Antwoorden	Deel-scores

Uit de kust

Maximumscore 4

1 ☐	• De isoafstandslijn bestaat uit drie lijnstukken en een cirkelboog	1
	• De lijnstukken hebben lengte $4 - x$, $4 - x$ en 4	1
	• De lengte van de cirkelboog is $\frac{1}{4} \cdot 2\pi x$	1
	• Dus $L(x) = 4 - x + 4 - x + 4 + \frac{1}{4} \cdot 2\pi x = 12 - 2x + \frac{1}{2}\pi x$	1

Maximumscore 4

2 ☐	• Voor $x > 4$ is $L(x)$ gelijk aan 4 + de lengte van een cirkelboog met middelpunt C, met toelichting	2
	• Voor grote x lijkt de cirkelboog steeds meer op een lijnstuk	1
	• Het antwoord is $4 + 4 = 8$	1

Maximumscore 5

3 ☐	• Voor $0 \leq t \leq 4$ is de afstand van S tot de kust gelijk aan de lengte van SC	1
	• $TS = 4 - t$ waarbij T de projectie van C op EF is	2
	• De lengte van SC is $\sqrt{3^2 + (4-t)^2}$	1
	• $\sqrt{3^2 + (4-t)^2} = \sqrt{t^2 - 8t + 25}$	1

Maximumscore 5

4 ☐	• De oppervlakte onder de grafiek van K op het interval [0, 4] is ongeveer gelijk aan 14,94	2
	• De oppervlakte onder de grafiek van K op het interval [0, 8] is ongeveer 26,94	1
	• $8g \approx 26{,}94$ geeft $g \approx 3{,}37$	2

Pestgedrag

Maximumscore 4

5 ☐	• De kans op de volgorde WWWWWJJ is $0{,}7^5 \cdot 0{,}15^2$	2
	• Er zijn $\binom{7}{5}$ volgordes	1
	• Het antwoord is 0,079	1

Maximumscore 4

6 ☐	• Naar verwachting zullen $0{,}15 \cdot 900 = 135$ leerlingen verplicht met „ja” antwoorden	1
	• Naar verwachting zullen $0{,}7 \cdot 0{,}2 \cdot 900 = 126$ leerlingen naar waarheid met „ja” antwoorden	2
	• $135 + 126 = 261$	1

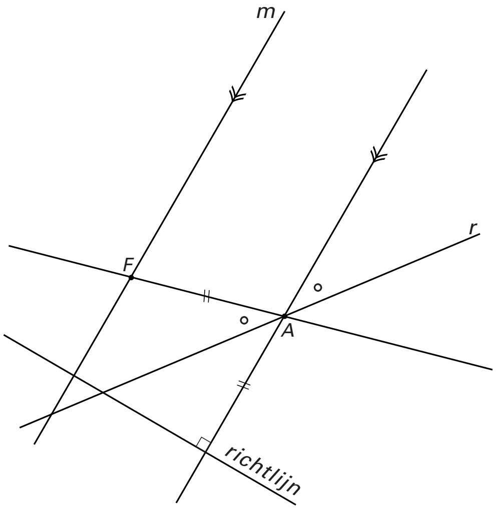
Maximumscore 5

7 ☐	• Van de 900 leerlingen hebben er naar verwachting 135 verplicht „ja” geantwoord	1
	• Van de antwoorden „ja” zijn er naar verwachting $311 - 135 = 176$ naar waarheid	1
	• Van de 900 leerlingen antwoorden er naar verwachting 630 naar waarheid	1
	• $\frac{176}{630} \cdot 100\% \approx 28\%$	2
	of	
	• De kans op „ja” is $0{,}7p + 0{,}15$	2
	• Het verwachte aantal keren „ja” is $(0{,}7p + 0{,}15) \cdot 900$	1
	• $(0{,}7p + 0{,}15) \cdot 900 = 311$ geeft $p \approx 0{,}28$	1
	• het antwoord 28%	1

