Antwoorden	Deel-scores

Loterij

Maximumscore 4

1 ☐	• P(Thomas wint minstens één prijs) = 1 – P(Thomas wint geen prijs)	2
	• $1 - 0{,}95 \times 0{,}80 = 1 - 0{,}76 = 0{,}24$	2

Maximumscore 3

2 ☐	• P(minstens 8 leden vallen in de prijzen) = $P(X \geq 8 \mid n = 20, p = 0{,}24)$	1
	• $P(X \geq 8 \mid n = 20, p = 0{,}24) = 1 - P(X \leq 7 \mid n = 20, p = 0{,}24)$	1
	• het antwoord 0,08	1

Antwoorden	Deel-scores

Maximumscore 4

3 ☐ • Per student is de verwachte uitbetaling aan hoofdprijzen: 0,05 × € 500 = € 25 — 1
• Per student is de verwachte uitbetaling aan troostprijzen: 0,20 × € 100 = € 20 — 1
• Per student is de verwachte uitbetaling aan prijzen: € 25 + € 20 = € 45 — 1
• De studentenvereniging zal naar verwachting 20 × € 45 = € 900 winnen — 1

of

• De verwachte uitbetaling aan prijzen per student is:
0,76 × € 0 + 0,19 × € 100 + 0,04 × € 500 + 0,01 × € 600 = € 45 — 3
• De studentenvereniging zal naar verwachting 20 × € 45 = € 900 winnen — 1

Gebroken functie

Maximumscore 5

4 ☐ • $f'(x)=1-\dfrac{4}{x^2}$ — 2
• $f'(x)=0$ geeft $x = 2$ of $x = -2$ — 1
• $f(-2) = -4$; $(-2, -4)$ is een top van de grafiek van f — 1
• $f(2) = 4$; $(2, 4)$ is een top van de grafiek van f — 1

Maximumscore 6

5 ☐ • De snijpunten van $y = 5$ met de grafiek van f zijn (1, 5) en (4, 5) — 2
• De oppervlakte van V is $15-\int_1^4 (x+\dfrac{4}{x})\,dx$ — 1
• Een primitieve van f is $\frac{1}{2}x^2+4\ln x$ — 2
• De oppervlakte van V is $7\frac{1}{2}-4\ln 4$ — 1

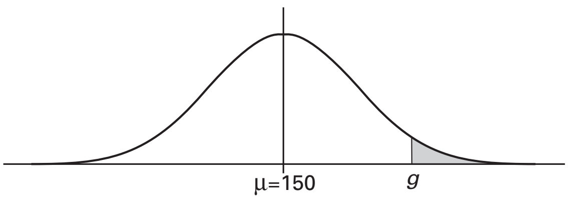
Maximumscore 4

6 ☐ • De lengte van de grafiek van f tussen (1, 5) en (4, 5) is $\int_1^4 \sqrt{1+(1-\dfrac{4}{x^2})^2}\,dx$
(of in plaats van $1-\dfrac{4}{x^2}$ een numerieke benadering van $f'(x)$) — 1
• De lengte van dit deel van de grafiek van f is ongeveer 3,79 — 2
• De omtrek van V is ongeveer 6,79 — 1

Vervoer

Maximumscore 6

7 ☐

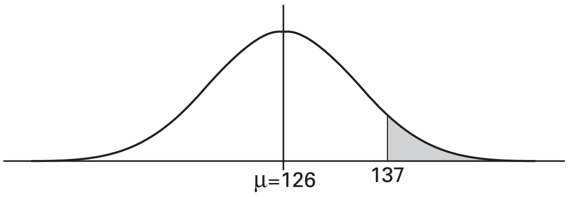


• $P(X > g \mid \mu = 150 \text{ en } \sigma = 15) \leq 0{,}05$ (of …. = 0,05) waarbij X de vervoertijd is — 3
• $g \approx 174{,}7$ — 2
• De chauffeur moet om 5 minuten over half zes vertrekken — 1

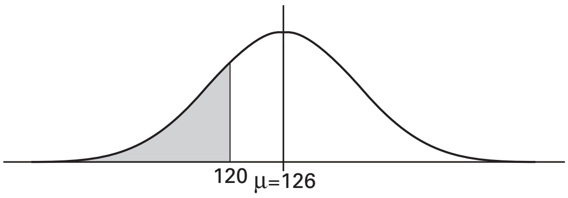
Antwoorden	Deel-scores

Maximumscore 6

8 ☐



- $P(X > 137 \mid \mu = 126 \text{ en } \sigma = ?) = 0{,}13$ waarbij X de rijsnelheid is — 2
- $\sigma \approx 9{,}8$ — 2



- Gevraagd wordt $P(X \leq 120 \mid \mu = 126 \text{ en } \sigma = 9{,}8)$ — 1
- Dus 27% houdt zich aan de maximumsnelheid — 1

