Correctievoorschrift HAVO

2011

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 het College voor Examens (CvE) op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet CvE de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.
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 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 het College voor Examens.
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 het College voor Examens.

De gecommitteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommitteerde.

4 De examinator en de gecommitteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.

5 Indien de examinator en de gecommitteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommitteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommitteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommitteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Examens 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 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.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

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 zij er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

Overlevingstijd

1 maximumscore 3

- Voor $T = 10$ geldt: $R(= 15 + \frac{7{,}2}{0{,}0785 - 0{,}0034 \cdot 10}) \approx 177$ — 1
- Voor $T = 20$ geldt: $R(= 15 + \frac{7{,}2}{0{,}0785 - 0{,}0034 \cdot 20}) \approx 701$ — 1
- Dus de overlevingstijd is $\frac{701}{177} \approx 4$ keer zo groot — 1

2 maximumscore 5

- 5,0 uur is 300 minuten dus: $300 = 15 + \frac{7{,}2}{0{,}0785 - 0{,}0034T}$ — 1
- Dit geeft $285 = \frac{7{,}2}{0{,}0785 - 0{,}0034T}$ — 1
- Hieruit volgt $0{,}0785 - 0{,}0034T = \frac{7{,}2}{285}$ — 1
- Dus $T = \frac{\frac{7{,}2}{285} - 0{,}0785}{-0{,}0034}$ (of $T = \frac{0{,}0785 - \frac{7{,}2}{285}}{0{,}0034}$) — 1
- De gevraagde watertemperatuur is dus 16 (°C) — 1

Opmerking

Als tussentijds $\frac{7{,}2}{285}$ *en/of* $\frac{7{,}2}{285} - 0{,}0785$ *in ten minste 4 decimalen zijn benaderd, hiervoor geen punten aftrekken.*

Vraag	Antwoord	Scores

3 maximumscore 3

- Er is een verticale asymptoot bij de T-waarde waarvoor geldt: $0{,}0785 - 0{,}0034T = 0$ — 1
- Hieruit volgt $T (= \frac{0{,}0785}{0{,}0034}) \approx 23$ — 1
- Als de watertemperatuur (van onderaf) nadert tot 23 °C wordt de overlevingstijd heel groot, dus voor een te water geraakte persoon wordt de situatie dan nooit levensbedreigend (of hij raakt nooit onderkoeld, of iets van dezelfde strekking) — 1

4 maximumscore 3

- De groeifactor per 1 °C is $2^{\frac{1}{5}}$ — 1
- Dus $T = 17$ geeft $Z = 2{,}0 \cdot (2^{\frac{1}{5}})^2$ — 1
- De gevraagde overlevingstijd is 2,6 (uur) — 1

of

- Bij gebruik van de formule $Z = b \cdot g^T$ geldt $g = 2^{\frac{1}{5}}$ — 1
- Bij deze formule geldt $b = 0{,}25$ zodat $T = 17$ geeft $Z = 0{,}25 \cdot (2^{\frac{1}{5}})^{17}$ — 1
- De gevraagde overlevingstijd is 2,6 (uur) — 1

Polynoom

5 **maximumscore 5**

- $f'(x) = 1 \cdot (x^2 - 16) + (x + 1) \cdot 2x$ (of $f(x) = x^3 + x^2 - 16x - 16$) 1
- $f'(x) = 3x^2 + 2x - 16$ 1
- Uit $f'(x) = 0$ volgt $x = \dfrac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-16)}}{2 \cdot 3}$ (of $(3x + 8)(x - 2) = 0$) 1
- Dus de x-coördinaat van de bedoelde top is 2 1
- $f(2) = -36$ dus de y-coördinaat van de bedoelde top is –36 1

