Correctievoorschrift VWO

Wiskunde A1,2 (nieuwe stijl)

Voorbereidend
Wetenschappelijk
Onderwijs

20 02

Tijdvak 2

Inzenden scores
Uiterlijk op 21 juni de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school op de daartoe verstrekte optisch leesbare formulieren naar de Citogroep zenden.

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VWO/HAVO/MAVO/VBO. Voorts heeft de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de Regeling beoordeling centraal examen vastgesteld (CEVO-94-427 van september 1994) en bekendgemaakt in het Gele Katern van Uitleg, nr. 22a van 28 september 1994.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:
1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven en het procesverbaal van het examen toekomen aan de examinator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinator past bij zijn beoordeling de normen 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 procesverbaal en de regels voor het bepalen van de cijfers onverwijld aan de gecommitteerde toekomen.
3 De gecommitteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past bij zijn beoordeling de normen en de regels voor het toekennen van scorepunten 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 antwoordmodel.
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 punten, 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 antwoordmodel;
3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het antwoordmodel 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 antwoordmodel;
3.4 indien 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 berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het antwoordmodel anders is aangegeven;

3.7 indien in het antwoordmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord.

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 antwoordmodel anders is vermeld.

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

6 Indien de examinator of de gecommitteerde meent dat in een toets of in het antwoordmodel bij die toets een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof toets en antwoordmodel juist zijn.
Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan de CEVO.
Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het antwoordmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.

7 Voor deze toets kunnen maximaal 90 scorepunten worden behaald. 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 (artikel 42, tweede lid, Eindexamenbesluit VWO/HAVO/MAVO/VBO).
Dit cijfer kan afgelezen worden uit tabellen die beschikbaar worden gesteld. Tevens wordt er een computerprogramma verspreid waarmee voor alle scores het cijfer berekend kan worden.

3 Vakspecifieke regels

Voor het vak Wiskunde A1,2 (nieuwe stijl) VWO 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 Antwoordmodel

	Antwoorden	Deel-scores
	Speelgoedfabriek	
	Maximumscore 4	
1 ☐	• Voorwaarde II hoort bij timmeren	1
	• Voor timmeren zijn $60x + 40y$ minuten nodig	1
	• Voor timmeren zijn 80 uur dus 4800 minuten beschikbaar	1
	• $60x + 40y \leq 4800$ komt overeen met $3x + 2y \leq 240$	1
	Maximumscore 5	
2 ☐	• opbrengst: $97x + 58{,}50y$	1
	• kosten materiaal: $17x + 17y$	1
	• kosten arbeid voor een poppenhuis: $\frac{124}{60} \cdot 30$ en voor een trein: $\frac{65}{60} \cdot 30$	1
	• kosten arbeid: $62x + 32{,}50y$	1
	• winst: $W = 97x + 58{,}50y - (17x + 17y + 62x + 32{,}50y) = 18x + 9y$	1
	of	
	• kosten arbeid per poppenhuis: $\frac{124}{60} \cdot 30 = 62$	1
	• kosten arbeid per trein: $\frac{65}{60} \cdot 30 = 32{,}50$	1
	• winst per poppenhuis: $97 - 17 - 62 = 18$	1
	• winst per trein: $58{,}50 - 17 - 32{,}50 = 9$	1
	• winst: $W = 18x + 9y$	1
	Maximumscore 6	
3 ☐	• tekenen van een of meer isolijnen van W	2
	• W is maximaal in het snijpunt van $3x + 2y = 240$ en $4x + y = 240$	1
	• Dit snijpunt is (48, 48)	2
	• Het maximum van W is 1296 euro	1
	of	
	• het berekenen van het hoekpunt (48, 48)	2
	• de hoekpunten (60, 0) en (0, 120)	1
	• het invullen van de coördinaten van de hoekpunten in $W = 18x + 9y$	2
	• de conclusie dat het maximum 1296 euro is	1

