Correctievoorschrift VWO

Wiskunde A (oude stijl)

Voorbereidend
Wetenschappelijk
Onderwijs

20 02

Tijdvak 1

Inzenden scores
Uiterlijk op 5 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 A (oude 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

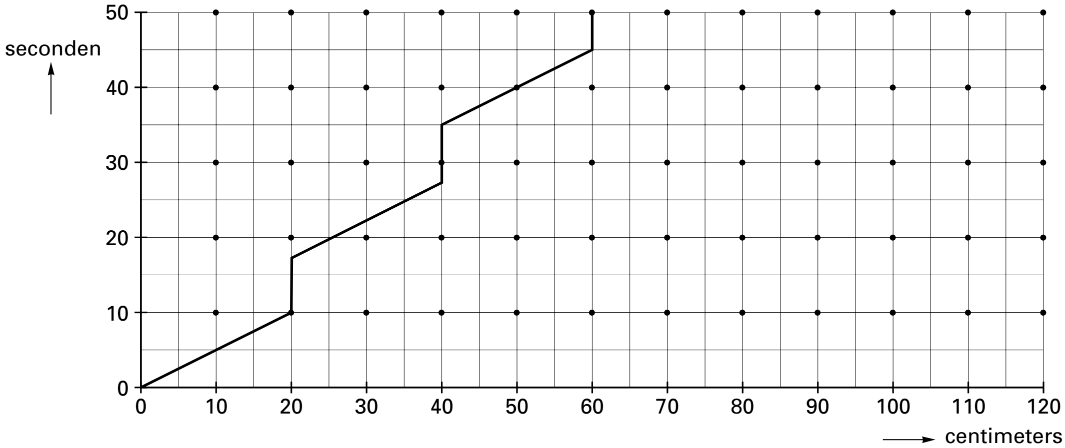
Vogels die voedsel zoeken

Maximumscore 4

	Antwoorden	Deelscores
1 □	• Stilstaan duurt telkens 5 seconden	1
	• Tussen twee stops wordt 15 cm afgelegd	1
	• De tijd tussen twee stops is 2,5 seconde	1
	• De snelheid is 6 cm per seconde	1

Maximumscore 5

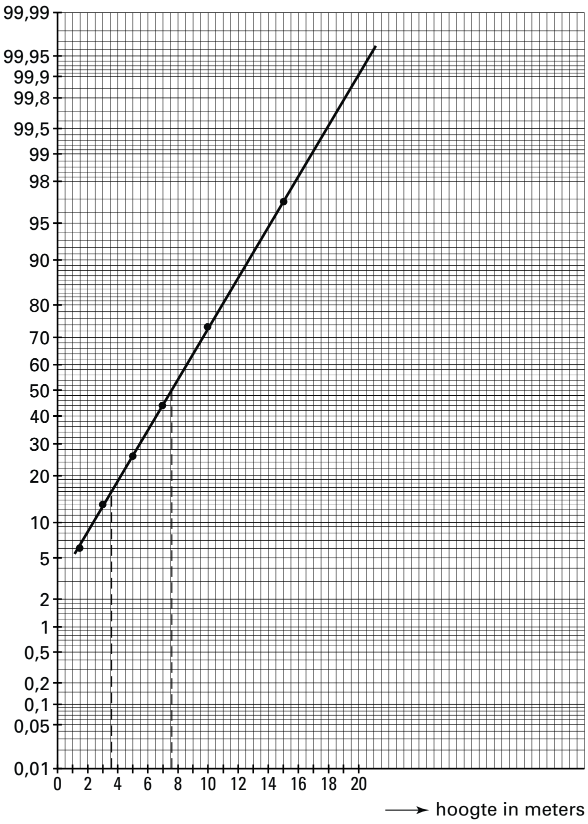
	Antwoorden	Deelscores
2 □	• Stilstaan duurt telkens 7,5 seconden	1
	• Tussen twee stops wordt 20 cm afgelegd	1
	• Lopen duurt telkens 10 seconden	1
	• de grafiek	2



