Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

Over een parabool gespannen

1 maximumscore 4

- $f'(x) = -2x$ — 1
- De richtingscoëfficiënt van de raaklijn in R is $f'(1) = -2$ — 1
- De raaklijn in R heeft als vergelijking $y = -2x + 4$ — 1
- Deze raaklijn snijdt de x-as in (2, 0) — 1

of

- $f'(x) = -2x$ — 1
- De richtingscoëfficiënt van de raaklijn in R is $f'(1) = -2$ — 1
- De richtingscoëfficiënt van de lijn door (1, 2) en (2, 0) is ook −2 — 1
- Dus de raaklijn snijdt de x-as in (2, 0) — 1

2 maximumscore 5

- $PQ = RS = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}\ (\approx 2{,}236)$ — 1
- De lengte van boog QR is gelijk aan $\int_{-1}^{1} \sqrt{1+(-2x)^2}\,dx$ — 1
- Beschrijven hoe deze integraal berekend kan worden — 1
- De lengte van boog QR is (ongeveer) 2,958 — 1
- De lengte van het touwtje is (ongeveer) 7,43 — 1

3 maximumscore 4

- De parabool snijdt de positieve x-as in ($\sqrt{3}$, 0) — 1
- De oppervlakte is $\frac{1}{2}\cdot 1\cdot 2 - \int_{1}^{\sqrt{3}} f(x)\,dx$ (of $\int_{1}^{2}(4-2x)\,dx - \int_{1}^{\sqrt{3}} f(x)\,dx$) — 1
- Een primitieve van $3 - x^2$ is $3x - \frac{1}{3}x^3$ — 1
- De oppervlakte is $3\frac{2}{3} - 2\sqrt{3}$ (of een gelijkwaardige vorm) — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Wachten op de bus

4 maximumscore 4

- De drie tijdsintervallen hebben achtereenvolgens de kansen $\frac{10}{60}$, $\frac{20}{60}$ en $\frac{30}{60}$ — 1
- De te verwachten wachttijden per interval bedragen achtereenvolgens 5, 10 en 15 minuten — 1
- De verwachtingswaarde van de wachttijd is $\frac{10}{60} \cdot 5 + \frac{20}{60} \cdot 10 + \frac{30}{60} \cdot 15$ — 1
- Dit is $11\frac{2}{3}$ minuut (of 11 minuten en 40 seconden, of ongeveer 11,7 minuten) — 1

5 maximumscore 4

- Gevraagd wordt x zo dat $P(T > 65 \mid \mu = 60$ en $\sigma = x) = 0{,}10$, waarbij T de reistijd van een bus in minuten is — 1
- Beschrijven hoe x kan worden berekend — 2
- De maximale standaardafwijking is (ongeveer) 3,9 minuten — 1

6 maximumscore 4

- Beschrijven hoe de kans $P(T > 65 \mid \mu = 60$ en $\sigma = 3{,}4)$ kan worden berekend — 1
- Die kans is (ongeveer) 0,0707 — 1
- De kans $P(T < 55 \mid \mu = 60$ en $\sigma = 3{,}4)$ is ook (ongeveer) 0,0707 — 1
- De gevraagde kans is (ongeveer) $0{,}0707^2 \approx 0{,}005$ — 1

