Vraag	Antwoord	Scores

Kwelders

1 **maximumscore 3**

- De vergelijking $50 = \dfrac{100}{1+3000 \cdot 0,5^t}$ moet opgelost worden — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost — 1
- Na 12 jaar (is de helft van de kwelder bedekt met zoutmelde) — 1

2 **maximumscore 4**

- $G_1(8) = G_2(8) = 32$ (dus aan de eerste voorwaarde is voldaan) — 1
- Differentiëren geeft $G_1'(t) = 4(t-4)$ (of een vergelijkbare vorm) — 1
- Differentiëren geeft $G_2'(t) = -4(t-12)$ (of een vergelijkbare vorm) — 1
- Hieruit volgt $G_1'(8) = G_2'(8) = 16$ (dus aan de tweede voorwaarde is voldaan) — 1

3 **maximumscore 4**

- De vergelijking $-2(t-12)^2 + 64 = 40$ moet opgelost worden — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost — 1
- De oplossingen zijn $t = 12 - \sqrt{12}$ en $t = 12 + \sqrt{12}$ (of: $t \approx 8,5$ en $t \approx 15,5$ (of nauwkeuriger)) — 1
- Dus gedurende ($2\sqrt{12}$ (of $15,5 - 8,5$), dat is) 7 (jaar) (of nauwkeuriger) (ligt de gansdichtheid boven de 40 (ganzen per km^2)) — 1

4 **maximumscore 3**

- Voor grote waarden van t geldt $\dfrac{80t-1184}{4t-61} \approx \dfrac{80t}{4t}$ — 2
- De grenswaarde is $\dfrac{80t}{4t} = 20$ (ganzen per km^2) — 1

of

- Beschrijven hoe met behulp van een tabel of een plot en grote waarden van t de grenswaarde gevonden kan worden, waarbij voor t minstens de waarde 100 is genomen — 2
- De grenswaarde is 20 (ganzen per km^2) — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Gebroken functie

5 **maximumscore 4**

- Uit $\dfrac{60}{x^4+4}=2$ volgt $2(x^4+4)=60$ (of $x^4+4=30$) 1
- Hieruit volgt $x^4=26$ 1
- De oplossingen hiervan zijn $x=-\sqrt[4]{26}$ en $x=\sqrt[4]{26}$ 1
- De gevraagde coördinaten zijn $(-\sqrt[4]{26},2)$ en $(\sqrt[4]{26},2)$ 1

6 **maximumscore 4**

- Het functievoorschrift van f is te schrijven als $f(x)=60(x^4+4)^{-1}$ 1
- Differentiëren geeft $f'(x)=60\cdot -1\cdot(x^4+4)^{-2}\cdot 4x^3$ 2
- Hieruit volgt $f'(x)=-240x^3\cdot(x^4+4)^{-2}$ en dit geeft $f'(x)=\dfrac{-240x^3}{(x^4+4)^2}$ 1

7 **maximumscore 3**

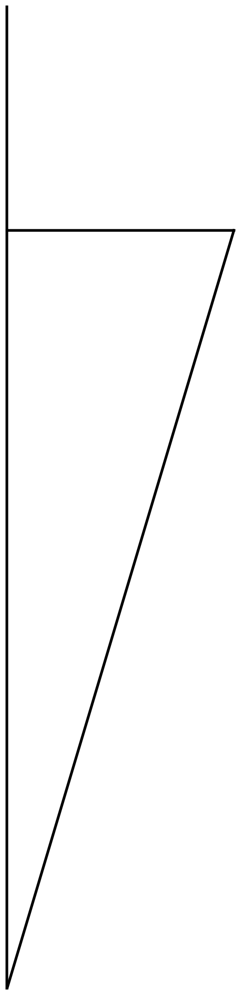
- $f'(2)=-\frac{24}{5}$ dus $a=-\frac{24}{5}$ (of $a=-4\frac{4}{5}$) 1
- De coördinaten van $A(2,3)$ invullen in $y=-\frac{24}{5}x+b$ geeft $3=-\frac{24}{5}\cdot 2+b$ 1
- Hieruit volgt $b=\frac{63}{5}$ (of $b=12\frac{3}{5}$) 1

