Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

Steeds meer vlees

1 maximumscore 5

- De richtingscoëfficiënt is $\frac{36-23,2}{1996-1960} \approx 0,35556$ — 2
- Het lineaire verband is $V = 23,2 + 0,35556t$ (met $t = 0$ in 1960) — 1
- De vergelijking $23,2 + 0,35556t = 45,3$ heeft als oplossing $t \approx 62,2$ — 1
- De gegeven vleesproductie wordt bereikt 62 jaar na 1960, dus in 2022 — 1

of

- De richtingscoëfficiënt is $\frac{36-23,2}{1996-1960} \approx 0,35556$ — 2
- Toename nodig van 45,3 – 36,0 = 9,3 — 1
- $\frac{9,3}{0,35556} \approx 26,2$ jaar — 1
- De gegeven vleesproductie wordt bereikt 26 jaar na 1996, dus in 2022 — 1

of

- Bij ΔV = 12,8 kg hoort Δt = 36 jaar — 1
- 45,3 kg vlees consumeren komt overeen met ΔV = 22,1 kg (verschillen berekend ten opzichte van 1960) — 1
- Bij ΔV = 22,1 kg hoort $\Delta t = \frac{22,1}{12,8} \cdot 36$ ($\approx$ 62,2) — 2
- De gegeven vleesproductie wordt bereikt 62 jaar na 1960, dus in 2022 — 1

2 maximumscore 5

- $G'(t) = -0,250t + 6,33$ — 1
- $G'(t) = 0$ oplossen geeft dat $G(t)$ maximaal is voor $t = 25,32$ — 1
- Het maximum is $G(25) \approx 359$ (of $G(25,32) \approx 359$) — 1
- Aflezen van de maximale waarde 377 kg — 1
- Het verschil is 377 – 359 = 18 kg — 1

Opmerking
Als 376 of 378 is afgelezen hiervoor geen punten aftrekken.

3 maximumscore 5

- In het jaar 2000 is $t = 40$ — 1
- $G(40) \approx 332$ — 1
- $V^*(40) = 35$ — 1
- Voor de productie van 35 kg vlees is $4 \cdot 35 = 140$ kg graan nodig — 1
- In het jaar 2000 was dus ongeveer 332 – 140 = 192 kg graan over voor voeding van de mens — 1

Vraag	Antwoord	Scores

4 **maximumscore 5**

- Er blijft te weinig over voor voeding van de mens als $G - 4V^* < 150$ 1
- $(-0{,}125t^2 + 6{,}33t + 279) - 4(0{,}25t + 25) < 150$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $(-0{,}125t^2 + 6{,}33t + 279) - 4(0{,}25t + 25) = 150$ opgelost kan worden 1
- $t \approx 47{,}5$ 1
- Vanaf het jaar 2008 zal er te weinig graan over zijn voor voeding van de mens 1

of

- Er blijft te weinig over voor voeding van de mens als $G - 4V^* < 150$ 1
- $(-0{,}125t^2 + 6{,}33t + 279) - 4(0{,}25t + 25) < 150$ 1
- Beschrijven hoe deze ongelijkheid opgelost kan worden 1
- $t \geq 48$ 1
- Vanaf het jaar 2008 zal er te weinig graan over zijn voor voeding van de mens 1

Opmerking
Als bij gebruik van de eerste oplossingsmethode als antwoord gegeven is 2007, dit goed rekenen

Vraag	Antwoord	Scores

Sterbank

5 maximumscore 3

- $\angle\, EDC = 108°$ dus $\angle\, MDC = 72°$ — 1
- ($\angle\, BCD = 108°$) dus $\angle\, MCD = 72°$ — 1
- $\angle\, DMC = 180° - 72° - 72° = 36°$ — 1

6 maximumscore 4

- Een bovenaanzicht met rechthoekige vorm en aanduiding van de letters — 1
- De rechthoek heeft een lengte van 7 cm — 1
- De breedte is verdeeld in 4 stukken van ongeveer 1,5 ; 0,5 ; 0,5 ; 1,5 cm (totaal ongeveer 4 cm) — 2

7 maximumscore 5

- De hoogte h van de bank is de hoogte van driehoek OMK — 1
- $\angle\, MOK = 72°$ — 1
- $OM = 2 \cdot 31{,}0 + 19{,}16 = 81{,}16$ — 1
- $h = OM \cdot \sin(72°)$ — 1
- De hoogte van de bank is (ongeveer) 77 (cm) — 1

