Correctievoorschrift VWO

Voorbereidend
Wetenschappelijk
Onderwijs

2006

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 VWO kunnen maximaal 84 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
	Drinkbak	
	Maximumscore 4	
1 ☐	• $f'(x) = -\frac{1}{2}x^3 + 3x^2 - 4x$	2
	• aantonen dat $f'(0) = 0$ en $f'(4) = 0$	2
	Maximumscore 3	
2 ☐	• (Vanwege de symmetrie geldt:) de waterspiegel loopt van $x = 0{,}8$ tot $x = 3{,}2$	2
	• $x = 0{,}8$ geeft $y \approx 1{,}2$ dus de waterhoogte is ongeveer 1,2 dm	1
	Maximumscore 6	
3 ☐	• De inhoud van de bak is de oppervlakte van de voorkant maal de lengte van de goot	1
	• De oppervlakte van de voorkant is $\int_0^4 (2 - f(x))\mathrm{d}x$ (of $8 - \int_0^4 f(x)\mathrm{d}x$)	2
	• beschrijven hoe deze integraal met de GR of algebraïsch berekend kan worden	1
	• De oppervlakte van de voorkant is ongeveer 4,27 (dm^2) (of $\frac{64}{15}$ dm^2)	1
	• De inhoud van de bak is ongeveer 85 liter	1
	Maximumscore 5	
4 ☐	• De oppervlakte van de plaat is de lengte van de grafiek van f maal de lengte van de goot	1
	• De lengte van de grafiek van f is $\int_0^4 \sqrt{1 + (-\frac{1}{2}x^3 + 3x^2 - 4x)^2}\,\mathrm{d}x$	1
	• beschrijven hoe deze integraal met de GR berekend kan worden	1
	• De lengte van de grafiek van f is ongeveer 5,84 (dm)	1
	• De oppervlakte van de plaat is ongeveer 117 dm^2	1

	Antwoorden	Deel-scores
	Parkeertarief	
	Maximumscore 4	
5 ☐	• De parkeertijd X is normaal verdeeld met $\mu = 2{,}5$ en $\sigma = \frac{1}{6}\sqrt{2{,}5}\,(\approx 0{,}2635)$	1
	• Gevraagd wordt de kans dat X tussen 2 en 2,25 ligt	1
	• beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden	1
	• De kans is ongeveer 0,14	1
	Maximumscore 5	
6 ☐	• Gezocht wordt de waarde van g waarvoor $P(X > g) = 0{,}05$ met X normaal verdeeld met $\mu = 2{,}5$ en $\sigma \approx 0{,}2635$	2
	• beschrijven hoe g met tabel of GR berekend kan worden	1
	• $g \approx 2{,}93$ uur	1
	• Anneke moet ten minste $12 \cdot$ € 0,30 = € 3,60 in de meter doen	1
	of	
	• Gezocht wordt de kleinste waarde van g waarvoor $P(X > g) < 0{,}05$ met X is normaal verdeeld met $\mu = 2{,}5$ en $\sigma \approx 0{,}2635$ (en g is een veelvoud van 0,25)	2
	• $P(X > 2{,}75) \approx 0{,}1714$ en $P(X > 3) \approx 0{,}0289$	2
	• Anneke moet ten minste $12 \cdot$ € 0,30 = € 3,60 in de meter doen	1
	Maximumscore 4	
7 ☐	• Per uur controle is de kans op geen boete voor Anneke $1 - 0{,}16 = 0{,}84$	1
	• De kans is $0{,}16 + 0{,}84 \cdot 0{,}16 + 0{,}84^2 \cdot 0{,}16$	2
	• De kans is ongeveer 0,41	1
	of	
	• Per uur controle is de kans op geen boete voor Anneke $1 - 0{,}16 = 0{,}84$	1
	• De kans is $1 - 0{,}84^3$	2
	• De kans is ongeveer 0,41	1
	Snijden en schuiven	
	Maximumscore 5	
8 ☐	• beschrijven hoe de vergelijking $f(x) = g(x)$ algebraïsch of met de GR opgelost kan worden	1
	• de oplossing: $x = 0$ of $x = 3^{\frac{2}{3}}$ (of $x \approx 2{,}08$)	1
	• De oppervlakte is $\int_0^{3^{\frac{2}{3}}} (3\sqrt{x} - x^2)\,dx$	1
	• beschrijven hoe deze integraal algebraïsch of met de GR berekend kan worden	1
	• het antwoord 3	1
	Maximumscore 4	
9 ☐	• Er moet gelden $g(a) = 2f(a)$	1
	• Dit geeft de vergelijking $3\sqrt{a} = 2a^2$	1
	• beschrijven hoe deze vergelijking algebraïsch opgelost kan worden	1
	• het antwoord $\left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{2}{3}}$	1

