

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Gevaar op zee

1 maximumscore 3

- Na $\frac{1,2}{7,0}$ ($\approx 0,1714$) uur komt de UK143 bij punt S 1
- Na $\frac{2,8}{16,5}$ ($\approx 0,1697$) uur komt de Kaliakra bij punt S 1
- Het verschil is (0,0017 uur, dat is) 6 seconden (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als minder nauwkeurige tussenantwoorden wel het juiste eindantwoord opleveren, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

2 maximumscore 4

- $D(t) = \sqrt{(1,2 - 7,0t)^2 + (2,8 - 16,5t)^2}$ 1
- De vergelijking $\sqrt{(1,2 - 7,0t)^2 + (2,8 - 16,5t)^2} = 0,2$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- De eerste oplossing is 0,16 (of nauwkeuriger), dat is na ongeveer 10 minuten 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Funcities met een wortel

3 maximumscore 4

- De vergelijking $x\sqrt{x} - x = \frac{1}{2}x$ moet worden opgelost (voor $x \neq 0$) 1
- $x\sqrt{x} = \frac{3}{2}x$ 1
- $x^3 = \frac{9}{4}x^2$ 1
- $x = \frac{9}{4}$ (dus de x -coördinaat van S is $\frac{9}{4}$) 1

of

- De vergelijking $x\sqrt{x} - x = \frac{1}{2}x$ moet worden opgelost (voor $x \neq 0$) 1
- $x\sqrt{x} - \frac{3}{2}x = 0$ 1
- $\sqrt{x} - \frac{3}{2} = 0$ 1
- $x = \frac{9}{4}$ (dus de x -coördinaat van S is $\frac{9}{4}$) 1

4 maximumscore 4

- $g(x) = x^{1,5} - 9x$ geeft $g'(x) = 1,5 \cdot x^{0,5} - 9$ 1
- $1,5 \cdot x^{0,5} - 9 = 0$ geeft $x^{0,5} = 6$ 1
- $x = 36$ (dus de x -coördinaat van de top is 36) 1
- $y = (g(36) =) -108$ (dus de y -coördinaat van de top is -108) 1

5 maximumscore 3

- De vergelijking $(h(\frac{1}{4}) =) \frac{1}{4}\sqrt{\frac{1}{4}} - p \cdot \frac{1}{4} = 1$ moet worden opgelost 1
- $\frac{1}{8} - \frac{1}{4}p = 1$ 1
- $p = -\frac{7}{2}$ 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Grachtenloop

6 maximumscore 7

- $\angle B = 180^\circ - (55^\circ + 71^\circ) = 54^\circ$ 1
- (De sinusregel geeft bijvoorbeeld) $\frac{450}{\sin 54^\circ} = \frac{BC}{\sin 55^\circ}$ 1
- Hieruit volgt $BC \approx 456$ (m) 1
- Beschrijven hoe de lengte van AB (met behulp van de sinus- of cosinusregel) berekend kan worden 1
- $AB \approx 526$ (m) 1
- Eén ronde is dus (ongeveer) 1432 (meter) 1
- $\frac{10\,000}{1432} \approx 6,98$ (of nauwkeuriger), dus het gevraagde aantal rondes is 7 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Lijnen door punten op een cirkel

7 maximumscore 5

- Punt C heeft coördinaten $(5, 0)$ 1
- De richtingscoëfficiënt van l is $\frac{4-0}{-3--5} = 2$ 1
- (Uit $rc_m \cdot 2 = -1$ volgt) $rc_m = -\frac{1}{2}$ (dus m heeft een vergelijking van de vorm $y = -\frac{1}{2}x + b$) 1
- Invullen van de coördinaten van $B(-3, 4)$ in $y = -\frac{1}{2}x + b$ geeft $b = 2\frac{1}{2}$ (dus een vergelijking van m is $y = -\frac{1}{2}x + 2\frac{1}{2}$) 1
- (Voor $x = 5$ geldt) $y = -\frac{1}{2} \cdot 5 + 2\frac{1}{2} = 0$ (dus m gaat door C) 1

of

- Punt C heeft coördinaten $(5, 0)$ 1
- De richtingscoëfficiënt van l is $\frac{4-0}{-3--5} = 2$ 1
- (Uit $rc_m \cdot 2 = -1$ volgt) $rc_m = -\frac{1}{2}$ 1
- De richtingscoëfficiënt van BC is $\frac{0-4}{5--3} = -\frac{1}{2}$ 1
- m en BC (hebben dezelfde richtingscoëfficiënt en een punt gemeenschappelijk en) zijn dus dezelfde lijn (C ligt op BC) (dus m gaat door C) 1

