Correctievoorschrift HAVO

2008

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 examinator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinator 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 examinator 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 gecommitteerde toekomen.
3. De gecommitteerde 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 examinator en de gecommitteerde 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 examinator 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 examinator en door de gecommitteerde 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 examinator of de gecommitteerde 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 81 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

Koffiekan

1 maximumscore 3

- $V(9,2) \approx 1202$ — 1
- $\dfrac{1202}{8 \cdot 60} \approx 2,5$, dus de snelheid is ongeveer 2,5 cm^3/s — 2

2 maximumscore 3

- $V(3,0) \approx 396$ — 1
- $\dfrac{396}{2,5} \approx 158$, dus na ongeveer 158 seconden — 2

3 maximumscore 4

- 6 kopjes koffie is 720 (ml) — 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $V(h) = 720$ opgelost kan worden — 1
- $h \approx 5,1$ (cm) — 1
- In de tekening de juiste hoogte aangeven (op ongeveer 2,6 cm hoogte) — 1

4 maximumscore 6

- In de formule (0, 80) invullen: $80 = 23 + b \cdot g^0$ — 1
- Dus $b = 57$ — 1
- (60, 35) invullen in de formule $T = 23 + 57 \cdot g^t$ geeft $35 = 23 + 57 \cdot g^{60}$ — 1
- $g^{60} = \dfrac{12}{57}$ — 1
- $g = \sqrt[60]{\dfrac{12}{57}}$ (of $g = \left(\dfrac{12}{57}\right)^{\frac{1}{60}}$) — 1
- Afgerond: $g \approx 0,97$ — 1

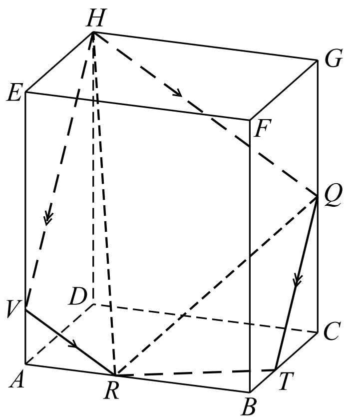
5 maximumscore 5

- $\dfrac{dT}{dt} = 49 \cdot 0,975^t \cdot \ln(0,975)$ $(\approx -1,241 \cdot 0,975^t)$ — 2
- Een afkoeling met 1,0 ºC per minuut betekent dat $\dfrac{dT}{dt} = -1,0$ — 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $49 \cdot 0,975^t \cdot \ln(0,975) = -1,0$ opgelost kan worden — 1
- $t \approx 8,5$ — 1

Balk en piramide

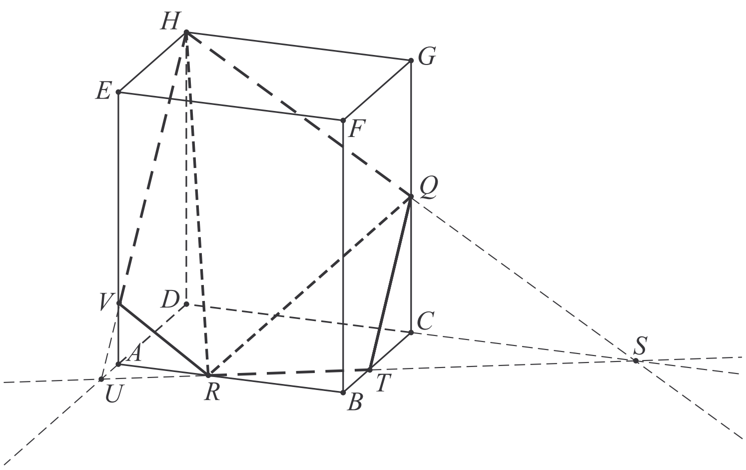
6 maximumscore 5

- Het lijnstuk RV is evenwijdig aan QH getekend in het vlak $ABFE$ — 2
- De tekening van VH — 1
- De tekening van TQ evenwijdig aan VH — 1
- De tekening van TR — 1



of

- De lijnstukken DC en HQ zijn verlengd tot snijpunt S — 1
- De tekening van de lijn door S en R, die BC snijdt in T — 1
- Het verlengde van lijnstuk DA en de lijn door S en R snijden elkaar in U — 1
- De tekening van lijnstuk HU dat AE snijdt in V — 1
- De tekening van de doorsnede $HQTRV$ — 1

