

Correctievoorschrift HAVO

2007

tijdvak 1

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 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.

- 4 De examiner en de gecommiteerde 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 examiner 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 examiner 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, hoeft 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 84 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
-------	----------	--------

De wet van Moore

1 maximumscore 3

- Van 1961 tot 1975 is 14 jaar 1
- Het aantal transistors volgens de formule is dus $4 \cdot 2^{\frac{1}{2} \cdot 14}$ 1
- $4 \cdot 2^7 = 512$, dus 512 transistors in 1975 1

2 maximumscore 6

- De vergelijking $4 \cdot 2^{\frac{1}{2}x} = 10^9$ 1
- De vergelijking $2250 \cdot 2^{\frac{1}{2}y} = 10^9$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijkingen met de GR of algebraïsch opgelost kunnen worden 1
- $x \approx 55,8$ en $y \approx 37,5$ 1
- Dus op tijdstip 2016,8 passeert A de grens van 10^9 en op tijdstip 2008,5 passeert P de grens van 10^9 1
- Dus (ruim) 8 jaar verschil 1

Opmerking

Als een leerling door middel van tabellen voor gehele x en y op de GR een verschil van ongeveer 8 jaar gevonden heeft, dit goed rekenen.

3 maximumscore 4

- De vergelijking $P = 2250 \cdot 2^{\frac{1}{2}t}$ is te herleiden tot $\log(P) = \log(2250 \cdot 2^{\frac{1}{2}t})$ 1
- $\log(P) = \log(2250) + \frac{1}{2}t \cdot \log(2)$ 2
- $a = \frac{1}{2} \log(2)$ ($\approx 0,15$) en $b = \log(2250)$ ($\approx 3,35$) 1

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

Wortelfuncties

4 maximumscore 4

- $\sqrt{x^2 + 9} = 4$ 1
- $x^2 + 9 = 16$ 1
- $x = \sqrt{7}$ of $x = -\sqrt{7}$ 1
- De lengte van AB is $2\sqrt{7}$ 1

5 maximumscore 4

- Eerst vermenigvuldigen t.o.v. de x -as met -1 (spiegelen in de x -as) 2
 - Daarna 5 eenheden omhoog schuiven 2
- of
- Eerst 5 eenheden omlaag schuiven 2
 - Daarna vermenigvuldigen t.o.v. de x -as met -1 (spiegelen in de x -as) 2

Opmerking

Als de volgorde van de transformaties verkeerd is, 2 punten aftrekken.

6 maximumscore 5

- $g'(x) = -\frac{1}{2} \cdot (x^2 + 9)^{-\frac{1}{2}} \cdot 2x$ 3
- De helling van de raaklijn in P aan de grafiek van g is gelijk aan $\frac{4}{5}$ (of 0,8) 1
- Het snijpunt van de raaklijn in P aan de grafiek van g met de y -as is $S(0, \frac{16}{5})$ (of $S(0; 3,2)$) 1

