

Correctievoorschrift HAVO

2008

tijdvak 2

wiskunde B1

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 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 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 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, 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 82 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
-------	----------	--------

Golfhoogte

1 maximumscore 3

- $4,82 + 0,60w - 0,0063(7,0 - w)^3 = 5,0$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $w \approx 2,0$ dus de waterstand is ongeveer 2,0 meter boven NAP 1

2 maximumscore 4

- $g(2,8) \approx 5,94$ 1
- De golfhoogte h is normaal verdeeld met $\mu = 5,94$ en $\sigma = 0,60$ 1
- Beschrijven hoe $P(h > 7,0)$ berekend kan worden 1
- $P(h > 7,0) \approx 0,04$ dus 4% van de golven heeft een golfhoogte van meer dan 7,0 meter 1

Opmerking

Als de kans is berekend met $\mu = 5,9$ en 3% als eindantwoord wordt gevonden, hier geen punten voor aftrekken.

3 maximumscore 6

- De golfhoogte h is normaal verdeeld met $\mu = g$ en $\sigma = 0,60$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $P(h > 4,0 | \mu = g \text{ en } \sigma = 0,60) = 0,25$ opgelost kan worden 2
- $g \approx 3,60$ 1
- Beschrijven hoe $P(h > 5,0 | \mu = 3,60 \text{ en } \sigma = 0,60)$ berekend kan worden 1
- $P(h > 5,0) \approx 0,01$ dus (ongeveer) 1% van de golven heeft een golfhoogte van meer dan 5,0 meter 1

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

Een gokje wagen

- 4 maximumscore 4**
- Bij de eerste worp maakt het niet uit wat er gegooid wordt: de kans is 1 1
 - Bij de tweede, derde en vierde worp zijn de kansen op een verschillend cijfer $\frac{3}{4}, \frac{2}{4}, \frac{1}{4}$ 2
 - De gevraagde kans is $1 \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{32} (\approx 0,09)$ 1
- of
- De vier worpen zouden de volgorde 1234 kunnen hebben 1
 - De kans hierop is $\frac{1}{256}$ 1
 - Er zijn ($4! =$) 24 verschillende volgorden 1
 - De gevraagde kans is $24 \cdot \frac{1}{256} = \frac{3}{32} (\approx 0,09)$ 1
- 5 maximumscore 7**
- $P(4 \text{ ogen in één worp}) = \frac{1}{4}$ 1
 - Er zijn 3 volgordes om in 2 worpen 4 te gooien (22, 13 en 31) 1
 - $P(4 \text{ ogen in 2 worpen}) = 3 \cdot \frac{1}{16}$ 1
 - Er zijn 3 volgordes om in 3 worpen 4 te gooien (112, 121 en 211) 1
 - $P(4 \text{ ogen in 3 worpen}) = 3 \cdot \frac{1}{64}$ 1
 - $P(4 \text{ ogen in 4 worpen}) = \frac{1}{256}$ 1
 - In totaal is de gevraagde kans $\frac{1}{4} + 3 \cdot \frac{1}{16} + 3 \cdot \frac{1}{64} + \frac{1}{256} = \frac{125}{256} (\approx 0,49)$ 1
- 6 maximumscore 4**
- Van de 80 spellen eindigen er naar verwachting 25 met score 2, 25 met score 3, 25 met score 4 en 5 met score 5 2
 - De verwachte winst: $25 \cdot -0,75 + 25 \cdot 0,25 + 25 \cdot 1,25 + 5 \cdot -2,75 = 5,00$ (euro) 2

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

Koffiekan

- 7 maximumscore 3**
- $V(9,2) \approx 1202$ 1
 - $\frac{1202}{8 \cdot 60} \approx 2,5$, dus de snelheid is ongeveer $2,5 \text{ cm}^3/\text{s}$ 2
- 8 maximumscore 3**
- $V(3,0) \approx 396$ 1
 - $\frac{396}{2,5} \approx 158$, dus na ongeveer 158 seconden 2
- 9 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
- 10 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
 - $g^{60} = \frac{12}{57}$ 1
 - $g = \sqrt[60]{\frac{12}{57}}$ (of $g = \left(\frac{12}{57}\right)^{\frac{1}{60}}$) 1
 - Afgerond: $g \approx 0,97$ 1
- 11 maximumscore 3**
- $\frac{\Delta T}{\Delta t} = \frac{T(5,001) - T(5)}{0,001}$ 1
 - Beschrijven hoe $\frac{T(5,001) - T(5)}{0,001}$ berekend kan worden 1
 - $\frac{\Delta T}{\Delta t} \approx -1,09$, dus de koffie koelt af met $1,09 \text{ }^\circ\text{C}$ per minuut 1

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

Eén tegen 100

- 12 maximumscore 4**
- Er moeten van de gokkers meer dan $65 - 48 = 17$ doorgaan 1
 - Het aantal tegenspelers dat via gokken doorgaat, X , is binomiaal verdeeld met $n = 52$ en $p = \frac{1}{3}$ 1
 - Beschrijven hoe $P(X > 17)$ berekend kan worden 1
 - De gevraagde kans is (ongeveer) 0,47 1
- 13 maximumscore 4**
- Tweederde van het aantal gokkers valt naar verwachting af 2
 - Dit komt overeen met 16 personen 1
 - Dus het aantal gokkers is naar verwachting 24 1
- of
- Als x het aantal tegenspelers is dat gokt, geldt: $70 - \frac{2}{3}x = 54$ 2
 - Deze vergelijking oplossen geeft $x = 24$, dus waren er naar verwachting 24 gokkers 2
- 14 maximumscore 6**
- Bij vraag 1 verdiende de kandidaat $\frac{30}{100} \cdot 100\,000 = 30\,000$ (euro) 1
 - Bij vraag 2 verdiende de kandidaat $\frac{16}{70} \cdot 100\,000 = 22\,857,14$ (euro) 1
 - Nog te verdienen bij vraag 3:
meer dan $100\,000 - 30\,000 - 22\,857,14 = 47\,142,86$ (euro) 1
 - $\frac{x}{54} \cdot 100\,000 = 47\,142,86$ 1
 - $x \approx 25,46$ 1
 - Dus er moeten minimaal 26 tegenspelers afvallen 1
- 15 maximumscore 4**
- $P(\text{beiden gokken het goede antwoord bij de eerste vraag}) = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} (\approx 0,11)$ 1
 - $P(\text{de kandidaat gokt goed en de tegenspeler gokt fout bij de tweede vraag}) = \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{3} (\approx 0,22)$ 1
 - $P(\text{kandidaat is winnaar na precies 2 vragen}) = \frac{1}{9} \cdot \frac{2}{9} = \frac{2}{81} (\approx 0,02)$ 2
- 16 maximumscore 3**
- Bij de tweede vraag vallen alle resterende spelers af en verdient de kandidaat altijd 100 000 (euro) 1
 - Bij de eerste vraag moeten zoveel mogelijk (= 99) tegenspelers afvallen 1
 - De kandidaat verdient maximaal $\frac{99}{100} \cdot 100\,000 + 100\,000 = 199\,000$ (euro) 1

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

Halve cirkel en derdegradsfunctie

- 17 maximumscore 5**
- Beschrijven hoe de vergelijking $f(x) = g(x)$ kan worden opgelost 1
 - $x \approx 0,53$ of $x \approx 0,66$ 2
 - $-1 \leq x \leq 0,53$ of $0,66 \leq x \leq 1$ (of: $-1 \leq x < 0,53$ of $0,66 < x \leq 1$) 2
- 18 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
- 19 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.