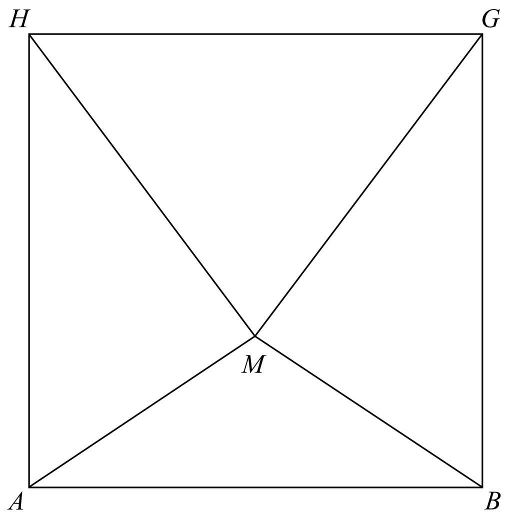
6 **maximumscore 5**

- Voor de y-coördinaat van punt P geldt: $y_P = f(0) = -16$ 1
- $(x + 1)(x^2 - 16) = 0$ geeft $x + 1 = 0$ of $x^2 - 16 = 0$ 1
- Dit geeft $x_Q = 4$ 1
- De richtingscoëfficiënt van k is $\dfrac{0 - -16}{4 - 0} = 4$ 1
- Dus een vergelijking van k is $y = 4x - 16$ 1

Lichaam in kubus

7 maximumscore 3

- Het tekenen van een vierkant met zijde 6,0 cm 1
- Het op de juiste plaats in het vierkant tekenen van punt *M* 1
- Het tekenen van de overige lijnstukken en het op de juiste plaats zetten van de letters *A*, *B*, *G*, *H* en *M* 1



Opmerkingen

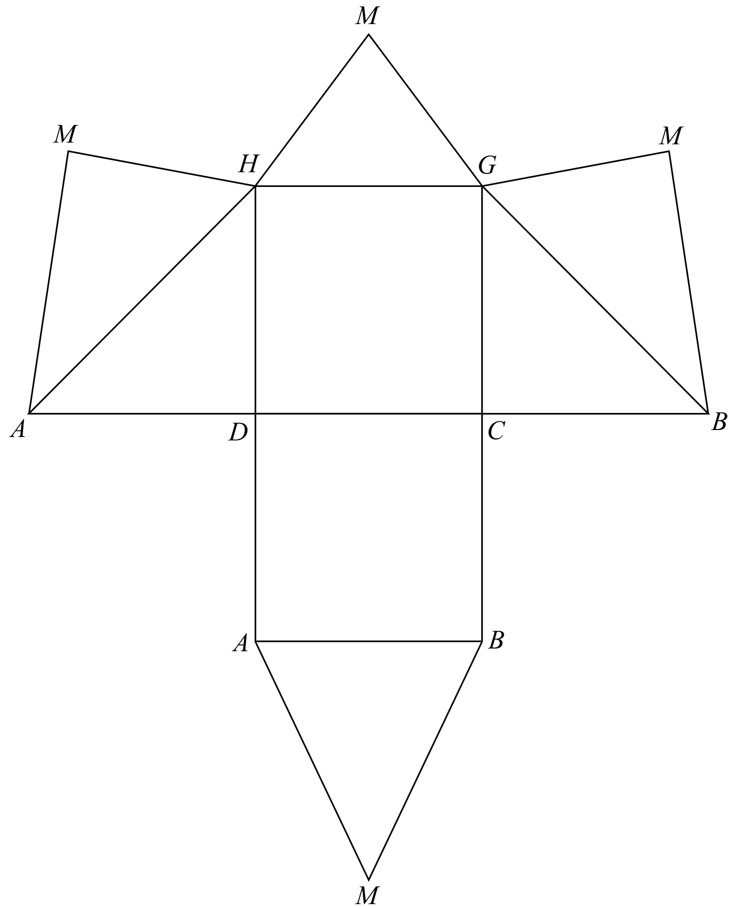
– *Als de letters C en D op de juiste plaats in het bovenaanzicht zijn aangegeven hiervoor geen scorepunten aftrekken.*