Afgeknotte piramide

7 maximumscore 4

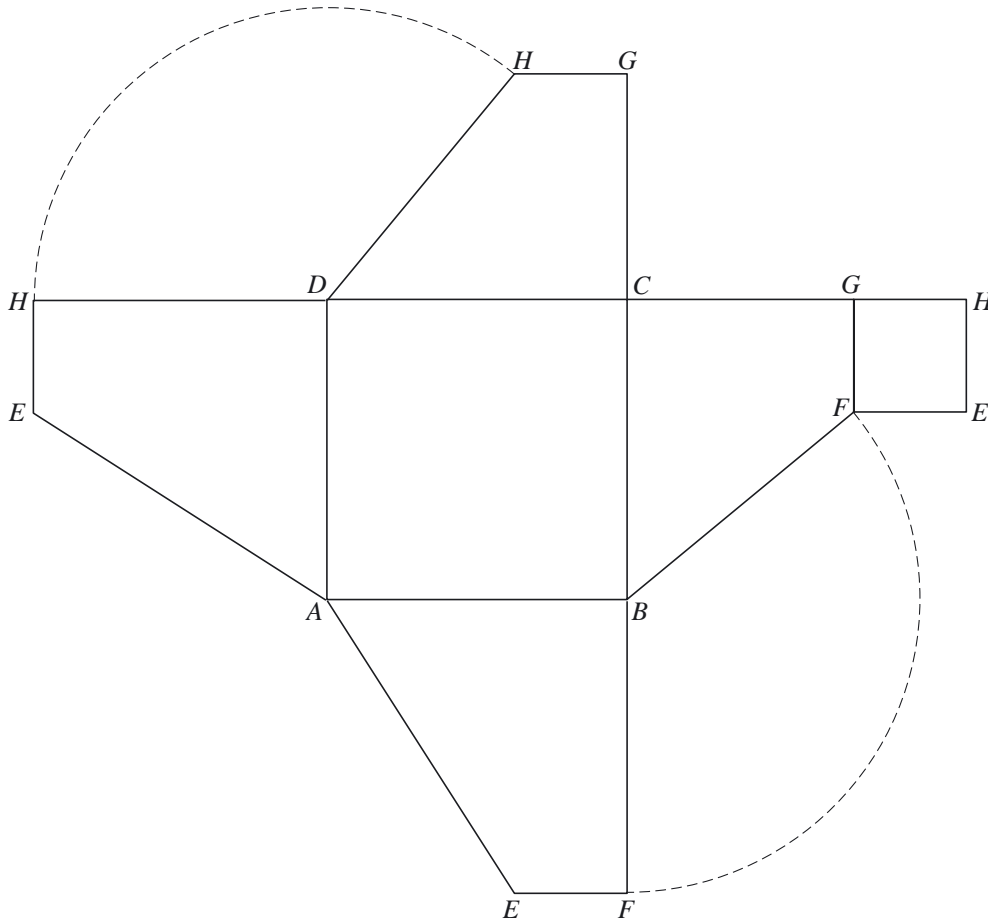
- De gevraagde hoek is hoek EAE' , waarbij E' de projectie van punt E is op vlak $ABCD$ 1
- AE' is diagonaal in een vierkant van 5 bij 5, dus $AE' = 5\sqrt{2}$ 1
- $\tan(\angle EAE') = \frac{6}{5\sqrt{2}} (\approx 0,8485)$ 1
- De gevraagde hoek is (ongeveer) 40° 1
- of
- De gevraagde hoek is hoek EAC 1
- $EG = \sqrt{3^2 + 3^2} = \sqrt{18}$ en $AC = \sqrt{8^2 + 8^2} = \sqrt{128}$ 1
- $\tan(\angle EAE') = \frac{6}{\sqrt{128} - \sqrt{18}} (\approx 0,8485)$ 1
- De gevraagde hoek is (ongeveer) 40° 1
- of
- De hoogte van de niet afgeknotte piramide met top T is $\frac{48}{5}$ 2
- $\tan(\angle TAC) = \frac{\frac{48}{5}}{8\sqrt{2}} (\approx 0,8485)$ 1
- De gevraagde hoek is (ongeveer) 40° 1

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

8 maximumscore 5

- De zijvlakken $DCGH$ en $BCGF$ 1
- De zijvlakken $ADHE$ en $AEFB$ 2
- Het bovenvlak $GFHE$ 1
- Alle letters erbij gezet 1

een voorbeeld van een juiste uitslag:



9 maximumscore 5

- De inhoud van $E.ABCD$ is $\frac{1}{3}h \cdot a^2$ 1
- De inhoud van $C.EFGH$ is $\frac{1}{3}h \cdot b^2$ 1
- De inhoud van zowel $E.BCF$ als $E.HDC$ is $\frac{1}{3} \cdot b \cdot \frac{1}{2} a \cdot h$ 2
- De totale inhoud is $\frac{1}{3} \cdot ha^2 + \frac{1}{3} \cdot hb^2 + 2 \cdot \frac{1}{3} b \cdot \frac{1}{2} ah = \frac{1}{3}ha^2 + \frac{1}{3}hb^2 + \frac{1}{3}hab$ 1