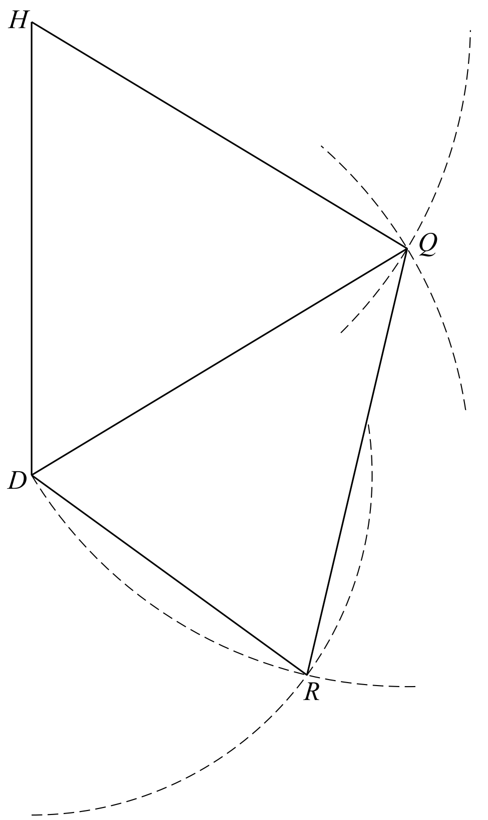


7 **maximumscore 5**

- De inhoud van de piramide = $\frac{1}{3} \cdot \textit{oppervlakte}\ \Delta DHQ \cdot AD$ — 2
- De oppervlakte van driehoek DHQ: $\frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 5 = 15$ — 2
- De inhoud is $\frac{1}{3} \cdot 15 \cdot 4 = 20$ — 1

8 **maximumscore 5**

- $DQ = HQ = \sqrt{3^2 + 5^2} = \sqrt{34} \approx 5,8$ — 1
- $DR = \sqrt{2^2 + 4^2} = \sqrt{20} \approx 4,5$ — 1
- $RQ = \sqrt{3^2 + 4^2 + 3^2} = \sqrt{34} \approx 5,8$ (dus $RQ = DQ = QH$) — 1
- De complete tekening: — 2



9 maximumscore 6

- ΔDRC is gelijkbenig 1
- De gevraagde hoek is $\angle QXC$, met X het midden van DR 1
- $DX = \frac{1}{2} DR = \frac{1}{2}\sqrt{2^2 + 4^2} = \frac{1}{2}\sqrt{20}$ $(= \sqrt{5})$ 1
- $QX = \sqrt{(\sqrt{34})^2 - (\sqrt{5})^2} = \sqrt{29}$ 1
- $\sin(\angle QXC) = \dfrac{3}{\sqrt{29}}$ 1
- De gevraagde hoek is (ongeveer) 34º 1

of

- De gevraagde hoek is $\angle QXC$, met X op DR zo dat CX loodrecht op DR 1
- ΔDXC is gelijkvormig met ΔRAD 1
- $\dfrac{CX}{AD} = \dfrac{DC}{DR}$ dus $\dfrac{CX}{4} = \dfrac{5}{\sqrt{20}}$ 1
- $CX = \sqrt{20}$ 1
- $\tan(\angle QXC) = \dfrac{3}{\sqrt{20}}$ 1
- De gevraagde hoek is (ongeveer) 34º 1

of

- ΔDRC is gelijkbenig 1
- De gevraagde hoek is $\angle QXC$, met X het midden van DR 1
- $DX = \frac{1}{2} DR = \frac{1}{2}\sqrt{2^2 + 4^2} = \frac{1}{2}\sqrt{20}$ $(= \sqrt{5})$ 1
- $CX = \sqrt{5^2 - (\sqrt{5})^2} = \sqrt{20}$ 1
- $\tan(\angle QXC) = \dfrac{3}{\sqrt{20}}$ 1
- De gevraagde hoek is (ongeveer) 34º 1

Een symmetrische grafiek

10 maximumscore 4

- $\mathrm{e}^{-\frac{1}{2}x^2} = \frac{1}{2}$ — 1
- $-\frac{1}{2}x^2 = \ln(\frac{1}{2})$ — 1
- $x^2 = -\dfrac{\ln(\frac{1}{2})}{\frac{1}{2}}$ (of $x^2 = -2 \cdot \ln(\frac{1}{2})$) — 1
- $x = \sqrt{2\ln 2}$ of $x = -\sqrt{2\ln 2}$ (of een minder ver uitgewerkte variant) — 1

