

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 83 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt één 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
-------	----------	--------

#### Kunstrijden op de schaats

---

- |   |  |   |
|---|--|---|
| 1 | <b>maximumscore 4</b>  |   |
|   | De Zweedse kunstrijders kunnen op 3! manieren geplaatst worden | 1 |
|   | De overige kunnen op 4! manieren geplaatst worden              | 1 |
|   | Er zijn in totaal 3!·4! manieren                               | 1 |
|   | Het antwoord: 144  | 1 |

*Opmerking*

*Als 3! + 4! berekend is, maximaal 2 scorepunten voor deze vraag toekennen.*

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

**2 maximumscore 3**

- Er worden  $\binom{5}{2}$  tweetallen vergeleken 2

- Het antwoord: 10 1

of

- Er worden  $4 + 3 + 2 + 1$  tweetallen vergeleken 2

- Het antwoord: 10 1

of

- Alle mogelijkheden uitschrijven 2

- Het antwoord: 10 1

*Opmerking*

*Bij het derde antwoordalternatief voor elke fout of vergeten mogelijkheid 1 scorepunt in mindering brengen.*

**3 maximumscore 3**

- Bij maximale correlatie zijn er geen verschillen 1

- Dan geldt  $S = 0$  1

- Dit geeft  $C = 1 - \frac{6 \cdot 0}{n \cdot (n^2 - 1)} = 1$  (dus de maximale waarde van  $C$  is 1) 1

*Opmerking*

*Als voor  $n$  de waarde 7 is ingevuld, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

**4 maximumscore 3**

- $b = 1$  1

- $a = -\frac{6}{336}$  (of  $-0,02$  (of nauwkeuriger)) 2

**5 maximumscore 4**

- Het geven van een correcte ranglijst 2

- Het berekenen van de som  $S$  1

- Het berekenen van de correlatie 1

*Opmerking*

*Als wordt gerekend met een onjuiste ranglijst, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.*

## Licht en kleur

### 6 maximumscore 3

- $1200 \cdot 833 \approx 1$  miljoen,  $2000 \cdot 500 = 1$  miljoen,  $3200 \cdot 312 \approx 1$  miljoen en  $6000 \cdot 167 \approx 1$  miljoen 2
- Alle producten zijn (bij benadering) gelijk (dus er is sprake van een omgekeerd evenredig verband) 1

of

- $1200 \cdot 5 = 6000$  en  $833 : 5 \approx 167$ ,  $2000 \cdot 3 = 6000$  en  $500 : 3 \approx 167$ ,  $2000 \cdot 1,6 = 3200$  en  $500 : 1,6 = 312,5$  (of 312 of 313) 2
- Als de kleurtemperatuur met een bepaalde waarde wordt vermenigvuldigd, wordt de miredwaarde door die waarde gedeeld (dus er is sprake van een omgekeerd evenredig verband) 1

*Opmerkingen*

- Voor elke ontbrekende of foutieve berekening 1 scorepunt in mindering brengen tot een maximum van 2.
- Als bij het tweede antwoordalternatief andere waarden vergeleken zijn, maar wel alle waarden met elkaar vergeleken zijn, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

### 7 maximumscore 3

- De vergelijking  $\frac{1000000}{200 + M_f} = 3000$  moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: 133 (mired) (of nauwkeuriger) 1

### 8 maximumscore 3

- De formule herleiden tot  $200 + M_f = \frac{1000000}{T}$  2

Dit geeft  $M_f = \frac{1000000}{T} - 200$  1

### 9 maximumscore 3

- In de figuur op de horizontale as twee waarden van  $T$  aangeven met gelijke afstand tot 5000 (K) 1
- Hierbij de bijbehorende (globale) waarden van  $M_f$  aangeven 1
- Door de vorm van de grafiek (afnemend dalend) is het hoogteverschil naar boven groter dan het hoogteverschil naar beneden, dus de miredwaarden wijken niet evenveel af van nul 1

*Opmerking*

*Als uitsluitend is opgemerkt dat de grafiek geen rechte lijn is, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.*

## Huwelijksjubilea

### 10 maximumscore 3

- 40% toename geeft factor 1,4 1
- Het aantal paren in 2000 was  $\frac{770\,000}{1,4}$  1
- Het antwoord: 550 000 (paren) 1

### 11 maximumscore 3

- Aflezen: in 2000 waren er 79 000 jubilea en in 2010 waren dat er 53 000 1
- $\frac{53\,000 - 79\,000}{79\,000} \cdot 100\%$  1
- Het antwoord: (een afname van) 33(%) (of nauwkeuriger) 1

#### Opmerkingen

- De afgelezen waarden moeten liggen in de intervallen [78 000, 79 000] respectievelijk [52 000, 54 000].
- Als het antwoord  $-33(\%)$  is gegeven, hiervoor 1 scorepunt in mindering brengen.