Antwoorden	Deel-scores

Maximumscore 6

10 ☐	• $f'(x) = 2x$ en $g'(x) = \frac{3}{2\sqrt{x}}$	1
	• Na schuiven geldt in het raakpunt $f'(x) = g'(x)$	1
	• beschrijven hoe deze vergelijking algebraïsch of met de GR opgelost kan worden	1
	• de oplossing $x = \sqrt[3]{\frac{9}{16}}$ (of $x \approx 0{,}825$)	1
	• De grafiek is dan $g(\sqrt[3]{\frac{9}{16}}) - f(\sqrt[3]{\frac{9}{16}}) \approx 2{,}04$ omhoog geschoven	2

α-baan

Maximumscore 4

11 ☐	• Op het eerste tijdstip na $t = 0$ waarop P even ver ligt van beide assen geldt $y = -x$	1
	• Gezocht wordt de kleinste positieve oplossing van $\cos 3t = -\cos 2t$	1
	• beschrijven hoe deze oplossing algebraïsch of met de GR gevonden kan worden	1
	• Het eerste tijdstip is $t = \frac{1}{5}\pi$ (of $t \approx 0{,}63$)	1

Opmerking
Als $\cos 3t = \cos 2t$ is opgelost maximaal 2 punten toekennen.

Maximumscore 4

12 ☐	• P passeert de lijn $y = \frac{1}{2}$ als $\cos 3t = \frac{1}{2}$	1
	• $\cos 3t = \frac{1}{2}$ geeft de waarden $\frac{1}{9}\pi, \frac{5}{9}\pi, \frac{7}{9}\pi$ (of afgeronde waarden)	1
	• P bevindt zich boven de lijn $y = \frac{1}{2}$ als $0 \le t < \frac{1}{9}\pi$ en als $\frac{5}{9}\pi < t < \frac{7}{9}\pi$ (of afgeronde waarden)	1
	• De totale tijd dat P zich boven de lijn $y = \frac{1}{2}$ bevindt, is $\frac{1}{9}\pi + \frac{2}{9}\pi = \frac{1}{3}\pi$ (of ongeveer 1,047)	1

Maximumscore 5

13 ☐	• $x'(t) = -2\sin 2t$	1
	• $y'(t) = -3\sin 3t$	1
	• De snelheid op tijdstip t is $\sqrt{(-2\sin 2t)^2 + (-3\sin 3t)^2}$	1
	• beschrijven hoe met de GR onderzocht kan worden of de snelheid bij $t = \frac{1}{2}\pi$ het grootst is	1
	• de conclusie: dit is niet het geval	1

Levensduur van chips

Maximumscore 4

14 □ • Er moet gelden: $1{,}1 \cdot 10^{-10} \cdot e^{\frac{a}{373}} = 0{,}1$ — 1
• beschrijven hoe de oplossing van deze vergelijking algebraïsch of met de GR gevonden kan worden — 1
• $a \approx 7694$ — 1
• $1{,}1 \cdot 10^{-10} \cdot e^{\frac{7694}{293}} \approx 28$ (jaar) — 1