Mobiele telefoon

10 maximumscore 3

- $V = 0$ geeft de vergelijking $0 = 3,31 + \frac{21}{t-148}$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking met de GR of algebraïsch opgelost kan worden 1
- De oplossing is $t \approx 141,6556$; dit is in minuten nauwkeurig gelijk aan 141 uur en 39 minuten 1

Opmerking

Als $t = 141 + \frac{39}{60}$ of $t = 141,65$ is ingevuld in de formule met als conclusie

$V \approx 0$, zonder dat gecontroleerd is of V voor $t = 141 + \frac{38}{60}$ of $t = 141 + \frac{40}{60}$

dichter bij 0 ligt maximaal 1 punt toekennen.

11 maximumscore 5

- Op het moment dat blokje 2 uitgaat, is de spanning $0,94 \cdot 3,2$ (Volt) (= 3,008 (Volt)) 1
 - De vergelijking $3,31 + \frac{21}{t-148} = 0,94 \cdot 3,2$ (of $3,31 + \frac{21}{t-148} = 3,008$) 1
 - Beschrijven hoe deze vergelijking (met de GR) opgelost kan worden 1
 - De oplossing is $t \approx 78,5$ 1
 - 78,5 (uur) is niet gelijk aan de helft van de stand-by-tijd 141,65 (uur) 1
- of
- Op het moment dat blokje 2 uitgaat, is de spanning $0,94 \cdot 3,2$ (Volt) (= 3,008 (Volt)) 1
 - De helft van de stand-by-tijd is $\frac{1}{2} \cdot 141 \frac{39}{60} = 70 \frac{99}{120}$ (uur) (of 70,825) 1
 - $V\left(70 \frac{99}{120}\right) \approx 3,038$ 1
 - 3,038 is groter dan $0,94 \cdot 3,2$ (of 3,038 is groter dan 3,008) 1
 - Dus op de helft van de stand-by-tijd staat blokje 2 nog aan 1

Opmerking

Als gerekend is met een spanning van 3,17 Volt op $t = 0$ en de uitkomst 84,4 uur met de juiste conclusie gevonden is, dit goed rekenen.

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

12 maximumscore 5

- Voor de moderne batterij geldt: $\frac{dV}{dt} = -21 \cdot (t-148)^{-2}$ 2
- Voor de ouderwetse batterij geldt: $\frac{dV}{dt} = -0,01$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $-21 \cdot (t-148)^{-2} = -0,01$ met de GR of algebraïsch opgelost kan worden 1
- $t \approx 102,17$, dus het tijdstip is (ongeveer) 102 uur na het begin 1

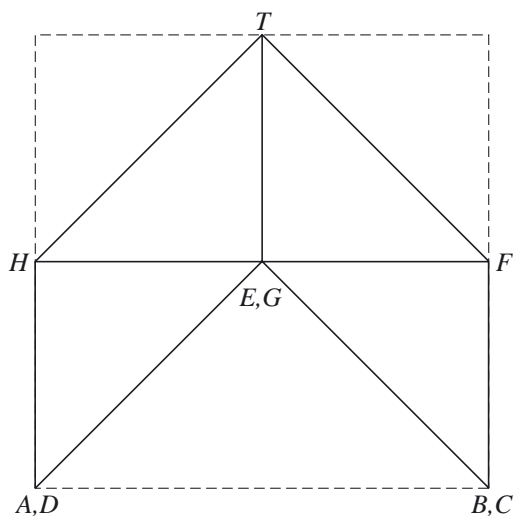
Opmerking

Als de oplossing $t \approx 194$ ook vermeld is zonder daarna als oplossing te zijn verworpen, 1 punt aftrekken.