8 maximumscore 4

- $rc_{OB} = -\frac{4}{3}$ 1
- $rc_n = \frac{3}{4}$ 1
- $-\frac{4}{3} \cdot \frac{3}{4} = -1$ dus OB staat loodrecht op n (dus n is de raaklijn aan de cirkel in B) 2

of

- (De vergelijking van n is ook te schrijven als) $y = \frac{3}{4}x + \frac{25}{4}$ 1
- (Substitutie van deze vergelijking in de vergelijking van c geeft) $x^2 + \left(\frac{3}{4}x + \frac{25}{4}\right)^2 = 25$ 1
- Dit geeft $\frac{25}{16}x^2 + \frac{75}{8}x + \frac{225}{16} = 0$ (of $x^2 + 6x + 9 = 0$) 1
- (De discriminant van deze vergelijking is) $\left(\frac{75}{8}\right)^2 - 4 \cdot \frac{25}{16} \cdot \frac{225}{16} = 0$ (of $6^2 - 4 \cdot 1 \cdot 9 = 0$) dus deze vergelijking heeft één oplossing (dus n is raaklijn aan de cirkel) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Zwabberende functie

9 maximumscore 4

- De vergelijking $x \cdot \sin x = x$ moet worden opgelost (voor $x \neq 0$) 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking exact opgelost kan worden (voor $x \neq 0$) 1
- Op het gegeven domein zijn de oplossingen $x = \frac{1}{2}\pi$, $x = 2\frac{1}{2}\pi$ en $x = 4\frac{1}{2}\pi$ 1
- De coördinaten van de gevraagde punten zijn $(\frac{1}{2}\pi, \frac{1}{2}\pi)$, $(2\frac{1}{2}\pi, 2\frac{1}{2}\pi)$ en $(4\frac{1}{2}\pi, 4\frac{1}{2}\pi)$ 1

10 maximumscore 3

- Het differentiequotiënt is $\frac{f(2\pi + 0,001) - f(2\pi)}{0,001}$ 1
- Beschrijven hoe dit differentiequotiënt berekend kan worden 1
- De gevraagde helling is 6,28 1

Getint glas

11 maximumscore 4

- 90% doorlating correspondeert met een factor van 0,90 1
- De vergelijking $0,90^d = 0,50$, waarin d de gevraagde dikte in mm is, moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- ($d \approx 6,6$ dus) de gevraagde dikte is 6,6 (mm) 1

12 maximumscore 3

- Er geldt $L_{\text{uit}} = 0,85 L_{\text{in}}$ (dus de vergelijking $10^{-E} = 0,85$ moet worden opgelost) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $10^{-E} = 0,85$ opgelost kan worden 1
- $E = 0,07$ 1

13 maximumscore 4

- Voor de voorruit geldt $10^{-0,1 \cdot C \cdot 6} = 0,75$ 1
- Hieruit volgt $-0,6C = \log 0,75$ 1
- Dit geeft $C = \frac{\log 0,75}{-0,6}$ 1
- Het antwoord $C \approx 0,2$ (mol per liter) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Twee cirkels

14 maximumscore 5

- De vergelijking $0^2 + y^2 = 6y - 6 \cdot 0 + 27$ moet worden opgelost 1
- $y = 9$ (dus de y -coördinaat van A is 9) 1
- De afstand van A tot M_2 is $\sqrt{(0-1)^2 + (9-0)^2} = \sqrt{82}$ 1
- De straal van c_2 is $\sqrt{10}$ 1
- Dus de gevraagde afstand is $\sqrt{82} - \sqrt{10}$ 1

