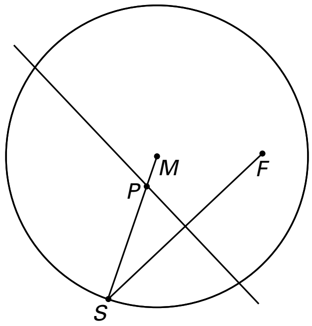
Antwoorden	Deel-scores

Boottocht

Maximumscore 5

1 □ • Het gezochte punt is het snijpunt van MS en de middelloodlijn van het lijnstuk SF — 2

• een correcte tekening van het punt — 3

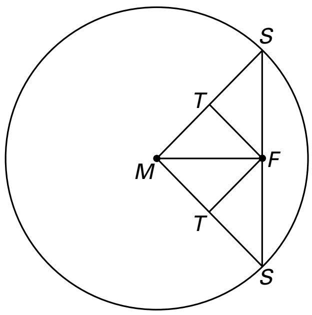


Maximumscore 6

2 □ • $TF = TS = TM$, met T het midden van SM — 2

• dus $\angle MFS = 90°$ — 2

• een correcte tekening — 2



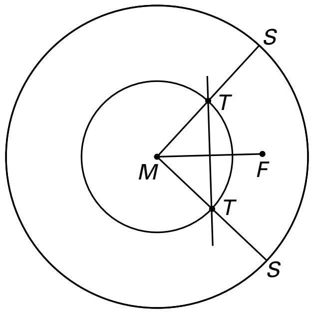
of

• Het punt T ligt op de middelloodlijn van lijnstuk FM, met T het midden van SM — 1

• MT is de helft van de straal van het meer — 1

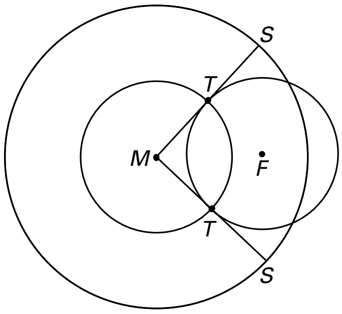
• T is één van de snijpunten van middelloodlijn van MF en de cirkel met middelpunt M en als straal de helft van de straal van het meer — 2

• een correcte tekening — 2



of

Antwoorden	Deel-scores
• T ligt op de cirkel met als middelpunt M en als straal de helft van de straal van het meer	2
• T ligt op de cirkel met als middelpunt F en als straal de helft van de straal van het meer	2
• een correcte tekening	2



Oppervlaktebenadering

Maximumscore 3

3 □ • Het trapezium bestaat uit een rechthoek met zijden Δt en c_{k+1} en een rechthoekige driehoek met rechthoekszijden Δt en $c_k - c_{k+1}$ — **1**

• Dus de oppervlakte van het trapezium is $\Delta t \cdot c_{k+1} + \frac{1}{2}\Delta t \cdot (c_k - c_{k+1}) = \frac{1}{2}(c_k + c_{k+1}) \cdot \Delta t$ — **2**

Maximumscore 4

4 □ • De AUC wordt benaderd door de som van de trapezia — **1**

• De som van de oppervlakten van de trapezia is $\sum_{p=0}^{n-1} \frac{1}{2}(c_p + c_{p+1}) \cdot \Delta t$ — **1**

• Dit herleiden tot $\left(\frac{1}{2}(c_0 + c_n) + \sum_{p=1}^{n-1} c_p\right) \cdot \Delta t$ — **2**

Maximumscore 5

5 □ • De oppervlakte is $\int_1^5 32 \cdot e^{-\frac{1}{2}t + \frac{1}{2}}\, dt$ — **1**

• Een primitieve van $t \to 32 \cdot e^{-\frac{1}{2}t + \frac{1}{2}}$ is $t \to \dfrac{32 \cdot e^{-\frac{1}{2}t + \frac{1}{2}}}{-\frac{1}{2}}$ — **2**

• Dus de oppervlakte is $\left[-64e^{-\frac{1}{2}t + \frac{1}{2}}\right]_1^5 = -64e^{-2} + 64e^0$ — **1**

• Dit is gelijk aan $64 - \dfrac{64}{e^2}$ — **1**

Maximumscore 7

6 □ • $\Delta t = \frac{1}{2}$ — **1**

• De oppervlakte is $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}(32e^0 + 32e^{-2}) + \sum_{p=1}^{7} 32e^{-\frac{1}{4}p}\right)$ — **3**