Klimtoestel

13 maximumscore 4

- Een goede tekening (zie verkleinde figuur) 3
- Het juist plaatsen van de letters 1



14 maximumscore 4

- De hoogte van het klimtoestel is gelijk aan de ribbe van de kubus 1
- De zijvlakdiagonalen van de kubus hebben een lengte van 6 (meter) 1
- De ribbelengte is $\sqrt{18}$, dus de hoogte is (ongeveer) gelijk aan 4,24 (meter) 2

15 maximumscore 3

- De buizen GF , EF , EB , BF , FC en GC kruisen buis HT 3

Opmerking

Voor iedere gemiste of verkeerde buis 1 punt aftrekken.

Vraag	Antwoord	Scores
16	maximumscore 5	
	• De inhoud van piramide $T.EFGH$ is $\frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2,12 = 6,36 \text{ (m}^3\text{)}$	1
	• De inhoud van $ABCD.EFGH$ is $2,12 \cdot 4,24 \cdot 4,24 - 4 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot 2,12 \cdot 2,12 \cdot 2,12 \approx 31,76 \text{ (m}^3\text{)}$	3
	• De inhoud van het speelhuisje is (ongeveer) $38 \text{ (m}^3\text{)}$	1
	of	
	• De inhoud van het speelhuisje is de helft van de inhoud van de kubus	1
	• De uitleg, bijvoorbeeld: Vlak $EFGH$ deelt de kubus in twee gelijke delen. De inhoud van het speelhuisje in dit onderste deel van de kubus is gelijk aan de inhoud van de halve kubus minus vier gelijke rechthoekige piramides bij elk hoekpunt A , B , C en D . Als men deze vier piramides samenvoegt langs de hoogtes, ontstaat een piramide waarvan de inhoud precies gelijk is aan de inhoud van de piramide $T.EFGH$ in het bovenste deel van de kubus. De inhoud van het speelhuisje is dus de helft van de inhoud van de kubus.	2
	• De inhoud is gelijk aan $\frac{1}{2} \cdot 4,24^3$	1
	• De inhoud van het speelhuisje is (ongeveer) $38 \text{ (m}^3\text{)}$	1

Wandelende duinen

17	maximumscore 4	
	• De halve periode is (ongeveer) 71	2
	• $71 \cdot b = \pi$	1
	• $b \approx 0,044$	1
	of	
	• Het punt $(20, 4)$ ligt op de grafiek (of een ander juist afgelezen punt)	1
	• $4 = 6,37 \cdot \cos(b \cdot 20)$	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking met de GR opgelost kan worden	1
	• $b \approx 0,045$	1

Opmerking

Als bij de eerste oplossingsmethode voor de halve periode 72 respectievelijk 70 gevonden is met als resultaat $b \approx 0,044$ respectievelijk $b \approx 0,045$ dit ook goed rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
18	maximumscore 4	
	• $a = \frac{\Delta h}{\Delta x} = \frac{-6,37}{11} \approx -0,58$	2
	• Invullen van bijvoorbeeld punt (52, 0) geeft $0 = \frac{-6,37}{11} \cdot 52 + b$	1
	• $b \approx 30,11$	1
	<i>Opmerking</i> Als de waarden voor a en b niet berekend zijn, maar zijn ingevuld in de formule voor h , waarna er door invullen gecontroleerd is dat de gegeven eindpunten van het lijnstuk aan de formule voldoen, hiervoor in totaal 1 punt toekennen.	
19	maximumscore 7	
	• De vergelijking $-0,58x + 30,11 = 2$	1
	• $x \approx 48,466$	1
	• De vergelijking $3,25 - 3,25 \cos\left(\frac{\pi}{45}x\right) = 2$ (waarbij $0 \leq x \leq 41$)	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking met de GR opgelost kan worden	1
	• $x \approx 16,845$	1
	• Het antwoord $\frac{48,466 - 16,845}{65} \cdot 12 \approx 5,84$, dus (ongeveer) 6 maanden	2

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste 5 kandidaten per school in het programma WOLF.

Zend de gegevens uiterlijk op 6 juni naar Cito.