Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

Aalscholvers en vis

1 **maximumscore 3**

- De visconsumptie per dag is $30\,012 \cdot 0,36 + 6961 \cdot 0,285$ ($\approx 12\,788$ (kg)) 1
- In de maand juni is dit $30 \cdot 12788$ (kg) 1
- Het antwoord: 384 000 (of 384 duizend) (kg) 1

Opmerking
Als een kandidaat heeft gerekend met 31 dagen en tot het antwoord 396 000 (kg) is gekomen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

2 **maximumscore 4**

- $L = -11,31 + 22,14 \cdot 3,4$ ($= 63,966$) (mm) 1
- $\ln(G) = -12,911 + 3,335 \cdot \ln(63,966)$ ($\approx 0,957$) 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: 2,6 (gram) 1

Opmerking
Als tussentijds is afgerond op 64 en op 0,96, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

3 **maximumscore 3**

- $\ln(G) = -13,431 + 3,396 \cdot (3,896 + 0,734 \cdot \ln(K))$ 1
- $G \approx e^{-13,431+3,396\cdot(3,896+0,734\cdot\ln(K))}$ (of $G \approx e^{-0,2+2,493\ln(K)}$ of $G \approx 0,819 \cdot K^{2,493}$) (of nauwkeuriger) 2

Opmerking
Als een juiste expressie voor G is gevonden maar de verdere herleiding daarvan is niet juist, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

4	**maximumscore 4**	
	• $L' = 49{,}2 \cdot 0{,}734 \cdot K^{-0{,}266}$ (of $L' \approx 36{,}1 \cdot K^{-0{,}266}$)	1
	• L' is positief dus de grafiek van L is stijgend	1
	• $K^{-0{,}266}$ neemt af als K toeneemt, dus L' neemt af (als K toeneemt)	1
	• De grafiek van L is dus afnemend stijgend (dus de vislengte van de blankvoorn neemt steeds minder sterk toe bij toenemende kauwplaatlengte)	1
	of	
	• $L' = 49{,}2 \cdot 0{,}734 \cdot K^{-0{,}266}$ (of $L' \approx 36{,}1 \cdot K^{-0{,}266}$)	1
	• Op basis van een schets van de grafiek van L' constateren dat L' positief is en L dus stijgend is	1
	• Op basis van een schets van de grafiek van L' constateren dat L' afneemt (als K toeneemt)	1
	• De grafiek van L is dus afnemend stijgend (dus de vislengte van de blankvoorn neemt steeds minder sterk toe bij toenemende kauwplaatlengte)	1

Vraag	Antwoord	Scores

Fietsen en energie

5 maximumscore 4

- Het maken van tabellen of grafieken van de bijbehorende formules 1
- Beschrijven hoe het snijpunt gevonden kan worden 1
- Het basisenergieverbruik voor jongvolwassenen en ouderen is even groot bij 54 kg (of nauwkeuriger) 1
- Tot en met 54 kg hebben jongvolwassenen het laagste basisenergieverbruik 1

Opmerking
Als de grens van 54 kg niet wordt meegerekend voor de jongvolwassenen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

6 maximumscore 4

- $B = 11{,}6 \cdot 70 + 879 = 1691$ (kcal) 1
- Hij fietst $\frac{240}{25} = 9{,}6$ (uur) 1
- Per uur verbruikt hij $10 + \frac{1}{4} \cdot 2 = 10{,}5$ (kcal per kg lichaamsgewicht voor het fietsen) 1
- In totaal verbruikt hij $1{,}3 \cdot 1691 + 10{,}5 \cdot 9{,}6 \cdot 70 \approx 9250$ (kcal) (of nauwkeuriger) 1

7 maximumscore 4

- Voor bijvoorbeeld 14 km fietsen in 1 uur wordt 4 kcal per kg lichaamsgewicht gebruikt 1
- Dit betekent een energieverbruik voor het fietsen van ($\frac{4}{14} \approx$) 0,29 (kcal per km per kg lichaamsgewicht) 1
- Het berekenen van minstens één waarde van de overige waarden voor het energieverbruik per km (per kg lichaamsgewicht): respectievelijk 0,35; 0,40; 0,42; 0,43; 0,46; 0,48 1
- Dus Bert heeft gelijk 1

