4 Beoordelingsmodel

	Antwoorden	Deel-scores
	Twee benaderingen van sin *x*	
	Maximumscore 3	
1 ☐	• De coördinaten van O, A en T zijn respectievelijk (0, 0), (π, 0) en $\left(\frac{\pi}{2}, 1\right)$	1
	• $g(0) = 0$ en $g(\pi) = 0$ (dus de grafiek van g gaat door O en A)	1
	• $g\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{-4}{\pi^2} \cdot \frac{\pi}{2} \cdot -\frac{\pi}{2} = 1$ (dus de grafiek van g gaat door T)	1
	Maximumscore 5	
2 ☐	• $f'(x) = \cos x$	1
	• $g'(x) = \frac{-8}{\pi^2} \cdot x + \frac{4}{\pi}$	2
	• $f'(0) = 1$ en $g'(0) = \frac{4}{\pi}$	1
	• $\frac{4}{\pi} > 1$, dus in O is de helling van de grafiek van g groter dan de helling van de grafiek van f	1
	Maximumscore 7	
3 ☐	• $\int_0^{\pi} (ax^2 - a\pi x - \sin x)\mathrm{d}x = 0$	1
	• Een primitieve van $ax^2 - a\pi x$ is $\frac{1}{3}ax^3 - \frac{1}{2}a\pi x^2$	2
	• Een primitieve van $\sin x$ is $-\cos x$	1
	• $\frac{1}{3}a\pi^3 - \frac{1}{2}a\pi^3 - 1 - 1 = 0$	1
	• $a = \frac{-12}{\pi^3}$	2
	Eén, twee of drie keer testen	
	Maximumscore 4	
4 ☐	• De kans dat een persoon twee testen aflegt, is 0,7 · 0,3	1
	• De kans dat een persoon drie testen aflegt, is 0,7 · 0,7	1
	• E(X) = 0,3 · 1 + 0,7 · 0,3 · 2 + 0,7 · 0,7 · 3 = 2,19 waarbij X het aantal testen per persoon is	2
	Maximumscore 4	
5 ☐	• De verwachte kosten per persoon zijn 100 + 2,19 · 50 = 209,5 euro	2
	• 10 000 : 209,5 ≈ 47,7 dus 47 personen	2
	Maximumscore 5	
6 ☐	• De kans dat een persoon na 3 keer nog geen succes heeft is $0{,}7^3 = 0{,}343$	1
	• Het aantal personen X dat na 3 keer nog geen succes heeft, is binomiaal verdeeld met $n = 10$ en $p = 0{,}343$	1
	• $P(X > 5) = 1 - P(X \leq 5)$	1
	• beschrijven hoe met de GR deze kans berekend kan worden	1
	• het antwoord 0,09	1

Antwoorden	Deel-scores

Reistijd

Maximumscore 3

7	• De snelheid is op de heenreis 20 + v km/u en op de terugreis 20 – v km/u	1
	• De heenreis duurt $\dfrac{10}{20+v}$ uur en de terugreis $\dfrac{10}{20-v}$ uur	1
	• Deze twee opgeteld geeft de totale reistijd	1

Maximumscore 3

8	• Gezocht wordt de oplossing van de vergelijking $\dfrac{10}{20+v}+\dfrac{10}{20-v}=2$	1
	• beschrijven hoe deze vergelijking met de GR opgelost kan worden	1
	• het antwoord 14,14 (km/u)	1

Maximumscore 6

9	• Er moet gelden dat $T'(v) > 0$ voor alle waarden van v	1
	• $T'(v)=\dfrac{-10}{(20+v)^2}-\dfrac{-10}{(20-v)^2}$	2
	• Wegens (0 <) 20 – v < 20 + v geldt: $\dfrac{10}{(20-v)^2}>\dfrac{10}{(20+v)^2}$	2
	• de conclusie	1
	of	
	• Er moet gelden dat $T'(v) > 0$ voor alle waarden van v	1
	• $T'(v)=\dfrac{-10}{(20+v)^2}-\dfrac{-10}{(20-v)^2}$	2
	• $T'(v)=\dfrac{800v}{(20+v)^2(20-v)^2}$	2
	• de conclusie	1

Maximumscore 5

10	• Er moet worden berekend: $\dfrac{1}{101}\cdot(T(0)+T(0,1)+T(0,2)+\ldots+T(10))$	2
	• beschrijven hoe met de GR deze berekening uitgevoerd kan worden	1
	• $\dfrac{1}{101}\cdot(T(0)+T(0,1)+T(0,2)+\ldots+T(10))\approx 1{,}099$ uur	1
	• het antwoord 66 minuten	1

Maximumscore 6

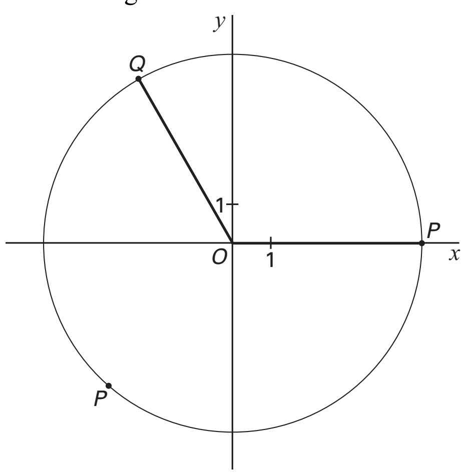
11	• Het gemiddelde is $\dfrac{1}{10}\displaystyle\int_0^{10}\left(\dfrac{10}{20+v}+\dfrac{10}{20-v}\right)\mathrm{d}v$	2
	• Een primitieve van T is $10\ln(20+v)-10\ln(20-v)$	2
	• $\dfrac{1}{10}\displaystyle\int_0^{10}\left(\dfrac{10}{20+v}+\dfrac{10}{20-v}\right)\mathrm{d}v=\dfrac{1}{10}\left(10\ln 30-10\ln 10-0\right)$	1
	• de herleiding van $\dfrac{1}{10}\left(10\ln 30-10\ln 10-0\right)$ tot $\ln 3$	1