8 maximumscore 6

- De oppervlakte van ΔDCM is $\frac{1}{2} \cdot 19{,}16 \cdot 31{,}0 \cdot \sin(72°)$ (of $\frac{1}{2} \cdot 31{,}0 \cdot 31{,}0 \cdot \sin(36°)$) ($\approx$ 282,4) — 1
- De afstand van B tot het midden van AC is $\dfrac{15{,}5}{\tan(54°)}$ ($\approx$ 11,26) — 1
- De oppervlakte van ΔABC is $\frac{1}{2} \cdot 31{,}0 \cdot \dfrac{15{,}5}{\tan(54°)}$ ($\approx$ 174,6) — 1
- De oppervlakte van de ster is $6 \cdot$ oppervlakte $\Delta DCM + 2 \cdot$ oppervlakte $\Delta ABC \approx 2044$ (cm^2) — 1
- De inhoud van het prisma is (ongeveer) $2044 \cdot 140 = 286\,160$ (cm^3) — 1
- Dit is (ongeveer) 286 dm^3 — 1

of

- De oppervlakte van ΔDCM is $\frac{1}{2} \cdot 19{,}16 \cdot 31{,}0 \cdot \sin(72°)$ (of $\frac{1}{2} \cdot 31{,}0 \cdot 31{,}0 \cdot \sin(36°)$) ($\approx$ 282,4) — 1
- De oppervlakte van ΔANL is gelijk aan $\frac{1}{2} \cdot (31{,}0 + 19{,}16 + 31{,}0) \cdot 31{,}0 \cdot \sin(72°) \approx 1196{,}41$ — 2
- De oppervlakte van de ster is gelijk aan oppervlakte $\Delta ANL + 3 \cdot$ oppervlakte $\Delta DCM \approx 2044$ (cm^2) — 1
- De inhoud van het prisma is (ongeveer) $2044 \cdot 140 = 286\,160$ (cm^3) — 1
- Dit is (ongeveer) 286 dm^3 — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Golvend dak

9 maximumscore 3

- $3 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{30}x\right)$ is maximaal 3 en minimaal –3 — 1
- h is maximaal 3 + 7 = 10 (meter) — 1
- h is minimaal –3 + 7 = 4 (meter) — 1

10 maximumscore 4

- De vergelijking die moet worden opgelost is $3\sin\left(\frac{\pi}{30}x\right) + 7 = 8$ — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost — 1
- $x \approx 3{,}245$ of $x \approx 86{,}755$ — 1
- De lengte is (ongeveer) 84 (meter) — 1

11 maximumscore 5

- De evenwichtsstand is 6 — 1
- De amplitude is 2 — 1
- De periode is $\frac{48}{3} \cdot 4 = 64$ — 2
- $y = 6 + 2\sin\left(\frac{2\pi}{64}x\right)$ (of $y = 6 + 2\sin\left(\frac{2\pi}{64}(x - a)\right)$ voor een of andere geschikte waarde van a) — 1

Opmerking
Als de oorsprong niet op de grond is genomen en vervolgens op correcte wijze een andere waarde voor de evenwichtsstand is gevonden, hier geen punten voor aftrekken.

Vraag	Antwoord	Scores

Horizontale lijnen

12 maximumscore 5

- De lijn $y = p$ gaat door de top van de grafiek van f — 1
- $f\,'(x) = 6 - 2x$ — 1
- Voor de x-coördinaat van de top geldt: $6 - 2x = 0$ — 1
- De top ligt bij $x = 3$ — 1
- $f(3) = 9$, dus $p = 9$ — 1

of

- De lijn $y = p$ gaat door de top van de grafiek van f — 1
- $6x - x^2 = x(6 - x)$ — 1
- $x(6 - x) = 0$ geeft $x = 0$ of $x = 6$ — 1
- De top ligt bij $x = 3$ — 1
- $f(3) = 9$, dus $p = 9$ — 1

of

- De lijn $y = p$ gaat door de top van de grafiek van f — 1
- De top van een parabool ligt bij $x = -\dfrac{b}{2a}$ — 1
- $a = -1,\ b = 6$ — 1
- Dus de x-coördinaat van de top is $-\dfrac{6}{-2} = 3$ — 1
- $f(3) = 9$ dus $p = 9$ — 1