### 12 maximumscore 3

- Aflezen: in 2010 waren er 69 000 echtparen 40 jaar getrouwd 1
- Het verwachte aantal jubilea is  $\frac{69\,000}{124\,000} \cdot 90\,000$  1
- Het antwoord: 50 000 (jubilea) (of nauwkeuriger) 1

#### Opmerking

De afgelezen waarde moet liggen in het interval [68 000, 70 000].

### 13 maximumscore 4

- Twee punten aflezen, bijvoorbeeld bij  $t = 2$  is  $A = 91$  en bij  $t = 12$  is  $A = 82$  1
- $a = \frac{\Delta A}{\Delta t} = \frac{82 - 91}{10} = -0,9$  2
- Het berekenen of aflezen van  $b$ , leidend tot  $b = 93$  (of nauwkeuriger) 1

#### Opmerking

De afgelezen waarden moeten zo nauwkeurig zijn dat het leidt tot de antwoorden  $a = -0,8$  of  $-0,9$  en  $b = 92, 93$  of  $94$  (of nauwkeuriger).

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

**14 maximumscore 5**

- Aflezen: in 1975 zijn er 100 000 paren in het huwelijk getreden, 79 000 daarvan vierden in 2000 hun 25-jarig jubileum 1
- Aflezen: in 1985 zijn er 84 000 paren in het huwelijk getreden, 53 000 daarvan vierden in 2010 hun 25-jarig jubileum 1
- Van de huwelijken uit 1975 houdt  $\frac{79\,000}{100\,000} \cdot 100\% = 79\%$  25 jaar stand 1
- Van de huwelijken uit 1985 is dit  $\frac{53\,000}{84\,000} \cdot 100\% = 63\%$  (of nauwkeuriger) 1
- 63% is minder dan 79%, dus de onderzoeker heeft gelijk 1

*Opmerkingen*

- *De afgelezen waarde uit figuur 2 in 1985 moet liggen in het interval [83 000, 85 000].*
- *Als de waarden 79 000 en 53 000 opnieuw fout zijn afgelezen zoals in vraag 11, hiervoor niet opnieuw een scorepunt in mindering brengen.*

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

## Pas op je hoofd!

### 15 maximumscore 3

- $H_{75}(160) \approx 157$  1
- $H_{105}(160) \approx 401$  1
- Het antwoord: 244 (of nauwkeuriger) 1

*Opmerking*

*De hoofdletselcriteria mogen worden afgelezen. Juiste waarden zijn dan 155 en 400, met een marge van 10.*

### 16 maximumscore 3

- De groefactor per 50 bpm is  $\frac{1200}{200}$  1
- De groefactor per bpm is  $\left(\frac{1200}{200}\right)^{\frac{1}{50}}$  1
- Het antwoord: 1,036 1

### 17 maximumscore 3

- De vergelijking  $H_{45} = 135$  moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking met de GR kan worden opgelost 1
- Het antwoord: het tempo is 185 (bpm) (of nauwkeuriger) 1

### 18 maximumscore 4

- Het noteren van tenminste vier van de punten (120, 120), (132, 105), (143, 90), (156, 75) en (170, 60) 3
- Het tekenen van de grafiek 1

*Opmerkingen*

- *De muziktempo's mogen afgelezen worden met een marge van 1 bpm.*
- *Voor elk verkeerd of ontbrekend snijpunt 1 scorepunt in mindering brengen.*

## Muurtje metselen

### 19 maximumscore 4

- Er zijn  $(1 \cdot 4 =)$  4 mogelijkheden bij  $L = 190$  1
- Er zijn 3 mogelijkheden bij  $L = 290$  en  $B = 90$ , 2 nieuwe mogelijkheden bij  $B = 140$  en 1 nieuwe mogelijkheid bij  $B = 190$  2
- Het antwoord:  $(4 + 3 + 2 + 1 =)$  10 (echt verschillende gewone bakstenen) 1

#### Opmerkingen

- Als het antwoord gevonden is door alle mogelijkheden uit te schrijven, voor elke foutieve of ontbrekende mogelijkheid 1 scorepunt in mindering brengen.
- Voor het antwoord  $1 \cdot 4 + 3 \cdot 3 = 13$  maximaal 2 scorepunten toekennen.