Brandpunt en richtlijn zoeken

Maximumscore 5

8 □



- het tekenen van het brandpunt F, bijvoorbeeld de lijn door A evenwijdig aan m spiegelen in r en het snijpunt van het spiegelbeeld met m tekenen **3**
- het tekenen van de richtlijn loodrecht op m en op afstand AF van A **2**

Een beweging door (0, 0)

Maximumscore 6

9 □
- $x'(t) = -15 \sin(15t) - 2 \sin(2t)$ **2**
- $y'(t) = 15 \cos(15t) + 2 \cos(2t)$ **1**
- $x'(0) = 0$ **1**
- $y'(0) = 17$ **1**
- De snelheid is 17 **1**

Maximumscore 4

10 □
- $\cos(15t) + \cos(2t) = 2 \cos(\frac{15t+2t}{2}) \cos(\frac{15t-2t}{2})$ **1**
- dus $x(t) = 2 \cos(8\frac{1}{2}t) \cos(6\frac{1}{2}t)$ $(= r(t)\cdot\cos(8\frac{1}{2}t))$ **1**
- $\sin(15t) + \sin(2t) = 2 \sin(\frac{15t+2t}{2}) \cos(\frac{15t-2t}{2})$ **1**
- dus $y(t) = 2 \sin(8\frac{1}{2}t) \cos(6\frac{1}{2}t)$ $(= r(t)\cdot\sin(8\frac{1}{2}t))$ **1**

Maximumscore 6

11 □	• $x(t) = 0$ en $y(t) = 0$ geeft $r(t) = 0$, want $\cos(8\frac{1}{2}t) = \sin(8\frac{1}{2}t) = 0$ heeft geen oplossingen	2
	• $2\cos(6\frac{1}{2}t) = 0$ geeft $6\frac{1}{2}t = \frac{1}{2}\pi + k\cdot\pi$ (k geheel)	1
	• $t = \frac{1}{13}\pi + k\cdot\frac{2}{13}\pi$	1
	• $\frac{1}{13}\pi + k\cdot\frac{2}{13}\pi$ ligt tussen 0 en 2π als $0 \le k \le 12$, dus 13 keer	2

Opmerking
Als bij deze methode met afgeronde waarden is gerekend, maximaal 4 punten toekennen.

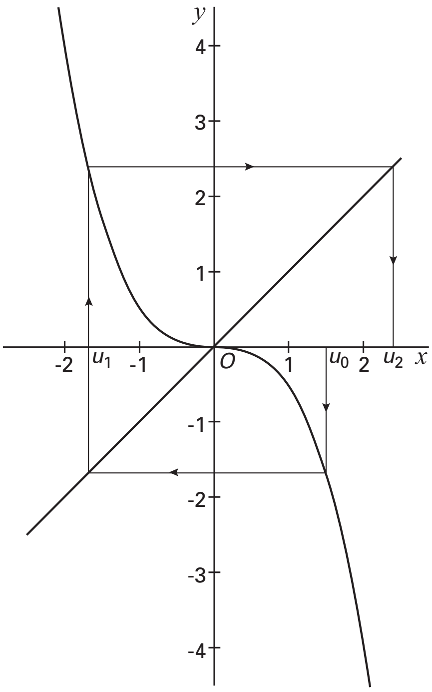
of

	• $x(t) = 0$ en $y(t) = 0$ geeft $r(t) = 0$, want $\cos(8\frac{1}{2}t) = \sin(8\frac{1}{2}t) = 0$ heeft geen oplossingen	2
	• De grafiek van $r(t)$ heeft op het interval $[0, 2\pi]$ $6\frac{1}{2}$ periode	2
	• Dus het aantal keren is $6\frac{1}{2}\cdot 2 = 13$	2

Wel of niet convergent?

