

# Correctievoorschrift HAVO

# 2007

tijdvak 2

wiskunde B1,2

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 examiner 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 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, hoeft 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 86 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen is/zijn de volgende vakspecifieke regel(s) 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
-------	----------	--------

### Hoogtetraining

#### 1 maximumscore 4

- De groeifactor per kilometer is  $\frac{648}{760} \approx 0,853$  2
- Op 100 m hoogte is de luchtdruk  $760 \times 0,853^{0,1} \approx 748$  (mm Hg) 2

#### 2 maximumscore 4

- Berekening met de vuistregel geeft een daling van  $\frac{100}{8} = 12,5$  hPa 1
  - Dit is een daling van  $\frac{3}{4} \times 12,5 = 9,375$  mm Hg (of 9 mm Hg) 1
  - De luchtdruk is dan (ongeveer) 750,6 mm Hg (of 751 mm Hg) 1
  - Het verschil is (ongeveer) 2,6 mm Hg (of 3 mm Hg) 1
- of
- Berekening met de vuistregel geeft een daling van  $\frac{100}{8} = 12,5$  hPa 1
  - 760 mm Hg komt overeen met  $760 \times \frac{4}{3} \approx 1013,3$  hPa  
en 748 mm Hg komt overeen met  $748 \times \frac{4}{3} \approx 997,3$  hPa 1
  - De luchtdruk op 100 m volgens vuistregel is  $1013,3 - 12,5 = 1000,8$  hPa 1
  - Het verschil is (ongeveer)  $1000,8 - 997,3 = 3,5$  hPa, dat is (ongeveer)  $3,5 \times \frac{3}{4} \approx 2,6$  mm Hg (of 3 mm Hg) 1

#### 3 maximumscore 4

- $2278 - 1500 = 778$  geeft een afname van 7,78% 2
- $VO_2$ max in Mexico City is 92,22% van het maximum op zeeniveau 1
- Dit geeft  $0,9222 \times 5,8 \approx 5,3$  liter/min 1

#### 4 maximumscore 5

- $80 = \frac{6000}{115 - 0,01h}$  1
- $80(115 - 0,01h) = 6000$  1
- $9200 - 0,8h = 6000$  1
- $0,8h = 3200$  1
- De hoogte is 4000 meter 1

#### 5 maximumscore 4

- $P \cdot (115 - 0,01h) = 6000$  1
- $115P - 0,01Ph = 6000$  1
- $-0,01Ph = 6000 - 115P$  1
- $h = \frac{6000 - 115P}{-0,01P}$  (of iets gelijkwaardigs bijvoorbeeld  $h = \frac{115 - \frac{6000}{P}}{0,01}$ ) 1

## Kartonnen snoepdoosje

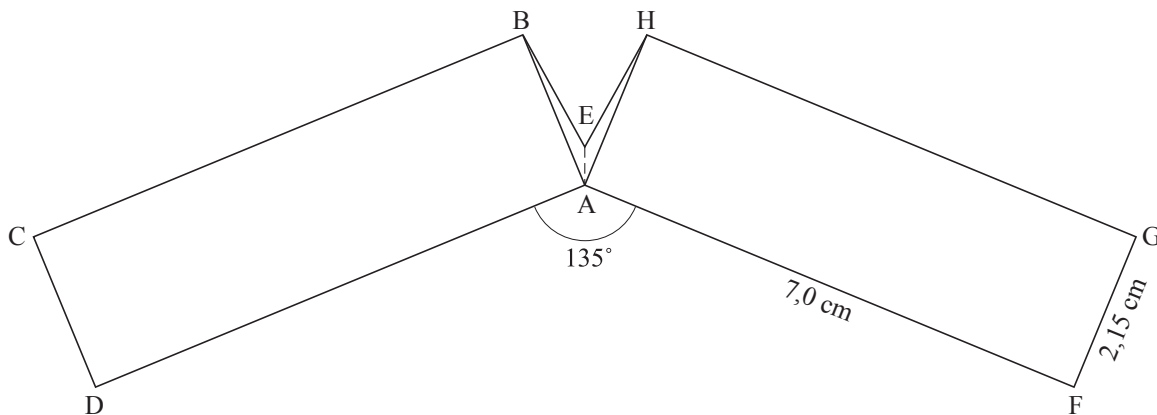
### 6 maximumscore 3

- $AS^2 + DS^2 = AD^2$  dus  $2AS^2 = 7,0^2$  1
- Beschrijven hoe deze vergelijking, algebraïsch of met de GR, opgelost kan worden 1
- $AS \approx 4,95$  (cm) 1

### 7 maximumscore 3

- Oppervlakte grondvlak:  
 $7,0 \cdot 7,0 + 4 \cdot 4,95 \cdot 7,0 + 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot 4,95 \cdot 4,95 \approx 236,6$  (cm<sup>2</sup>) 2
- Inhoud doosje  $\approx 236,6 \cdot 4,3 \approx 1017$  cm<sup>3</sup> (of ongeveer 1000 cm<sup>3</sup>) 1

