

Correctievoorschrift HAVO

2010

tijdvak 1

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 77 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
-------	----------	--------

Diersoorten

1 maximumscore 3

- $\frac{700}{0,10^2} = 70\,000$ 1
- $\frac{700}{0,50^2} = 2800$ 1
- Dus $\frac{70\,000}{2800} = 25$ maal zo groot 1

of

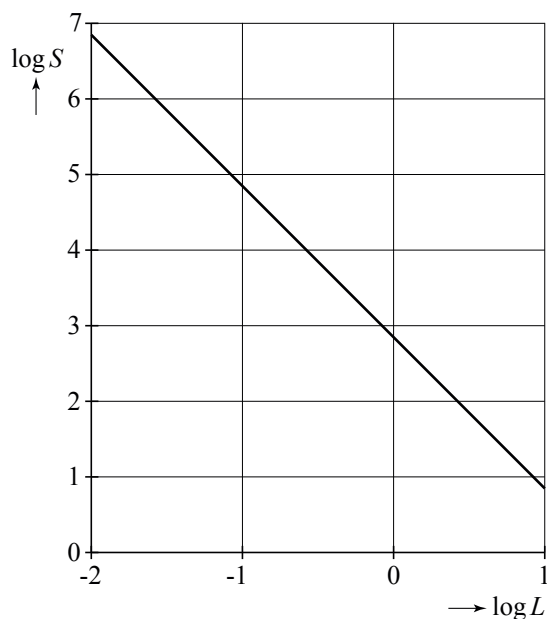
- Volgens de formule is er een omgekeerd kwadratisch verband 2
- Als de lengte 5 maal zo klein is, is het aantal soorten 25 maal zo groot 1

Opmerking

Als een kandidaat op correcte wijze de getallen 10 en 50 voor L invult in de formule en op deze manier het goede antwoord vindt, 2 scorepunten toekennen.

2 maximumscore 5

- Voor minstens twee waarden van L zijn de bijbehorende waarden van S berekend 1
- De bijbehorende waarden van $\log L$ en $\log S$ zijn berekend 2
- De bijbehorende punten zijn op de juiste plaats in de figuur getekend 1
- De lijn door deze punten is getekend 1



Vraag	Antwoord	Scores
3	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> • $\log S = \log \frac{700}{L^2}$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • $\log S = \log 700 - \log L^2$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • $\log S = \log 700 - 2 \cdot \log L$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Dus $p = \log 700$ en $q = -2$ (of $p \approx 2,85$ en $q = -2$) 	1
4	maximumscore 3	
	<ul style="list-style-type: none"> • $S = \frac{700}{0,28^2} \approx 8929$ (dus er zijn 8928 andere diersoorten met dezelfde gemiddelde lengte als de huiscavia) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • $D = \frac{8500}{1,1^{\frac{2}{3}}} \approx 7977$ (dus er zijn 7976 andere diersoorten met hetzelfde gemiddelde gewicht als de huiscavia) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • De persoon heeft gelijk (omdat er meer dan 7000 diersoorten zijn met dezelfde gemiddelde lengte als de huiscavia en er ook meer dan 7000 diersoorten zijn met hetzelfde gemiddelde gewicht als de huiscavia) 	1

Tetraëder van Bottrop

5 maximumscore 4

- In het bovenaanzicht geldt $\angle ACT = 30^\circ$ 1
- $\cos 30^\circ = \frac{CE}{CT}$ met E het midden van AC 1
- Dus $\frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{30}{CT}$ 1
- Dus $CT = 20\sqrt{3}$ (of $CT = \frac{30}{\frac{1}{2}\sqrt{3}}$) 1