11 maximumscore 4

- De afstand tot de x-as wordt twee keer zo groot gemaakt. Dat betekent dat de functiewaarden worden vermenigvuldigd met een factor 2 — 1
- De grafiek die verkregen wordt na de eerste transformatie, heeft als functievoorschrift $y = 2 \cdot \mathrm{e}^{-\frac{1}{2}x^2}$ — 1
- $2x$ invullen voor x maakt dat de afstand tot de y-as gehalveerd wordt — 1
- De grafiek die verkregen wordt na de tweede transformatie, heeft als mogelijk functievoorschrift $y = 2 \cdot \mathrm{e}^{-2x^2}$ — 1

Droogrek

12 maximumscore 4

- Om α uit te rekenen moet gebruik worden gemaakt van de cosinusregel 1
- $60^2 = 85^2 + 45^2 - 2 \cdot 85 \cdot 45 \cdot \cos\alpha$ 1
- $\cos\alpha = \dfrac{85^2 + 45^2 - 60^2}{2 \cdot 85 \cdot 45}$ 1
- $\alpha \approx 42°$ 1

13 maximumscore 3

- $\angle ABT = 60°$ (want ΔABT is gelijkzijdig) 1
- $\sin 60° = \dfrac{h_E}{110}$, met h_E de hoogte van punt E boven de grond 1
- $h_E = 110 \cdot \sin 60° \approx 95$ (cm) 1

of

- Als X het midden is van AB, dan geldt in ΔAXT: $XT = \sqrt{120^2 - 60^2}$ 1
- $XT \approx 103,9$ 1
- De hoogte van punt E boven de grond is $\frac{110}{120} \cdot 103,9 \approx 95$ (cm) 1

14 maximumscore 4

- Als EG horizontaal staat, dan geldt $\alpha = \angle ABT = 60°$ (Z-hoeken) 1
- $h = QR + RG$ 1
- $\sin(\alpha - 60°) = \dfrac{RG}{85}$ 1
- $QR = 95$ dus $h = 95 + 85 \cdot \sin(\alpha - 60°)$ 1

15 maximumscore 6

- De lap stof bestaat uit de hangende delen PM en QG met gezamenlijke lengte: $2 \cdot (95 + 85 \cdot \sin(\alpha - 60°))$ 1
- $KE = 10$ (want $ET = 10$ en ΔKET is gelijkzijdig) 1
- De lap stof bestaat verder uit MG met lengte $10 + 2 \cdot (85 \cdot \cos(\alpha - 60°))$ 1
- Beschrijven hoe voor verschillende waarden van α (uit de tabel) de lengte van de lap stof kan worden berekend 2
- De maximale lengte is 440 (cm) 1

Opmerking
Als 439 (cm) als antwoord wordt gegeven omdat de lap stof de grond niet mag raken, hiervoor geen punten aftrekken.
NB: Wanneer de berekening wordt uitgevoerd met niet afgeronde waarden voor de hoogte van E en de hoek α geldt: $PMGQ \approx 440{,}1$. In theorie raakt een lap stof van 440 cm de grond dus net niet.

Halve cirkel en derdegraadsfunctie

16 maximumscore 5

- Beschrijven hoe de vergelijking $f(x) = g(x)$ kan worden opgelost — 1
- $x \approx 0{,}53$ of $x \approx 0{,}66$ — 2
- $-1 \le x \le 0{,}53$ of $0{,}66 \le x \le 1$ (of: $-1 \le x < 0{,}53$ of $0{,}66 < x \le 1$) — 2

17 maximumscore 5

- $AD = AB$ dus $2p = \sqrt{1 - p^2}$ — 1
- Kwadrateren geeft $4p^2 = 1 - p^2$ — 1
- Hieruit volgt $p^2 = \frac{1}{5}$ — 1
- De oppervlakte is $2p \cdot 2p = 4p^2$ (of $(\sqrt{1 - p^2})^2 = 1 - p^2$) — 1
- De oppervlakte is dus $4 \cdot \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$ (of $1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$) — 1

18 maximumscore 4

- Het differentiëren van g geeft $g'(x) = -\frac{1}{10}x^2 + 2x - 1{,}9$ — 1
- Beschrijven hoe $g'(x) = 0$ opgelost kan worden met de abc-formule of door te ontbinden in factoren — 2
- De x-coördinaat van T is 1 (voor $x = 19$ is er een maximum dat niet in de figuur is te zien) — 1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per school in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 20 juni naar Cito.