Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

Lepelaars

1 maximumscore 4

- De zilverkleurige ring kan op 6 plaatsen zitten — 1
- Voor de gekleurde ringen zijn er 8^5 mogelijkheden — 1
- Voor de 'vlag' zijn er 5 mogelijkheden — 1
- Dus in totaal $6 \cdot 8^5 \cdot 5 = 983\,040$ mogelijkheden — 1

2 maximumscore 3

- Het aantal lepelaars op de Waddeneilanden blijft vanaf 2010 (vrijwel) constant — 1
- Het totale aantal lepelaars in Nederland neemt toe — 1
- Het percentage dat op de Waddeneilanden leeft, neemt dus af — 1

3 maximumscore 5

- De groeifactor per jaar is $\left(\frac{2100}{200}\right)^{\frac{1}{20}} \approx 1{,}12$ (of nauwkeuriger) — 2
- $N = 200 \cdot 1{,}12^t$ met $t = 0$ in 1980 — 1
- $t = 30$ geeft 6000 (of nauwkeuriger) (lepelaars) in 2010 — 1
- Aflezen in de figuur geeft 2600 (lepelaars) in 2010, dus het verschil is 3400 (lepelaars) — 1

Opmerkingen

– *Als voor de exponentiële formule gewerkt is met een ander beginjaar in de periode 1980-2000 of met een andere tijdseenheid, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

– *Bij het aflezen van het aantal lepelaars is de toegestane marge 100 lepelaars.*

– *Als de kandidaat de groeifactor afgerond heeft op 1,1, hiervoor geen scorepunt in mindering brengen.*

4 **maximumscore 6**

- $N'(t) = \dfrac{0 \cdot (1+12{,}9 \cdot 0{,}834^t) - 2780 \cdot (12{,}9 \cdot 0{,}834^t) \cdot \ln(0{,}834)}{(1+12{,}9 \cdot 0{,}834^t)^2}$ 2
- Herleiden tot $N'(t) = \dfrac{6510 \cdot 0{,}834^t}{(1+12{,}9 \cdot 0{,}834^t)^2}$ 1
- De grafiek van N gaat over van een toenemende stijging naar een afnemende stijging daar waar de grafiek van N' overgaat van stijgen naar dalen 1
- Beschrijven hoe dit punt gevonden kan worden 1
- Het antwoord: $t = 14$ (of nauwkeuriger), dus in 1994 (of 1995) 1

Opmerking
Als een kandidaat de kettingregel niet heeft toegepast, ten hoogste 3 scorepunten voor deze vraag toekennen.

5 **maximumscore 5**

- De noemer van N nadert tot 1, dus N zelf nadert tot 2780 1
- 5% onder de grenswaarde is 2641 1
- Er moet gelden: $\dfrac{2780}{1+12{,}9 \cdot 0{,}834^t} = 2641$ 1
- Oplossen van deze vergelijking geeft $t \approx 30{,}3$ (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: in het jaar 2010 (of 2011) 1

Bloedalcoholpromillage

6 maximumscore 3

- Er moet gelden: $13{,}33 \cdot \frac{5}{G} - 0{,}15 \cdot 4 \leq 0{,}5$ (of $13{,}33 \cdot \frac{5}{G} - 0{,}15 \cdot 4 = 0{,}5$) 1
- Beschrijven hoe dit opgelost kan worden 1
- Het antwoord: 61 kg (of nauwkeuriger) 1

Opmerking
Als een kandidaat het eindantwoord in een of meer decimalen gegeven heeft, dient dit antwoord ontstaan te zijn door afronding 'naar boven'.

7 maximumscore 4

- Er moet gelden: $13{,}33 \cdot \frac{a}{70} - 0 = 0{,}5$ en $13{,}33 \cdot \frac{a}{70} - 0 = 0{,}2$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijkingen opgelost kunnen worden 1
- Dat geeft 2,6 en 1,1 1
- Het verschil is dus 1,5 glas 1

8 maximumscore 4

- Als G toeneemt, neemt ($\frac{a}{G}$ en dus ook) P af 1
- $P = 13{,}33aG^{-1} - 0{,}15u$ 1
- $\frac{\mathrm{d}P}{\mathrm{d}G} = -13{,}33aG^{-2}$ 1
- Dit is negatief, dus P neemt af (als G toeneemt) 1

9 maximumscore 4
Een herleiding als:

- $0{,}15u = 13{,}33 \cdot \frac{a}{G} - P$ 1
- $u = \frac{1}{0{,}15}(13{,}33 \cdot \frac{a}{G} - P)$ 1
- $u = \frac{1}{0{,}15}(13{,}33 \cdot \frac{a}{G} - \frac{PG}{G})$ 1
- $u = \frac{6{,}67(13{,}33a - PG)}{G}$ 1

Eén tegen honderd

10 maximumscore 4

- De eerste 20 leveren $20 \cdot 500 = 10\,000$ (euro) 1
- De volgende 20 leveren $20 \cdot 625 = 12\,500$ (euro) 1
- De rest levert respectievelijk 16 660, 25 000 en 50 000 (euro) 1
- Het antwoord: 114 160 (euro) 1

11 maximumscore 3

- In één keer levert 50 000 (euro) 1
- 1-1-1-1 is goed voor $12\,500 + 16\,667 + 25\,000 + 50\,000$ (euro) 1
- Het verschil is 54 167 (euro) 1

Opmerking
Als een kandidaat bij vraag 10 en/of 11 afrondingsfouten gemaakt heeft, hiervoor slechts in totaal 1 scorepunt in mindering brengen.

