

# Correctievoorschrift HAVO

# 2007

tijdvak 1

## wiskunde A1,2

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-02-806 van 17 juni 2002 en bekendgemaakt in Uitleg Gele katern nr 18 van 31 juli 2002).

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 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 de CEVO.
- 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 de CEVO.

- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Komen zij daarbij niet tot overeenstemming, dan wordt het aantal scorepunten bepaald op het rekenkundig gemiddelde van het door ieder van hen voorgestelde aantal scorepunten, zo nodig naar boven afgerond.

## 2 Algemene regels

---

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de CEVO-regeling 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 de CEVO. 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 83 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn verder 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
-------	----------	--------

### Marathon

**1 maximumscore 3**

- 2 uur, 4 minuten en 55 seconden is  $2 \cdot 60 \cdot 60 + 4 \cdot 60 + 55 = 7495$  seconden 2
- De gemiddelde snelheid is  $\frac{42195}{7495} \approx 5,63$  m/s 1

**2 maximumscore 4**

- $T_1 = 59 \cdot 60 + 17 = 3557$  1
- $\frac{D_2}{D_1} = 2$  1
- $T_2 = 3557 \cdot 2^{1,06} \approx 7416$  1
- 7416 is 2 uur, 3 minuten en 36 seconden (of 7416 seconden is sneller dan 2 uur en 4 minuten (7440 seconden)) 1

**3 maximumscore 3**

- Het aangeven van de plaats in de grafiek die bij 3000 meter hoort 1
- Het aangeven van de bijbehorende plaats op de verticale as 1
- Het aflezen van een tijd tussen (of gelijk aan) 400 en 425 seconden 1

**4 maximumscore 4**

- $T = 0,05827 \cdot 5000^{1,111} \approx 749,90$  seconden 1
- In werkelijkheid  $12 \cdot 60 + 39,36 = 759,36$  seconden 1
- De afwijking is  $\frac{759,36 - 749,90}{749,90} \cdot 100\% \approx 1,3\%$  (of 1%) 2

**5 maximumscore 3**

- De vergelijking  $720 = 0,05827 \cdot D^{1,111}$  moet worden opgelost 1
- Het beschrijven van de werkwijze met de GR 1
- Het antwoord is (ongeveer) 4820 meter 1

of

- De vergelijking  $720 = 0,05827 \cdot D^{1,111}$  moet worden opgelost 1
- $D = \left( \frac{720}{0,05827} \right)^{\frac{1}{1,111}}$  1
- Het antwoord is (ongeveer) 4820 meter 1

## Goedkoop vliegen

### 6 maximumscore 3

- De prijzen zijn achtereenvolgens 60, 70, 80, 90, 110, 130, 150, 180, 210 en 410 euro 1
- Dat is samen 1490 euro 1
- Voor 10 categorieën is dat gemiddeld 149 euro 1

### 7 maximumscore 7

- De prijzen in de categorieën 1 tot en met 6 zijn 80, 100, 120, 140, 160 en 180 (euro) 1
- In categorie 2 en 3 zit  $63 - 25 = 38\%$  van de tickets 1
- Het kiezen van twee correcte percentages, bijvoorbeeld 20% in categorie 2 en 18% in categorie 3 1
- Het kiezen van twee correcte percentages in categorie 4 en categorie 5 die samen 29 zijn, bijvoorbeeld 16% en 13% 1
- Het tekenen van de punten (80, 25), (120, 63), (160, 92) en (180, 100) 1
- Het tekenen van de twee overige punten en de cumulatieve frequentiepolygoon 2

*Opmerking*

*Als de grafiek ergens tussen 60 en 80 op de x-as begint, hiervoor geen punten aftrekken.*

### 8 maximumscore 3

- $P(\text{een koper komt opdagen}) = 0,96$  1
- $P(\text{alle kopers komen opdagen}) = 0,96^{60}$  1
- $P(\text{alle kopers komen opdagen}) \approx 0,0864$  (of 0,086 of 0,09) 1

### 9 maximumscore 4

- De ontbrekende getallen uit de tabel zijn 2150, 1800, 1100 en 750 euro 1
- De verwachtingswaarde is  $2500 \cdot 0,18125 + 2150 \cdot 0,17149 + 1800 \cdot 0,22865 + 1450 \cdot 0,22552 + 1100 \cdot 0,14628 + 750 \cdot 0,04681$  2
- Dat is naar verwachting € 1756,42 aan extra inkomsten 1