### 8 maximumscore 4



- Lengte van  $AH$  in bovenaanzicht is  $4,3 \cdot \cos 60^\circ = 4,3 \cdot 0,5 = 2,15$  (cm) 1
- $AD$  en  $AF$  symmetrisch in lijn door  $AE$  met  $\angle DAF = 135^\circ$  1
- Tekenen van de twee rechthoeken 1
- Tekenen van  $BE$  en  $EH$  1

### 9 maximumscore 4

- $O \approx 4,8284x^2$  en  $h \approx 9,0 - 1,2071x$  2
- $I \approx 4,8284x^2 \cdot (9,0 - 1,2071x)$  1
- $I \approx 43,4556x^2 - 5,8284x^3$  waaruit (na afronden) de formule volgt 1

### 10 maximumscore 4

- $I' = 86,92x - 17,49x^2$  1
- Beschrijven hoe de vergelijking  $I' = 0$ , algebraïsch of met de GR, opgelost kan worden 1
- Dit geeft  $x \approx 4,97$  (of  $x = 0$ ) 1
- Invullen  $x \approx 4,97$  geeft het maximale volume: (afgerond) 358 cm<sup>3</sup> 1

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

## Wortel en logaritme

<b>11</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• $2 + {}^3\log(x-3) = 0$	1
	• $x - 3 = 3^{-2}$	1
	• $x = 3\frac{1}{9}$	1
<b>12</b>	<b>maximumscore 5</b>	
	• $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$	1
	• $g'(x) = \frac{1}{(x-3)\ln 3}$	2
	• Beschrijven hoe de vergelijking $f'(x) = g'(x)$ met de GR opgelost kan worden	1
	• Het antwoord $x \approx 8,2$	1
<b>13</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• Beschrijven hoe $f(x) = g(x)$ met de GR opgelost kan worden	1
	• De oplossing: $x = 4$ of $x \approx 21,8$	1
	• Het antwoord $3 < x < 4$ of $x > 21,8$	2

## Kerstlicht

### 14 maximumscore 3

- De basishoeken van de driehoeken zijn  $180^\circ - 108^\circ = 72^\circ$  2
- De tophoek is dan  $180^\circ - 72^\circ - 72^\circ = 36^\circ$  1

### 15 maximumscore 4

- In  $\triangle RUD$  geldt:  $\sin 18^\circ = \frac{DU}{DR}$ , met  $U$  het midden van  $CD$  2
- $DR = \frac{2,5}{\sin 18^\circ} \approx 8,1$  (cm) 2

### 16 maximumscore 4

- In de piramide  $CFGD \cdot R$  wordt bijvoorbeeld  $\triangle CFR$  bekeken 1
- Er geldt in  $\triangle CFR$  dat  $CX = 1,5$  met  $X$  het midden van  $CF$  1
- $RX \approx 8,1$  (cm) 1
- De ribbelengte is  $CR \approx \sqrt{8,1^2 + 1,5^2} \approx 8,2$  (cm) 1

### 17 maximumscore 7

- De diameter van het doosje is twee maal de afstand van (bijvoorbeeld)  $R$  tot het middelpunt  $M$  van de regelmatige vijfhoek 1
- $RM = RU + UM$ , met  $U$  het midden van  $CD$  1
- $RU \approx \sqrt{8,1^2 - 2,5^2} \approx 7,70$  (cm) 1
- $\angle CDM = 54^\circ$  (halve hoek in regelmatige vijfhoek) 1
- $UM = 2,5 \cdot \tan 54^\circ \approx 3,44$  (cm) 2
- De diameter van het doosje is  $2 \cdot (7,70 + 3,44) \approx 22,3$  cm 1

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

## Kettinglijn

<b>18</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• $h(4) = 5$ geeft $2(e^1 + e^{-1}) + c = 5$	2
	• Dit geeft $c = 5 - 2(e + e^{-1})$ (of $c = 5 - 2e - \frac{2}{e}$ )	1
<b>19</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• $h'(x) = 5(0,1 \cdot e^{0,1x} + -0,1 \cdot e^{-0,1x})$	3
	• De helling is gelijk aan $h'(4) \approx 0,41$	1
<b>20</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• $h_T(0) = 4,19$ geeft $b = 4,19$	1
	• Vergelijking opstellen met behulp van coördinaten van $B$ (of $A$ ): $5 = a \cdot 4^2 + 4,19$	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking, algebraïsch of met de GR, opgelost kan worden. Dit geeft $a = 0,050625$	1
	of	
	• $f(x) = 0,050625x^2 + 4,19$ en daarmee controleren dat $f(4) = 5$ en $f(-4) = 5$ , dus $f(x)$ gaat door $A$ en $B$	2
	• Uit $h_T(0) = 4,19$ volgt dat de $y$ -coördinaat van $T$ $4,19$ is en dus gaat de grafiek van $f(x)$ door $T$ (want $f(0) = 4,19$ )	1
<b>21</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• Beschrijven hoe het maximum van $v(x)$ met de GR gevonden kan worden	1
	• Het antwoord (ongeveer) $0,002$	2
<b>22</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	• $h(0) = 0$	1
	• $\frac{1}{2k}(1 + 1 - e^{4k} - e^{-4k}) + 5 = 0$	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking met de GR opgelost kan worden	1
	• Het antwoord $k \approx 0,47$	1

## 5 Inzenden scores

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

Zend de gegevens uiterlijk op 22 juni naar Cito.