0,5 + 8 \cdot 1 = 13,5$  1
- De nieuwe ontslagvergoeding is  $13,5 \cdot 4473 \cdot 1 \approx 60386$  1
- $\frac{60386 - 91700}{91700} \cdot 100\% \approx -34,1\%$  dus 34% (of nauwkeuriger) lager 1

of

- 16 dienstjaren voor 40 jaar geeft 11 dienstjaren voor 35 jaar en 5 erna 1
- In de nieuwe situatie geldt  $A = 11 \cdot 0,5 + 8 \cdot 1 = 13,5$  1
- $B$  en  $C$  blijven gelijk, dus alleen de daling van  $A$  is van belang 2
- $\frac{13,5 - 20,5}{20,5} \cdot 100\% \approx -34,1\%$  dus 34% (of nauwkeuriger) lager 1

### 7 maximumscore 3

- Voor elke leeftijd is de nieuwe weegfactor gelijk aan of kleiner dan de oude weegfactor 2
- Er is dus geen situatie mogelijk waarin een werknemer erop vooruit gaat 1

## Keramiek

### 8 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

### 9 maximumscore 6

- $v' = \frac{(8,16T - 17360) \cdot 1 - (T - 20) \cdot 8,16}{(8,16T - 17360)^2}$  2
- Dit herleiden tot  $v' = \frac{-17196,8}{(8,16T - 17360)^2}$  1
- De teller is altijd negatief en de noemer positief dus  $v'$  is negatief dus de opwarmingssnelheid ( $v$ ) daalt bij hogere temperatuur 1
- Voor grotere  $T$  wordt de noemer kleiner (en de teller blijft gelijk), dus  $v'$  neemt af (wordt sterker negatief) 1
- Omdat  $v'$  afneemt (steeds sterker negatief wordt), is er sprake van een toenemende daling van de maximale opwarmingssnelheid ( $v$ ) bij toenemende oventemperatuur 1

of

- $v' = \frac{(8,16T - 17360) \cdot 1 - (T - 20) \cdot 8,16}{(8,16T - 17360)^2}$  (of  $v' = \frac{-17196,8}{(8,16T - 17360)^2}$ ) 2
- Een schets van de grafiek van  $v'$  1
- $v'$  is negatief dus de opwarmingssnelheid ( $v$ ) daalt bij toenemende oventemperatuur 1
- Voor grotere  $T$  neemt  $v'$  af (wordt sterker negatief) dus er is sprake van een toenemende daling van de maximale opwarmingssnelheid ( $v$ ) bij toenemende oventemperatuur 2

#### Opmerking

Voor een antwoord gebaseerd op een  $T$ -waarde groter dan 1325, ten hoogste 5 scorepunten toekennen.

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

**10 maximumscore 3**

- Bij de maximale temperatuur is  $v = 0$  1
- Beschrijven hoe de vergelijking  $0,197 + \frac{T - 20}{8,16T - 17360} = 0$  met de GR of algebraïsch opgelost kan worden 1
- De maximale temperatuur is 1319 (of 1320) (°C) (of nauwkeuriger) 1

**11 maximumscore 5**

- Twee punten aflezen uit de figuur, bijvoorbeeld (9,7; 600) en (14,7; 1100) 1
- De stijging is 100 (°C per uur) 1
- Voor  $T = 1100$  °C is  $v \approx 0,07$  (°C per seconde) (of nauwkeuriger) 1
- Voor temperaturen beneden 1100 °C is de maximale opwarmingsnelheid groter dan 0,07 (°C per seconde) 1
- 100 °C per uur komt overeen met 0,03 °C per seconde (of nauwkeuriger) en dit is minder dan 0,07 (dus de werkelijke opwarmingsnelheid is inderdaad kleiner dan de maximale opwarmingsnelheid) 1

*Opmerking*

*Bij het aflezen van de tijden uit de grafiek is de toegestane marge 0,2 uur.*

**12 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.*



## Uitslagen voorspellen

### 13 maximumscore 3

- De afstand tussen Wilders en Thieme is 42 2
- De conclusie: niet meer dan tweemaal zo groot 1

