

Correctievoorschrift HAVO

2010

tijdvak 2

wiskunde B

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).

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 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 beoordeling centraal examen* 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 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 80 scorepunten worden behaald.

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

Verzet en snelheid

1 maximumscore 2

voortandwiel	achtertandwiel								
		11	14	17	20	22	24	26	28
36	x								
46	x	x	x						
52	x	x	x						

Opmerking

Voor elk vergeten of verkeerd geplaatst kruisje één scorepunt aftrekken tot een maximum van twee scorepunten.

2 maximumscore 5

- Per pedaalomwenteling legt hij een afstand af van $\frac{52}{11}$ maal de omtrek van het achterwiel 1
- De omtrek van het achterwiel is $67 \cdot \pi$ (cm) 1
- Per pedaalomwenteling legt hij een afstand af van $\frac{52}{11} \cdot 67 \cdot \pi \approx 995$ (cm) (en dit is 9,95 m) 1
- 68 km/uur $\approx 113\,333$ cm/minuut (of 1133 m/minuut) 1
- Het aantal pedaalomwentelingen per minuut moet dan zijn $\frac{113\,333}{995} \approx 114$ (of $\frac{1133}{9,95} \approx 114$) 1

3 maximumscore 4

- $p = \left(\frac{49,82 + 49,96}{2} \right) = 49,89$ 1
- $q = \left(\frac{49,96 - 49,82}{2} \right) = 0,07$ 1
- $r = \left(\frac{2}{\pi} \right) = 2$ 1
- $s = \frac{7}{16} \approx (1,37)$ 1

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

Hersengewicht

4 maximumscore 4

- $\log(5) \approx 0,7$ 1
- Aflezen op de horizontale as bij 0,7 geeft $-1,6$ op de verticale as 1
- Beschrijven hoe berekend wordt voor welke waarde van H geldt $\log H = -1,6$ 1
- Het gemiddelde hersengewicht van volwassen katten is (ongeveer) 0,025 kg (of 25 gram) 1

Opmerking

Als op de verticale as $-1,5$ of $-1,7$ is afgelezen (wat een gemiddeld hersengewicht van 32 gram of 20 gram oplevert), hiervoor geen scorepunten aftrekken.

5 maximumscore 3

- $H = 0,01G$, dus $\log(0,01G) = 0,767 \cdot \log G - 2,097$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $G \approx 0,383$, dus het gemiddelde lichaamsgewicht is (ongeveer) 0,383 kg (of (ongeveer) 0,4 kg) 1

6 maximumscore 5

- $H = 10^{0,767 \cdot \log G - 2,097}$ 1
- Dit geeft $H = 10^{0,767 \cdot \log G} \cdot 10^{-2,097}$ 1
- Dus $H = G^{0,767} \cdot 10^{-2,097}$ 1
- Hieruit volgt $a = 10^{-2,097} \approx 0,008$ 1
- $b = 0,767$ 1

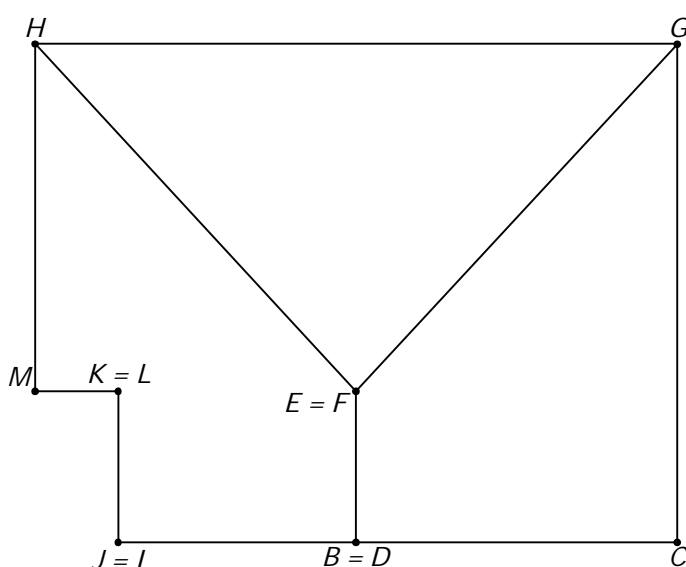
of

- $G = 1$ invullen geeft $\log H = 0,767 \cdot 0 - 2,097$ en $H = a$ 1
- Dus $a = 10^{-2,097} \approx 0,008$ 1
- $G = 10$ en $a = 0,008$ invullen geeft $\log H = 0,767 \cdot 1 - 2,097$ en $H = 0,008 \cdot 10^b$ 1
- Dus $\log H = -1,330$ en $\log H = \log 0,008 + b$ 1
- Hieruit volgt $b = -1,330 - \log 0,008 = 0,767$ 1

