Correctievoorschrift HAVO

Hoger
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

20 06

Tijdvak 2

Het correctievoorschrift bestaat uit:
1 Regels voor de beoordeling
2 Algemene regels
3 Vakspecifieke regels
4 Beoordelingsmodel

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.

4 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.

5 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.

6 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.

7 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.

8 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.

N.B. 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 het examen wiskunde B1 HAVO kunnen maximaal 83 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

Antwoorden	Deel-scores
Toename lichaamsgewicht zwangere vrouw	
Maximumscore 4	
1 □ • Voor de groeifactor g geldt met de tijdstippen (15, 1520) en (40, 8400) $g^{25} = \frac{8400}{1520}$	2
• beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost	1
• $g \approx 1{,}07$	1
of	
• $g = \left(\frac{8400}{1520}\right)^{\frac{1}{25}}$	3
• $g \approx 1{,}07$	1
Opmerking *Als andere tijdstippen gekozen zijn om g te berekenen, hiervoor geen punten aftrekken.*	
Maximumscore 4	
2 □ • $\frac{\Delta F}{\Delta t} = \frac{3990-523}{20} = 173{,}35$	2
• $a = 173{,}35$	1
• $b \approx -2944$, gevonden door het invullen van (20, 523) in $F = 173{,}35 \cdot t + b$	1
Opmerking *Als door het invullen van andere waarden uit tabel 2 afwijkende waarden voor a en b gevonden zijn, dit goed rekenen.*	
Maximumscore 5	
3 □ • Het verschil is $1450 \cdot 2^{0{,}1t-1{,}5} - (165t - 2875)$	1
• de ongelijkheid $1450 \cdot 2^{0{,}1t-1{,}5} - (165t - 2875) > 4000$ opstellen	1
• beschrijven hoe de vergelijking $1450 \cdot 2^{0{,}1t-1{,}5} - (165t - 2875) = 4000$ met de GR opgelost kan worden	1
• De oplossing is $t \approx 38{,}74$ (of 271,2 dagen), dus op dag 272 (of dag 6 van week 39)	2
Maximumscore 4	
4 □ • Bij de verschilgrafiek hoort de functie $G - F$	1
• Voor de twee snijpunten van de grafieken van F en G geldt $G(t) - F(t) = F(t)$	1
• het omwerken tot de vergelijking $G(t) = 2F(t)$ met conclusie	2

Antwoorden	Deel-scores

Functies

Maximumscore 4

5 ☐	• oplossen van $x^4 - 16 = 20$ geeft $x = 36^{\frac{1}{4}}$ of $x = -36^{\frac{1}{4}}$ (of $\sqrt{6}$ en $-\sqrt{6}$)	2
	• Het antwoord is $-36^{\frac{1}{4}} < x < -2$ of $2 < x < 36^{\frac{1}{4}}$	2

Opmerking
Als in het antwoord overal ≤ in plaats van < gebruikt is, dit goed rekenen.

Maximumscore 3

6 ☐	• $f(3) = 65$, dus punt (3, 65) ligt op de grafiek van f	1
	• Punt (3, 65) wordt verschoven naar punt (3, 0)	1
	• Dus de grafiek van f is over de afstand 65 omlaag verschoven	1
	of	
	• $x^4 - a = 0$ geeft $x = 3$ of $x = -3$	1
	• $3^4 - a = 0$ geeft $a = 81$	1
	• Dus de grafiek van f is over de afstand 81 − 16 = 65 omlaag verschoven	1
	of	
	• $x^4 - 16 - a = 0$ geeft $x = 3$ of $x = -3$	1
	• $3^4 - 16 - a = 0$ geeft $a = 65$	1
	• Dus de grafiek van f is over de afstand 65 omlaag verschoven	1

Maximumscore 4

7 ☐	• $f'(x) = 4x^3$	1
	• Dus $f'(2) = 32$	1
	• De richtingscoëfficiënt van m is 32	1
	• De vergelijking van m is $y = 32x + 64$	1

Opmerking
Als de kandidaat de vergelijking zonder differentiëren gevonden heeft, hoogstens twee punten toekennen.

