Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

Door de top

1 maximumscore 4

- De afgeleide van $2\left(\frac{1}{3}x-1\right)^3$ is $3\cdot\frac{1}{3}\cdot 2\left(\frac{1}{3}x-1\right)^2$ — 1
- $f'(x)=2\left(\frac{1}{3}x-1\right)^2-\frac{1}{2}$ — 1
- $\left(\frac{1}{3}x-1\right)^2=\frac{1}{9}x^2-\frac{2}{3}x+1$ — 1
- $f'(x)=\frac{2}{9}x^2-\frac{4}{3}x+2-\frac{1}{2}=\frac{2}{9}x^2-\frac{4}{3}x+1\frac{1}{2}$ — 1

2 maximumscore 6

- De vergelijking $f'(x)=\frac{2}{9}x^2-\frac{4}{3}x+1\frac{1}{2}=0$ moet opgelost worden — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking exact opgelost kan worden — 1
- Hieruit volgt $x_A=1\frac{1}{2}$ ($x=4\frac{1}{2}$ hoort bij de rechter top) — 1
- $y_A=f(1\frac{1}{2})=2$ — 1
- Er moet dus gelden $\left(1\frac{1}{2}\right)^2-\frac{3}{10}\cdot 1\frac{1}{2}+c=2$ — 1
- Dit geeft $c=\frac{1}{5}$ — 1

Bloeddruk

3 maximumscore 5

- $a = (\frac{120+60}{2} =)\ 90$ — 1
- $b = (120 - 90 =)\ 30$ — 1
- $d = 1$ — 1
- De periode is 1,1 (seconde) — 1
- $c = \frac{2\pi}{1{,}1}$ (of $c = 5{,}7$) — 1

Opmerking
Bij het aflezen van de periode is een marge van 0,05 toegestaan.

4 maximumscore 2

- $P_{\text{gem}} = P_{\text{min}} + 0{,}33(P_{\text{max}} - P_{\text{min}}) = P_{\text{min}} + 0{,}33P_{\text{max}} - 0{,}33P_{\text{min}} =$
  $0{,}67P_{\text{min}} + 0{,}33P_{\text{max}}$ — 1
- De gevraagde factor is 2 — 1

5 maximumscore 3

- De vergelijking $100 = 80 + (0{,}33 + 0{,}0012 \cdot H)(120 - 80)$ moet opgelost worden — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden — 1
- $H = 142$ — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Een parabool en een cirkel

6 maximumscore 4

- $f'(x)=\frac{8}{9}x-\frac{16}{9}$ — 1
- $f'(0)=-\frac{16}{9}$ — 1
- $\tan(\alpha)=-\frac{16}{9}$ geeft $\alpha=-60,6...(°)$ (dus de hoek van de raaklijn in D met de x-as is $60,6...°$) — 1
- De scherpe hoek die de raaklijn met de y-as maakt, is $90-60,6...=29,3...(°)$ (en daarmee kleiner dan 30°) — 1

7 maximumscore 8

- Beschrijven hoe de vergelijking $\frac{4}{9}x^2-\frac{16}{9}x-\frac{20}{9}=0$ exact opgelost kan worden — 1
- Dit geeft $x_A=-1$ en $x_B=5$ — 1
- Een exacte toelichting waaruit volgt $x_T=2$ — 1
- $y_T=-4$ — 1
- Een vergelijking voor c is $(x-2)^2+(y+4)^2=\text{constante}$ — 1
- De constante is $(5-2)^2+(0--4)^2=25$ (of $(-1-2)^2+(0--4)^2=25$) — 1
- ($x=0$ invullen geeft) $(0-2)^2+(y+4)^2=25$ — 1
- Dit geeft $y=-4-\sqrt{21}$ of $y=-4+\sqrt{21}$ — 1

of

- Beschrijven hoe de vergelijking $\frac{4}{9}x^2-\frac{16}{9}x-\frac{20}{9}=0$ exact opgelost kan worden — 1
- Dit geeft $x_A=-1$ en $x_B=5$ — 1
- Een exacte toelichting waaruit volgt $x_T=2$ — 1
- $y_T=-4$ — 1
- De straal van c is $\sqrt{(5-2)^2+(0--4)^2}=5$ (of $\sqrt{(-1-2)^2+(0--4)^2}=5$) — 1
- In driehoek UTT', waarbij T' de loodrechte projectie van T op de y-as is en U een snijpunt van c met de y-as, geldt $TT'=2$ en $TU=5$ — 1
- De stelling van Pythagoras toepassen in driehoek UTT' geeft $UT'=\sqrt{21}$ — 1
- Dit geeft (vanwege symmetrie) $y=-4-\sqrt{21}$ of $y=-4+\sqrt{21}$ — 1

