

# Correctievoorschrift HAVO

# 2010

tijdvak 2

wiskunde A

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](http://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 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 beoordeling centraal examen* 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 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 83 scorepunten worden behaald.

- 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
-------	----------	--------

### Haaienpak

#### 1 maximumscore 4

- $I_{traditioneel} \approx 59,0$  en  $I_{haaienpak} \approx 53,5$  2
- Het percentage is  $\frac{53,5-59,0}{59,0} \cdot 100$  (%) 1
- Het antwoord: (ongeveer) 9 (%) 1

#### 2 maximumscore 4

- De vergelijking  $23,32 \cdot v^{2,29} = 21,66 \cdot v^{2,23}$  moet worden opgelost 1
- Het beschrijven van de werkwijze met de GR 1
- De oplossing is  $v \approx 0,29$  (en  $v = 0$ ) 1
- Het antwoord: voor snelheden tot 0,29 (m/s) 1

#### 3 maximumscore 6

- $v = \frac{100}{47,84} \approx 2,09$  m/s 1
- Bij deze snelheid is  $I_{haaienpak} \approx 112,13$  (N) 1
- De vergelijking  $23,32 \cdot v^{2,29} = 112,13$  moet worden opgelost 1
- Het beschrijven van de werkwijze met de GR 1
- De oplossing  $v \approx 1,9852$  m/s 1
- De tijd  $\frac{100}{1,9852} \approx 50,37$  (seconden) 1

#### Opmerkingen

*Als er tussendoor is afgerond, maar het eindantwoord ligt in het interval  $[50,25 ; 50,51]$ , hiervoor geen punten aftrekken.*

*Als het eindantwoord correct op 1 decimaal nauwkeurig is afgerond, hiervoor geen punten aftrekken.*

*Als voor  $v$  de waarde 47,84 is ingevuld, maximaal 3 punten toekennen.*

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

## Te zwaar voor je lengte?

### 4 maximumscore 3

- De normale-verdelingsfunctie op de GR geeft, na invoeren van een voldoende kleine linkergrens, de rechtergrens 70, het gemiddelde 79,6 en standaardafwijking 11,2 als antwoord ongeveer 0,1957 2
- Het antwoord: (ongeveer) 20 (%) 1

### 5 maximumscore 3

- Het cumulatieve percentage is 95 1
- In de inverse normale-verdelingsfunctie op de GR wordt ingevoerd: 0,95, het gemiddelde 182,5 en de standaardafwijking 6,2 1
- Het antwoord: 192,7 (of 193) cm 1

of

- In de normale-verdelingsfunctie op de GR wordt ingevoerd: een variabele linkergrens, een voldoende grote rechtergrens, het gemiddelde 182,5 en de standaardafwijking 6,2 1
- Het beschrijven van de werkwijze met de GR om met de waarde 0,05 de linkergrens te vinden 1
- Het antwoord: 192,7 (of 193) cm 1

### 6 maximumscore 6

- In de normale-verdelingsfunctie op de GR wordt ingevoerd: een voldoende kleine linkergrens, de rechtergrens 188, het gemiddelde 182,5 en de standaardafwijking 6,2 1
- Dit leidt tot een percentage van (ongeveer) 81 1
- In de normale-verdelingsfunctie op de GR wordt ingevoerd: een voldoende kleine linkergrens, de rechtergrens 91, het gemiddelde 79,6 en de standaardafwijking 11,2 1
- Dit leidt tot een percentage van (ongeveer) 85 1
- $V = \frac{85}{81} \approx 1,05$  1
- Ja, hij heeft een normaal gewicht 1

*Opmerking*

*Als er wordt gerekend met nauwkeuriger afgeronde percentages of met (bijvoorbeeld) de getallen 0,81 en 0,85, hiervoor geen punten aftrekken.*