Antwoorden	Deel-scores

Maximumscore 8

3 ☐	• de cumulatieve percentages 6, $12\frac{1}{2}$, $25\frac{1}{4}$, $43\frac{1}{4}$, $73\frac{3}{4}$, $96\frac{3}{4}$ (en 100)	2
	• de tekening op normaal waarschijnlijkheidspapier	2
	• de conclusie dat de punten bij benadering op een rechte lijn liggen	1
	• het aflezen van $\mu \approx 7{,}6$	1
	• het aflezen van $\sigma \approx 4{,}0$	1
	• de toelichting op het aflezen, bijvoorbeeld met stippellijnen in de tekening	1



Indien de cumulatieve percentages niet zijn uitgezet boven de rechter klassengrenzen	–1

Maximumscore 4

4 ☐	• Bij 8 meter hoort $z \approx 2{,}33$	1
	• Bij 6 meter hoort $z = 1$	1
	• $\Phi(2{,}33) \approx 0{,}9901$ en $\Phi(1) \approx 0{,}8413$	1
	• het percentage 14,9 (of 15)	1
	of	
	bij gebruik van de GR:	
	• het opschrijven van de juiste statistische functie met correct ingevulde gegevens	2
	• het percentage 14,9 (of 15)	2

Reizen

Maximumscore 7

5 ☐	• $0{,}36 \cdot 0{,}16 + 0{,}14 \cdot 0{,}48 + 0{,}49 \cdot 0{,}36$	2
	• De bijbehorende overgangskans is 0,3012	1
	• P(nieuw wordt na 2 jaar kroon) = P(nieuw→kroon→kroon) + P(nieuw→gewoon→kroon)	2
	• P(nieuw wordt na 2 jaar kroon) = $0{,}36 \cdot 0{,}49 + 0{,}48 \cdot 0{,}14 = 0{,}2436$	2

Maximumscore 5

6 □ • het inzicht dat $M \cdot \begin{pmatrix} 25 \\ x \\ 75-x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 25 \\ x \\ 75-x \end{pmatrix}$ **2**

• $0,16 \cdot 25 + 0,4x + 7,5 - 0,1x = 25$ **1**

• $x = 45$ dus 45% gewone leden **1**

• Er blijven $100 - 25 - 45 = 30\%$ kroonleden over **1**

of

• het inzicht dat een voldoend hoge macht van M berekend moet worden **1**

• het, bijvoorbeeld met de GR, berekenen van, bijvoorbeeld, M^{25} **2**

• de conclusie dat, op grond van overeenstemmende kolommen, er stabiliteit bereikt is **1**

• de conclusie dat er in dat geval 45% gewone leden en 30% kroonleden zijn **1**

Maximumscore 5

7 □ • P(nieuw → kroon → kroon) = P(nieuw boekt in het 1e jaar 2 reizen) = 0,25 **2**

• P(nieuw → gewoon → kroon) = $0,6 \cdot 0,65 = 0,39$ **2**

• P(nieuw wordt na 2 jaar kroon) = $0,25 + 0,39 = 0,64$ dus 64% **1**

Maximumscore 5

8 □ • nieuw → kroonlid: $0,25 \times 48 = 12$ **1**

• gewoon lid → kroonlid: $0,15 \times 140 + (0,50 + 0,15) \times 120 = 21 + 78 = 99$ **1**

• kroonlid → kroonlid:
$0,25 \times 44 + (0,65 + 0,15) \times 80 + (0,20 + 0,45 + 0,35) \times 30 = 11 + 64 + 30 = 105$ **2**