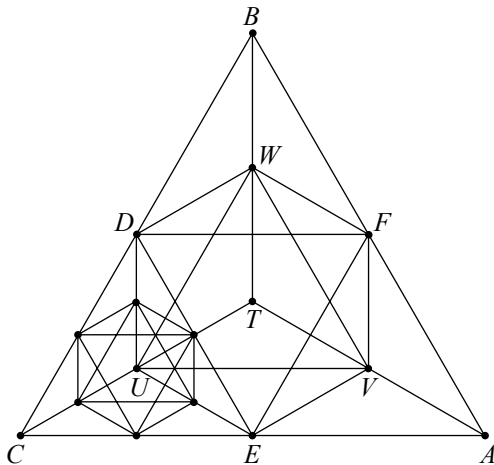
6 maximumscore 4

- $CM^2 + MT^2 = 60^2$, met M recht onder T in het grondvlak ABC 1
- CM is gelijk aan de lengte van CT in het bovenaanzicht 1
- $MT = \sqrt{60^2 - 35^2}$ (of $MT = \sqrt{60^2 - (20\sqrt{3})^2}$) dus $MT \approx 49$ (meter) 1
- De totale hoogte is $49 + 9 = 58$ (meter) 1

7 maximumscore 4

- De middens van CE , ED , DC , CU , EU en DU zijn aangegeven 2
- Deze 6 punten zijn verbonden en vormen in het bovenaanzicht een regelmatige zeshoek 1
- De overige 6 lijnstukken zijn getrokken 1

Uitwerking:



Raken

8 maximumscore 7

- $f'(x) = (3x^2 - 2) \cdot \sin(x - 2) + (x^3 - 2x) \cdot \cos(x - 2)$ 2
- $g'(x) = 4 + 10 \cos\left(\frac{1}{4}\pi x\right) \cdot \frac{1}{4}\pi$ 2
- Beschrijven hoe de vergelijking $f'(x) = g'(x)$ opgelost kan worden 1
- De oplossing van deze vergelijking is $x = 2$ 1
- $f(2) = 5$ en $g(2) = 18$ dus $a = 13$ 1

Opmerking

Als een kandidaat de vergelijking heeft opgelost met zijn GR ingesteld op graden, voor deze vraag maximaal 5 scorepunten toekennen.

Archimedes Wave Swing

9 maximumscore 3

- De gemiddelde hoogte is 33,5 meter, dus $a = 33,5$ 1
- De amplitude is 3,5 meter, dus $b = 3,5$ 1
- De periode is 12 seconden, dus $c = \frac{\pi}{6}$ (of $c \approx 0,52$) 1

10 maximumscore 5

- Beschrijven hoe de grafiek van het verschil van d en w als functie van de tijd t kan worden getekend op de GR (met een waarde voor A) 2
- Bij $A = 1,9$ zijn er geen snijpunten met de x -as 1
- Bij $A = 2,0$ zijn er wel snijpunten met de x -as 1
- Vanaf een amplitude van 2,0 (meter) komt de drijver af en toe boven water 1

of

- Beschrijven hoe op de GR naar de snijpunten van de grafieken van d en w als functie van de tijd t kan worden gezocht (met een waarde voor A) 2
- Bij $A = 1,9$ zijn er geen snijpunten 1
- Bij $A = 2,0$ zijn er wel snijpunten 1
- Vanaf een amplitude van 2,0 (meter) komt de drijver af en toe boven water 1

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

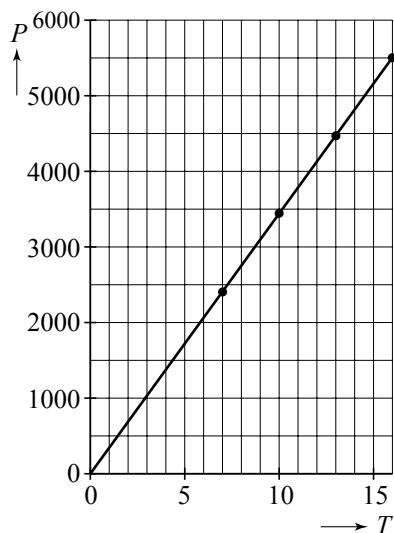
11 maximumscore 5

- Het invullen van $A = 5$ en $P = 3850$ in de formule geeft $3850 = k \cdot 5^2$ 1
- Hieruit volgt $k = 154$ 1
- Het vermogen bij $A = 6$ is $154 \cdot 6^2 = 5544$ (kW) 1
- Het punt $(6, 5544)$ is op de uitwerkbijlage getekend 1
- Het lijkt zinvol (omdat het punt bijna op de grafiek ligt) om door te gaan met het onderzoek (of: Het is niet zinvol om door te gaan, met bijpassende argumentatie) 1

12 maximumscore 5

- Bij $A = 6$ zijn vier paren waarden van T en P afgelezen en de bijbehorende punten zijn op de uitwerkbijlage getekend 3
- Er is (zo goed mogelijk) een rechte lijn getekend door de vier punten 1
- Er lijkt sprake te zijn van een rechtevenredig verband (of een lineair verband) 1

Voorbeeld van een uitwerking:



Opmerking

Als de rechte lijn duidelijk niet door de oorsprong gaat en de leerling concludeert toch dat er sprake is van een rechtevenredig verband, dit niet goed rekenen.