### 14 maximumscore 3

- Bij gelijke voorspellingen is de afstand 0 1
- Als de voorspellingen ongelijk zijn dan heeft iemand meer zetels bij de ene partij voorspeld, maar hetzelfde aantal zetels zal bij die persoon bij een andere partij (of andere partijen) moeten ontbreken 1
- Op deze manier kunnen uitsluitend even afstanden ontstaan 1

of

- Als je van een partij één zetel verplaatst, dan moet die er bij een andere partij weer bij waardoor er op 2 plaatsen een verschil van 1 ontstaat 1
- De afstand neemt daardoor met 2 toe of af of blijft gelijk 1
- Omdat afstand 0 mogelijk is (of een andere even afstand, zie tabel 2) is de afstand dus altijd even 1

### 15 maximumscore 2

De afstand tussen bijvoorbeeld Wilders en de werkelijke uitslag is:

$$(29 - 21) + (30 - 29) + (15 - 10) + (31 - 29) + (25 - 24) + (10 - 8) + (8 - 5) + (10 - 8) + (2 - 1) + (2 - 2) + (1 - 0) = 26$$

### 16 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

## Toevalvoetbal

### 17 maximumscore 3

- Elk team speelt 17 thuiswedstrijden 1
- Er werden in totaal  $18 \cdot 17$  wedstrijden gespeeld 1
- Het antwoord: 306 1

### 18 maximumscore 4

- AZ heeft 10 punten minder gehaald dan de maximale 90 1
- AZ heeft dus  $\frac{10}{3-1} = 5$  wedstrijden gelijkgespeeld 2
- AZ heeft dus 25 wedstrijden gewonnen 1

of

- De vergelijking  $3x + (30 - x) = 80$  moet worden opgelost 2
- Herleiding tot  $2x + 30 = 80$  1
- AZ heeft  $x = 25$  wedstrijden gewonnen 1

of

- Het stelsel  $\begin{cases} 3x + y = 80 \\ x + y = 30 \end{cases}$  moet worden opgelost 2
- Hieruit volgt  $2x = 50$  1
- AZ heeft  $x = 25$  wedstrijden gewonnen 1

of

- AZ heeft 50 punten meer gehaald in die 30 wedstrijden dan de 30 die men bij alleen maar gelijkspel gehaald zou hebben 2
- Het verschil tussen winst en gelijkspel per wedstrijd is 2 punten 1
- AZ heeft dus  $\frac{50}{2} = 25$  wedstrijden gewonnen 1

#### *Opmerking*

*Als een kandidaat het antwoord heeft gevonden door gericht proberen, en hierbij genoteerd heeft dat 25 gewonnen wedstrijden 75 punten opleveren en 5 gelijkgespeelde wedstrijden 5 punten, geen scorepunten in mindering brengen.*

### 19 maximumscore 4

- $\mu_{Totaal} = 17(3p_t + p_g) + 17(3p_u + p_g)$  1
- $\mu_{Totaal} = 51(p_t + p_u) + 34p_g$  1
- $p_t + p_u = 1 - p_g$  1
- $\mu_{Totaal} = 51(1 - p_g) + 34p_g$  herschrijven tot  $\mu_{Totaal} = 51 - 17p_g$  1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>20</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De kans <math>P(X_{Totaal} \geq 79,5   \mu_{Totaal} = 46,6 \text{ en } \sigma_{Totaal} = 7,4)</math> moet berekend worden</li> <li>Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden</li> <li>Het antwoord: <math>4 \cdot 10^{-6}</math> (of nauwkeuriger)</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
	<p><i>Opmerking</i></p> <p><i>Als de continuïteitscorrectie niet is toegepast, ten hoogste 2 scorepunten voor deze vraag toekennen.</i></p>	
<b>21</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beschrijven hoe de standaardafwijking, bijvoorbeeld met de GR, berekend wordt</li> <li>De standaardafwijking is 15 (of nauwkeuriger)</li> <li>15 is groter dan 7,4 (dus de standaardafwijking in de Nederlandse competitie is inderdaad groter)</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

## 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.