Klimhal

7 maximumscore 6

- In werkelijkheid is $AC = HG = 15,0 \cdot \sqrt{2} \approx 21,2$ meter; op schaal is dit 8,5 cm 1
- In werkelijkheid is zowel de afstand van punt A tot lijnstuk IJ als de afstand van punt M tot lijnstuk KL $\frac{4,0}{\sqrt{2}} \approx 2,8$ meter; op schaal is dit 1,1 cm 1
- Op schaal geldt $BE = JK = 2,0$ cm en $CG = 6,6$ cm 1
- Een juiste tekening 2
- De letters staan op de juiste plaats in de tekening 1



Opmerkingen

- Als AM en AJ en/of EN getekend zijn, hiervoor geen scorepunten aftrekken.
- Als de letters D , F , I en L niet in de tekening geplaatst zijn, hiervoor geen scorepunten aftrekken.

8 maximumscore 5

- De inhoud van de balk is $15,0 \cdot 15,0 \cdot 16,5 = 3712,5$ (m^3) 1
- De inhoud van de piramide is $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot 15,0 \cdot 15,0 \cdot 11,5 = 431,25$ (m^3) 2
- De inhoud van het portiek is $\frac{1}{2} \cdot 4,0 \cdot 4,0 \cdot 5,0 = 40$ (m^3) 1
- Dus de inhoud van de klimhal is $3712,5 - 2 \cdot 431,25 - 40 = 2810$ m^3 1

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

9 maximumscore 5

- De oppervlakte van een verticale wand, zoals $BCGE$, is $15,0 \cdot 16,5 - \frac{1}{2} \cdot 15,0 \cdot 11,5 = 161,25$ (m^2) 1
- De oppervlakte van een schuine wand, zoals EGH , is $\frac{1}{2} \cdot 15,0 \cdot \sqrt{2} \cdot 15,6 \approx 165,5$ (m^2) 1
- De oppervlakte die wegvalt door het portiek is $2 \cdot 4,0 \cdot 5,0 = 40$ (m^2) 1
- De totale oppervlakte van de klimwanden is dus (ongeveer) $4 \cdot 161,25 + 2 \cdot 165,5 - 40 = 936$ (m^2) 1
- Dus (ongeveer) $\frac{800}{936} \cdot 100(\%) \approx 85(\%)$ is ingericht als klimwand 1

Productfuncties

10 maximumscore 6

- $f'(x) = (x-1) \cdot \frac{1}{2\sqrt{x}} + 1 \cdot \sqrt{x}$ 2
 - Dus $f'(x) = 0$ als $\frac{x-1}{2\sqrt{x}} = -\sqrt{x}$ 1
 - Dit geeft $x-1 = -2x$ 1
 - Dus $3x=1$ 1
 - Hieruit volgt $x = \frac{1}{3}$ 1
- of
- $f(x) = x^{1\frac{1}{2}} - \sqrt{x}$ 1
 - $f'(x) = 1\frac{1}{2}\sqrt{x} - \frac{1}{2\sqrt{x}}$ 2
 - Dus $f'(x) = 0$ als $1\frac{1}{2}\sqrt{x} = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ 1
 - Dus $3x=1$ 1
 - Hieruit volgt $x = \frac{1}{3}$ 1

11 maximumscore 4

- $6 = (5-1) \cdot \sqrt{5-a}$ 1
- Dus $\frac{3}{2} = \sqrt{5-a}$ 1
- Dit geeft $\frac{9}{4} = 5-a$ 1
- Hieruit volgt $a = 2\frac{3}{4}$ 1