Snijpunt

13 maximumscore 6

- Opgelost moet worden: $2^{4x+1} = 4 \cdot 4^x$ 1
- Dit geeft $2^{4x+1} = 4^{x+1}$ (of: $2^{4x+1} = 2^2 \cdot 2^{2x}$) 1
- Dus $2^{4x+1} = 2^{2x+2}$ 1
- Dit geeft $4x+1 = 2x+2$ 1
- Hieruit volgt $x = \frac{1}{2}$ 1
- De coördinaten van het snijpunt zijn dus $(\frac{1}{2}, 8)$ 1

Bloempot

14 maximumscore 5

- Een berekening van de hoogte van de gehele piramide: 150 (cm) 2
 - De inhoud van de gehele piramide is $\frac{1}{3} \cdot 25,0^2 \cdot 150 = 31250$ (cm³) 1
 - De inhoud van het weggenomen deel is $\frac{1}{3} \cdot 20,0^2 \cdot 120 = 16000$ (cm³) 1
 - De inhoud van het meetkundige object is $31250 - 16000 = 15250$ (cm³)
en dit is (ongeveer) 15,3 (liter) 1
- of
- Het object kan worden opgesplitst in een balk, 4 prisma's en 4 piramides 1
 - De inhoud van de balk is $20,0 \cdot 20,0 \cdot 30,0 = 12000$ (cm³) 1
 - De inhoud van een prisma is $\frac{1}{2} \cdot 2,5 \cdot 30,0 \cdot 20,0 = 750$ (cm³) 1
 - De inhoud van een piramide is $\frac{1}{3} \cdot 2,5 \cdot 2,5 \cdot 30,0 = 62,5$ (cm³) 1
 - De inhoud van het meetkundige object is
 $12000 + 4 \cdot 750 + 4 \cdot 62,5 = 15250$ (cm³) en dit is (ongeveer) 15,3 (liter) 1

15 maximumscore 5

- De vergrotingsfactor is $\frac{22,0}{25,0} = 0,88$ (of $\frac{17,6}{20,0} = 0,88$) 2
- De inhoud van de bloempot is $0,88^3 \cdot 15 \approx 10,2$ (liter) (of:
 $0,88^3 \cdot 15,250 \approx 10,4$ liter of: $0,88^3 \cdot 15,3 \approx 10,4$ liter) 2
- De bloempot kan niet helemaal gevuld worden (of: De bloempot kan
(vrijwel) helemaal gevuld worden met een verwijzing naar de praktijk) 1

Opmerking

Als de inhoud van de bloempot op correcte wijze is berekend op een van de manieren van de vorige vraag, hiervoor geen punten aftrekken.

Wortelfunctie

16 maximumscore 4

- $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x^2 - 6x}} \cdot (2x - 6)$ (of een andere vorm) 2
- $f'(7) = \frac{1}{2\sqrt{49 - 42}} \cdot (2 \cdot 7 - 6)$ 1
- De gevraagde helling is $\frac{4}{\sqrt{7}}$ 1

17 maximumscore 5

- $\sqrt{x^2 - 6x} = x - 2$ 1
- Kwadrateren geeft $x^2 - 6x = (x - 2)^2$ 1
- Hieruit volgt $x^2 - 6x = x^2 - 4x + 4$ 1
- Dit geeft $-2x = 4$ (of $2x = -4$), dus $x = -2$ 1
- $f(-2) = 4$ en $g(-2) = -4$. Er is dus geen snijpunt 1

5 Inzenden scores

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

Zend de gegevens uiterlijk op 28 mei naar Cito.