## Verspreiding van euromunten

### 10 maximumscore 3

- Op 1 mei 2004 waren er 28 maanden verstreken 1
- $P = 100 \cdot 0,96^{28}$  1
- Het antwoord is (ongeveer) 32% 1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>11</b>	<b>maximumscore 5</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>In Nederland was op 1 mei 2004 60,6% van de euromunten Nederlands</li> <li>De vergelijking <math>100 \cdot g^{28} = 60,6</math> moet worden opgelost</li> <li>Het beschrijven hoe deze vergelijking (bijvoorbeeld met de GR) kan worden opgelost</li> <li>De oplossing <math>g \approx 0,982</math></li> <li>Het afnamepercentage is (ongeveer) 1,8 (of 2)</li> </ul>	1 1 1 1 1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>In Nederland was op 1 mei 2004 60,6% van de euromunten Nederlands</li> <li>De groeifactor in 28 maanden is 0,606</li> <li>De groeifactor per maand is <math>0,606^{\frac{1}{28}}</math></li> <li>De oplossing <math>g \approx 0,982</math></li> <li>Het afnamepercentage is (ongeveer) 1,8 (of 2)</li> </ul>	1 1 1 1 1
	<i>Opmerking</i>	
	<i>Als in vraag 10 met een foutief aantal maanden wordt gerekend en in vraag 11 met dit foutieve aantal maanden wordt verder gerekend, hiervoor niet opnieuw punten aftrekken.</i>	
<b>12</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De kans dat het negen Nederlandse euromunten betreft is <math>0,61^9</math></li> <li>Het antwoord: (ongeveer) 0,01</li> </ul>	2 1
	<i>Opmerking</i>	
	<i>Als een leerling alleen opschrijft dat de kans op een Nederlandse euromunt 0,61 is, hiervoor geen punten toekennen.</i>	
<b>13</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De kans op een niet-Duitse euromunt is <math>1 - 0,15 = 0,85</math></li> <li><math>P(\text{minstens één Duitse euromunt}) = 1 - P(\text{geen enkele Duitse euromunt})</math></li> <li><math>P(\text{geen enkele Duitse euromunt}) = 0,85^9</math></li> <li>Het antwoord: (ongeveer) 0,77</li> </ul>	1 1 1 1
<b>14</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De groeifactor is 0,968 per maand</li> <li>De vergelijking <math>100 \cdot 0,968^t = 50</math> moet worden opgelost</li> <li>Het beschrijven hoe deze vergelijking (bijvoorbeeld met de GR) kan worden opgelost</li> <li>De oplossing <math>t \approx 21,3</math>, (dus het duurt (ongeveer) 21 (of 22) maanden)</li> </ul>	1 1 1 1

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

## Printerinkt

- 15 maximumscore 3**
- Er zijn  $\binom{25}{10}$  codes met 10 zwarte vierkantjes 2
  - Dit zijn 3 268 760 codes 1
- 16 maximumscore 3**
- Het codegebied kan op  $2^{25}$  verschillende manieren gevuld worden 2
  - Er kunnen dus 33 554 432 verschillende codes gemaakt worden 1
- 17 maximumscore 4**
- In de jaren 2007 tot en met 2011 worden er (ongeveer) respectievelijk 435, 481, 531, 587 en 649 miljoen cartridges verkocht 2
  - In totaal worden er dus ongeveer  $435 + 481 + 531 + 587 + 649 = 2683$  miljoen cartridges gevuld 1
  - Dus een codegebied van 6 bij 6 is voldoende 1
- 18 maximumscore 4**
- In de normale verdelingsfunctie op de GR wordt ingevoerd: een voldoende kleine linkergrens, de rechtergrens (19,0), het gemiddelde (19,5) en de standaardafwijking (0,3) 2
  - Het antwoord: ongeveer 0,04779 1
  - Dat is kleiner dan 5%, dus de fabrikant voldoet aan deze Europese regel 1
- of
- In de inverse normale verdelingsfunctie op de GR wordt ingevoerd: het gewenste percentage (0,05), het gemiddelde (19,5) en de standaardafwijking (0,3) 2
  - Het antwoord: de grenswaarde is ongeveer 19,01 1
  - Dit is meer dan 19,0 ml, dus de fabrikant voldoet aan deze Europese regel 1

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

**19 maximumscore 4**

- Voor 470 of meer pagina's heb je minstens  $\frac{470}{450} \cdot 19,0 \approx 19,8444$  ml inkt nodig 1
- In de normale-verdelingsfunctie op de GR wordt ingevoerd: de linkergrens (19,8444), een voldoende grote rechtergrens, het gemiddelde (19,5) en de standaardafwijking (0,3) 1
- Het antwoord: 0,1255 1
- Met 13% van de cartridges kunnen minstens 470 pagina's worden geprint 1

*Opmerking*

*Als er in de GR een linkergrens is ingevoerd die groter of gelijk is aan 19,8, maar kleiner dan 19,8444, hiervoor geen punten aftrekken.*

## Badkamerradiator

---

**20 maximumscore 3**

- De tien dwarsbuizen zijn samen 500 cm lang 1
- Voor de twee rechtopstaande buizen is dan nog  $900 - 500 = 400$  cm over 1
- Elke rechtopstaande buis is dan 200 cm lang, dus de hoogte is 200 (cm) 1

**21 maximumscore 4**

- Er geldt dat  $2h + 10b = 900$  2
- Hieruit volgt dat  $h = 450 - 5b$  2

**22 maximumscore 5**

- De afgeleide  $V' = -10b + 450$  2
- De vergelijking  $-10b + 450 = 0$  moet worden opgelost 1
- De oplossing  $b = 45$  1
- De maximale verwarmingsoppervlakte is  $10\,125 \text{ cm}^2$  1

*Opmerking*

*Als het maximum met de GR berekend is zonder de afgeleide te bepalen, voor deze vraag geen scorepunten toekennen.*

## 5 Inzenden scores

---

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school in het programma WOLF.

Zend de gegevens uiterlijk op 6 juni naar Cito.