Antwoorden	Deel-scores

Maximumscore 5

4 ☐ • Naarmate d groter wordt, schuift de grenslijn van verven verder naar rechts en die van zagen verder naar links **1**
• De grenslijn van verven moet minstens zo ver verschuiven dat deze door (80, 0) gaat **1**
• Dan geldt: $4 \cdot 80 + 0 = 240 + 6d$ dus $d = 13\frac{1}{3}$ (of 13,3) **1**
• De grenslijn voor zagen wordt dan $8x + 5y = 533\frac{1}{3}$ (of 533,3) **1**
• Deze gaat door ($66\frac{2}{3}$, 0) (of (66,7; 0)) dus het gevraagde is niet mogelijk **1**

of

• De grenslijn van verven moet zo ver verschuiven dat deze de x-as in of rechts van (80, 0) snijdt **1**
• $\frac{240+6d}{4} \geq 80$ dus $d \geq 13\frac{1}{3}$ (of 13,3) **1**
• De grenslijn voor zagen mag slechts zo ver verschuiven dat deze de x-as ook in of rechts van (80, 0) snijdt **1**
• $\frac{800-20d}{8} \geq 80$ dus $d \leq 8$ **1**
• $d \geq 13\frac{1}{3}$ (of 13,3) en $d \leq 8$ zijn in tegenspraak met elkaar, dus het gevraagde is niet mogelijk **1**

Keno

Maximumscore 4

5 ☐ • $\binom{80}{10}$ of $\frac{80 \cdot 79 \cdot \ldots \cdot 71}{10!}$ **3**
• het antwoord ongeveer $1{,}6 \cdot 10^{12}$ **1**

Opmerking
Als $80 \cdot 79 \cdot \ldots \cdot 71 \approx 6{,}0 \cdot 10^{18}$ als antwoord is gegeven, 1 punt voor deze vraag toekennen.

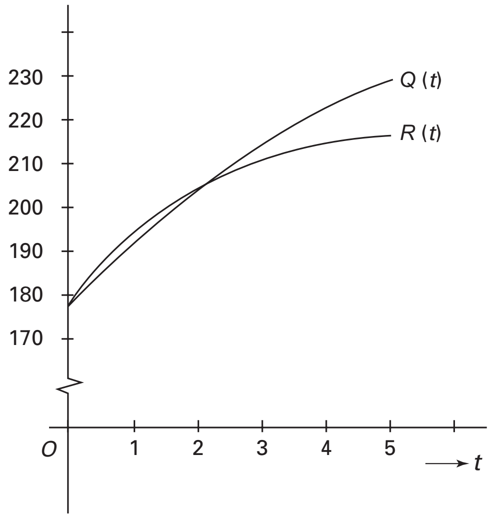
Maximumscore 6

6 ☐ • $P(0 \text{ goed}) = \frac{58}{80} \cdot \frac{57}{79} \cdot \frac{56}{78} \cdot \ldots \cdot \frac{49}{71}$ of $\frac{70}{80} \cdot \frac{69}{79} \cdot \frac{68}{78} \cdot \ldots \cdot \frac{49}{59}$ of $\frac{\binom{58}{10}}{\binom{80}{10}}$ of $\frac{\binom{70}{22}}{\binom{80}{22}}$ **2**
• $P(0 \text{ goed}) \approx 0{,}03$ **1**
• $P(2 \text{ goed}) = \binom{10}{2} \cdot \frac{22}{80} \cdot \frac{21}{79} \cdot \frac{58}{78} \cdot \ldots \cdot \frac{51}{71}$ of $\binom{22}{2} \cdot \frac{10}{80} \cdot \frac{9}{79} \cdot \frac{70}{78} \cdot \ldots \cdot \frac{51}{59}$ of $\frac{\binom{22}{2} \cdot \binom{58}{8}}{\binom{80}{10}}$ of $\frac{\binom{10}{2} \cdot \binom{70}{20}}{\binom{80}{22}}$ **2**
• $P(2 \text{ goed}) \approx 0{,}27$ **1**