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

Golfplaat

- 12 maximumscore 3**
- De lengte van één cirkelboog is $\frac{1}{3} \cdot 6\pi = 2\pi$ (cm) 1
 - 5 golven bestaan uit 10 cirkelbogen 1
 - Dus de totale lengte (van alle cirkelbogen van het zijaanzicht van de golfplaat) is $10 \cdot 2\pi \approx 62,8$ (cm) 1
- 13 maximumscore 5**
- De lengte van lijnstuk AC is $4 \cdot 3 \cdot \sin 60^\circ \approx 10,39$ (cm) 2
 - Dus de lengte van lijnstuk AK is ongeveer 52,0 (cm) 1
 - Het materiaal is $62,8 - 52,0 = 10,8$ (cm) uitgerekt 1
 - Dit is $\frac{10,8}{52,0} \cdot 100(\%) \approx 21(\%)$ 1
- of
- De lengte van lijnstuk AB is $2 \cdot 3 \cdot \sin 60^\circ = 3\sqrt{3}$ (of ongeveer 5,20) (cm) 2
 - De lengte van cirkelboog AB is 2π (of ongeveer 6,28) (cm) 1
 - Het materiaal is $2\pi - 3\sqrt{3} \approx 1,09$ (of ongeveer $6,28 - 5,20 = 1,08$) (cm) uitgerekt 1
 - Dit is $\frac{1,09}{3\sqrt{3}} \cdot 100(\%) \approx 21(\%)$ (of $\frac{1,08}{5,20} \cdot 100(\%) \approx 21(\%)$) 1
- 14 maximumscore 5**
- $MS = \sqrt{3^2 - 2^2} = \sqrt{5}$ (of ongeveer 2,24) (cm) met S het snijpunt van MT met de bovenrand van de balk 2
 - $ST = 3 - \sqrt{5}$ (of ongeveer 0,76) (cm) 1
 - $4 + (3 - \sqrt{5}) \approx 4,76$ (cm) 1
 - Dus de maximale lengte van de schroeven is 47 (mm) (of 4,7 cm) 1

Helling

- 15 maximumscore 4**
- $f(x) = (x^3 - 2x^2 + 1)^{-1}$ 1
 - $f'(x) = \frac{-3x^2 + 4x}{(x^3 - 2x^2 + 1)^2}$ (of een minder ver uitgewerkte vorm) 2
 - $f'(2) = -4$ (dus de helling van de grafiek in het punt (2, 1) is -4) 1

Opmerking

Als de kettingregel niet is gebruikt, voor deze vraag maximaal twee scorepunten toekennen.

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

Water en zwaartekracht

16 maximumscore 3

- $W = \frac{10000}{120} (\approx 83,3)$ 1
- $A_1 = \pi \cdot 0,8^2 (\approx 2,01)$ 1
- Hieruit volgt $v_1 = \frac{\frac{10000}{120}}{\pi \cdot 0,8^2}$ (of $v_1 \approx \frac{83,3}{2,01}$), dus de gevraagde uitstroomsnelheid is 41 (cm/s) 1

17 maximumscore 4

- $v_2 = 2 \cdot v_1$ 1
- Dus $\sqrt{v_1^2 + 19,62 \cdot 40} = 2 \cdot v_1$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- De gevraagde uitstroomsnelheid is (ongeveer) 16 cm/s 1

18 maximumscore 4

- $v_1 \cdot \pi \cdot r_1^2 = v_2 \cdot \pi \cdot r_2^2$ 1
- Dus $v_1 \cdot r_1^2 = v_2 \cdot r_2^2$ 1
- Hieruit volgt $r_2^2 = \frac{v_1 \cdot r_1^2}{v_2}$ 1
- Invullen van $\sqrt{v_1^2 + 19,62 \cdot l}$ voor v_2 geeft: $r_2^2 = \frac{v_1}{\sqrt{v_1^2 + 19,62 \cdot l}} \cdot r_1^2$ 1

19 maximumscore 3

- $0,8^2 = \frac{18}{\sqrt{18^2 + 19,62 \cdot l}} \cdot 1,0^2$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $l \approx 23,8$, dus de minimale afstand is 24 (cm) 1

Opmerking

Als zowel bij vraag 16 als bij vraag 19 met diameter is gerekend in plaats van met straal, hiervoor bij vraag 19 niet opnieuw scorepunten 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.