Maximumscore 5

12 □



	• de tekening van u_1 met behulp van de lijn $y = x$	3
	• de tekening van u_2	2

Maximumscore 5

13 □	• In de grensgevallen geldt $-\frac{1}{2}u_0^3 = -u_0$	2
	• $-\frac{1}{2}u_0^3 = -u_0$ geeft $u_0 = 0$ of $u_0 = -\sqrt{2}$ of $u_0 = \sqrt{2}$	2
	• Het antwoord is $-\sqrt{2} < u_0 < \sqrt{2}$	1

Antwoorden	Deel-scores

Bal te water

Maximumscore 4

14 □	• De gemiddelde versnelling is $\dfrac{v(2)-v(0)}{2}$	2
	• Dit is gelijk aan 3,93	2

Maximumscore 5

15 □	• $2 - 8\mathrm{e}^{-2t} = 0$	2
	• $\mathrm{e}^{-2t} = \frac{1}{4}$	1
	• $-2t = \ln\frac{1}{4}$	1
	• $t = -\frac{1}{2}\ln\frac{1}{4}$ $(= \ln 2)$	1

Maximumscore 4

16 □	• De grootste diepte is gelijk aan $\int_0^{\ln 2}(2-8\mathrm{e}^{-2t})\,\mathrm{d}t$ of $\int_0^{0,7}(2-8\mathrm{e}^{-2t})\mathrm{d}t$	2
	• Het antwoord is −1,61 m, dus 1,61 m diep, met toelichting	2

of

	• De grootste diepte is gelijk aan $\int_0^{\ln 2}(2-8\mathrm{e}^{-2t})\,\mathrm{d}t$ of $\int_0^{0,7}(2-8\mathrm{e}^{-2t})\mathrm{d}t$	2
	• Een primitieve van $v = 2 - 8\mathrm{e}^{-2t}$ is $s = 2t + 4\mathrm{e}^{-2t}$	1
	• De grootste diepte is ongeveer 1,61 m	1

of

	• $v = 2 - 8\mathrm{e}^{-2t}$ geeft $s = 2t + 4\mathrm{e}^{-2t} + d$	2
	• $s(0) = 0$ geeft $d = -4$, dus $s = 2t + 4\mathrm{e}^{-2t} - 4$	1
	• $s(\ln 2) \approx -1{,}61$ of $s(0{,}7) \approx -1{,}61$, dus de grootste diepte is 1,61 m	1

Opmerking
Als een leerling als antwoord −1,61 geeft, hiervoor geen punten aftrekken.

Op één lijn

Maximumscore 5

17 □	• $\angle PST = \angle SPT$ (hoek tussen koorde en raaklijn)	2
	• Dus $PT = ST$ (gelijkbenige driehoek)	1
	• Analoog geldt $ST = QT$	1
	• Dus P, Q en S liggen op één cirkel met middelpunt T	1

of

	• $\angle M_1PT = \angle M_1ST = 90°$; $M_1P = M_1S$; $M_1T = M_1T$	1
	• Dus driehoek M_1PT is congruent met driehoek M_1ST (ZZR)	1
	• Dus $PT = ST$	1
	• Analoog geldt $ST = QT$	1
	• Dus P, Q en S liggen op één cirkel met middelpunt T	1

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 6	
18 □ • $\angle PSQ = 90°$ (Thales)	2
• $\angle QSR = 90°$ (Thales)	2
• $\angle PSQ + \angle QSR = 180°$	1
• Dus P, S en R liggen op één lijn	1
of	
• M_1S en M_2S staan beide loodrecht op de gemeenschappelijke raaklijn in S, dus S ligt op M_1M_2	1
• M_1P en RQ staan beide loodrecht op l, dus $M_1P // RQ$	1
• $\angle PM_1M_2 = \angle RM_2M_1$ (Z-hoeken)	1
• $\angle PSM_1 = \frac{1}{2}(180° - \angle PM_1M_2)$ en $\angle RSM_2 = \frac{1}{2}(180° - \angle RM_2M_1)$	1
• Dus $\angle PSM_1 = \angle RSM_2$	1
• Dus P, S en R liggen op één lijn, want P en R liggen niet aan dezelfde kant van M_1M_2	1

Einde