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 6	
7 □ • P(geldprijs bij 1 van de eerste 10 trekkingen) = P(geldprijs) + P(gratis lot, geldprijs) + P(gratis lot, gratis lot, geldprijs) + … + P(9 maal gratis lot gevolgd door geldprijs)	1
• $0{,}054 + 0{,}395 \cdot 0{,}054 + 0{,}395^2 \cdot 0{,}054 + \ldots + 0{,}395^9 \cdot 0{,}054$	3
• Dit is de som van een meetkundige rij van 10 termen (met beginterm 0,054 en reden 0,395)	1
• het antwoord 0,089 of 8,9%	1
Opmerking *Het antwoord kan ook gevonden worden door de tien termen op te tellen zonder gebruik te maken van het begrip meetkundige rij.*	
Maximumscore 5	
8 □ • De aantallen keren dat de 80 getallen getrokken zijn, moeten samen $1126 \cdot 22 = 24\,772$ zijn	1
• het gebruik van de klassenmiddens 264,5; …; 354,5	1
• $264{,}5 \cdot 2 + \ldots + 354{,}5 \cdot 2 = 24\,760$	2
• Dit is ongeveer 24 772 (door het gebruik van klassenmiddens hoeft het niet precies te kloppen)	1
Opmerking *Als de getallen 265; …; 355 of 264; …; 354 als klassenmiddens zijn gebruikt, hiervoor geen punten aftrekken.*	
of	
• De aantallen keren dat de 80 getallen getrokken zijn, moeten samen $1126 \cdot 22 = 24\,772$ zijn	1
• het gebruik van de klassengrenzen 260; …; 350 en 269; …; 359	1
• $260 \cdot 2 + \ldots + 350 \cdot 2 = 24\,400$ en $269 \cdot 2 + \ldots + 359 \cdot 2 = 25\,120$	2
• 24 772 ligt inderdaad tussen de ondergrens 24 400 en de bovengrens 25 120	1
of	
• De aantallen keren dat de 80 getallen getrokken zijn, moeten samen $1126 \cdot 22 = 24\,772$ zijn	1
• De gegevens in de rechter kolom van tabel 3 zijn bij benadering symmetrisch verdeeld	1
• Gemiddeld zijn de getallen ongeveer 310 keer getrokken	1
• In totaal is er ongeveer $310 \cdot 80 = 24\,800$ keer een getal getrokken	1
• Dit is ongeveer 24 772	1
Ransuilen in Vaes	
Maximumscore 4	
9 □ • De groeifactor per 12 jaar is $\frac{178}{20}$	1
• De groeifactor per jaar is $\left(\frac{178}{20}\right)^{\frac{1}{12}} \approx 1{,}20$	2
• De toename is 20% per jaar	1
Maximumscore 6	
10 □ • $a - b = 178$	1
• $a - 0{,}36b = 205$	1
• $0{,}64b = 27$ (of het op zinvolle wijze invoeren van bovenstaande vergelijkingen in de GR)	2
• $b \approx 42{,}19$	1
• $a \approx 220{,}19$	1

Maximumscore 4

11 ☐ De grafieken dienen (zoals in onderstaand voorbeeld) aan de volgende eisen te voldoen:
- Ze snijden elkaar bij benadering in (0, 178) en (2, 205) — 2
- Tussen deze snijpunten in is $R(t)$ iets groter dan $Q(t)$ — 1
- Voor $t > 2$ is $Q(t)$ groter dan $R(t)$ — 1

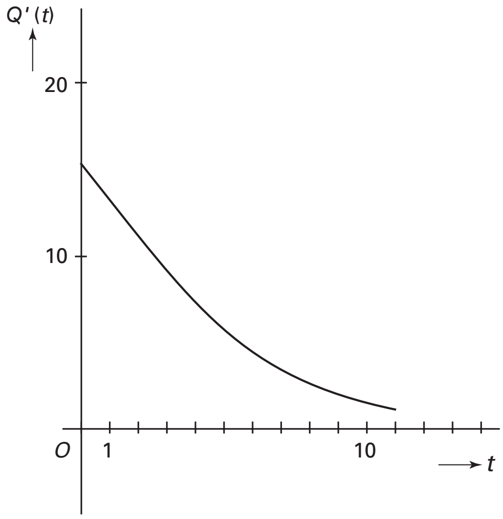


Maximumscore 4

12 ☐
- De afgeleide van de noemer is $0{,}4045 \cdot \ln 0{,}74 \cdot 0{,}74^t$ — 2
- $Q'(t) = \dfrac{-250 \cdot 0{,}4045 \cdot \ln 0{,}74 \cdot 0{,}74^t}{(1 + 0{,}4045 \cdot 0{,}74^t)^2}$ (of $Q'(t) = \dfrac{30{,}45 \cdot 0{,}74^t}{(1 + 0{,}4045 \cdot 0{,}74^t)^2}$) — 2

Maximumscore 3

13 ☐
- een grafiek van Q' (zoals in onderstaand voorbeeld) waaruit duidelijk blijkt dat deze tussen $t = 0$ en $t = 11$ voortdurend daalt maar wel steeds positief blijft — 2
- de conclusie dat er steeds sprake is van afnemende stijging — 1



