Antwoorden	Deel-scores

Oppervlakte

Maximumscore 9

1 □ • $f'(x) = \dfrac{-6}{(x+2)^2}$	2
• $f'(0) = -\frac{3}{2}$	1
• $y = -\frac{3}{2}x$	1
• Raaklijn snijdt de lijn $y = -2$ in punt $S(1\frac{1}{3}, -2)$	1
• Oppervlakte driehoek OCS is $\frac{1}{2} \cdot 1\frac{1}{3} \cdot 2 = 1\frac{1}{3}$	1
• Oppervlakte rechthoek $OABC$ is $5 \cdot 2 = 10$	1
• Oppervlakte $OSBA$ is $8\frac{2}{3}$	1
• De verhouding is $1\frac{1}{3} : 8\frac{2}{3} = 1 : 6\frac{1}{2} = 2 : 13$	1

Opmerkingen
Als de grafische rekenmachine gebruikt is bij de berekening van de vergelijking van de raaklijn, dan voor deze vraag maximaal 5 punten toekennen.
Als voor het antwoord andere getallen gebruikt zijn om de verhouding aan te geven zoals bijvoorbeeld 4 : 26, dan hiervoor geen punten aftrekken.

Maximumscore 8

2 □ • De oppervlakte van de rechthoek is $3b$	1
• $-\int_0^b f(x)\,dx = \frac{3}{2}b$	3
• $\left[6\ln\lvert x+2\rvert - 3x\right]_0^b = -\frac{3}{2}b$	1
• $6\ln(b+2) - 3b - 6\ln 2 = -\frac{3}{2}b$	1
• Het antwoord $b \approx 5{,}03$ berekenen	2

Water met koolzuur

Maximumscore 5

3 □ • Het aantal mogelijke volgordes is 18!	1
• Het aantal mogelijke volgordes met eerst zes kraanwaters en vervolgens een flessenwater is $9{\cdot}8{\cdot}7{\cdot}6{\cdot}5{\cdot}4{\cdot}9{\cdot}(11)!$	3
• De gevraagde kans is 0,0034	1
of	
• De kans dat de eerste zes kraanwaters zijn, is $\frac{9}{18}\cdot\frac{8}{17}\cdot\frac{7}{16}\cdot\frac{6}{15}\cdot\frac{5}{14}\cdot\frac{4}{13}$	2
• De kans dat de volgende een flessenwater is, is $\frac{9}{12}$	2
• De gevraagde kans is 0,0034	1

Maximumscore 4

4 □ • De gevraagde kans is $P(X \geq 11 \mid p = 0{,}20 \text{ en } n = 31)$ **2**

• Het antwoord is 0,0327 (binomiale verdeling) **2**

Maximumscore 5

5 □ • Voor elke waarde p_0 die aan de voorwaarde voldoet geldt $P(X \geq 11 \mid p = p_0 \text{ en } n = 31) < 0{,}05$ **2**

• Via de grafische rekenmachine bepalen dat hieraan voldaan wordt als $p \leq 0{,}21$ **3**

of

• In de vorige vraag zien we dat $p = 0{,}2$ in het kritieke gebied ligt **1**

• We gaan de grenzen van p onderzoeken via de binomiale verdeling **1**

• $P(X \geq 11 \mid p = 0{,}21 \text{ en } n = 31) \approx 0{,}0451$ **1**

• $P(X \geq 11 \mid p = 0{,}22 \text{ en } n = 31) \approx 0{,}0607$ **1**

• Het antwoord is $p \leq 0{,}21$ **1**

Laagste kosten

Maximumscore 6

6 □ • Het verbruik op een traject van 100 km bij een snelheid van 80 km/uur is $\frac{1}{2} \cdot (1{,}1)^2 \cdot 100$ liter **2**

• De brandstofkosten zijn dan $\frac{1}{2} \cdot (1{,}1)^2 \cdot 100 \cdot 3{,}00 = 181{,}50$ (gulden) **1**

• Het arbeidsloon voor een traject van 100 km bij een snelheid van 80 km/uur is $\frac{100}{80} \cdot 90 = 112{,}50$ (gulden) **2**

• De totale kosten zijn dus $181{,}50 + 112{,}50 = f\ 294{,}–$ **1**

Maximumscore 7

7 □ • Stel de snelheid is $60 + 10x$ km/uur **1**

• De brandstofkosten op een traject van 100 km bij deze snelheid zijn dan $\frac{1}{2} \cdot (1{,}1)^x \cdot 100 \cdot 3{,}00$ **1**

• Het arbeidsloon voor een traject van 100 km bij deze snelheid is $\frac{100}{60 + 10x} \cdot 90$ **1**

• De totale kosten zijn dus $150 \cdot (1{,}1)^x + \frac{900}{6 + x}$ **1**

• Het minimum voor $x \approx 1{,}42$ berekenen **2**

• De gevraagde snelheid is dus 74 km/uur **1**

of

• Stel de snelheid is x km/uur **1**

• De brandstofkosten op een traject van 100 km bij deze snelheid zijn dan $\frac{1}{2} \cdot (1{,}1)^{\frac{x-60}{10}} \cdot 100 \cdot 3{,}00$ **1**