• totaal aantal kroonleden: 216 **1**

Energiebronnen

Maximumscore 3

9 □ • $f = 0,5$ **1**

• $\dfrac{f}{1-f} = 1$ **1**

• aflezen bij 10^0 levert jaartal 1877 (of 1875, 1876, 1878 of 1879) **1**

Maximumscore 4

10 □ • De afgeleide is $\dfrac{1}{(1-f)^2}$ **2**

• Deze afgeleide is altijd positief (als $0 \leq f < 1$) **1**

• $\dfrac{f}{1-f}$ neemt toe als f toeneemt **1**

	Antwoorden	Deel-scores
	Maximumscore 5	
11 □	• $3{,}03 \cdot 0{,}96^t = 0{,}0023 \cdot 1{,}05^t$	1
	• $\left(\dfrac{0{,}96}{1{,}05}\right)^t = \dfrac{0{,}0023}{3{,}03}$	1
	• $t = \dfrac{\log\left(\dfrac{0{,}0023}{3{,}03}\right)}{\log\left(\dfrac{0{,}96}{1{,}05}\right)}$	1
	• $t \approx 80{,}2$	1
	• Dit komt overeen met het jaar 1930	1
	of	
	• het invoeren in de GR van de formules $y = 3{,}03 \cdot 0{,}96^t$ en $y = 0{,}0023 \cdot 1{,}05^t$	2
	• Voor het snijpunt geldt: $t \approx 80{,}2$	2
	• Dit komt overeen met het jaar 1930	1
	Maximumscore 4	
12 □	• g is ook 1,05 want de grafiek van gas is evenwijdig aan die van olie	2
	• Bij het jaar 1902 hoort de waarde 10^{-2} dus $10^{-2} = a \cdot 1{,}05^{52}$	1
	• $a = \dfrac{10^{-2}}{1{,}05^{52}} \approx 0{,}0008$	1
	of	
	• het aflezen van 2 punten, bijvoorbeeld (1902, 10^{-2}) en (1950, 10^{-1})	1
	• de groeifactor over 48 jaar is 10 dus $g = 10^{\frac{1}{48}} \approx 1{,}05$	1
	• Bij het jaar 1902 hoort de waarde 10^{-2} dus $10^{-2} = a \cdot 1{,}05^{52}$	1
	• $a = \dfrac{10^{-2}}{1{,}05^{52}} \approx 0{,}0008$	1
	Maximumscore 5	
13 □	• Bij 3,5% stijging per jaar is de groeifactor 1,035	1
	• Dat is een groeifactor van ongeveer 2 per 20 jaar	1
	• Het gasverbruik van een periode van 20 jaar is in de volgende periode dus verdubbeld	2
	• In figuur 3 is iedere volgende rechthoek inderdaad twee keer zo groot als de vorige	1
	of	
	• In figuur 3 is iedere volgende rechthoek twee keer zo groot als de vorige	1
	• Het gasverbruik van een periode van 20 jaar is in de volgende periode dus verdubbeld	2
	• Dat is een groeifactor van ongeveer 2 per 20 jaar	1
	• Dat betekent een groeifactor 1,035 per jaar en dat komt overeen met 3,5% stijging per jaar	1

Jongen of meisje

	Maximumscore 3	
14 □	• de percentages 20,9; 7,3 en 6,3	1
	• het percentage 7	1
	• het antwoord 41,5	1

Opmerking
Als een antwoord is berekend door de betreffende percentages uit de rechterkolom van tabel 5 op te tellen, ten hoogste 2 punten toekennen voor deze vraag.