– *Als de letters E en F in het bovenaanzicht zijn aangegeven voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.*

8 **maximumscore 7**

- Het tekenen van de driehoeken *BCG* en *ADH* 1
- $MN = \sqrt{2,0^2 + 6,0^2} = \sqrt{40}$ (cm) met *N* het midden van *AB*
  (of $AM = BM = \sqrt{3,0^2 + 2,0^2 + 6,0^2} = 7,0$ (cm)) 1
- Op de schaal van de uitslag geldt dat de afstand van *M* tot *HG*
  $\frac{4,0}{2} = 2,0$ cm is en $MN = \frac{\sqrt{40}}{2} \approx 3,2$ cm (of $AM = BM = 3,5$ cm) 1
- Het tekenen van driehoek *GHM* waarbij *M* op de middelloodlijn van *GH* op een afstand van 2,0 cm van *GH* is getekend (of met behulp van de cirkelbogen met middelpunten *G* en *H* en straal 2,5 cm nadat is berekend dat $GM = HM = \sqrt{3,0^2 + 4,0^2} = 5,0$ (cm)) 1
- Het tekenen van driehoek *ABM* waarbij *M* op de middelloodlijn van *AB* op een afstand van 3,2 cm van *AB* is getekend (of met behulp van de cirkelbogen met middelpunten *A* en *B* en straal 3,5 cm) 1
- Het tekenen van de driehoeken *BGM* en *AHM* nadat met behulp van een passer geschikte cirkelbogen zijn getekend 1
- Bij elk hoekpunt de juiste letter zetten 1

Voorbeeld van een uitslag zonder de nodige middelloodlijnen en cirkelbogen.



Opmerking
Als in de tekening de genoemde middelloodlijnen en cirkelbogen ontbreken, maar het gebruik hiervan is wel correct in woorden beschreven, hiervoor geen scorepunten aftrekken.

9 maximumscore 6

- De inhoud van prisma *ADH.BCG* is $\frac{1}{2} \cdot 6{,}0^2 \cdot 6{,}0 = 108$ (cm^3) 1
- Een berekening waaruit volgt dat $MQ = 2{,}0\sqrt{2}$ (cm) (of een vergelijkbare uitdrukking) 2
- Een berekening waaruit volgt dat $BG = 6{,}0\sqrt{2}$ (cm) (of een vergelijkbare uitdrukking) 1
- De inhoud van piramide *ABGH.M* is $\frac{1}{3} \cdot 6{,}0 \cdot 6{,}0\sqrt{2} \cdot 2{,}0\sqrt{2} = 48$ (cm^3) 1
- De inhoud van lichaam *ABCD.MGH* is $48 + 108 = 156$ cm^3 1

Bushalte

10 maximumscore 4

- De vergelijking $\sqrt{x^2+1600}=\sqrt{x^2-160x+10\,000}$ moet opgelost worden 1
- Kwadrateren geeft $x^2+1600=x^2-160x+10\,000$ 1
- Dus $160x=8400$ 1
- Hieruit volgt ($x=\frac{8400}{160}$ dus) $x=52,5$ 1

11 maximumscore 6

- $L'=\dfrac{2x}{2\sqrt{x^2+1600}}+\dfrac{2x-160}{2\sqrt{x^2-160x+10\,000}}$ (of een gelijkwaardige vorm) 3
- Beschrijven hoe de vergelijking $L'=0$ opgelost kan worden 1
- $x=32$ 1
- De totale lengte in meters is dan $L(=\sqrt{32^2+1600}+\sqrt{32^2-160\cdot 32+10\,000})\approx 128$ en dit is 4 (meter) minder 1