### 20 maximumscore 3

- $N = \frac{2\,000\,000}{(L+10)(65+10)} \cdot 16,8$  1
- $N = \frac{2\,000\,000}{75 \cdot L + 750} \cdot 16,8$  1
- $N = \frac{33\,600\,000}{75 \cdot L + 750}$  1

of

- $N = \frac{2\,000\,000}{(L+10)(65+10)} \cdot 16,8$  1
- $N = \frac{33\,600\,000}{(L+10)(65+10)}$  1
- $N = \frac{33\,600\,000}{75 \cdot L + 750}$  1

### 21 maximumscore 3

- Voor het kleine formaat geldt  $N = \frac{2\,000\,000}{(190+10)(65+10)} \cdot 16,8 = 2240$  1
- Voor het grote formaat geldt  $N = \frac{2\,000\,000}{(220+10)(65+10)} \cdot 16,8 \approx 1948$  1
- Het antwoord:  $(2240 - 1948 = 292)$ , dus afgerond 300 (bakstenen) 1

#### Opmerking

*Er mag met de gevonden formules van de vorige vraag worden doorgerekend. Een fout in deze formules moet niet opnieuw worden aangerekend.*

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

**22 maximumscore 6**

- $M = 8,0 \cdot 1,8 = 14,4$  1
- $N = \frac{2\,000\,000}{(220+10)(65+10)} \cdot 14,4 \approx 1670$  1
- 90% van het te bestellen aantal bakstenen moet 1670 zijn 1
- Het te bestellen aantal bakstenen is  $(\frac{1670}{90} \cdot 100 =) 1856$  1
- De bestelling bestaat uit 2 pallets en 26 keer 10 stuks 1
- Het antwoord:  $(2 \cdot 450 + 26 \cdot 6,50 =) 1069$  (euro) 1

*Opmerking*

*Als het te bestellen aantal bakstenen is berekend door 110% van 1670 te nemen, voor deze vraag maximaal 4 scorepunten toekennen.*

## Telefoontjes

---

**23 maximumscore 7**

- Het percentage uren met 0 of 1 telefoontjes is  $22,3 \cdot \frac{1,5^0}{0!} (= 22,3)$   
 respectievelijk  $22,3 \cdot \frac{1,5^1}{1!} (= 33,45)$  1
- Het percentage uren met 2 telefoontjes is  $22,3 \cdot \frac{1,5^2}{2!} (\approx 25,1)$  1
- Volgens de formule is het percentage uren waarin ze drie of meer telefoontjes krijgt  $100 - (22,3 + 33,45 + 25,1) = 19(\%)$  (of nauwkeuriger) 1
- Volgens de tabel heeft de secretaresse 34 uur gewerkt 1
- De tabel bevat 8 uren met drie of meer telefoontjes 1
- Het percentage uren met drie of meer telefoontjes is  $\frac{8}{34} \cdot 100(\%) = 24(\%)$  1
- De conclusie: de secretaresse kan alleen de resultaten van de tabel gebruiken 1

*Opmerking*

*Als het percentage uren met drie of meer telefoontjes is berekend door in de formule voor  $x$  de waarden 3, 4 en 5 in te vullen en de resultaten op te tellen, voor deze vraag maximaal 5 scorepunten toekennen.*

## 5 Inzenden scores

---

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in het programma WOLF.  
 Zend de gegevens uiterlijk op 20 juni naar Cito.

**wiskunde A (pilot) havo**

---

**Centraal examen havo**

Tijdvak 2

**Correctievoorschrift**

---

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor havo

Bij het centraal examen wiskunde A (pilot) havo:

Op **pagina 5** van het correctievoorschrift, bij **vraag 5** 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.
- 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 wijzigingen in de score aan de tweede corrector.
- 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.

Het CvE 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 A (pilot) havo.

Het College voor Examens,  
Namens deze, de voorzitter,

drs H.W. Laan