

Correctievoorschrift HAVO

2009

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-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 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 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.

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 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 80 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
-------	----------	--------

Vetpercentage

1 maximumscore 3

- $\frac{G}{1,90^2} = 25$ 1
- Dit geeft $G = 90,25$ 1
- Het gewicht moet dus minimaal 10 kg dalen 1

2 maximumscore 6

- Volgens *BMI*: $G = 22,0 \cdot L^2$ 1
- Volgens de vuistregel: $G = 100L - 110$ 1
- Beide zijn gelijk: $22,0 \cdot L^2 = 100L - 110$ 1
- $22,0 \cdot L^2 - 100L + 110 = 0$ 1
- De oplossing: $L = \frac{100 - \sqrt{320}}{44}$ ($L = \frac{100 + \sqrt{320}}{44}$ voldoet niet) 1
- De gevraagde lengte is 187 cm (of 1,87 m) 1

3 maximumscore 3

- $\left(\frac{1}{d} \cdot 4,95 - 4,50\right) \cdot 100 = 12$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $d \approx 1,07$ dus de gevraagde dichtheid is $1,07 \text{ g/cm}^3$ 1

4 maximumscore 4

- $p = \frac{-45}{0,10} = -450$ 2
- Invullen van de coördinaten van een punt, bijvoorbeeld (1,00; 45):
 $45 = -450 \cdot 1,00 + q$ 1
- $q = 495$ 1

5 maximumscore 5

- $d = \frac{100}{100 - W}$ 1
- $VP = \left(\frac{1}{\frac{100}{100 - W}} \cdot 4,95 - 4,50\right) \cdot 100$ 1
- $VP = \left(\frac{100 - W}{100} \cdot 4,95 - 4,50\right) \cdot 100$ 1
- $VP = (100 - W) \cdot 4,95 - 450$ 1
- $VP = -4,95W + 45$ 1

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

Wortelfunctie

6 maximumscore 8

- $f'(x) = \frac{2}{\sqrt{4x-5}}$ (of een minder ver uitgewerkte vorm) 2
 - De richtingscoëfficiënt van lijn k is 2, dus $\frac{2}{\sqrt{4x-5}} = 2$ 1
 - $\sqrt{4x-5} = 1$ 1
 - $4x-5 = 1$ dus $x = 1\frac{1}{2}$ 1
 - $2 \cdot 1\frac{1}{2} + b = f(1\frac{1}{2})$ 1
 - $3 + b = 1$ 1
 - $b = -2$ 1
- of
- In het snijpunt geldt $\sqrt{4x-5} = 2x+b$ 1
 - $4x-5 = (2x+b)^2$ 1
 - $4x-5 = 4x^2 + 4xb + b^2$ 1
 - $4x^2 + (4b-4)x + b^2 + 5 = 0$ 1
 - Er is één snijpunt als $D = 0$: $(4b-4)^2 - 4 \cdot 4 \cdot (b^2 + 5) = 0$ 1
 - $16b^2 - 32b + 16 - 16b^2 - 80 = 0$ 1
 - $-32b - 64 = 0$ 1
 - $b = -2$ 1

Opmerking

Als de kandidaat een oplossing geeft volgens het eerste alternatief en de kettingregel is vergeten, voor deze vraag maximaal 6 punten toekennen.

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

Sinus-cosinusfunctie

7 maximumscore 5

- $\sin(x) \cdot \cos(x - \frac{1}{4}\pi) = 0$ 1
- $\sin(x) = 0$ of $\cos(x - \frac{1}{4}\pi) = 0$ 1
- $\sin(x) = 0$ leidt tot $x = -\pi$ of $x = 0$ of $x = \pi$ 1
- $\cos(x - \frac{1}{4}\pi) = 0$ leidt tot $x - \frac{1}{4}\pi = \frac{1}{2}\pi$ of $x - \frac{1}{4}\pi = -\frac{1}{2}\pi$ 1
- $x = \frac{3}{4}\pi$ of $x = -\frac{1}{4}\pi$ (dus de x -coördinaten zijn: $-\pi$, $-\frac{1}{4}\pi$, 0 , $\frac{3}{4}\pi$ en π) 1

8 maximumscore 5

- $f'(x) = \cos(x) \cdot \cos(x - \frac{1}{4}\pi) + \sin(x) \cdot (-\sin(x - \frac{1}{4}\pi))$ 2
- $f'(\frac{1}{2}\pi) = \cos(\frac{1}{2}\pi) \cdot \cos(\frac{1}{4}\pi) - \sin(\frac{1}{2}\pi) \cdot \sin(\frac{1}{4}\pi)$ 1
- $f'(\frac{1}{2}\pi) = 0 \cdot \frac{1}{2}\sqrt{2} - 1 \cdot \frac{1}{2}\sqrt{2}$ 1
- De gevraagde helling is $-\frac{1}{2}\sqrt{2}$ 1