Parkje in Lyon

8 maximumscore 6

- Volgens de cosinusregel geldt $101^2 = 145^2 + 92^2 - 2 \cdot 145 \cdot 92 \cdot \cos(\angle A)$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking algebraïsch opgelost kan worden 1
- Hieruit volgt $\angle A = 43,7...(°)$ 1
- Er geldt $\sin(43,7...°) = \frac{h}{92}$, met h de afstand vanuit B op AC 1
- Hieruit volgt $h (= 92 \cdot \sin(43,7...°)) = 63,5...$ (m) 1
- De gevraagde oppervlakte is ($\frac{1}{2} \cdot 145 \cdot 63,5... = 4608,3...$ dus) 4608 (m^2) 1

Dicht bij elkaar

9 **maximumscore 4**

- Beschrijven hoe de coördinaten van S gevonden kunnen worden 1
- De x-coördinaat van S is 0,5… (of de y-coördinaat van S is 1,38…) 1
- Beschrijven hoe het minimum van f gevonden kan worden 1
- De x-coördinaat van de top van de grafiek van f is 0,6… en dat is niet gelijk aan de x-coördinaat van S (of de y-coördinaat van de top van de grafiek van f is 1,37… en dat is niet gelijk aan de y-coördinaat van S) 1

10 **maximumscore 2**

- Voor grote waarden van x nadert $\sqrt{\frac{1}{x}}$ (of $\frac{1}{x}$) tot 0 1
- Dus zal $\sqrt{x+\sqrt{\frac{1}{x}}}$ naderen tot $\sqrt{x}$ (dus liggen de grafieken van f en h dicht bij elkaar) 1

11 **maximumscore 3**

- De vergelijking $f(x)-h(x)=0{,}01$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- ($x=49{,}9646...$, dus) $x\geq 49{,}965$ (of $x>49{,}964$) 1

Vraag	Antwoord	Scores

Bierbrouwen

12 **maximumscore 3**

- (De groeifactor per 40 minuten is) $\frac{24,2}{4,5}(=5,377...)$ — 1
- (De groeifactor per minuut is dan) $\left(\frac{24,2}{4,5}\right)^{\frac{1}{40}}$ — 1
- Dus de groeifactor per minuut is (1,042953…, dus) 1,04295 — 1

of

- De vergelijking $4,5\cdot g^{40}=24,2$ moet opgelost worden — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost — 1
- ($g=1,042953...$, dus) de groeifactor per minuut is 1,04295 — 1

13 **maximumscore 4**

- Beschrijven hoe de vergelijking $4,5\cdot 1,043^t=13,5$ opgelost kan worden — 1
- Dit geeft $t=26,0...$ — 1
- Dus na $26,0...+5=31,0...$ (minuten) is de eerste 13,5% omgezet — 1
- De tweede 13,5% duurt dan (60 – 31,0… =) 28,9… (minuten), dus het verschil is 2 (minuten) — 1

14 **maximumscore 4**

- $P=4,5\cdot 1,043^{25}(=12,8...)$ — 1
- Dit geeft $30=\frac{4\cdot 12,8...\cdot 100}{5\cdot V}$ — 1
- $V=\frac{4\cdot 12,8...\cdot 100}{5\cdot 30}$ — 1
- Dit geeft $V=34$ (liter) — 1

Opmerking
Als de kandidaat zowel bij vraag 14 als bij vraag 13 geen rekening heeft gehouden met het gegeven dat t = 0 het moment betreft dat het bier 5 minuten heeft gekookt, hiervoor bij vraag 14 geen scorepunten in mindering brengen.

Exponentiële functies

15 maximumscore 3

- $2^{x+3} = 2^{3+2\sqrt{x}}$ geeft $x = 2\sqrt{x}$ 1
- Dus $x^2 = 4x$ 1
- (Dit geeft $x = 0$ of $x = 4$ dus) de x-coördinaat van B is 4 1

of

- $2^{x+3} = 2^{3+2\sqrt{x}}$ geeft $x = 2\sqrt{x}$ 1
- (Uit $\sqrt{x} \cdot \sqrt{x} = 2\sqrt{x}$ volgt $\sqrt{x} = 0$ of) $\sqrt{x} = 2$ 1
- (Dit geeft $x = 0$ of $x = 4$ dus) de x-coördinaat van B is 4 1

16 maximumscore 3

- $h(x) = -\frac{1}{5} \cdot 2^{x+3}$ 1
- $y_A = 8$ 1
- $k(x) = -\frac{1}{5} \cdot 2^{x+3} + 8$ (of een gelijkwaardige uitdrukking) 1

