

Correctievoorschrift HAVO

2010

tijdvak 1

wiskunde A

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-09.0313, 31 maart 2009, zie www.examenblad.nl).

Deze regeling blijft ook na het aantreden van het College voor Examens van kracht.

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 het College voor Examens.
- 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 het College voor Examens.

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 examiner en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examiner 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 examiner. 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 *Regeling beoordeling centraal examen* 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, 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 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.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 82 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn verder 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
-------	----------	--------

Een tenniswedstrijd

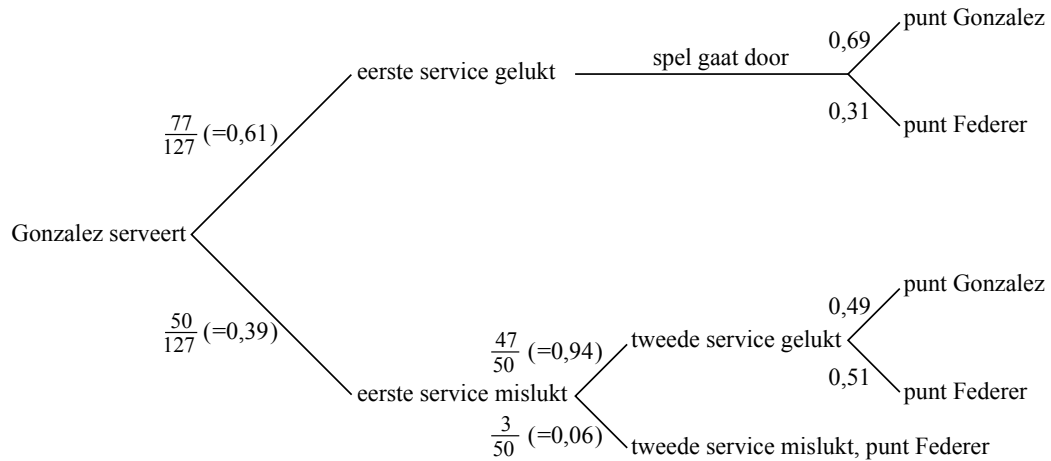
- 1 maximumscore 3**
- $P(\text{sterkste speler wint 10 keer}) = 0,94^{10}$ 2
 - Het antwoord: (ongeveer) 0,54 1
- 2 maximumscore 4**
- Van de eerste services mislukken er 36 van de 86 1
 - Dat is $\frac{36}{86} \cdot 100\% \approx 42\%$ 1
 - Na de 36 mislukte eerste services lukken er 35 tweede services 1
 - Dat is $\frac{35}{36} \cdot 100\% \approx 97\%$ 1
- 3 maximumscore 3**
- De kans is $0,58 \cdot 0,82 + 0,42 \cdot 0,97 \cdot 0,80$ 2
 - Dit is (ongeveer) 0,80 1
- of
- Het aantal punten is $0,82 \cdot 50 + 0,80 \cdot 35 (= 69)$ 2
 - De kans is $\frac{69}{86}$ (of (ongeveer) 0,80) 1
- 4 maximumscore 4**
- Het aantal keren dat de eerste service mislukt, is binomiaal verdeeld met $n = 9$ en $p = 0,42$ 1
 - $P(X > 4) = 1 - P(X \leq 4)$ 1
 - Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
 - Het antwoord: (ongeveer) 0,31 1

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

5 maximumscore 6

- De percentages 61 en 39 bij de eerste service 1
- De percentages 94 en 6 bij de tweede service 1
- De percentages 69, 31, 49 en 51 1

Voorbeeld van een schema



- De kans is $0,61 \cdot 0,31 + 0,39 \cdot 0,94 \cdot 0,51 + 0,39 \cdot 0,06$ 2
- Dit is (ongeveer) 0,40 1