9 maximumscore 6

- Beschrijven hoe het maximum en het minimum van f gevonden kunnen worden 1
- Het maximum van f is (ongeveer) 0,854 en het minimum van f is (ongeveer) -0,146 1
- Hieruit volgt dat $a \approx \frac{(0,854 + 0,146)}{2} = 0,500$, dus $a \approx 0,50$ 1
- $d \approx 0,854 - 0,500$, dus $d \approx 0,35$ 1
- Omdat het maximum van f wordt aangenomen voor (bijvoorbeeld) $x = 1,178$ geldt $2(1,178 + c) = \frac{1}{2}\pi + 2k\pi$ 1
- Dus $c \approx -0,39$ (of $c \approx \frac{1}{4}\pi - 1,18$ of $c \approx \frac{1}{4}\pi + k\pi - 1,18$) 1

of

- Beschrijven hoe het maximum en het minimum van f gevonden kunnen worden 1
- Het maximum van f is (ongeveer) 0,854 en het minimum van f is (ongeveer) -0,146 1
- Hieruit volgt dat $a \approx \frac{(0,854 + 0,146)}{2} = 0,500$, dus $a \approx 0,50$ 1
- $d \approx 0,854 - 0,500$, dus $d \approx 0,35$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $f(x) = 0,354$ opgelost kan worden 1
- $x \approx 0,393 + k\pi$ dus $c \approx -0,39 + k\pi$ 1

Opmerking

De combinatie $a \approx -0,50$, $d \approx 0,35$ en $c \approx 1,18$ (of $c \approx \frac{1}{4}\pi + k\pi + 0,39$) is ook mogelijk.

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

Bedankt voor je inzet!

- 10 maximumscore 5**
- Oppervlakte kubus: $6 \cdot 18,0 \cdot 18,0 = 1944$ 1
 - Oppervlakte van onder- en bovenkant van de doos: $2 \cdot 18,0 \cdot 18,0 = 648$ 1
 - Oppervlakte van alle driehoeken samen: $8 \cdot 9,0 \cdot \sqrt{319} \approx 1286$ 1
 - Verschil: $1944 - 648 - 1286 \approx 10 \text{ (cm}^2\text{)}$ 1
 - Dus de oppervlakte van deze doos is $\frac{10}{1944} \cdot 100 \approx 0,5\%$ kleiner dan de oppervlakte van de kubusvormige doos 1
- 11 maximumscore 3**
- $PQ = 18,0$ en $AC = \sqrt{18,0^2 + 18,0^2} = \sqrt{648}$ 1
 - $AU = \frac{1}{2}(\sqrt{648} - 18,0) \approx 3,73$ met U het voetpunt van P op AC 1
 - De hoogte van de doos: $PU \approx \sqrt{319 - 3,73^2} \approx 17,5 \text{ (cm)}$ 1
- 12 maximumscore 3**
- De gevraagde hoek is bijvoorbeeld hoek UAP 1
 - $\sin(\angle UAP) = \frac{PU}{AP} \approx \frac{17,5}{\sqrt{319}}$ 1
 - Dus $\angle UAP \approx 78^\circ$ 1
- 13 maximumscore 4**
- Het tekenen van punten op een derde deel van AE , BE , BF etcetera 3
 - Het tekenen van de doorsnede 1
- 14 maximumscore 6**
- Oppervlakte grondvlak prisma: ongeveer $18,0 \cdot 18,0 + 4 \cdot 9,0 \cdot 3,73 = 458,3 \text{ (cm}^2\text{)}$ 2
 - Inhoud prisma: ongeveer $458,3 \cdot 17,5 \approx 8020 \text{ (cm}^3\text{)}$ 1
 - Inhoud piramide: ongeveer $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot 18,0 \cdot 3,73 \cdot 17,5 \approx 195,8 \text{ (cm}^3\text{)}$ 2
 - De inhoud van de doos is $8020 - 8 \cdot 195,8 \approx 6454 \text{ cm}^3$ (of ongeveer $6,5 \text{ dm}^3$) 1
- of
- $AU = \sqrt{319 - 17,5^2} \approx 3,57$ met U het voetpunt van P op AC 1
 - Oppervlakte grondvlak prisma: ongeveer $18,0 \cdot 18,0 + 4 \cdot 9,0 \cdot 3,57 = 452,5 \text{ (cm}^2\text{)}$ 1
 - Inhoud prisma: ongeveer $452,5 \cdot 17,5 \approx 7919 \text{ (cm}^3\text{)}$ 1
 - Inhoud piramide: ongeveer $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot 18,0 \cdot 3,57 \cdot 17,5 \approx 187,4 \text{ (cm}^3\text{)}$ 2
 - De inhoud van de doos is $7919 - 8 \cdot 187,4 \approx 6420 \text{ cm}^3$ (of ongeveer $6,4 \text{ dm}^3$) 1

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

Diergemeenschappen in Afrika

15	maximumscore 3	
	• Het gewicht moet gedeeld worden door $1,35^3$	2
	• Dus de lichtste soort weegt $\frac{7,8}{1,35^3} \approx 3,2$ kg	1
16	maximumscore 3	
	• Van 71 tot 92 is 21 rangnummers	1
	• $g^{21} = \frac{631}{164}$	1
	• $g \approx 1,07$, dus de gewichtsratio is 1,07	1
17	maximumscore 4	
	• $631 \cdot 1,06^x = 3550$	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden	1
	• $x \approx 30$	1
	• Dus zijn er $30 - 3 = 27$ soorten uitgestorven	1
18	maximumscore 4	
	• $W = 10^{0,075N+0,4}$	1
	• $W = 10^{0,4} \cdot 10^{0,075N}$ (dus $W = 10^{0,4} \cdot (10^{0,075})^N$)	1
	• $b = 10^{0,4}$ en $g = 10^{0,075}$	1
	• $b \approx 2,5$ en $g \approx 1,2$	1

5 Inzenden scores

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

Zend de gegevens uiterlijk op 3 juni naar Cito.