7 maximumscore 4

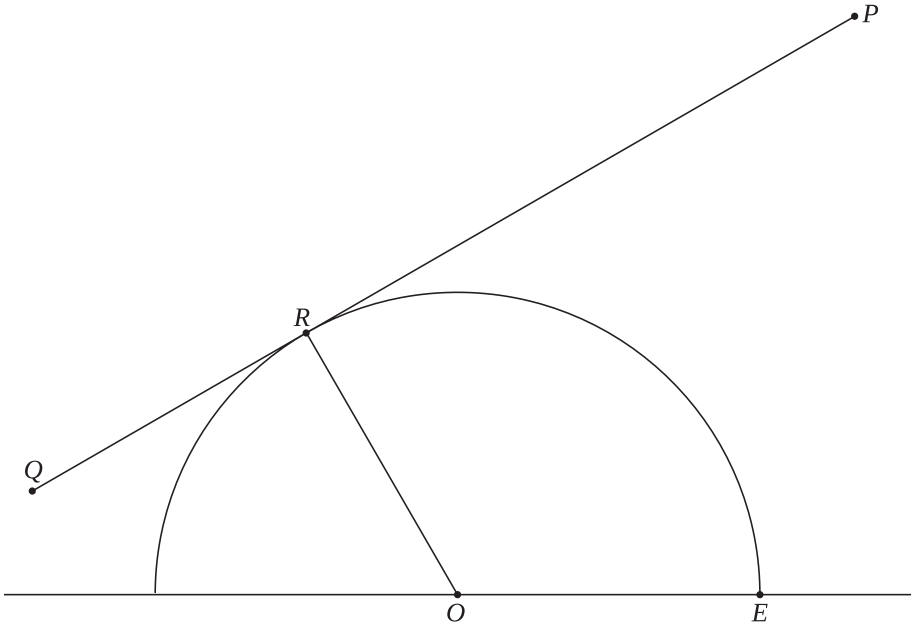
- De gevraagde kans is $P(V \leq -8 \mid \mu = 0$ en $\sigma = 4{,}8)$, waarbij V = reistijd tweede bus – reistijd eerste bus in minuten (of $P(V \geq 8 \mid \mu = 0$ en $\sigma = 4{,}8)$, waarbij V = reistijd eerste bus – reistijd tweede bus in minuten) — 2
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden — 1
- De kans is (ongeveer) 0,05 — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Een buiteling

8 maximumscore 5

- Het aangeven van R op de cirkel zo dat $\angle EOR = \frac{2}{3}\pi$ (dus $\angle EOR = 120°$) 1
- Het tekenen van de raaklijn in R aan de cirkel, loodrecht op OR 1
- In de tekening op de uitwerkbijlage is $PQ = \pi \cdot 4 \approx 12{,}6$ cm 1
- In deze tekening is $PR = \frac{2}{3}\pi \cdot 4 \approx 8{,}4\text{ cm}$ 1
- Het correct tekenen van P en Q op de raaklijn 1



9 maximumscore 3

- De x-coördinaat van P is $OR' + PP'$ 1
- $OR' = \cos(t)$ 1
- $PP' = t \cdot \sin(t)$ (en dus $x(t) = \cos(t) + t \cdot \sin(t)$) 1

10 maximumscore 6

- $x'(t) = -\sin(t) + 1 \cdot \sin(t) + t \cdot \cos(t) = t \cdot \cos(t)$ en
  $y'(t) = \cos(t) - 1 \cdot \cos(t) - t \cdot -\sin(t) = t \cdot \sin(t)$ 3
- $(x'(t))^2 + (y'(t))^2 = \left(t \cdot \cos(t)\right)^2 + \left(t \cdot \sin(t)\right)^2 = t^2 \cdot \left(\cos^2(t) + \sin^2(t)\right) = t^2$ 2
- $v(t) = \sqrt{t^2} = t$ (omdat $t \geq 0$) 1

Opmerking
Als de productregel niet is toegepast, voor deze vraag geen punten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores

Acceleratietijd

11 maximumscore 3

- $\frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t} = 50 \cdot 0{,}07 \cdot \mathrm{e}^{-0{,}07t}$ $(= 3{,}5 \cdot \mathrm{e}^{-0{,}07t})$ 2
- $t = 0$ invullen geeft de grootste versnelling: 3,5 $\mathrm{m/s}^2$ 1

12 maximumscore 4

- 100 km/uur = $\frac{100}{3{,}6}$ m/s 1
- Voor de acceleratietijd t geldt: $50 \cdot \left(1 - \mathrm{e}^{-0{,}07t}\right) = \frac{100}{3{,}6}$ (= 27,77…) 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- De acceleratietijd is (ongeveer) 12 seconden 1

Dozen

13 maximumscore 4

- De breedte van de doos is $b - 2x$ 1
- De inhoud van de doos is $x \cdot (b - 2x)^2$ 1
- $x \cdot (b - 2x)^2 = x \cdot (b^2 - 4bx + 4x^2)$ 1
- Dit is gelijk aan $4x^3 - 4bx^2 + b^2x$ 1