Sinusoïde

12 maximumscore 4

- (De evenwichtsstand is $\frac{1}{2}$ dus) $a=\frac{1}{2}$ 1
- (De amplitude is $\frac{1}{2}$ dus) $b=\frac{1}{2}$ 1
- (De periode is π dus) $c=2$ 1
- (De verschuiving is $\frac{1}{4}\pi\ (+k\pi)$ naar rechts dus) $d=\frac{1}{4}\pi\ (+k\pi)$ 1

13 maximumscore 4

- $y'=2\cdot\sin x\cdot\cos x$ 2
- $\sin(\frac{1}{4}\pi)=\cos(\frac{1}{4}\pi)=\frac{1}{2}\sqrt{2}$ 1
- Voor $x=\frac{1}{4}\pi$ geldt $y'=2\cdot\frac{1}{2}\sqrt{2}\cdot\frac{1}{2}\sqrt{2}=1$ (dus de gevraagde helling is 1) 1

Vraag	Antwoord	Scores

Toiletpapier

14 maximumscore 3

- Het volume van de hele cilinder is $\pi \cdot 6{,}0^2 \cdot 10{,}0 = 360\pi$ (cm^3) 1
- Het volume van de binnencilinder is $\pi \cdot 2{,}0^2 \cdot 10{,}0 = 40\pi$ (cm^3) 1
- Dus het volume van het toiletpapier is $360\pi - 40\pi = 320\pi$ (cm^3) 1

15 maximumscore 4

- Als de helft van het toiletpapier is verbruikt, is het volume van de rol inclusief binnencilinder: $160\pi + 40\pi = 200\pi$ (cm^3) 1
- $\pi \cdot r^2 \cdot 10{,}0 = 200\pi$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- $r \approx 4{,}47$ (of $r = \sqrt{20}$) dus de buitendiameter is (ongeveer) 8,9 cm (of (ongeveer) 9 cm) 1

16 maximumscore 4

- Opgelost moet worden $2 \cdot \sqrt{0{,}16v + 4{,}0} = 12{,}0$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- $v = 200$ 1
- Het aantal meter papier op een volle rol is $200 \cdot 0{,}136 = 27{,}2$ (of (ongeveer) 27) 1

17 maximumscore 4

- De bovenkant is op te delen in een vierkant met zijde 12,0 (cm) en een cirkel met straal 6,0 (cm) 1
- De oppervlakte van de bovenkant is $12{,}0^2 + \pi \cdot 6{,}0^2$ (cm^2) 1
- De omtrek van het pak is $2 \cdot 12{,}0 + 2\pi \cdot 6{,}0$ (cm) 1
- De totale oppervlakte is $2 \cdot (12{,}0^2 + \pi \cdot 6{,}0^2) + (2 \cdot 12{,}0 + 2\pi \cdot 6{,}0) \cdot 2 \cdot 10{,}0$ (cm^2), dus het antwoord is 1748 (cm^2) 1

Logaritmentafel

18 maximumscore 3

- Er geldt (bijvoorbeeld) $\log 24 = \log(3 \cdot 8)$ 1
- Uit de somregel van logaritmen volgt $\log(3 \cdot 8) = \log 3 + \log 8$ 1
- Uit de tabel volgt $\log 3 + \log 8 \approx 0,4771 + 0,9031 \approx 1,380$ (of 1,38) 1

Opmerking
Als 24 ontbonden is in factoren die niet alle in de tabel voorkomen, bijvoorbeeld 24=2·12, dan voor deze vraag geen scorepunten toekennen.

19 maximumscore 4

- Er geldt $x = {}^{7}\log 25$ (of $\log 7^x = \log 25$ waaruit volgt dat $x \cdot \log 7 = \log 25$) 1
- Hieruit volgt $x = \dfrac{\log 25}{\log 7}$ 1
- Dit kan ook worden geschreven als $x = \dfrac{2 \cdot \log 5}{\log 7}$ 1
- Uit de tabel volgt $x \approx \dfrac{2 \cdot 0,6990}{0,8451}$ dus het antwoord is 1,654 1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 27 mei naar Cito.