Maximumscore 5

8 ☐	• aangeven hoe met de GR de toppen gevonden kunnen worden	1
	• De coördinaten van P en Q zijn ongeveer (−1,3375; 17,1198) en (1,3375; −17,1198)	2
	• $PQ^2 \approx 2{,}675^2 + 34{,}240^2$	1
	• $PQ \approx 34{,}3$	1

Opmerking
Als alleen de horizontale afstand tussen P en Q berekend is, maximaal 3 punten toekennen.

Antwoorden		Deel-scores
	Intelligentiequotiënt	
	Maximumscore 4	
9 ☐	• De kans $P(90 < X < 110 \mid \mu = 100 \text{ en } \sigma = 15)$ moet berekend worden	1
	• beschrijven hoe deze kans met de GR gevonden kan worden	1
	• Deze kans is ongeveer 50%	1
	• de conclusie: niet (goed) in overeenstemming met de gegeven waarden	1
	Maximumscore 4	
10 ☐	• $P(84 < X < 116 \mid \mu = 100 \text{ en } \sigma = x) = 0{,}70$	2
	• beschrijven hoe deze vergelijking met de GR opgelost kan worden	1
	• $x \approx 15{,}4$, dus de standaardafwijking is ongeveer 15	1
	of	
	• $P(84 < X < 116 \mid \mu = 100 \text{ en } \sigma = x) = 0{,}70$	2
	• Uit de tabel volgt $z \approx -1{,}04$	1
	• $-1{,}04 = \dfrac{84-100}{x}$ geeft $x \approx 15{,}4$, dus de standaardafwijking is ongeveer 15	1
	of	
	• 15% van de mensen heeft een IQ van minder dan 84	1
	• $P(X < 84 \mid \mu = 100 \text{ en } \sigma = x) = 0{,}15$	1
	• beschrijven hoe deze vergelijking met de GR opgelost kan worden	1
	• $x \approx 15{,}4$, dus de standaardafwijking is ongeveer 15	1
	Maximumscore 4	
11 ☐	• Over 30 jaar is $\mu = 109$	1
	• De gevraagde kans is $P(X > 130 \mid \mu = 109 \text{ en } \sigma = 15)$	1
	• beschrijven hoe deze kans met de GR gevonden kan worden	1
	• Het antwoord is 8,1% (of 8%)	1
	of	
	• Voor iemand voor wie over 30 jaar IQ = 130 geldt, geldt nu IQ = 121	1
	• De gevraagde kans is $P(X > 121 \mid \mu = 100 \text{ en } \sigma = 15)$	1
	• beschrijven hoe deze kans met de GR gevonden kan worden	1
	• Het antwoord is 8,1% (of 8%)	1
	Maximumscore 7	
12 ☐	• 20 jaar geleden waren er ongeveer $0{,}025 \cdot 14\,400\,000 = 360\,000$ zwakbegaafden	1
	• $P(X < 70 \mid \mu = 106 \text{ en } \sigma = 15) \approx 0{,}00820$	2
	• Het huidige aantal inwoners is $14\,400\,000 \cdot 1{,}0063^{20}$	2
	• Het huidige aantal zwakbegaafden is $14\,400\,000 \cdot 1{,}0063^{20} \cdot 0{,}00820 \approx 134\,000$	1
	• De afname is ongeveer $360\,000 - 134\,000 = 226\,000$ zwakbegaafden	1

Antwoorden	Deel-scores

Paraboolvormig kunstwerk

Maximumscore 4

13 ☐

• Uit $h(x) = a \cdot x^2 + c$ en $h(0) = 13{,}0$ volgt $h(x) = a \cdot x^2 + 13{,}0$	1
• De x-coördinaat van punt A is $-\frac{1}{2}AB = -19{,}25$ (of de x-coördinaat van punt B is $\frac{1}{2}AB = 19{,}25$)	1
• De x-coördinaat van punt A (of punt B) invullen in $0 = a \cdot x^2 + 13{,}0$ geeft $a \approx -0{,}0351$	2

of

• Uit $h(x) = -0{,}0351 \cdot x^2 + 13{,}0$ volgt $h(0) = 13{,}0$. (Dit is in overeenstemming met het gegeven dat top T 13,0 meter boven grondlijn AB ligt)	1
• De x-coördinaat van punt A is $-\frac{1}{2}AB = -19{,}25$ (of de x-coördinaat van punt B is $\frac{1}{2}AB = 19{,}25$)	1
• $h(-19{,}25) \approx 0$ (of $h(-19{,}25) \approx -0{,}0067 \approx 0$) (Dit is in overeenstemming met het gegeven dat A en B op de x-as liggen)	2