8 maximumscore 5

- 10 km fietsen, 4 km hardlopen en 1 km zwemmen kosten evenveel energie 2
- De totale afstand is dan $1 + 4 + 10 = 15$ km 1
- Dus alle afstanden moeten ($\frac{21}{15} =$) 1,4 maal zo groot worden 1
- Het antwoord: 5,6 km hardlopen, 1,4 km zwemmen en 14 km fietsen 1

Opmerking
Als het juiste antwoord gevonden is door middel van proberen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Elvis

9 maximumscore 4

- Voor vraag 9 moet altijd 4 scorepunten worden toegekend, ongeacht of er wel of geen antwoord gegeven is, en ongeacht het gegeven antwoord. 4

10 maximumscore 3

- Het aflezen van een punt op de lijn, bijvoorbeeld (10; 1,5) 1
- $a = \frac{1,5}{10} = 0,15$ 2

Opmerking
Als door onnauwkeurig aflezen $a = 0,16$ *is gevonden, hiervoor 1 scorepunt in mindering brengen.*

11 maximumscore 5

- De afgeleide van de eerste term is
  $\left[0,143 \cdot (15 - q)\right]' = (\left[2,145 - 0,143 \cdot q\right]' =) - 0,143$ 1
- De afgeleide van de tweede term is
  $\left[\sqrt{400 + q^2}\right]' = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{400 + q^2}} \cdot 2q = \frac{q}{\sqrt{400 + q^2}}$ (dus de afgeleide is juist) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $-0,143 + \frac{q}{\sqrt{400 + q^2}} = 0$ opgelost kan worden 1
- $q \approx 3$ 1
- Elvis moet na $15 - 3 = 12$ (meter) rennen in het water springen (of nauwkeuriger) 1

12 **maximumscore 4**

Een aanpak als:

- $\frac{\mathrm{d}T}{\mathrm{d}q} = 0$ geeft $\frac{q}{\sqrt{p^2 + q^2}} = 0{,}143$ — 1
- Dit herleiden tot $\left(\frac{q}{0{,}143}\right)^2 = p^2 + q^2$ — 1
- Dit herleiden tot $48q^2 = p^2$ — 1
- Dit herleiden tot $q = 0{,}14p$ — 1

of

- $\frac{\mathrm{d}T}{\mathrm{d}q} = 0$ geeft $\frac{q}{\sqrt{p^2 + q^2}} = 0{,}143$ — 1
- Dit herleiden tot $q^2 = (0{,}143)^2 \cdot (p^2 + q^2)$ — 1
- Dit herleiden tot $48q^2 = p^2$ — 1
- Dit herleiden tot $q = 0{,}14p$ — 1

Opmerking

Als de kandidaat door tussentijds afronden bij de 3e bolletjes tot $49q^2 = p^2$ *komt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

Geocachen

13 maximumscore 3

- 1 januari 2007 komt overeen met $t = 7$ 1
- $N(7) = {}^{4}\log\left(\frac{13}{6}\right) \approx 0,558$ (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: 58 000 1

14 maximumscore 4

- $N = {}^{4}\log\left(\frac{13}{13-t}\right)$ dus $\frac{13}{13-t} = 4^N$ 1
- $13 - t = \frac{13}{4^N}$ 1
- $t = 13 - \frac{13}{4^N}$ 1
- $t = 13 - 13 \cdot 4^{-N}$ (dus $a = 13$, $b = 13$ en $c = 4$) 1

15 maximumscore 2

Een aanpak als:

- $N(t)$ bestaat niet als $t \geq 13$ 1
- In 2016 is $t \geq 16$, dus het geldt nu niet 1

16 maximumscore 4

Een redenering als:

- Als t groter wordt, nadert $e^{-0,3t}$ tot 0 1
- De noemer van de breuk wordt dan (ongeveer) 1 1
- De waarde van M wordt dan (ongeveer) 5,6 1
- Dus voor grote waarden van t is M nagenoeg constant (en is de stijging van het aantal geocaches heel klein) 1