	Antwoorden	Deel-scores
	Maximumscore 4	
15 □	• het gebruik van de binomiale verdeling met $n = 34$ en $p = 0{,}51$	1
	• De kans is per mogelijkheid $0{,}51^{17} \cdot 0{,}49^{17}$	1
	• Het aantal mogelijkheden is $\binom{34}{17}$	1
	• het antwoord 0,1349 (of 13%)	1
	of	
	• bij gebruik van de GR: het instellen op de niet-cumulatieve binomiale verdeling met $P(X = 17)$	2
	• $n = 34$ en $p = 0{,}51$	1
	• het antwoord 0,1349	1
	Opmerking *Als de normale benadering gekozen wordt, hiervoor geen punten in mindering brengen.*	
	Maximumscore 7	
16 □	• het opstellen van een model waarin de hypothese $p = 0{,}51$ getoetst wordt tegen $p < 0{,}51$	1
	• de opmerking dat $P(X \le 412 \mid n = 900 \text{ en } p = 0{,}51)$ berekend moet worden	1
	• $\mu = 0{,}51 \cdot 900 = 459$	1
	• $\sigma \approx \sqrt{900 \cdot 0{,}51 \cdot 0{,}49} \approx 15$	1
	• $x = 412{,}5$ geeft $z \approx -3{,}1$	1
	• de overschrijdingskans is 0,001	1
	• De conclusie is gerechtvaardigd, omdat $0{,}001 < 0{,}01$	1
	of	
	• het opstellen van een model waarin de hypothese $p = 0{,}51$ getoetst wordt tegen $p < 0{,}51$	1
	• Het kritieke gebied bestaat uit de getallen k waarvoor $P(X \le k \mid n = 900 \text{ en } p = 0{,}51) < 0{,}01$	1
	• $\mu = 0{,}51 \cdot 900 = 459$	1
	• $\sigma \approx \sqrt{900 \cdot 0{,}51 \cdot 0{,}49} \approx 15$	1
	• $\dfrac{k + \frac{1}{2} - 459}{15} < -2{,}33$	1
	• $k \le 423$	1
	• De conclusie is gerechtvaardigd, omdat $412 < 423$	1
	of	
	• het opstellen van een model waarin de hypothese $p = 0{,}51$ getoetst wordt tegen $p < 0{,}51$	1
	• de opmerking dat $P(X \le 412 \mid n = 900 \text{ en } p = 0{,}51)$ berekend moet worden	1
	bij gebruik van de GR:	
	• het opschrijven van de cumulatieve binomiale verdelingsfunctie	3
	• De overschrijdingskans is 0,001	1
	• De conclusie is gerechtvaardigd, omdat $0{,}001 < 0{,}01$	1
	Opmerking *Als (zonder toelichting) gebruik wordt gemaakt van de test-optie van de GR ten hoogste 6 punten toekennen indien deze test-optie gebruik maakt van een normale benadering zonder continuïteitscorrectie.*	

Lentevoordeelweken

	Maximumscore 3	
17 □	• kans = P(2 keer kievitsei) + P(2 keer lammetje) + P(2 keer narcis) + P(2 keer vogelverschrikker)	1
	• kans = $(0{,}30)^2 + (0{,}30)^2 + (0{,}30)^2 + (0{,}10)^2$	1
	• kans = 0,28	1

Antwoorden	Deel-scores
Maximumcore 5	
18 ☐ • P(tegoedbon met twee krasloten) = $k^2 + 3 \cdot (\frac{1}{3} - \frac{1}{3}k)^2$	2
• P(tegoedbon met twee krasloten) = $k^2 + 3 \cdot (\frac{1}{9} - \frac{2}{9}k + \frac{1}{9}k^2)$	1
• P(tegoedbon met twee krasloten) = $k^2 + \frac{1}{3} - \frac{2}{3}k + \frac{1}{3}k^2$	1
• P(tegoedbon met twee krasloten) = $1\frac{1}{3}k^2 - \frac{2}{3}k + \frac{1}{3}$	1
Maximumscore 4	
19 ☐ • $P' = 2\frac{2}{3}k - \frac{2}{3}$	1
• $2\frac{2}{3}k - \frac{2}{3} = 0$	1
• $k = \frac{1}{4}$	1
• een toelichting dat P(tegoedbon met twee krasloten) inderdaad een minimum heeft bij $k = \frac{1}{4}$, bijvoorbeeld door middel van de opmerking dat de grafiek van P(tegoedbon met twee krasloten) een dalparabool is	1
of	
• De grafiek van P(tegoedbon met twee krasloten) is een dalparabool, dus is er sprake van een minimum	1
• Dan moet gelden $k = \frac{-b}{2a}$	1
• dus $k = \frac{\frac{2}{3}}{2\frac{2}{3}}$	1
• $k = \frac{1}{4}$	1
of	
• een tekening van de grafiek van $y = 1\frac{1}{3}x^2 - \frac{2}{3}x + \frac{1}{3}$ met domein [0, 1] of groter met behulp van de GR	2
• met behulp van een relevante GR-functie de gevraagde waarde zoeken	1
• $k = \frac{1}{4}$	1
Indien als gevolg van het hanteren van decimale benaderingen een andere waarde voor k dan $\frac{1}{4}$ (of 0,25) gevonden wordt	–1

Einde