
Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Bier tappen

1 maximumscore 5

- Beschrijven hoe $P(X < 175 | \mu = 180, \sigma = 15,5)$ berekend kan worden, waarbij X de hoeveelheid getapt bier per glas in ml is 1
- $P(X < 175 | \mu = 180, \sigma = 15,5) \approx 0,3735$ (of 0,37) 1
- Het aantal glazen Y met minder dan 175 ml is binomiaal verdeeld met $n = 12$ en $p = 0,3735$ 1
- Beschrijven hoe de kans $P(Y \leq 2 | n = 12, p = 0,3735)$ met de GR berekend kan worden 1
- De kans is (ongeveer) 0,12 1

Opmerking

Als in de eerste regel $P(X < 174,5)$ is uitgerekend, dan hiervoor geen punten in mindering brengen.

2 maximumscore 4

- De totale hoeveelheid getapt bier T (in ml) heeft gemiddelde $\mu = 12 \cdot 180 = 2160$ 1
- De gevraagde kans is $P(T < 2070 | \mu = 2160, \sigma = \sqrt{12} \cdot 15,5)$ 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
- De kans is (ongeveer) 0,05 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

De formule van Heron

3 maximumscore 4

- $s = 6$; $s - a = 3$; $s - b = 2$; $s - c = 1$ 2
- $H = \sqrt{6 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 6$ 1
- De formule $\text{oppervlakte} = \frac{1}{2} \cdot \text{basis} \cdot \text{hoogte}$ levert eveneens $H = 6$ 1

4 maximumscore 5

- $s = \frac{1}{2}(3 + 7 + x) = 5 + \frac{1}{2}x$ 1
- $s - a = \frac{1}{2}x + 2$; $s - b = \frac{1}{2}x - 2$; $s - c = 5 - \frac{1}{2}x$ 2
- $H = \sqrt{(5 + \frac{1}{2}x)(\frac{1}{2}x + 2)(\frac{1}{2}x - 2)(5 - \frac{1}{2}x)}$ 1
- $(5 + \frac{1}{2}x)(5 - \frac{1}{2}x) = 25 - \frac{1}{4}x^2$ en $(\frac{1}{2}x + 2)(\frac{1}{2}x - 2) = \frac{1}{4}x^2 - 4$, dus
 $H(x) = \sqrt{(25 - \frac{1}{4}x^2)(\frac{1}{4}x^2 - 4)}$ 1

5 maximumscore 4

- $(25 - \frac{1}{4}x^2)(\frac{1}{4}x^2 - 4) = -\frac{1}{16}x^4 + \frac{29}{4}x^2 - 100$ 1
- De afgeleide hiervan is $-\frac{1}{4}x^3 + \frac{29}{2}x$ 1
- $-\frac{1}{4}x^3 + \frac{29}{2}x = 0$ geeft (op het gegeven domein) $x = \sqrt{58}$ 2

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Bewegende schaduw

6 maximumscore 5

- $l(t) = x_A - x_B$ 1
- $l(t) = \cos(t - \frac{1}{6}\pi) - \cos(t + \frac{1}{6}\pi)$ 1
- $l(t) = -2 \cdot \sin t \cdot \sin(-\frac{1}{6}\pi)$ (of $l(t) = 2 \cdot \sin t \cdot \sin \frac{1}{6}\pi$) 2
- Dus $l(t) = -2 \cdot \sin t \cdot -\frac{1}{2} = \sin t$ (of $l(t) = 2 \cdot \sin t \cdot \frac{1}{2} = \sin t$) 1

7 maximumscore 4

- $g = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} \sin t \, dt$ 1
- Een primitieve van $\sin t$ is $-\cos t$ 1
- $\int_0^{\pi} \sin t \, dt = [-\cos t]_0^{\pi} = 2$, dus $g = \frac{2}{\pi}$ 2

8 maximumscore 5

- Beschrijven hoe de vergelijking $l(t) = \frac{2}{\pi}$ op $[0, \pi]$ opgelost kan worden 1
- De oplossingen zijn (ongeveer) 0,69 en 2,45 2
- De tijd dat $l(t) > \frac{2}{\pi}$ op $[0, \pi]$ is (ongeveer) $2,45 - 0,69 = 1,76$ (s) 1
- De tijd dat $l(t) < \frac{2}{\pi}$ op $[0, \pi]$ is (ongeveer) $\pi - 1,76 \approx 1,38$ (s) (dus de beide delen zijn niet even groot) 1