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

**7 maximumscore 3**

- De noemer van  $V$  is 50 1
- De teller van  $V$  kan maximaal (vrijwel) 100 zijn 1
- $V_{\max} = \frac{100}{50} = 2$  1

*Opmerking*

*Om het maximum van  $V$  te bepalen moet voor de teller ten minste 99 zijn ingevuld: lagere waarden dan 99 dienen niet als '(vrijwel) 100' gezien te worden.*

**8 maximumscore 4**

- Het kiezen van bijvoorbeeld een man met bijbehorend percentage 60 1
- Het gewicht van die man is 82,44 1
- De lengte van die man is 1,841 1
- Er geldt  $BMI = \frac{82,44}{1,841^2} \approx 24,3$  dus het is niet waar 1

of

- Het kiezen van bijvoorbeeld een man die zowel in lengte als in gewicht één standaardafwijking boven het gemiddelde ligt 1
- Die man is 1,887 m (of 188,7 cm) lang en weegt 90,8 kg 2
- Er geldt  $BMI = \frac{90,8}{1,887^2} \approx 25,5$  dus het is niet waar 1

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

## Gewicht ongeboren kind

### 9 maximumscore 4

- De groeifactor per 10 weken is  $\frac{1500}{350}$  1
  - De groeifactor per week is  $\left(\frac{1500}{350}\right)^{\frac{1}{10}} \approx 1,157$  2
  - Het groeipercentage per week is 15,7 1
- of
- $1500 = 350 \cdot g^{10}$  1
  - Het beschrijven van de werkwijze met de GR 1
  - $g \approx 1,157$  1
  - Het groeipercentage per week is 15,7 1

### 10 maximumscore 3

- Het gewicht is  $\frac{350}{1,16^{12}}$  2
  - Het antwoord: (ongeveer) 59 (gram) 1
- of
- $g \cdot 1,16^{12} = 350$  1
  - Het beschrijven van de werkwijze met de GR 1
  - Het antwoord: (ongeveer) 59 (gram) 1

#### Opmerkingen

*Als er teruggerekend is met behulp van het antwoord van de vorige vraag met als antwoord ongeveer 61 (gram), hiervoor geen punten aftrekken.*

*Als er gerekend wordt met 22 weken en 1500 gram, met als antwoord 57 (gram), hiervoor geen punten aftrekken.*

### 11 maximumscore 4

- Het gewicht volgens de formule is (ongeveer) 1559 (gram) 2
- Dit wijkt  $\frac{1559-1500}{1500} \cdot 100\% \approx 4\%$  af 2

### 12 maximumscore 4

- De vergelijking  $\frac{3200}{(1+63 \cdot 0,69^{(t-20)})} + 300 = 3480$  moet worden opgelost 1
- Het beschrijven van de werkwijze met de GR 1
- De oplossing:  $t \approx 44,83$  1
- Het antwoord:  $4,83 \cdot 7 \approx 34$  dagen later 1

## Dobbelspel

### 13 maximumscore 3

- Frédérique gooit in de eerste en in de tweede ronde geen 6 1
- $P(\text{in de 3e ronde een 6}) = \frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{1}{6}$  en dit is ongeveer 0,116 2

### 14 maximumscore 4

- Anne gooit in de eerste, of in de tweede of in de derde ronde een 6 1
  - $P(\text{Anne mag mee delen in de pot}) = \frac{1}{6} + \frac{5}{6} \cdot \frac{1}{6} + \frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{1}{6}$  2
  - Het antwoord: (ongeveer) 0,421 1
- of
- $P(\text{Anne mag mee delen in de pot}) = 1 - P(3 \text{ keer geen } 6)$  2
  - $P(3 \text{ keer geen } 6) = \frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6}$  1
  - Het antwoord: (ongeveer) 0,421 1