China's defensie-uitgaven

6 maximumscore 3

- Van 1994 tot 1999 is de toename $\frac{56-37}{5} = 3,8$ miljard dollar per jaar 1
- Van 1999 tot 2003 is de toename $4 \cdot 3,8 = 15,2$ miljard dollar 1
- De defensie-uitgaven zouden in 2003 op $56+15,2 \approx 71$ miljard dollar zijn geschat 1

7 maximumscore 4

- De groefactor per vier jaar is $\frac{93}{65}$ 1
 - De groefactor per jaar is $\left(\frac{93}{65}\right)^{\frac{1}{4}} \approx 1,094$ 2
 - Het jaarlijkse groeipercentage is 9,4 1
- of
- $93 = 65 \cdot g^4$ 1
 - Het beschrijven van de werkwijze met de GR 1
 - $g \approx 1,094$ 1
 - Het jaarlijkse groeipercentage is 9,4 1

8 maximumscore 5

- defensie-uitgaven_{lage schatting} = $65 \cdot 1,085^t$ 1
- defensie-uitgaven_{hoge schatting} = $93 \cdot 1,095^t$ 1
- Er moet gekeken worden voor welke (gehele) waarde van t de uitdrukking $93 \cdot 1,095^t - 65 \cdot 1,085^t$ voor het eerst groter is dan 50 1
- Het beschrijven van de werkwijze met de GR 1
- Dit is het geval voor $t = 6$, dus in 2011 1

9 maximumscore 5

- Aflezen van de gegevens 1994: 9,5% (of 9,4%) en 2005: 7,2% (of 7,3%) 1
- Het bnp in 1994 is $\frac{8}{9,5} \cdot 100 \approx 84$ miljard dollar en het bnp in 2005 is $\frac{29}{7,2} \cdot 100 \approx 403$ miljard dollar 3
- Het bnp is met $\frac{403-84}{84} \cdot 100\% \approx 380\%$ gestegen 1

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

Gastransport

10 maximumscore 3

- De vergelijking $5,5 + \frac{18-T}{30} \cdot 94,5 = 5,5$ moet worden opgelost 1
- De beschrijving van de werkwijze met de GR 1
- Het antwoord: 18 (°C) 1

of

- Het inzicht dat $\frac{18-T}{30} \cdot 94,5 = 0$ moet zijn 1
- Er moet dan gelden $18 - T = 0$ 1
- Het antwoord: 18 (°C) 1

11 maximumscore 3

- Het invullen van $T = -12$ in de formule 1
- Dit geeft $P = 100$ 1
- Dan is de maximale capaciteit bereikt 1

Opmerking

Als uitsluitend een of meer temperaturen lager dan -12 °C zijn ingevuld, voor deze vraag maximaal 2 punten toekennen.

12 maximumscore 2

- In totaal zijn er in deze periode $100 \cdot 90 = 9000$ winterdagen geweest 1
- De kans is dus $\frac{21}{9000}$ (of ongeveer 0,002) 1

Opmerking

Als in het totaal aantal winterdagen 25 (of 24) schrikeldagen zijn meegeteld, hiervoor geen punten in mindering brengen.