Cirkel en lijn

9 maximumscore 5

- Het tekenen van de evenwijdige lijnen op afstand 1 cm aan beide zijden van k 2
- Het tekenen van de twee cirkels met middelpunt M met respectievelijk straal 2 en 4 cm 2
- Het tekenen van de vier gemeenschappelijke punten 1

10 maximumscore 5

- Een deel van de meetkundige plaats is de parabool met brandpunt M en richtlijn de lijn op afstand 3 cm van k (niet aan de kant van c) 2
- De tekening van de parabool 1
- De halve lijn vanuit M door A 2

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Twee exponentiële functies

11 maximumscore 5

- De oppervlakte is $\int_a^0 (e^x - e^{2x}) dx$ 1
- Een primitieve is $e^x - \frac{1}{2}e^{2x}$ 1
- De oppervlakte is $[e^x - \frac{1}{2}e^{2x}]_a^0 = \frac{1}{2} - e^a + \frac{1}{2}e^{2a}$ 1
- Dit is $\frac{1}{2}(1 - 2e^a + (e^a)^2)$ 1
- Dit is $\frac{1}{2}(1 - e^a)^2$ 1

12 maximumscore 5

- De lengte van een verbindingslijnstuk is $e^x - e^{2x}$ 1
- De afgeleide hiervan is $e^x - 2e^{2x}$ 1
- Als de lengte maximaal is, geldt $e^x = 2e^{2x}$ 1
- Dit is het geval als $e^x = \frac{1}{2}$ (dus $x = \ln \frac{1}{2}$) 1
- De maximale lengte is $\frac{1}{2} - (\frac{1}{2})^2 = \frac{1}{4}$ 1

Opmerking

Gezien de context is het niet nodig aan te tonen dat - als de afgeleide 0 is - de lengte maximaal is.

Met verschillende startwaarden

13 maximumscore 5

- $u_1 = 3, u_2 = 9, u_3 = -9, u_4 = -27$ 3
- Voor $n > 3$ geldt $u_n = 3u_{n-1}$ 1
- $u_n = -3^{n-1}$ (of een gelijkwaardige uitdrukking) 1

14 maximumscore 5

- $u_0 = s > 5$ dus $u_1 = 18 - 3s < 3$ 1
- $u_2 = 3u_1 = 3(18 - 3s)$ 1
- $u_2 = u_0$ dus $3(18 - 3s) = s$ 1
- $54 - 9s = s$ 1
- $10s = 54$, dus $s = \frac{27}{5}$ 1

15 maximumscore 5

- Een tekening van de webgrafieken met $u_0 = \frac{5}{6}$ en met $u_0 = \frac{7}{6}$ 2
- Een tekening van het vervolg van de strook 2
- De conclusie dat de rij voor elke startwaarde tussen $\frac{5}{6}$ en $\frac{7}{6}$ divergeert 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Koordenvierhoeken

16 maximumscore 5

- $\angle BCD = 180^\circ - \alpha$; *koordenvierhoek* 1
- $\angle DCP = 180^\circ - \angle BCD = \alpha$; *gestrekte hoek* 1
- $AB = BP$, dus $\angle APB = \angle BAP = \alpha$; *gelijkbenige driehoek* 1
- $\angle DPC = \angle APB = \alpha = \angle DCP$ 1
- Dus $DC = DP$; *gelijkbenige driehoek* 1

17 maximumscore 5

- $\angle DCP = \angle DPC = \angle BAD = \alpha$; *gelijkbenige driehoek* 1
- $\angle ACD = 90^\circ$ en $\angle ABD = 90^\circ$; *omgekeerde stelling van Thales* 1
- $\angle SAD = \angle CAP = 180^\circ - (\alpha + \alpha + 90^\circ) = 90^\circ - 2\alpha$; *hoekensom driehoek* 1
- $\angle ADS = \angle ADB = 180^\circ - (\alpha + 90^\circ) = 90^\circ - \alpha$; *hoekensom driehoek* 1
- $\angle ASD = 180^\circ - (90^\circ - 2\alpha + 90^\circ - \alpha) = 3\alpha$; *hoekensom driehoek* 1