12 maximumscore 3

- Mogelijke andere volgordes 1-1-2, 1-2-1 en 2-1-1 1
- Ook mogelijk zijn 1-3, 3-1 en 2-2 1
- Samen met 1-1-1-1 en 4 zijn er dus 8 verschillende mogelijkheden 1

13 maximumscore 3

- Als hij op het laatst één speler wegspeelt, is die 50 000 euro waard 1
- Maar als het er twee of meer zijn, zijn die samen ook 50 000 euro waard 1
- De laatste ronde levert altijd 50 000 euro op (minder zal hij dus nooit krijgen) 1

14 maximumscore 3

- Voor het invullen van 97, 96 en 95 in de rij van het aantal spelers 1
- Voor het invullen van de waardes van de weggespeelden 515, 521 en 526 1
- Voor het invullen van de totaalbedragen 2030, 2551 en 3077 1

of

- Voor het invullen van 97, 515 en 2030 in kolom 4 1
- Voor het invullen van 96, 521 en 2551 in kolom 5 1
- Voor het invullen van de totaalbedragen 95, 526 en 3077 in kolom 6 1

15 maximumscore 4

- Een formule als $B_n = B_{n-1} + \dfrac{50\,000}{101 - n}$ (met $B_0 = 0$) 2
- Beschrijven hoe met de GR B_{100} gevonden kan worden 1
- Het antwoord: 259 369 (of 259 368,88) (euro) 1

Lekker lang licht

16 maximumscore 4

- Er moet gelden: $Dag_{Rome} \geq 14$ (of $Dag_{Rome} = 14$) 1
- Aangeven hoe dit opgelost kan worden 1
- Dit is van dag 118 tot en met dag 225 1
- Dat zijn dus 108 dagen 1

17 maximumscore 2

- De vroegste zonsopgang is $6{,}59 - 1{,}03 = 5{,}56$ (dus 5:34) 1
- De laatste is om $6{,}59 + 1{,}03 = 7{,}62$ (dus 7:37) 1

18 maximumscore 5

- $Zononder_{Rome} = Zonop_{Rome} + Dag_{Rome}$ 1
- $Zononder_{Rome} = 6{,}59 - 1{,}03\sin(0{,}0172(t-80)) +$
  $12{,}14 + 3{,}12\sin(0{,}0172(t-80))$ 1
- $Zononder_{Rome} = 18{,}73 + 2{,}09\sin(0{,}0172(t-80))$ 1
- 2,09 is groter dan 1,03 1
- De zonsondergang heeft dus meer invloed 1

19 maximumscore 3

- $a = 12{,}38$ (of nauwkeuriger) 1
- $b = 6{,}48$ (of nauwkeuriger) 1
- $c = 0{,}0172$ 1

20 **maximumscore 4**

Een aanpak als:

- Met behulp van de formule van Oslo: er moet bepaald worden wanneer $Dag_{Oslo} \geq 14$ 1
- Dat is van dag 95 tot en met dag 247 1
- Dat zijn 153 dagen 1
- Dus dat aantal dagen in Oslo is groter dan in Rome 1

of

- Op de uitwerkbijlage in de figuur met de grafiek van de daglengte van Rome het intekenen van (bij benadering) de juiste daglengtes op de langste en de kortste dag in Oslo 1
- De rest van de grafiek van de daglengte van Oslo schetsen 2
- Op basis van deze grafieken de conclusie trekken dat het aantal dagen lekker lang licht in Oslo groter is dan in Rome 1

Opmerkingen

– *Als een kandidaat bij deze vraag bij de bepaling van de hoeveelheid dagen een afrondingsfout van dezelfde soort heeft gemaakt als bij de beantwoording van vraag 16, hiervoor bij deze vraag niet opnieuw een scorepunt in mindering brengen.*

– *Als een kandidaat bij vraag 19 een fout gemaakt heeft bij het bepalen van de formuleparameters en vervolgens deze verkeerde formule hier wel gebruikt zonder daarmee vraag 20 te vereenvoudigen, hiervoor bij deze vraag geen scorepunten in mindering brengen.*

Benzineverbruik

21 maximumscore 6

Een aanpak als:

- Over de kilometers 31 712 − 36 712 respectievelijk 32 712 − 37 712 verbruikte ze 430 respectievelijk 405 (liter) 2
- $430 - 405 = 25$ (liter) 1
- Dit is het verschil tussen het gebruik over de kilometers 31 712 − 32 712 en 36 712 − 37 712 1
- Dat geeft 25 (liter) over 1000 km 1
- Het antwoord: 2,5 (liter per 100 km) 1

of

- Over de kilometers 32 712 − 37 712 verbruikte ze 405 (liter) 1
- Over de kilometers 32 712 − 36 712 verbruikte ze 344 (liter) 1
- Over de kilometers 36 712 − 37 712 verbruikte ze dus $405 - 344 = 61$ (liter) 2
- Dat levert 6,1 (liter) per 100 km op 1
- Vergeleken met haar normale verbruik scheelt dat $8{,}6 - 6{,}1 = 2{,}5$ (liter per 100 km) 1