Antwoorden	Deel-scores
Maximumsnelheid	
Maximumscore 4	
12 □ • De werkelijke snelheid X is normaal verdeeld met $\mu = 70$ en $\sigma = 70 \cdot 0{,}015$	1
• De gevraagde kans is $P(X \geq 70 \cdot 1{,}03 \mid \mu = 70 \text{ en } \sigma = 70 \cdot 0{,}015)$	1
• beschrijven hoe met de GR deze kans berekend kan worden	1
• Afgerond op drie decimalen is dit inderdaad gelijk aan 0,023	1
Maximumscore 4	
13 □ • $\mu = v$ geeft $\sigma = 0{,}015v$	1
• de ondergrens $1{,}03v$	1
• $z = \frac{1{,}03v - v}{0{,}015v}$ (= 2) is onafhankelijk van v	1
• De gevraagde kans $P(X \geq 1{,}03v \mid \mu = v \text{ en } \sigma = 0{,}015v)$ is dus ook onafhankelijk van v	1
Opmerking *Als de bedoelde kans voor een aantal waarden van de maximumsnelheden berekend is, ten hoogste 2 punten toekennen voor deze vraag.*	
Maximumscore 4	
14 □ • Het aantal keren X dat hij gewaarschuwd wordt, is binomiaal verdeeld met $n = 200$ en $p = 0{,}023$	1
• $P(X > 2) = 1 - P(X \leq 2)$	1
• beschrijven hoe met de GR deze kans berekend kan worden	1
• het antwoord 0,84	1
Exponentiële functie	
Maximumscore 6	
15 □ • De oppervlakte van (het trapezium) $OABB'$, met $B'(1, 0)$, is $\frac{1}{2}\left(1 + \frac{1}{e}\right)$ (of ongeveer 0,6839)	2
• De oppervlakte onder de grafiek van f is $\int_0^1 e^{-x}\,dx$	1
• beschrijven hoe deze integraal (middels een primitieve of met de GR) berekend kan worden	1
• het antwoord $1 - \frac{1}{e}$ (of ongeveer 0,6321)	1
• De oppervlakte van V is $\frac{3}{2e} - \frac{1}{2}$ (of ongeveer 0,05)	1
of	
• Een vergelijking van de lijn AB is $y = 1 - (1 - e^{-1})x$	2
• De oppervlakte van V is gelijk aan $\int_0^1 \left(1 - (1 - e^{-1})x - f(x)\right)dx$	2
• beschrijven hoe deze integraal (middels een primitieve of met de GR) berekend kan worden	1
• het antwoord $\frac{3}{2e} - \frac{1}{2}$ (of ongeveer 0,05)	1

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 5	
16 ☐ • $f'(x) = -e^{-x}$	1
• De richtingscoëfficiënt van lijn AB is $\frac{1}{e} - 1$	1
• Gezocht wordt de oplossing van de vergelijking $-e^{-x} = \frac{1}{e} - 1$	1
• beschrijven hoe deze vergelijking algebraïsch of met de GR opgelost kan worden	1
• $x \approx 0{,}46$	1

Achtervolging

Maximumscore 4	
17 ☐ • P en Q vallen voor het eerst samen als $\frac{11}{10}t = t + \frac{2}{3}\pi$	2
• het antwoord: na ongeveer 21 seconden	2
of	
• P moet $\frac{2}{3}\pi$ rad inhalen	1
• P loopt per seconde $\frac{1}{10}$ rad in op Q	2
• Dus P haalt Q voor het eerst in na $\frac{\frac{2}{3}\pi}{\frac{1}{10}} \approx 21$ seconden	1
Maximumscore 3	
18 ☐ • De omtrek van de cirkel is 10π cm	1
• OP is over 229° gedraaid	1
• de tekening van P	1
of	
• Als P 20 cm heeft afgelegd, geldt $t = \frac{40}{11}$	1
• de berekening van de coördinaten van P	1
• de tekening van P	1



Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 5	
19 □ • $\dfrac{x_P(t)+x_Q(t)}{2}=\dfrac{5\cos\left(\frac{11}{10}t\right)+5\cos\left(t+\frac{2}{3}\pi\right)}{2}=5\cos\left(\frac{21}{20}t+\frac{1}{3}\pi\right)\cdot\cos\left(\frac{1}{20}t-\frac{1}{3}\pi\right)$	2
• $\dfrac{y_P(t)+y_Q(t)}{2}=\dfrac{5\sin\left(\frac{11}{10}t\right)+5\sin\left(t+\frac{2}{3}\pi\right)}{2}=5\sin\left(\frac{21}{20}t+\frac{1}{3}\pi\right)\cdot\cos\left(\frac{1}{20}t-\frac{1}{3}\pi\right)$	2
• $\varphi(t)=5\cos\left(\frac{1}{20}t-\frac{1}{3}\pi\right)$	1