### 15 maximumscore 5

- $P(2 \text{ keer gooien}) = \frac{5}{6} \cdot \frac{1}{6} = \frac{5}{36}$  (of (ongeveer) 0,139) 1
- $P(3 \text{ keer gooien}) = 1 - \frac{6}{36} - \frac{5}{36} = \frac{25}{36}$  (of (ongeveer) 0,694) 1
- verwachtingswaarde  $= 1 \cdot \frac{6}{36} + 2 \cdot \frac{5}{36} + 3 \cdot \frac{25}{36}$   
(of  $1 \cdot 0,167 + 2 \cdot 0,139 + 3 \cdot 0,694$ ) 2
- Het antwoord: (ongeveer) 2,5 1

### 16 maximumscore 3

- $P(\text{niemand gooit zes}) = \left(\frac{5}{6}\right)^{15}$  2
- Het antwoord: 0,0649 1

### 17 maximumscore 4

- Het aantal keer is binomiaal verdeeld met  $n = 45$  en  $p = 0,065$  1
- $P(\text{meer dan 4 keer}) = 1 - P(\text{hoogstens 4 keer})$  1
- De berekening van deze kans met de GR 1
- Het antwoord: (ongeveer) 0,166 1

#### Opmerking

Als een kandidaat als succeskans  $p$  een nauwkeuriger waarde genomen heeft dan de gegeven waarde 0,065, hiervoor geen punten in mindering brengen.



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

## Drinkwater

- 18 maximumscore 4**
- Het vastrecht is  $52,80 - 47,52 = 5,28$  euro duurder geworden 1
  - Dat komt overeen met  $\frac{5,28}{0,14} \approx 37,7$  m<sup>3</sup> drinkwater 2
  - Het antwoord: vanaf (ongeveer) 38 (m<sup>3</sup>) 1
- of
- Een formule voor 2006 is  $B_{2006} = 1,24x + 47,52$  1
  - Een formule voor 2007 is  $B_{2007} = 1,10x + 52,80$  1
  - Beschrijven hoe de vergelijking  $B_{2006} = B_{2007}$  moet worden opgelost 1
  - Het antwoord: vanaf (ongeveer) 38 (m<sup>3</sup>) 1

- 19 maximumscore 5**
- Tarief  $180 \cdot 1,10 + 52,80$  1
  - Belasting en gemeentelijke belasting  $180 \cdot 0,149 + 36,10$  1
  - Dit geeft een totaal van 313,72 1
  - De btw erbij geeft  $313,72 \cdot 1,06 \approx 332,54$  (euro) 2

- 20 maximumscore 4**
- Geschikte punten aflezen: bijvoorbeeld (0; 1,0) en (6; 2,4) 1
  - $\frac{2,4 - 1,0}{6 - 0} \approx 0,2$  dus  $a = 0,2$  2
  - $b = 1,0$  1

*Opmerking*

*Als  $b = 1,2$  is berekend, uitgaande van het punt (6; 2,4), hiervoor geen punten aftrekken.*

- 21 maximumscore 3**
- Het totale verbruik in 2004 is  $3 \cdot 16$  miljoen = 48 miljoen (liter per dag) 1
  - Het aantal Nederlanders dat over een vaatwasmachine beschikt in 2004 is ( $0,58 \cdot 16$  miljoen =) 9,28 miljoen 1
  - Het gecorrigeerde verbruik is  $\frac{48 \text{ miljoen}}{9,28 \text{ miljoen}} \approx 5,2$  (liter per persoon per dag) 1
- of
- Aflezen: verbruik is 3 (liter per persoon per dag) 1
  - Het gecorrigeerde verbruik is  $\frac{3}{0,58} \approx 5,2$  (liter per persoon per dag) 2

*Opmerking*

*Als bij  $t = 9$  de waarde van  $V$  met de formule van de vorige vraag is bepaald, hiervoor geen punten aftrekken.*

## 5 Inzenden scores

---

Verwerk de scores van alle kandidaten per school in het programma WOLF.  
Zend de gegevens uiterlijk op 25 juni naar Cito.