14 maximumscore 4

- $I'(\frac{1}{6}b)$ moet gelijk aan 0 zijn 1
- $I'(x) = 12x^2 - 8bx + b^2$ 1
- $I'(\frac{1}{6}b) = \frac{12}{36}b^2 - \frac{8}{6}b^2 + b^2$ 1
- $\frac{12}{36}b^2 - \frac{8}{6}b^2 + b^2$ herleiden tot 0 1

of

- $I'(x) = 12x^2 - 8bx + b^2$ 1
- $I'(x) = 0$ geeft $x = \frac{8b \pm \sqrt{64b^2 - 48b^2}}{24}$ 1
- $x = \frac{1}{6}b$ of $x = \frac{1}{2}b$ 1
- $x = \frac{1}{2}b$ voldoet niet, dus $x = \frac{1}{6}b$ 1

Vraag	Antwoord	Scores

Bridge

15 **maximumscore 6**

- Voor een yarborough moet de speler 0 van de 20 honneurs krijgen en 13 van de 32 andere kaarten — 1
- De kans op een yarborough is $\dfrac{\binom{32}{13}\binom{20}{0}}{\binom{52}{13}}$ — 1
- Dit is (ongeveer) 0,000547 — 1
- Per spel was de te verwachten winst voor Lord Yarborough $0,999453 \cdot 1 - 0,000547 \cdot 1000 \approx 0,45$ (pond) — 2
- Dus het aanbod zal Lord Yarborough op den duur winst opgeleverd hebben — 1

of

- De kans op een yarborough is $\frac{32}{52} \cdot \frac{31}{51} \cdot \ldots \cdot \frac{20}{40}$ — 2
- Dit is (ongeveer) 0,000547 — 1
- Per spel was de te verwachten winst voor Lord Yarborough $0,999453 \cdot 1 - 0,000547 \cdot 1000 \approx 0,45$ (pond) — 2
- Dus het aanbod zal Lord Yarborough op den duur winst opgeleverd hebben — 1

of

- De kans op een yarborough is $\frac{32}{52} \cdot \frac{31}{51} \cdot \ldots \cdot \frac{20}{40}$ — 2
- Dit is (ongeveer) 0,000547 — 1
- $0,000547 < \frac{1}{1001}$, dus het aanbod zal Lord Yarborough op den duur winst opgeleverd hebben — 3

Opmerking
Als geantwoord is '$0,000547 < \frac{1}{1000}$, dus het aanbod zal Lord Yarborough op den duur winst opgeleverd hebben', voor deze vraag maximaal 4 punten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores

Een vuurpijl met tegenwind

16 maximumscore 7

- In het hoogste punt geldt: $\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x}=0$ — 1
- $\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x}=2+4\cdot\frac{1}{2\cdot\sqrt{625-10x}}\cdot -10$ — 2
- $\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x}=0$ geeft $\frac{20}{\sqrt{625-10x}}=2$ — 1
- $\frac{20}{\sqrt{625-10x}}=2$ geeft $625 - 10x = 100$ — 1
- $10x = 525$, dus $x = 52{,}5$ — 1
- De maximale hoogte is 45 m — 1

17 maximumscore 3

- In punt A geldt: $2x-100+4\cdot\sqrt{625-10x}=2x-100-4\cdot\sqrt{625-10x}$ — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden — 1
- $x = 62{,}5$ — 1

18 maximumscore 6

- $2x-100-4\cdot\sqrt{625-10x}=0$ — 1
- $2x-100=4\cdot\sqrt{625-10x}$ — 1
- $(2x-100)^2=16\cdot(625-10x)$ — 1
- Deze vergelijking herleiden tot $4x^2-240x=0$ — 2
- $x = 60$, dus de vuurpijl komt 60 m vanaf O op de grond — 1

Opmerking
Als het antwoord 60 m niet langs algebraïsche weg is gevonden, voor deze vraag maximaal 1 punt toekennen.