• Het antwoord is ongeveer 55,62646 (via grafische rekenmachine of formule) — **2**

• Dit wijkt 0,52% af van de werkelijke oppervlakte — **1**

Antwoorden	Deel-scores

Machten van sinus en cosinus

Maximumscore 5

7 □ • Lijn AB heeft als vergelijking $y = 1 - x$ — **2**

• De lengte L van een verbindingslijnstuk is $L = 1 - x - (1 - \sqrt{x}\,)^2$ — **2**

• Dit herleiden tot $L = -2x + 2\sqrt{x}$ — **1**

Maximumscore 4

8 □ • Het differentiëren geeft $\frac{dL}{dx} = -2 + 2 \cdot \frac{1}{2\sqrt{x}} = -2 + \frac{1}{\sqrt{x}}$ — **1**

• De vergelijking $\frac{dL}{dx} = 0$ oplossen geeft $x = \frac{1}{4}$ — **2**

• De maximale lengte is $\frac{1}{2}$ — **1**

Maximumscore 5

9 □ • $\begin{cases} x'(t) = -6\cos^5 t \sin t \\ y'(t) = 6\sin^5 t \cos t \end{cases}$ — **3**

• De richtingscoëfficiënt van de raaklijn is $\frac{6\sin^5 t \cos t}{-6\cos^5 t \sin t} = -\frac{\sin^4 t}{\cos^4 t}$ — **1**

• Dit herleiden tot $-\tan^4 t$ — **1**

Maximumscore 3

10 □ • Het oplossen van de vergelijking $-\tan^4 t = -9$ geeft $t = \frac{1}{3}\pi$ (of $t \approx 1{,}0472$) — **2**

• Het punt P heeft als coördinaten $(\frac{1}{64}, \frac{27}{64})$ (of $(0{,}0156;\ 0{,}4219)$) — **1**

Maximumscore 6

11 □ • Dit geldt voor $n = 2$ — **1**

• In de vergelijking van de lijn x en y substitueren — **1**

• $1 - x = 1 - \cos^2 t = \sin^2 t = y$, dus het klopt — **1**

• Dit geldt voor $n = 4$ — **1**

• In de vergelijking van de kromme x en y substitueren — **1**

• $(1 - \sqrt{x})^2 = (1 - \sqrt{\cos^4 t})^2 = (1 - \cos^2 t)^2 = (\sin^2 t)^2 = \sin^4 t = y$, dus het klopt — **1**

Water met koolzuur

Maximumscore 5

12 • Het aantal mogelijke volgordes is 18! — **1**

• Het aantal mogelijke volgordes met eerst zes kraanwaters en vervolgens een flessenwater is $9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 9 \cdot (11)!$ — **3**

• De gevraagde kans is 0,0034 — **1**

of

• De kans dat de eerste zes kraanwaters zijn, is $\frac{9}{18} \cdot \frac{8}{17} \cdot \frac{7}{16} \cdot \frac{6}{15} \cdot \frac{5}{14} \cdot \frac{4}{13}$ — **2**

• De kans dat de volgende een flessenwater is, is $\frac{9}{12}$ — **2**

• De gevraagde kans is 0,0034 — **1**

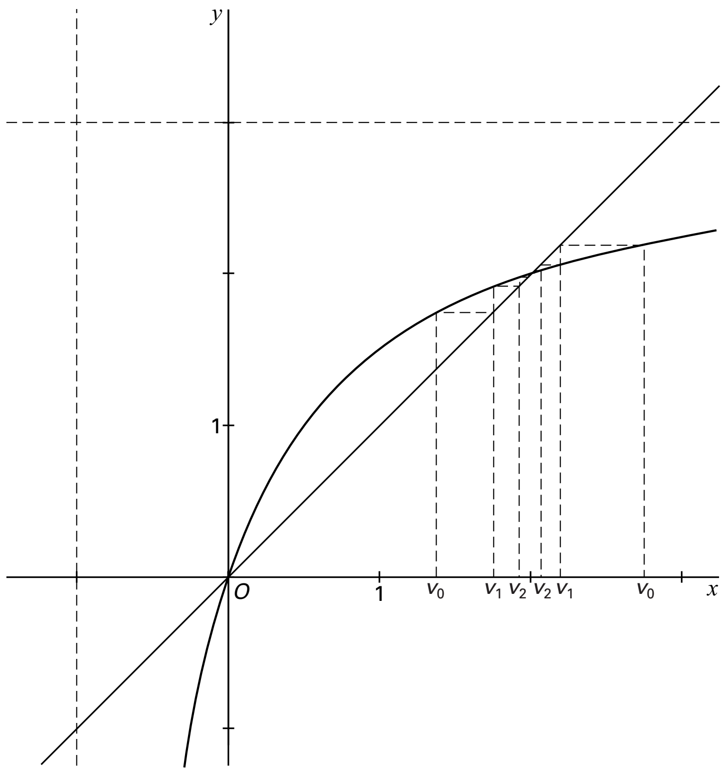
	Antwoorden	Deel-scores
	Maximumscore 4	
13 □	• De gevraagde kans is $P(X \geq 11 \mid p = 0{,}20 \text{ en } n = 31)$	2
	• Het antwoord is 0,0327 (binomiale verdeling)	2

