Beoordelingsmodel

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

Functies 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

Grachtenloop

6 maximumscore 7

•	$\angle B = 180° - (55° + 71°) = 54°$	1
•	(De sinusregel geeft bijvoorbeeld) $\dfrac{450}{\sin 54°} = \dfrac{BC}{\sin 55°}$	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
•	$\dfrac{10\,000}{1432} \approx 6{,}98$ (of nauwkeuriger), dus het gevraagde aantal rondes is 7	1

Lijnen door punten op een cirkel

7 maximumscore 5

- Punt C heeft coördinaten $(5,\ 0)$ 1
- De richtingscoëfficiënt van l is $\dfrac{4-0}{-3--5}=2$ 1
- (Uit $\text{rc}_m \cdot 2=-1$ volgt) $\text{rc}_m=-\frac{1}{2}$ (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 $\dfrac{4-0}{-3--5}=2$ 1
- (Uit $\text{rc}_m \cdot 2=-1$ volgt) $\text{rc}_m=-\frac{1}{2}$ 1
- De richtingscoëfficiënt van BC is $\dfrac{0-4}{5--3}=-\frac{1}{2}$ 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

- $\text{rc}_{OB}=-\frac{4}{3}$ 1
- $\text{rc}_n=\frac{3}{4}$ 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

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 $\left(\frac{1}{2}\pi,\ \frac{1}{2}\pi\right)$, $\left(2\frac{1}{2}\pi,\ 2\frac{1}{2}\pi\right)$ en $\left(4\frac{1}{2}\pi,\ 4\frac{1}{2}\pi\right)$ 1

10 maximumscore 3

- Het differentiequotiënt is $\dfrac{f(2\pi + 0,001) - f(2\pi)}{0,001}$ 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 $C = \dfrac{\log 0,75}{-0,6}$ 1
- Het antwoord $C \approx 0,2$ (mol per liter) 1

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(°) 1
- (uit $\tan\beta=-\frac{3}{4}$ volgt) de hoek die l met de x-as maakt is (ongeveer) –36,9(°) 1
- De gevraagde hoek tussen k en l is dus ($35{,}8--36{,}9\approx$) 73(°) 1

Gebroken functies

17 **maximumscore 7**

- $f(0)$ $\left(=-\dfrac{6}{2\cdot 0-3}+2\right)$ $=4$ (dus de coördinaten van A zijn $(0,4)$) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $-\dfrac{6}{2x-3}+2=0$ 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 $\left(\dfrac{0-4}{3-0}=\right)$ $-\frac{4}{3}$ 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 $S\left(\frac{3}{2},2\right)$ liggen op één lijn 1

18 **maximumscore 3**

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