15 maximumscore 3

- $(x^2 + y^2 = 6y - 6x + 27$ kan geschreven worden in de vorm $(x+3)^2 + (y-3)^2 = r^2$, dus) de coördinaten van M_1 zijn $(-3, 3)$ 1
- l heeft richtingscoëfficiënt $\frac{3-0}{-3-1} = -\frac{3}{4}$ (dus l heeft een vergelijking van de vorm $y = -\frac{3}{4}x + b$) 1
- Invullen van de coördinaten van $M_2(1, 0)$ (of $M_1(-3, 3)$) in $y = -\frac{3}{4}x + b$ geeft $b = \frac{3}{4}$ (dus een vergelijking van l is $y = -\frac{3}{4}x + \frac{3}{4}$) 1

of

- $(x^2 + y^2 = 6y - 6x + 27$ kan geschreven worden in de vorm $(x+3)^2 + (y-3)^2 = r^2$, dus) de coördinaten van M_1 zijn $(-3, 3)$ 1
- $(3 = -\frac{3}{4} \cdot -3 + \frac{3}{4}$ dus) M_1 ligt op l en $(0 = -\frac{3}{4} \cdot 1 + \frac{3}{4}$ dus) M_2 ligt op l 1
- (een lijn wordt bepaald door twee punten,) dus de lijn met vergelijking $y = -\frac{3}{4}x + \frac{3}{4}$ is l 1

16 maximumscore 6

- De vergelijking $(x-1)^2 + 0^2 = 10$ moet worden opgelost (voor $x > 0$) 1
- $x = 1 + \sqrt{10}$ (dus de x -coördinaat van Q is $1 + \sqrt{10}$ ($\approx 4,16$ (of nauwkeuriger))) 1
- k heeft richtingscoëfficiënt $\frac{0 - -3}{1 + \sqrt{10} - 0} = \frac{3}{1 + \sqrt{10}}$ ($\approx 0,721$ (of nauwkeuriger)) 1
- (uit $\tan \alpha \approx 0,721$ volgt) de hoek die k met de x -as maakt is (ongeveer) $35,8^\circ$ 1
- (uit $\tan \beta = -\frac{3}{4}$ volgt) de hoek die l met de x -as maakt is (ongeveer) $-36,9^\circ$ 1
- De gevraagde hoek tussen k en l is dus $(35,8 - -36,9 \approx) 73^\circ$ 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Gebroken functies

17 maximumscore 7

- $f(0) (= -\frac{6}{2 \cdot 0 - 3} + 2) = 4$ (dus de coördinaten van A zijn $(0, 4)$) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $-\frac{6}{2x-3} + 2 = 0$ opgelost kan worden 1
- Dit geeft $x = 3$ (dus de coördinaten van B zijn $(3, 0)$) 1
- De vergelijking van de horizontale asymptoot van de grafiek van f is $y = 2$ 1
- ($2x - 3 = 0$ geeft dat) de vergelijking van de verticale asymptoot van de grafiek van f is $x = \frac{3}{2}$ 1
- De lijn door A en B heeft richtingscoëfficiënt $(\frac{0-4}{3-0} =) -\frac{4}{3}$ en gaat door $(0, 4)$ (dus heeft vergelijking $y = -\frac{4}{3}x + 4$) 1
- $-\frac{4}{3} \cdot \frac{3}{2} + 4 = 2$ dus A, B en $S(\frac{3}{2}, 2)$ liggen op één lijn 1

18 maximumscore 3

- Na de vermenigvuldiging met 2 ten opzichte van de x -as ontstaat de formule $y = 2 \cdot \left(-\frac{6}{2x-3} + 2\right) (= -\frac{12}{2x-3} + 4)$ 1
 - Hierna de translatie $(-2, 8)$ geeft de formule $y = 2 \cdot \left(-\frac{6}{2(x+2)-3} + 2\right) + 8 (= -\frac{12}{2x+1} + 12)$ 1
 - $x = 0$ invullen geeft $y = 2 \cdot \left(-\frac{6}{4-3} + 2\right) + 8 = 0$ (of $y = -12 + 12 = 0$) (dus de grafiek van g gaat door de oorsprong) 1
- of
- Na de translatie $(2, -8)$ komt de oorsprong terecht op het punt $(2, -8)$ 1
 - Door vermenigvuldiging met $\frac{1}{2}$ ten opzichte van de x -as komt dit punt hierna terecht op het punt $(2, -4)$ 1
 - $f(2) = -\frac{6}{2 \cdot 2 - 3} + 2 = -4$ (dus dit punt ligt op de grafiek van f) (dus de grafiek van g gaat door de oorsprong) 1