Een functie en een rij

	Maximumscore 8	
14 □	• De oppervlakte van de rechthoek is $3b$	1
	• $\int_0^b f(x)\mathrm{d}x = \frac{3}{2}b$	3
	• $\left[3x - 3\ln\lvert x+1\rvert\right]_0^b = \frac{3}{2}b$	1
	• $3b - 3\ln(b+1) = \frac{3}{2}b$	1
	• Het antwoord $b \approx 2{,}51$ berekenen	2

	Maximumscore 6	
15 □	• Snijpunten van de lijn $y = x$ met de grafiek van f zijn $(0, 0)$ en $(2, 2)$	2
	• Een webgrafiek tekenen met verschillende gevallen	2
	• Als $v_0 > 0$ dan convergeert de rij naar 2	1
	• Als $v_0 = 0$ dan convergeert de rij naar 0	1

voorbeeld van een webgrafiek



	Antwoorden	Deel-scores
	Maximumscore 5	
16 □	• De functie is niet gedefinieerd voor $x = -1$	1
	• Dus als $v_0 = -1$ bestaat de rij uit één term	1
	• Als voor een waarde van n geldt $f(v_n) = -1$ bestaat de rij uit een eindig aantal termen	2
	• Dat levert bijvoorbeeld $v_0 = -\frac{1}{4}$	1

Bewegende, gelijkbenige, rechthoekige driehoek

	Maximumscore 5	
17 □	• Vierhoek $DBCA$ is een koordenvierhoek, want $\angle D + \angle C = 90° + 90° = 180°$	2
	• $\angle BDC = \angle BAC$ (= 45°) (dit zijn hoeken die op dezelfde cirkelboog staan)	2
	• Dus C ligt op de bissectrice van $\angle D$	1
	of	
	• Vierhoek $DBCA$ is een koordenvierhoek, want $\angle D + \angle C = 90° + 90° = 180°$	2
	• De koorden AC en BC zijn gelijk, dus $\angle ADC = \angle BDC$	2
	• Dus C ligt op de bissectrice van $\angle D$	1
	of	
	• $\angle C'BC + 45° = 90° + \angle DAB$, waarbij C' het voetpunt van C op lijn BD is	2
	• Dus $\angle C'BC = 45° + \angle DAB = \angle C''AC$, waarbij C'' het voetpunt van C op lijn AD is	1
	• $\Delta CC'B$ en $\Delta CC''A$ zijn congruent vanwege gelijke hoeken en $BC = AC$	1
	• $CC' = CC''$, dus C ligt op de bissectrice van $\angle D$	1
	Maximumscore 5	
18 □	• ΔDBA is een rechthoekige driehoek	1
	• Dus M is het middelpunt van de cirkel door A, B en D	2
	• Dus MD is constant	1
	• $\angle ADB = 90°$, dus M ligt op een kwartcirkel met D als middelpunt	1

Opmerking
Onderdeel 18 van het examen begint met de woorden "Laat zien". Omdat deze terminologie niet in de gangbare nomenclatuur voorkomt, mogen voor een redenering waarin de kandidaat voor minstens drie posities van driehoek ABC aantoont dat M op de kwartcirkel met middelpunt D ligt, 4 punten toegekend worden. Als dit voor twee posities gebeurd is, mogen 3 punten toegekend worden, en voor één positie 2 punten. Omdat de vraag spreekt over een "baan", en dus over oneindig veel punten, kan het maximale aantal van 5 punten slechts toegekend worden als voor een willekeurige ligging van driehoek ABC aangetoond is dat M op de kwartcirkel met middelpunt D ligt.

Einde