Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

De valkparkiet

1 **maximumscore 3**

- De vergelijking $0{,}19s^2 - 8{,}71s + 169{,}72 = 120$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- De snelheden 7 en 39 (km per uur) (of nauwkeuriger) 1

2 **maximumscore 4**

- De afgeleide $V'(s) = 0{,}38s - 8{,}71$ 2
- De vergelijking $0{,}38s - 8{,}71 = 0$ moet worden opgelost 1
- Het antwoord: 23 (km per uur) (of nauwkeuriger) 1

3 **maximumscore 5**

- Bij $s = 0$ is $V = 185$ 1
- De vergelijking $p \cdot (0-8)(0-34) + 150 = 185$ moet worden opgelost 1
- $p \approx 0{,}129$ 1
- $(s-8)(s-34) = s^2 - 8s - 34s + 272$ 1
- $V = 0{,}1s^2 - 5{,}4s + 185$ (of nauwkeuriger waarden voor a en b) 1

Opmerking
Als door tussentijds afronden van de waarde van p op 0,1 of 0,13 afwijkende waarden voor b en/of c zijn berekend, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Zomer in Ukkel

4 maximumscore 5

- Het maximum is ongeveer 17,1 en het minimum 2,6 dus de evenwichtsstand a is $\frac{19,7}{2} = 9,85$ — 1
- De amplitude b is 9,85 – 2,6 = 7,25 — 1
- $c = \frac{2\pi}{365}$ is ongeveer 0,0172 — 2
- De sinusoïde gaat stijgend door de evenwichtsstand na 106 dagen, levert d = 106 — 1

Opmerking
Als de kandidaat het minimum en maximum afleest in plaats van uit de tekst haalt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

5 maximumscore 2

- Uitleggen hoe (met de GR) het maximum van T gevonden kan worden — 1
- Dat maximum zit bij t = 197 (of nauwkeuriger) — 1

6 maximumscore 4

- Als de temperatuur het hele jaar twee graden stijgt, verandert in het model alleen de waarde 9,85 in 11,85 — 1
- Aangeven hoe de vergelijking T = 16 met de GR opgelost moet worden — 1
- Dat levert t = 141 of t = 253 (of nauwkeuriger) — 1
- Dat zijn 112 dagen, een stijging van 47 dagen — 1

Opmerking
Als door afwijkende afrondingen of het werken met een tabel er met waarden van 111,8 of 111 gerekend is, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

WK 2010

7 maximumscore 5

- In een poule zijn 6 wedstrijden 1
- In 2012 waren $8 \cdot 6 = 48$ groepswedstrijden 1
- Samen met $8+4+2+1+1$ levert dat 64 wedstrijden 1
- In 1974 waren er $4 \cdot 6+4+2+1+1 = 32$ wedstrijden 1
- Het zijn er dus inderdaad twee maal zoveel 1

8 maximumscore 4

- In een poule van n teams zijn er $W(n)$ wedstrijden 1
- Om $W(n+1)$ te bepalen moet er 1 team aan de poule worden toegevoegd 1
- Er zijn met dit toegevoegde team n wedstrijden te spelen (tegen elk van de andere n teams) 1
- Het aantal wedstrijden in een poule met $n+1$ teams is daarmee n groter dan het aantal wedstrijden in een poule met n teams 1

Opmerking
Als een kandidaat alleen met getallenvoorbeelden werkt zonder te generaliseren, maximaal 2 scorepunten toekennen.

9 maximumscore 4

- $\frac{pop(A)}{pop(B)} = 1$ en $\frac{bbp(A)}{bbp(B)} = 1$ 1
- $GD(Ita,\ Eng) = 1{,}702 \cdot \log\left(\frac{16}{12}\right)$ 2
- $GD(Ita,\ Eng) = 0{,}21$ 1

10 maximumscore 3

- Er moet gelden: $\log\left(\frac{pop(A)}{pop(B)}\right) = -\log\left(\frac{pop(B)}{pop(A)}\right)$,
  $\log\left(\frac{bbp(A)}{bbp(B)}\right) = -\log\left(\frac{bbp(B)}{bbp(A)}\right)$ en $\log\left(\frac{erv(A)}{erv(B)}\right) = -\log\left(\frac{erv(B)}{erv(A)}\right)$ 1
- $\log\left(\frac{pop(A)}{pop(B)}\right) = \log(pop(A)) - \log(pop(B))$ 1
- $\log\left(\frac{pop(B)}{pop(A)}\right) = \log(pop(B)) - \log(pop(A)) = -\log\left(\frac{pop(A)}{pop(B)}\right)$ 1

11 maximumscore 5

- Opgelost moet worden de vergelijking $0,316\cdot\log\left(\frac{16,6}{185,7}\right)+0,334\cdot\log\left(\frac{bbp(Ned)}{bbp(Bra)}\right)+1,702\cdot\log\left(\frac{8}{18}\right)=-0,67$ 1
- $-0,331+0,334\cdot\log\left(\frac{bbp(Ned)}{bbp(Bra)}\right)-0,599=-0,67$ 1
- $\log\left(\frac{bbp(Ned)}{bbp(Bra)}\right)\approx 0,78$ 1
- $\frac{bbp(Ned)}{bbp(Bra)}=10^{0,78}\approx 6$ 1
- Het *bbp* van Nederland is ongeveer 6 keer zo groot als dat van Brazilië 1

of

- Stel $x=\frac{bbp(Ned)}{bbp(Bra)}$ 1
- Opgelost moet worden de vergelijking $0,316\cdot\log\left(\frac{16,6}{185,7}\right)+0,334\cdot\log(x)+1,702\cdot\log\left(\frac{8}{18}\right)=-0,67$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $x\approx 6$ 1
- Het *bbp* van Nederland is ongeveer 6 keer zo groot als dat van Brazilië 1