Vraag	Antwoord	Scores

Bloembak

8 maximumscore 2

- Een verticaal lijnstuk met lengte 13,0 cm tekenen 1
- Op de juiste plaats een rechthoekige driehoek met rechthoekszijden 3,0 cm en 10,0 cm tekenen 1



9 maximumscore 6

- De oppervlakte van de halve cirkel is $\frac{1}{2} \cdot \pi \cdot 9{,}0^2$ (≈ 127 (of nauwkeuriger)) (cm^2) 1
- De oppervlakte van de driehoek is $\frac{1}{2} \cdot 18{,}0 \cdot 30{,}0 = 270$ (cm^2) 1
- $PT = \sqrt{9{,}0^2 + 30{,}0^2} = \sqrt{981}$ ($\approx 31{,}32$ (of nauwkeuriger)) (cm) 1
- De oppervlakte van de halve kegelmantel is $\frac{1}{2} \cdot \pi \cdot 9{,}0 \cdot \sqrt{981}$ (≈ 443 (of nauwkeuriger)) (cm^2) 2
- De gevraagde oppervlakte is 840 (of nauwkeuriger) (cm^2) 1

Vraag	Antwoord	Scores

10 maximumscore 6

- De inhoud van de bloembak is $\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{3}\pi\cdot 9{,}0^2\cdot 30{,}0$ (≈ 1272 (of nauwkeuriger)) (cm^3) 2
- De verhouding tussen de inhoud van het gevulde deel en de inhoud tot de rand is $1000:1272\approx 0{,}786:1$ (of nauwkeuriger) 1
- De verhouding tussen de hoogte van het gevulde deel en de hoogte tot de rand is $\sqrt[3]{0{,}786}:1$ ($\approx 0{,}923:1$ (of nauwkeuriger)) 1
- De hoogte van het gevulde deel is dus $0{,}923\cdot 30{,}0\approx 27{,}7$ (of nauwkeuriger) (cm) 1
- De potgrond komt tot $30{,}0-27{,}7=2{,}3$ (cm) onder de rand 1

of

- Tussen de straal r (cm) en de hoogte h (cm) van het gevulde deel van de bloembak geldt (vanwege gelijkvormigheid) het verband $r=\frac{9{,}0}{30{,}0}h$ 1
- De inhoud van het gevulde deel van de bloembak is dus $\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{3}\pi\cdot\left(\frac{9{,}0}{30{,}0}h\right)^2\cdot h$ (cm^3) 1
- De vergelijking $\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{3}\pi\cdot\left(\frac{9{,}0}{30{,}0}h\right)^2\cdot h=1000$ moet opgelost worden 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- De oplossing is $h\approx 27{,}7$ (of nauwkeuriger) (dus de hoogte van het gevulde deel is 27,7 (of nauwkeuriger) (cm)) 1
- De potgrond komt tot $30{,}0-27{,}7=2{,}3$ (cm) onder de rand 1

Vraag	Antwoord	Scores

f boven *g*

11 maximumscore 5

- Voor de x-coördinaten van A en B geldt respectievelijk $x - \frac{1}{6}x^3 = 0$ en $\sin x = 0$ — 1
- Beschrijven hoe $x - \frac{1}{6}x^3 = 0$ voor $0 < x \leq 4$ exact opgelost kan worden — 1
- De oplossing is $x = \sqrt{6}$ (dus de x-coördinaat van A is $\sqrt{6}$) — 1
- $\sin x = 0$ met $0 < x \leq 4$ geeft $x = \pi$ (dus de x-coördinaat van B is π) — 1
- De lengte van AB is dus $\pi - \sqrt{6}$ — 1