17 maximumscore 2

- $-3 + {}^2\log(40) = {}^2\log(2^{-3}) + {}^2\log(40)$ 1
- ${}^2\log(2^{-3}) + {}^2\log(40) = {}^2\log(2^{-3} \cdot 40) = {}^2\log(5)$ (dus $p = 5$) 1

of

- $-3 + {}^2\log(40) = -3 + {}^2\log(8 \cdot 5) = -3 + {}^2\log(8) + {}^2\log(5)$ 1
- $-3 + {}^2\log(8) + {}^2\log(5) = -3 + 3 + {}^2\log(5) = {}^2\log(5)$ (dus $p = 5$) 1

Vierdegraadsfunctie

18 maximumscore 4

- $f'(x) = 4x^3 - 6x$ — 1
- Uit $f'(x) = 0$ volgt $x(4x^2 - 6) = 0$ — 1
- Dit geeft $x^2 = \frac{3}{2}$ (of $x = 0$) (dus $x = -\sqrt{\frac{3}{2}}$ of $x = \sqrt{\frac{3}{2}}$) — 1
- Het minimum van f is $\left(\frac{3}{2}\right)^2 - 3 \cdot \frac{3}{2} + 2 = -\frac{1}{4}$ (of bijvoorbeeld $f(\sqrt{\frac{3}{2}}) = -\frac{1}{4}$) — 1

19 maximumscore 6

- (Uit $f(x) = 0$ volgt) $x^2 = 2$ of $x^2 = 1$ — 1
- De x-coördinaat van A is $x = -\sqrt{2}$ (of $-1,414...$) en de x-coördinaat van C is $x = 1$ — 1
- De y-coördinaat van T is $f(0) = 2$ — 1
- (In driehoek OTA is $OA = \sqrt{2}$ en $OT = 2$, dus) $\tan(\angle OTA) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ (of 0,707…) en (in driehoek OCT is $OC = 1$ en $OT = 2$, dus) $\tan(\angle OTC) = \frac{1}{2}$ — 1
- Dit geeft $\angle OTA = 35,26...(°)$ en $\angle OTC = 26,56...(°)$ — 1
- De gevraagde hoek is $(35,26... + 26,56... =) 61,8\,(°)$ — 1

of

- (Uit $f(x) = 0$ volgt) $x^2 = 2$ of $x^2 = 1$ — 1
- De x-coördinaat van A is $x = -\sqrt{2}$ (of $-1,414...$) en de x-coördinaat van C is $x = 1$ — 1
- De y-coördinaat van T is $f(0) = 2$ — 1
- De richtingscoëfficiënt van de lijn door A en T is $\frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$ (of 1,414…) en de richtingscoëfficiënt van de lijn door C en T is $-\frac{2}{1} = -2$ — 1
- ($\tan(\alpha) = \sqrt{2}$ dus) de hoek die de lijn door A en T met de x-as maakt is 54,73…(°) en ($\tan(\beta) = -2$ dus) de hoek die de lijn door C en T met de x-as maakt is (–)63,43...(°) — 1
- De gevraagde hoek is $(180 - 54,73... - 63,43... =) 61,8\,(°)$ — 1

of

- (Uit $f(x)=0$ volgt) $x^2=2$ of $x^2=1$ — 1
- De x-coördinaat van A is $x=-\sqrt{2}$ (of $-1,414...$) en de x-coördinaat van C is $x=1$ — 1
- De y-coördinaat van T is $f(0)=2$ — 1
- $AC(=1--\sqrt{2})=1+\sqrt{2}$ (of 2,414…), $AT(=\sqrt{2^2+\left(\sqrt{2}\right)^2})=\sqrt{6}$ (of 2,449…) en $CT(=\sqrt{2^2+1^2})=\sqrt{5}$ (of 2,236…) — 1
- (Het gebruik van de cosinusregel geeft) $\left(1+\sqrt{2}\right)^2=5+6-2\sqrt{5}\cdot\sqrt{6}\cdot\cos(\angle ATC)$ (of $2,414...^2=5+6-2\cdot 2,236...\cdot 2,449...\cdot\cos(\angle ATC)$) — 1
- Dit geeft $\cos(\angle ATC)=\dfrac{\left(1+\sqrt{2}\right)^2-11}{-2\sqrt{5}\cdot\sqrt{6}}$ (of $\cos(\angle ATC)=\dfrac{2,414...^2-11}{-2\cdot 2,236...\cdot 2,449...}=0,472...$), dus de gevraagde hoek is 61,8(°) — 1

Bronvermeldingen