Migratie

Maximumscore 6

9 ☐
- Het aantal oorspronkelijke bewoners is $f(t) = 150\,000 \cdot 0{,}99^t$ (t in jaren vanaf 1 januari 1965) — 2
- Het aantal instromers is $g(t) = 1000 \cdot t$ (t in jaren vanaf 1 januari 1965) — 1
- $f(t)$ en $g(t)$ zijn gelijk als $t \approx 72{,}4$ — 2
- dus in het jaar 2037 — 1

Maximumscore 4

10 ☐
- De totale bevolking is $h(t) = 150\,000 \cdot 0{,}99^t + 1000 \cdot t$ — 1
- $h(t)$ bereikt het minimum bij $t \approx 40{,}8$ — 2
- dus in het jaar 2005 — 1

Maximumscore 5

11 ☐
- De totale bevolking is $h(t) = 150\,000 \cdot 0{,}99^t + ct$ — 1
- h stijgt als $h' > 0$ (of $h' \geq 0$) — 1
- $h'(t) = 150\,000 \cdot \ln(0{,}99) \cdot 0{,}99^t + c$ — 1
- Dus moet gelden $c > -150\,000 \cdot \ln 0{,}99$ — 1
- $c > 1507$ of $c \geq 1508$ — 1

Opmerking
Als de vraag op de volgende manier beantwoord is, hiervoor maximaal 2 punten toekennen:
- *De uitstroom per jaar is 1500 of minder;*
- *De instroom per jaar moet meer dan 1500 zijn;*
- *Dus moet gelden $c > 1500$.*

Lissajous-kromme

Maximumscore 4

12 ☐ • $y = 0$ oplossen geeft bijvoorbeeld $t \approx -0{,}52$ of $t \approx 1{,}05$ of $t \approx 2{,}62$ of $t \approx 4{,}19$ / $t = -\frac{1}{6}\pi$ of $t = \frac{1}{3}\pi$ of $t = \frac{5}{6}\pi$ of $t = \frac{4}{3}\pi$ — **2**

• Deze waarden voor t invullen geeft $(-\frac{1}{2}\,;\,0)$, $(0{,}87;\,0)$, $(\frac{1}{2}\,;\,0)$ en $(-0{,}87;\,0)$ / $(-\frac{1}{2}\,;\,0)$, $(\frac{1}{2}\sqrt{3}\,;\,0)$, $(\frac{1}{2}\,;\,0)$ en $(-\frac{1}{2}\sqrt{3}\,;\,0)$ — **2**

Maximumscore 7

13 ☐ • $x = 0$ oplossen geeft bijvoorbeeld $t = 0$ — **1**

• $\dfrac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t} = \cos t$ — **1**

• $\dfrac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}t} = 2\cos(2t + \frac{1}{3}\pi)$ — **2**

• $x'(0) = 1$ — **1**

• $y'(0) = 1$ — **1**

• $v(0) = \sqrt{2}$ — **1**

Maximumscore 6

14 ☐ • $AB = y(a) - y(\pi - a)$ — **1**

• $AB = \sin(2a + \frac{1}{3}\pi) - \sin(2\frac{1}{3}\pi - 2a)$ — **1**

• $AB = 2\sin(2a - \pi)\cos 1\frac{1}{3}\pi$ — **2**

• $\sin(2a - \pi) = -\sin 2a$ — **1**

• $AB = 2 \cdot -\sin 2a \cdot -\frac{1}{2} = \sin 2a$ — **1**

Oppervlaktes

Maximumscore 7

15 ☐ • $f'(x) = \frac{1}{2}x$ — **1**

• $\frac{1}{2}x = 1$ geeft het raakpunt $(2,\ 1)$ — **1**

• De raaklijn in $(2,\ 1)$ aan de grafiek van f snijdt de y-as in het punt $(0,\ -1)$ — **1**

• $g'(x) = \dfrac{8}{x^3}$ — **1**

• $\dfrac{8}{x^3} = 1$ geeft het raakpunt $(2,\ -1)$ — **1**

• De raaklijn in $(2,\ -1)$ aan de grafiek van g snijdt de y-as in het punt $(0,\ -3)$ — **1**

• De lengte van de diagonaal van het vierkant is 2 — **1**

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 7	
16 ☐ • $x = a$ (of $x = -a$) geeft $y_C = \frac{1}{4}a^2$	1
• De oppervlakte van het donkergrijze gebied is $\int_{-a}^{a} (\frac{1}{4}a^2 - \frac{1}{4}x^2)\mathrm{d}x$	1
• De oppervlakte van het donkergrijze gebied is $\left[\frac{1}{4}a^2x - \frac{1}{12}x^3\right]_{-a}^{a}$	1
• De oppervlakte van het donkergrijze gebied is $\frac{2}{3}a^3$	1
• De oppervlakte van de rechthoek is $2a \cdot (\frac{1}{4}a^2 + \frac{4}{a^2})$	1
• Dit geeft de vergelijking $2a \cdot (\frac{1}{4}a^2 + \frac{4}{a^2}) = \frac{4}{3}a^3$	1
• Deze vergelijking oplossen geeft $a \approx 2{,}63$ (of $a = \sqrt[4]{48}$)	1

Einde