12 maximumscore 5

- Differentiëren geeft $g'(x) = 1 - \frac{1}{2}x^2$ — 1
- Voor de x-waarde waarvoor het maximum wordt aangenomen geldt dus $1 - \frac{1}{2}x^2 = 0$ (met $0 < x \leq 4$) — 1
- Dit geeft ($x^2 = 2$ met $0 < x \leq 4$ en hieruit volgt) $x = \sqrt{2}$ — 1
- Het maximum van g is dus $g(\sqrt{2}) = \sqrt{2} - \frac{1}{6} \cdot (\sqrt{2})^3$ — 1
- Dit maximum is dus $\sqrt{2} - \frac{1}{6} \cdot 2\sqrt{2} = \frac{2}{3}\sqrt{2}$ (dus $a = \frac{2}{3}$ (of een vergelijkbare uitdrukking) en $b = 2$) — 1

13 maximumscore 4

- Het verschil tussen $f(x)$ en $g(x)$ is $f(x) - g(x)$ — 1
- De vergelijking $\sin x - (x - \frac{1}{6}x^3) = 0,01$ (of de ongelijkheid $\sin x - (x - \frac{1}{6}x^3) < 0,01$) moet opgelost worden — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking (of de ongelijkheid) opgelost kan worden (bijvoorbeeld met behulp van een tabel) — 1
- De gevraagde maximale waarde van x is 1,04 — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Functie met logaritme

14 maximumscore 2

- De ene asymptoot heeft vergelijking $x = 0$ 1
- De andere asymptoot heeft vergelijking $x = 1$ 1

15 maximumscore 5

- Uit ${}^2\log(x^2 - x) = 0$ volgt $x^2 - x = 2^0$ (of $x^2 - x = 1$) 1
- Dit geeft $x^2 - x - 1 = 0$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking exact opgelost kan worden 1
- De oplossingen zijn $x = \frac{1}{2} - \frac{1}{2}\sqrt{5}$ en $x = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{5}$ (of vergelijkbare vormen) 1
- De lengte van lijnstuk AB is dus $(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{5} - (\frac{1}{2} - \frac{1}{2}\sqrt{5}) =)\ \sqrt{5}$ 1

Vraag	Antwoord	Scores

Theezakje

16 maximumscore 4

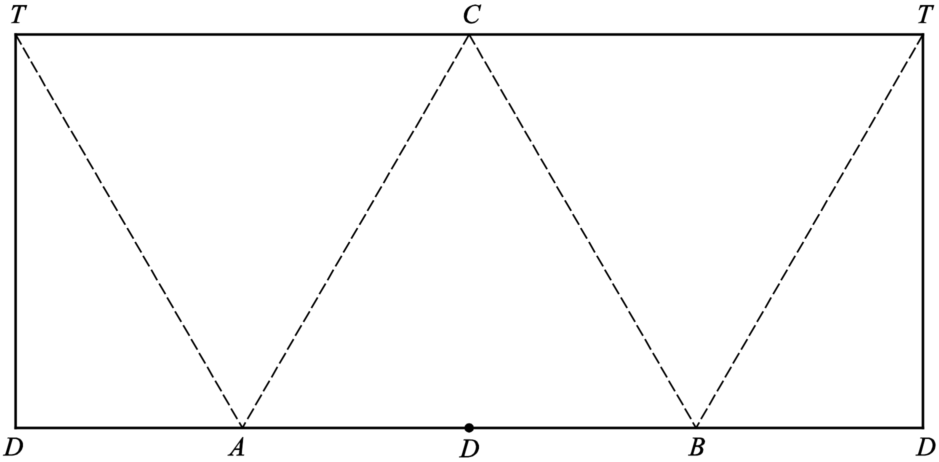
- $CD = \sqrt{6^2 - 3^2} = \sqrt{27}$ (cm) — 1
- (Omdat $CS : DS = 2:1$ geldt) $DS = \frac{1}{3} \cdot CD = \frac{1}{3}\sqrt{27} (= \sqrt{3})$ (cm) — 1
- ($TD = CD = \sqrt{27}$ (cm) dus) $TS = \sqrt{\left(\sqrt{27}\right)^2 - \left(\frac{1}{3}\sqrt{27}\right)^2}$ (cm) — 1
- Dus $TS = \sqrt{27 - 3} = \sqrt{24}$ (cm) — 1