13 maximumscore 3

- De lengte van DC is $6 - 2a$ — 1
- $f(a) = 6a - a^2$, dus de lengte van DA is $6a - a^2$ — 1
- De oppervlakte van rechthoek $DCBA$ is gelijk aan $DC \cdot DA$, dus $S = (6 - 2a)(6a - a^2)$ — 1

Vraag	Antwoord	Scores

14 maximumscore 6

- Haakjes wegwerken geeft $S = 2a^3 - 18a^2 + 36a$ 2
- $S' = 6a^2 - 36a + 36$ 1
- $6a^2 - 36a + 36 = 0$ (of $a^2 - 6a + 6 = 0$) 1
- De oplossingen van deze vergelijking zijn $a = 3 \pm \sqrt{3}$ (of minder ver uitgewerkte varianten) 1
- In deze situatie geldt $a = 3 - \sqrt{3}$ 1

of

- $S' = -2(6a - a^2) + (6 - 2a)(6 - 2a)$ (productregel) 1
- Haakjes wegwerken geeft $S' = 6a^2 - 36a + 36$ 2
- $6a^2 - 36a + 36 = 0$ (of $a^2 - 6a + 6 = 0$) 1
- De oplossingen van deze vergelijking zijn $a = 3 \pm \sqrt{3}$ (of minder ver uitgewerkte varianten) 1
- In deze situatie geldt $a = 3 - \sqrt{3}$ 1

Kegel

15 maximumscore 4

- De hoogte van de oorspronkelijke kegel is $\sqrt{26^2 - 10^2} = 24$ 1
- De hoogte van de kleinere kegel is 24 − 20 = 4 1
- De verhouding van de hoogtes van de oorspronkelijke en de kleinere kegel is 6 : 1 1
- De verhouding van de inhouden van de oorspronkelijke en de kleinere kegel is 216 : 1 1

of

- De hoogte van de oorspronkelijke kegel is $\sqrt{26^2 - 10^2} = 24$ 1
- De hoogte van de kleinere kegel is 24 − 20 = 4 1
- De inhoud van de oorspronkelijke kegel is $\pi \cdot 10^2 \cdot 24$ en de inhoud van de kleinere kegel is $\pi \cdot (1\frac{2}{3})^2 \cdot 4$ 1
- De verhouding van de inhouden van de oorspronkelijke en de kleinere kegel is 216 : 1 1

16 maximumscore 5

- h = 10 en O = 300 invullen geeft $300 = \pi r \cdot \sqrt{r^2 + 100}$
  en h = 20 en O = 300 invullen geeft $300 = \pi r \cdot \sqrt{r^2 + 400}$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijkingen opgelost kunnen worden 1
- De oplossingen $r \approx 7{,}60$ en $r \approx 4{,}65$ 2
- (Uit de formule blijkt dat voor een vaste waarde van O bij een grotere waarde van h een kleinere waarde van r hoort.) De diameters liggen tussen 9,3 en 15,2 (cm) 1

Vraag	Antwoord	Scores

Combi-functie

17 maximumscore 5

- Voor het linker deel van de grafiek geldt $f'(x) = 4e^{-\frac{1}{2}+\frac{1}{4}x} \cdot \frac{1}{4}$ (dus $f'(x) = e^{-\frac{1}{2}+\frac{1}{4}x}$) — 2
- Voor het rechter deel van de grafiek geldt $f'(x) = \frac{3}{2} - \frac{1}{2}x$ — 1
- $x = 2$ invullen in de beide afgeleiden geeft respectievelijk 1 en $\frac{1}{2}$ — 2

18 maximumscore 5

- Beschrijven hoe de coördinaten van de top van de grafiek van f berekend kunnen worden — 1
- De top van de grafiek van f is $(3,\ 3\frac{1}{4})$ — 1
- Verschuivingen: 3 naar links en $3\frac{1}{4}$ omlaag — 1
- Als g de functie is van de nieuwe grafiek, dan is een mogelijk functievoorschrift van het linker deel: $g(x) = -4\frac{1}{4} + 4e^{\frac{1}{4}+\frac{1}{4}x}$ — 2