	Antwoorden	Deel-scores
	Maximumscore 5	
14	• Als t groot is, is $0{,}74^t$ bijna 0	1
	• De evenwichtswaarde van $Q(t)$ is 250	1
	• Voor de evenwichtswaarde N bij de recursieve formule moet gelden $N = c \cdot N \cdot \left(1 - \frac{N}{d}\right) + N$	1
	• $1 - \frac{N}{d} = 0$ dus $N = d$	1
	• Beide evenwichtswaarden moeten gelijk zijn, dus $d = 250$	1
	of	
	• Als t groot is, is $0{,}74^t$ bijna 0	1
	• De evenwichtswaarde van $Q(t)$ is 250	1
	• De evenwichtswaarde bij de recursieve formule is ook 250 dus $250 = c \cdot 250 \cdot \left(1 - \frac{250}{d}\right) + 250$	2
	• $1 - \frac{250}{d} = 0$ dus $d = 250$	1

Alcohol

	Maximumscore 4	
15	• 1,45 komt overeen met 65%	2
	• Het hogere percentage is $\frac{100}{65} \cdot 1{,}45$	1
	• het antwoord (ongeveer) 2,23	1
	Maximumscore 5	
16	• Bij $\mu = 0$ en $\sigma = 0{,}1$ is de ondergrens 0,22 (of bij $\mu = 0{,}48$ en $\sigma = 0{,}1$ is de ondergrens 0,7)	2
	• het op de juiste wijze invoeren van deze waarden in de GR	2
	• het antwoord 0,0139 (of 1,39% of 1,4%)	1
	of	
	• De gevraagde kans is de kans dat de meetfout 0,22 is of groter	2
	• De gevraagde kans is $P(Z \geq 2{,}2)$	1
	• het antwoord 0,0139 (of 1,39% of 1,4%)	2
	of	
	• De gemeten promillages zijn normaal verdeeld met $\mu = 0{,}48$ en $\sigma = 0{,}1$	1
	• De gevraagde kans is de kans dat het gemeten promillage groter is dan 0,7	1
	• De gevraagde kans is $P(Z \geq 2{,}2)$	1
	• het antwoord 0,0139 (of 1,39% of 1,4%)	2

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 5	
17 □ • P(gemeten promillage > g) = 0,01	1
• het gebruik van de normale-verdelingsfunctie op de GR, met de ingevoerde gegevens, bijvoorbeeld kanswaarde 0,99, $\mu = 0{,}5$ en $\sigma = 0{,}02$	3
• het antwoord 0,55	1
of	
• P(meetfout > x) = 0,01	1
• $P(Z > \frac{x}{0{,}02}) = 0{,}01$	1
• $\frac{x}{0{,}02} \approx 2{,}33$	1
• $x \approx 0{,}0466$ (of 0,05)	1
• het antwoord 0,55	1
of	
• P(gemeten promillage > g) = 0,01	1
• $P(Z > \frac{g - 0{,}5}{0{,}02}) = 0{,}01$	1
• $\frac{g - 0{,}5}{0{,}02} \approx 2{,}33$	1
• $g - 0{,}5 \approx 0{,}0466$ (of 0,05)	1
• het antwoord 0,55	1

Opbrengstmodellen

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 4	
18 □ • Grafiek 4 hoort bij model A want de helling is constant	1
• Grafiek 1 hoort bij model B want de helling neemt voortdurend af	1
• Grafiek 3 hoort bij model C want de helling neemt eerst toe en dan af maar blijft positief	1
• Grafiek 2 hoort bij model D want de helling neemt eerst toe en dan af en wordt negatief	1

Opmerkingen
- *Als bij drie van de vier antwoorden een toelichting is gegeven, is bij het vierde antwoord de toelichting niet vereist.*
- *Als slechts is opgemerkt dat MO de helling is van de grafiek van TO, mag hiervoor 1 punt worden gegeven.*

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 5	
19 □ • $TO' = -0{,}03 \cdot q^2 + 2b \cdot q$	2
• $-0{,}03 \cdot q^2 + 2b \cdot q = 0$	1
• $q = 0$ of $q = \frac{2b}{0{,}03}$	1
• de grafiek van $q_{max} = \frac{2b}{0{,}03}$ (of $q_{max} = 66{,}7 \cdot b$)	1
of	
• het met behulp van de GR berekenen van q_{max} voor ten minste 4 waarden van b	3
• het tekenen van de bijbehorende punten	1
• het tekenen van een rechte lijn door deze punten	1

Opmerking
Als minder dan 4 punten berekend zijn, voor ieder niet berekend punt 1 scorepunt in mindering brengen.

Einde