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

13 maximumscore 3

- De formule is te herleiden tot $P = 5,5 + \frac{94,5}{30} \cdot (18 - T)$ 1

- Dit is te herleiden tot $P = 5,5 + 56,7 - 3,15T$ 1

- $a = -3,15$ en $b = 62,2$ 1

of

- $a = -\frac{94,5}{30}$ 1

- $b = 5,5 + \frac{18}{30} \cdot 94,5$ 1

- $a = -3,15$ en $b = 62,2$ 1

of

- De formule wordt bepaald door de punten $(-12, 100)$ en $(18; 5,5)$ 1

- $a = \frac{5,5 - 100}{18 - (-12)} = -3,15$ 1

- $b = 100 + 3,15 \cdot (-12) = 62,2$ 1

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

Kogelwerende vesten

- 14 maximumscore 4**
- De kans dat de kogel doordringt bij 420 m/s, is 0,3 1
 - De kans dat een kogel niet doordringt, is $1 - 0,3 = 0,7$ 1
 - De kans dat er vijf kogels niet doordringen, is $0,7^5$ 1
 - Het antwoord: (ongeveer) 0,17 1
- 15 maximumscore 3**
- Het aantal series waarin geen enkele kogel door het vest dringt, is binomiaal verdeeld met $n = 8$ en $p = 0,17$ 1
 - Beschrijven hoe deze kans (met de GR) berekend kan worden 1
 - Het antwoord: (ongeveer) 0,11 1
- 16 maximumscore 2**
- Het antwoord 'beter' met een uitleg als: het vest is beter als het vest bij een hogere snelheid de helft van de kogels tegenhoudt.
- Opmerking*
 Als het antwoord 'beter' is gegeven zonder uitleg of met een onjuiste uitleg, voor deze vraag geen punten toekennen.
- 17 maximumscore 3**
- De normale-verdelingsfunctie op de GR geeft na het invoeren van de linkergrens 360, een voldoende grote rechtergrens, het gemiddelde 350 en de standaardafwijking 5,8 als antwoord 0,0423 2
 - Het antwoord: (ongeveer) 4% 1
- 18 maximumscore 4**
- Het invoeren van de linkergrens 480, de rechtergrens 500, het gemiddelde 490 en de standaardafwijking als variabele in de normale-verdelingsfunctie van de GR 1
 - Dit moet leiden tot 0,9 1
 - Het beschrijven van de werkwijze met de GR 1
 - De standaardafwijking is (ongeveer) 6,1 1
- of
- Van de kogels heeft 5% een snelheid kleiner dan 480 m/s 1
 - $\Phi\left(\frac{480 - 490}{s}\right) = 0,05$ 1
 - $\frac{-10}{s} = -1,64$ (of $-1,65$) 1
 - De standaardafwijking is (ongeveer) 6,1 1

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

Brandstofverbruik

19 maximumscore 3

- Het brandstofverbruik per skm is $\frac{26\,325\,000}{210 \cdot 4500}$ 2
- Dit is ongeveer 27,86 gram (dus bijna 28 gram) 1

20 maximumscore 4

- Het vliegtuig verbruikt 36 gram brandstof per skm 1
- Het aantal skm is $524 \cdot 9000 = 4\,716\,000$ 1
- De hoeveelheid brandstof is $4\,716\,000 \cdot 36 = 169\,776\,000$ gram 1
- Dat is ongeveer 170 000 kg 1

Opmerking

De afgelezen waarde mag hoogstens 0,5 gram afwijken.

21 maximumscore 4

- Het vliegtuig verbruikt 33,5 gram brandstof per skm 1
- De hoeveelheid brandstof is $4\,716\,000 \cdot 33,5 = 157\,986\,000$ gram 1
- De afname is $\frac{169\,776\,000 - 157\,986\,000}{169\,776\,000} \cdot 100\%$ 1
- Het antwoord: 6,9% 1

of

- Het vliegtuig verbruikt 33,5 gram brandstof per skm 1
- Dat is 2,5 gram minder dan 36 gram 1
- De besparing is $\frac{2,5}{36} \cdot 100\%$ 1
- Het antwoord: 6,9% 1

Opmerking

De afgelezen waarde mag hoogstens 0,5 gram afwijken. Als met een fout antwoord uit vraag 20 is doorgerekend, hiervoor geen punten aftrekken.

22 maximumscore 4

- De vergelijking $\frac{0,001 \cdot L^2 + 25 \cdot L + 16500}{L} = 38$ moet worden opgelost 1
- De beschrijving van de werkwijze met de GR 1
- De antwoorden: (ongeveer) 1426 km en 11 574 km 2

23 maximumscore 3

- De beschrijving van de werkwijze met de GR om het minimum van B te vinden 2
- Het antwoord: (ongeveer) 4062 km 1

5 Inzenden scores

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

Zend de gegevens uiterlijk op 28 mei naar Cito.