of

- $CD = \sqrt{6^2 - 3^2} = \sqrt{27}$ (cm) — 1
- (Omdat $CS : DS = 2:1$ geldt) $CS = \frac{2}{3} \cdot CD = \frac{2}{3}\sqrt{27} (= 2\sqrt{3})$ (cm) — 1
- $TS = \sqrt{6^2 - \left(\frac{2}{3}\sqrt{27}\right)^2}$ (cm) — 1
- Dus $TS = \sqrt{36 - 12} = \sqrt{24}$ (cm) — 1

17 maximumscore 4

- De uitslag bestaat uit drie gelijkzijdige driehoeken met daaraan vast twee halve gelijkzijdige driehoeken — 1
- Het maken van de juiste tekening met de juiste afmetingen — 2
- Het juist plaatsen van de letters in de tekening — 1



Opmerking
Als het midden van AB niet is aangegeven en/of de letter D niet bij dit punt is geplaatst, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores

Twee functies

18 maximumscore 4

- Uit $x^2 = x\sqrt{x+2}$ volgt $x = 0$ of $x = \sqrt{x+2}$ — 1
- $x = \sqrt{x+2}$ geeft $x^2 = x+2$ (met $x \geq 0$) — 1
- Beschrijven hoe $x^2 = x+2$ (met $x \geq 0$) exact opgelost kan worden — 1
- (De x-coördinaten van A en B zijn) $x = 0$ en $x = 2$ — 1

of

- Uit $x^2 = x\sqrt{x+2}$ volgt $x^4 - x^3 - 2x^2 = 0$ (met $x \geq 0$) — 1
- Hieruit volgt $x = 0$ of $x^2 - x - 2 = 0$ (met $x \geq 0$) — 1
- Beschrijven hoe $x^2 - x - 2 = 0$ (met $x \geq 0$) exact opgelost kan worden — 1
- (De x-coördinaten van A en B zijn) $x = 0$ en $x = 2$ — 1

Opmerking
Als $x = -1$ als oplossing genoemd is, maximaal 3 scorepunten toekennen.

19 maximumscore 6

- $f'(x) = \sqrt{x+2} + x \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x+2}}$ (of een vergelijkbare vorm) — 2
- $\sqrt{x+2} + x \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x+2}} = \dfrac{2(x+2)}{2\sqrt{x+2}} + \dfrac{x}{2\sqrt{x+2}}$ — 1
- $\dfrac{2(x+2)}{2\sqrt{x+2}} + \dfrac{x}{2\sqrt{x+2}} = \dfrac{3x+4}{2\sqrt{x+2}}$ — 1
- $f'(x) = 0$ geeft $3x + 4 = 0$ — 1
- Hieruit volgt $x = -\frac{4}{3}$ (of $x = -1\frac{1}{3}$) — 1

of

- $f'(x) = \sqrt{x+2} + x \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x+2}}$ (of een vergelijkbare vorm) — 2
- $f'(x) = 0$ geeft $\sqrt{x+2} + x \cdot \dfrac{1}{2\sqrt{x+2}} = 0$ — 1
- Dus $\sqrt{x+2} = \dfrac{-x}{2\sqrt{x+2}}$ — 1
- Dit geeft $2(x+2) = -x$ dus $3x + 4 = 0$ — 1
- Hieruit volgt $x = -\frac{4}{3}$ (of $x = -1\frac{1}{3}$) — 1