Archeologie

12 maximumscore 3

- De groeifactor per 6000 jaar is $\frac{6}{12,5}$ 1
- Voor de groeifactor per jaar geldt dan $g\approx\left(\frac{6}{12,5}\right)^{\frac{1}{6000}}$ 1
- Het antwoord: 0,9998777 1

of

- De vergelijking $12,5\cdot g^{6000}=6$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: 0,9998777 1

13 maximumscore 4

- De vergelijking $9,5=12,5\cdot 0,999878^{t}$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $t\approx 2249$ (jaar) 1
- 1949 – 2249 = –300, dus het verschil is (ongeveer) 100 jaar 1

14 maximumscore 3

- De vergelijking $e^{at} = 0{,}999878^t$ moet worden opgelost voor a — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden — 1
- Het antwoord: –0,000122 — 1

Turkse tortels

15 maximumscore 4

- De beginwaarde is 100 — 1
- Het aflezen van een punt — 1
- De groeifactor behorend op het interval bepaald door de twee afgelezen punten — 1
- De groeifactor per jaar: 1,73 — 1

of

- De beginwaarde is 100 — 1
- Het kiezen van een t-waarde en het berekenen van $N(t)$ — 1
- Controleren in de figuur — 2

16 maximumscore 5

- $N'(t) = 100 \cdot 1{,}73^t \cdot \ln 1{,}73$ — 2
- Opgelost moet worden $N'(t) = 1000$ — 1
- Aangeven hoe met de GR de waarde 5,3 gevonden wordt — 1
- Het antwoord: in 1958 — 1

Opmerking
Als 1959 als antwoord wordt gegeven, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

17 maximumscore 4

- Aflezen van twee punten op de lijn, bijvoorbeeld: in 1930 is $\sqrt{opp} \approx 2200$ km en in 1960 is $\sqrt{opp} \approx 4500$ km — 1
- In 1930 is $r \approx 1240$ km en in 1960 is $r \approx 2540$ km — 2
- De gemiddelde toename is $\frac{2540-1240}{30} \approx 43$ (km per jaar) (of nauwkeuriger) — 1

of

- Aflezen van twee punten op de lijn, bijvoorbeeld: in 1930 is $\sqrt{opp} \approx 2200$ km en in 1960 is $\sqrt{opp} \approx 4500$ km — 1
- De richtingscoëfficiënt van de lijn is $\frac{4500-2200}{30} \approx 77$ — 1
- De gemiddelde toename is $\frac{77}{\sqrt{\pi}} \approx 43$ (km per jaar) (of nauwkeuriger) — 2

Opmerking
Voor het aflezen van de waarden van $\sqrt{opp}$ is de toegestane marge 100 km.

18 maximumscore 5

- In de oude situatie geldt $s = \frac{290}{1,81}\sqrt{\log(1,33)} \approx 56,4$ (km per jaar) — 1
- In de nieuwe situatie is $V = 0,9 \cdot 1,33 \approx 1,197$ — 1
- In de nieuwe situatie geldt $s = \frac{290}{1,81}\sqrt{\log(1,197)} \approx 44,8$ (km per jaar) — 1
- Het verschil is $56,4 - 44,8 = 11,6$ (km per jaar) — 1
- $\frac{11,6}{56,4} \cdot 100\% \approx 21\%$ (of nauwkeuriger) — 1

19 maximumscore 4

- Situatie 1: m wordt groter (dus in $\frac{290}{m}$ wordt de noemer groter en de teller blijft hetzelfde), dus de breuk $\frac{290}{m}$ wordt kleiner — 1
- $\sqrt{\log V}$ blijft hetzelfde, dus de toename van de straal wordt kleiner — 1
- Situatie 2: V wordt groter, dus $\log V$ wordt groter, dus $\sqrt{\log V}$ wordt groter — 1
- m blijft hetzelfde, dus $\frac{290}{m}$ blijft hetzelfde, dus de toename van de straal wordt groter — 1

Tricoda

20 **maximumscore 6**

- Er zijn 5 trio’s van het type *xxx* (omdat *x* geen 1 of 2 kan zijn) 1
- Er zijn $\binom{7}{3} = 35$ trio’s van het type *xyz* 1
- Bij trio’s van het type *xxy* zijn er 6 keuzes voor *x* (omdat *x* geen 1 kan zijn) 1
- Bij trio’s van het type *xxy* zijn er bij elke keuze voor *x* nog 6 keuzes voor *y* 1
- Er zijn $6 \cdot 6 = 36$ trio’s van het type *xxy* 1
- Het antwoord: 76 1

of

- Het uitschrijven van alle mogelijke trio’s 5
- Het antwoord: 76 1