Maximumscore 5

14 ☐

• $h'(x) = -0{,}0702x$	1
• De helling in punt A van de parabool is het grootst	1
• De x-coördinaat van punt A is $-19{,}25$ en $h'(-19{,}25) \approx 1{,}35$	2
• de conclusie: hij heeft niet gelijk	1

of

• $h'(x) = -0{,}0702x$	1
• formule invoeren in de GR en de bijbehorende tabel bekijken	1
• x-waarden aangeven (bijvoorbeeld -19, -18, -17 of -16) met een helling groter dan 1	2
• de conclusie: hij heeft niet gelijk	1

of

• $h'(x) = -0{,}0702x$	1
• het oplossen van de vergelijking $-0{,}0702x = 1$ geeft $x \approx -14{,}245$	2
• $h(-14{,}245) > 0$	1
• de conclusie: hij heeft niet gelijk	1

Maximumscore 5

15 ☐

• $c = g(0)$	1
• $g(0) = 13{,}0 - 2(13 - 9{,}6) = 6{,}2$; dus $c = 6{,}2$	2
• een beredenering dat de waarde van a gelijk is aan 0,0351 (symmetrie)	2

of

• $c = g(0)$	1
• $g(0) = 13{,}0 - 2(13 - 9{,}6) = 6{,}2$; dus $c = 6{,}2$	2
• een berekening van a via een van de snijpunten C en D	2

Antwoorden	Deel-scores

Besmetting

Maximumscore 4

16 □ • De kans dat alle planten van de linkerrij besmet raken, is $0{,}3^5$	2
• De kans dat alle planten van de rechterrij niet besmet raken, is $0{,}7^5$	1
• Het product van de kansen is $0{,}3^5 \cdot 0{,}7^5 \approx 4{,}08 \cdot 10^{-4} = 0{,}0004$	1

Maximumscore 3

17 □ • Het aantal besmette planten op de eerste dag (X) is binomiaal verdeeld met $n = 40$ en $p = 0{,}3$	1
• beschrijven hoe $P(X > 12)$ met de GR berekend kan worden	1
• De gevraagde kans is ongeveer 0,42 (of 0,4)	1

Maximumscore 3

18 □ • De kans dat een plant na twee dagen niet besmet is, is $0{,}7^2 = 0{,}49$	1
• P(veldje gezond na twee dagen) $= 0{,}49^{40} \approx 4{,}0536 \cdot 10^{-13}$	1
• de conclusie $4{,}0536 \cdot 10^{-13} < 10^{-9}$	1

Maximumscore 4

19 □ • De kans dat een plant na twee dagen besmet is, is $1 - 0{,}7^2 = 0{,}51$ (of $0{,}3 + 0{,}7 \cdot 0{,}3 = 0{,}51$)	1
• $P(X = 2)$ = P(beide planten na twee dagen besmet) $= 0{,}51^2 = 0{,}2601$	1
• $P(X = 0)$ = P(geen van beide planten na twee dagen besmet) $= 0{,}49^2 = 0{,}2401$	1
• $P(X = 1) = 1 - P(X = 0) - P(X = 2) = 1 - 0{,}2401 - 0{,}2601 = 0{,}4998$	1

of

• Het aantal besmette planten X na twee dagen is binomiaal verdeeld met $n = 2$ en $p = 0{,}51$	1
• beschrijven hoe $P(X = 0)$, $P(X = 1)$ en $P(X = 2)$ met de GR berekend kunnen worden	1
• de antwoorden $P(X = 0) = 0{,}2401$, $P(X = 1) = 0{,}4998$ en $P(X = 2) = 0{,}2601$	2

Maximumscore 3

20 □ • De kans dat een plant na precies één week besmet is, is $1 - 0{,}7^7$	1
• Men mag verwachten dat er $(1 - 0{,}7^7) \cdot 40 \approx 37$ planten besmet zullen zijn	2

Opmerking
Voor het antwoord 36,7 geen punten aftrekken.

inzenden scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 23 juni naar Cito.

Einde