Vraag	Antwoord	Scores

Golvende muur

17 maximumscore 2

- De amplitude is 0,37 (m) — 1
- Het hoogteverschil tussen het hoogste en het laagste punt is dus $2 \cdot 0{,}37 = 0{,}74$ (m) (of 74 cm) — 1

of

- Het hoogste punt is 1,74 (m) en het laagste punt is 1 (m) — 1
- Het hoogteverschil is 0,74 (m) (of 74 cm) — 1

18 maximumscore 5

- De evenwichtsstand van (de sinusoïde voor) de tweede golf is 1,37 en de amplitude is 0,37 — 1
- De periode van de tweede golf is $2{,}5 \cdot 1{,}4 = 3{,}5$ (m) (en het correct verwerken van deze periode in de formule) — 1
- De tweede golf gaat voor $x = 2{,}5 + \frac{1}{4} \cdot 3{,}5 \approx 3{,}38$ (of nauwkeuriger) stijgend door de evenwichtsstand — 2
- Een formule is $h = 1{,}37 + 0{,}37 \sin\left(\frac{2\pi}{3{,}5}(x - 3{,}38)\right)$ (met $2{,}5 \le x \le 6$) — 1

19 maximumscore 3

- Totale lengte = $2{,}5 + 2{,}5 \cdot 1{,}4 + 2{,}5 \cdot 1{,}4^2 + 2{,}5 \cdot 1{,}4^3 + 2{,}5 \cdot 1{,}4^4 + 2{,}5 \cdot 1{,}4^5$ (m) — 2
- Het antwoord: 40,81 (m) (of 4081 cm) — 1

20 maximumscore 4

- De meetkundige rij heeft factor 1,4 — 1
- De totale lengte is $S_n = \frac{2{,}5(1{,}4^n - 1)}{1{,}4 - 1}$ — 1
- $S_n = \frac{2{,}5}{0{,}4}(1{,}4^n - 1)$ geeft $S_n = 6{,}25(1{,}4^n - 1)$ — 1
- $S_n = 6{,}25 \cdot 1{,}4^n - 6{,}25$ (dus $a = 6{,}25$ en $b = -6{,}25$) — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Zwart-wit

21 maximumscore 7

- Systematisch de lijnstukjes tellen, vanuit een hoek met de klok mee — 1
- 1 maal 7 (vanuit het punt linksboven) — 1
- 3 maal 11 (vanuit de drie punten rechts van het hoekpunt) — 1
- 4 maal 7 (vanuit het volgende hoekpunt en de drie punten daarna, zonder de lijnstukjes naar de eerste vier punten) — 1
- 4 maal 3 (vanuit het volgende hoekpunt en de drie punten daarna, zonder de lijnstukjes naar de eerste acht punten) — 1
- Alle vierkantjes tweemaal, met zwart en wit gewisseld — 1
- Het totaal $(1\times 7+3\times 11+4\times 7+4\times 3)\times 2=160$ — 1

of

- Vanuit de hoekpunten 7 lijnstukjes, en dat maal 4 — 2
- Vanuit een punt op een zijde 11 lijnstukjes, en dat maal 12 — 2
- Alle lijnstukjes worden nu tweemaal geteld, dus delen door 2 — 1
- Alle vierkantjes tweemaal, met zwart en wit gewisseld — 1
- Het totaal $\frac{(4\times 7+12\times 11)}{2}\times 2=160$ — 1

of

- Er zijn twee lijnstukjes mogelijk van een hoek naar een hoek — 1
- Er zijn $4\times 6=24$ lijnstukjes van een hoek naar een punt op een zijde — 2
- Er zijn $\frac{12\times 9}{2}=54$ lijnstukjes mogelijk van een punt op een zijde naar een ander punt op een zijde — 2
- Alle vierkantjes tweemaal, met zwart en wit gewisseld — 1
- Het totaal $(2+24+54)\times 2=160$ — 1