• Het arbeidsloon voor een traject van 100 km bij deze snelheid is $\frac{100}{x} \cdot 90$ **1**

• De totale kosten zijn dus $150 \cdot (1{,}1)^{\frac{x-60}{10}} + \frac{9000}{x}$ **1**

• Het minimum voor $x \approx 74{,}2$ berekenen **2**

• De gevraagde snelheid is dus 74 km/uur **1**

Geneesmiddelenonderzoek

Maximumscore 3

8 □ • Het trapezium bestaat uit een rechthoek met zijden Δt en c_{k+1} en een rechthoekige driehoek met rechthoekszijden Δt en $c_k - c_{k+1}$ — 1

• Dus de oppervlakte van het trapezium is $\Delta t \cdot c_{k+1} + \frac{1}{2}\Delta t \cdot (c_k - c_{k+1}) = \frac{1}{2}(c_k + c_{k+1}) \cdot \Delta t$ — 2

Maximumscore 4

9 □ • De AUC wordt benaderd door de som van de trapezia — 1

• De som van de oppervlakten van de trapezia is $\sum_{p=0}^{n-1} \frac{1}{2}(c_p + c_{p+1}) \cdot \Delta t$ — 1

• Dit herleiden tot $\left(\frac{1}{2}(c_0 + c_n) + \sum_{p=1}^{n-1} c_p\right) \cdot \Delta t$ — 2

Maximumscore 5

10 □ • De oppervlakte is $\int_1^5 32 \cdot e^{-\frac{1}{2}t + \frac{1}{2}}\,dt$ — 1

• Een primitieve van $t \to 32 \cdot e^{-\frac{1}{2}t+\frac{1}{2}}$ is $t \to \dfrac{32 \cdot e^{-\frac{1}{2}t+\frac{1}{2}}}{-\frac{1}{2}}$ — 2

• Dus de oppervlakte is $\left[-64e^{-\frac{1}{2}t+\frac{1}{2}}\right]_1^5 = -64e^{-2} + 64e^0$ — 1

• Dit is gelijk aan $64 - \dfrac{64}{e^2}$ — 1

Maximumscore 7

11 □ • $\Delta t = \frac{1}{2}$ — 1

• De oppervlakte is $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}(32e^0 + 32e^{-2}) + \sum_{p=1}^{7} 32e^{-\frac{1}{4}p}\right)$ — 3

• Het antwoord is ongeveer 55,62646 (via grafische rekenmachine of formule) — 2

• Dit wijkt 0,52% af van de werkelijke oppervlakte — 1

Maximumscore 5

12 □ • $P(90 < X < 110 \mid \mu = 100$ en $\sigma = 3)$ met X de hoeveelheid werkzame stof — 3

• Het antwoord is 0,9991 — 2

Opmerking

Als P(90 ≤ X ≤ 110) uitgerekend is, dan hiervoor geen punten aftrekken.

Machten van sinus en cosinus

Maximumscore 5

13 □	• Lijn AB heeft als vergelijking $y = 1 - x$	2
	• De lengte L van een verbindingslijnstuk is $L = 1 - x - (1 - \sqrt{x})^2$	2
	• Dit herleiden tot $L = -2x + 2\sqrt{x}$	1

Maximumscore 4

14 □	• Het differentiëren geeft $\dfrac{dL}{dx} = -2 + 2 \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x}} = -2 + \dfrac{1}{\sqrt{x}}$	1
	• De vergelijking $\dfrac{dL}{dx} = 0$ oplossen geeft $x = \frac{1}{4}$	2
	• De maximale lengte is $\frac{1}{2}$	1

Maximumscore 5

15 □	• $\begin{cases} x'(t) = -6\cos^5 t \sin t \\ y'(t) = 6\sin^5 t \cos t \end{cases}$	3
	• De richtingscoëfficiënt van de raaklijn is $\dfrac{6\sin^5 t \cos t}{-6\cos^5 t \sin t} = -\dfrac{\sin^4 t}{\cos^4 t}$	1
	• Dit herleiden tot $-\tan^4 t$	1

Maximumscore 3

16 □	• Het oplossen van de vergelijking $-\tan^4 t = -9$ geeft $t = \frac{1}{3}\pi$ (of $t \approx 1{,}0472$)	2
	• Het punt P heeft als coördinaten $(\frac{1}{64}, \frac{27}{64})$ (of $(0{,}0156; 0{,}4219)$)	1

Maximumscore 6

17 □	• Dit geldt voor $n = 2$	1
	• In de vergelijking van de lijn x en y substitueren	1
	• $1 - x = 1 - \cos^2 t = \sin^2 t = y$, dus het klopt	1
	• Dit geldt voor $n = 4$	1
	• In de vergelijking van de kromme x en y substitueren	1
	• $(1 - \sqrt{x})^2 = (1 - \sqrt{\cos^4 t})^2 = (1 - \cos^2 t)^2 = (\sin^2 t)^2 = \sin^4 t = y$, dus het klopt	1

Einde