Maximumscore 4

15 □ • $g'(T) = 1{,}1 \cdot 10^{-10} \cdot e^{\frac{7700}{T}} \cdot \frac{-7700}{T^2}$ — 2
• $g'(293) \approx -2{,}6$ (jaar/kelvin) — 2

Maximumscore 4

16 □ • beschrijven hoe $P(X < 5 \mid \mu = 8{,}0 \text{ en } \sigma = 2{,}0)$ met de GR berekend kan worden, waarbij X de levensduur in jaren is van een chip van type B — 1
• $P(X < 5) \approx 0{,}0668$ — 1
• Het verwachte aantal is $500 \cdot 0{,}0668$ — 1
• Naar verwachting zullen 33 chips binnen 5 jaar stuk gaan — 1

Maximumscore 5

17 □ • Er is sprake van een eenzijdige toets met H_0: $\mu = 8{,}0$ en H_1: $\mu < 8{,}0$ — 1
• De overschrijdingskans is $P(G \le 7{,}2 \mid \mu = 8{,}0 \text{ en } \sigma = \frac{2{,}0}{\sqrt{50}})$, waarbij G het steekproefgemiddelde is — 1
• beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden — 1
• $P(G \le 7{,}2) \approx 0{,}002$ — 1
• $0{,}002 < 0{,}01$ dus de uitkomst geeft voldoende aanleiding om de nulhypothese te verwerpen — 1

of

• Er is sprake van een eenzijdige toets met H_0: $\mu = 8{,}0$ en H_1: $\mu < 8{,}0$ — 1
• Voor de grens g van het kritieke gebied geldt $P(G \le g \mid \mu = 8{,}0 \text{ en } \sigma = \frac{2{,}0}{\sqrt{50}}) = 0{,}01$, waarbij G het steekproefgemiddelde is — 1
• beschrijven hoe g met de GR berekend kan worden — 1
• $g \approx 7{,}34$ — 1
• $7{,}34 > 7{,}2$ dus de uitkomst geeft voldoende aanleiding om de nulhypothese te verwerpen — 1

of

• Er is sprake van een eenzijdige toets met H_0: $\mu = 8{,}0$ en H_1: $\mu < 8{,}0$ — 1
• $\Phi(z) = 0{,}01$ geeft $z \approx -2{,}33$ — 1
• Voor de grens van het kritieke gebied geldt $\dfrac{g - 8{,}0}{\frac{2{,}0}{\sqrt{50}}} = -2{,}33$ — 1
• $g \approx 7{,}34$ — 1
• $7{,}34 > 7{,}2$ dus de uitkomst geeft voldoende aanleiding om de nulhypothese te verwerpen — 1

Antwoorden	Deel-scores

Gemiddelde functiewaarde

Maximumscore 4

18 □ • $\overline{f}(4) = \frac{1}{2} \cdot \int_3^5 x^2 \mathrm{d}x$	1
• $\overline{f}(4) = \frac{1}{2} \cdot \left[\frac{1}{3}x^3\right]_3^5$	1
• $\overline{f}(4) = 16\frac{1}{3}$	1
• $\overline{f}(4) - f(4) = \frac{1}{3}$	1

Maximumscore 4

19 □ • $\overline{f}(4) = \frac{1}{2} \cdot \int_3^5 p \cdot \mathrm{e}^x \, \mathrm{d}x$	1
• $\overline{f}(4) = \frac{1}{2} \cdot \left[p \cdot \mathrm{e}^x\right]_3^5$	1
• $\frac{1}{2}p\left(\mathrm{e}^5 - \mathrm{e}^3\right) = 100$	1
• $p \approx 1{,}56$	1
of	
• $\overline{f}(4) = \frac{1}{2} \cdot \int_3^5 p \cdot \mathrm{e}^x \mathrm{d}x$	1
• $\overline{f}(4) = p \cdot \frac{1}{2} \cdot \int_3^5 \mathrm{e}^x \mathrm{d}x$	1
• $p = \dfrac{100}{\frac{1}{2}\int_3^5 \mathrm{e}^x \mathrm{d}x}$	1
• $p \approx 1{,}56$	1

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