Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

De wet van Moore

1 maximumscore 3

- Van 1961 tot 1975 is 14 jaar — 1
- Het aantal transistors volgens de formule is dus $4 \cdot 2^{\frac{1}{2} \cdot 14}$ — 1
- $4 \cdot 2^7 = 512$, dus 512 transistors in 1975 — 1

2 maximumscore 3

- Van 1961 tot 2004 is 43 jaar — 1
- Het aantal transistors volgens de formule is dus $4 \cdot 2^{\frac{1}{2} \cdot 43}$ — 1
- Het aantal vierkante millimeter per transistor is $\frac{8}{4 \cdot 2^{\frac{1}{2} \cdot 43}} \approx 0{,}000\,000\,6743$ (of $6{,}743 \cdot 10^{-7}$) — 1

3 maximumscore 5

- Een chip van 8 mm^2 met 10^7 transistors per mm^2 bevat $8 \cdot 10^7$ transistors — 1
- De miniaturisering stopt als $4 \cdot 2^{\frac{1}{2}t} = 8 \cdot 10^7$ — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking met de GR of algebraïsch opgelost kan worden — 1
- $t \approx 48{,}51$ — 1
- Dus vanaf het jaar 2010 geldt de wet van Moore niet meer (het antwoord 2009 ook goed rekenen) — 1

of

- Een chip van 8 mm^2 met 10^7 transistors per mm^2 bevat $8 \cdot 10^7$ transistors — 1
- De wet van Moore is niet meer geldig als $4 \cdot 2^{\frac{1}{2}t} > 8 \cdot 10^7$ — 1
- Beschrijven hoe deze ongelijkheid voor gehele waarden van *t* met (een tabel op) de GR opgelost kan worden — 1
- $t \geq 49$ — 1
- Dus vanaf het jaar 2010 geldt de wet van Moore niet meer — 1

Vraag	Antwoord	Scores

4 maximumscore 6

- De vergelijking $4 \cdot 2^{\frac{1}{2}x} = 10^9$ 1
- De vergelijking $2250 \cdot 2^{\frac{1}{2}y} = 10^9$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijkingen met de GR of algebraïsch opgelost kunnen worden 1
- $x \approx 55,8$ en $y \approx 37,5$ 1
- Dus op tijdstip 2016,8 passeert A de grens van 10^9 en op tijdstip 2008,5 passeert P de grens van 10^9 1
- Dus (ruim) 8 jaar verschil 1

Opmerking
Als een leerling door middel van tabellen voor gehele x en y op de GR een verschil van ongeveer 8 jaar gevonden heeft, dit goed rekenen.

Lichaamslengtes van mannen en vrouwen

5 maximumscore 5

- Het percentage van lange mannen is te berekenen met P($X \geq 190 \mid \mu = 181$ en $\sigma = 7,5$) 1
- Het percentage van lange vrouwen is te berekenen met P($X \geq 180 \mid \mu = 169$ en $\sigma = 6,7$) 1
- Beschrijven hoe deze percentages met behulp van de GR berekend kunnen worden 1
- Gevonden wordt 11,5% bij de mannen en 5,0% bij de vrouwen 1
- De bewering klopt 1

of

- Lange mannen zijn ten minste $\frac{190-181}{7,5} \approx 1,2$ standaardafwijkingen langer dan de gemiddelde lengte 2
- Lange vrouwen zijn ten minste $\frac{180-169}{6,7} \approx 1,64$ standaardafwijkingen langer dan de gemiddelde lengte 2
- Het percentage lange mannen is groter dan het percentage lange vrouwen 1

Vraag	Antwoord	Scores

6 maximumscore 6

- Een bureaubladhoogte van 75 cm is te hoog voor mensen die een bureaublad lager dan 75 – 5 = 70 cm moeten hebben — 2
- In tabel 1 aflezen geeft lichaamslengtes kleiner dan 170 cm — 1
- Het percentage vrouwen met een lichaamslengte kleiner dan 170 cm is te berekenen via $P(X < 170 \mid \mu = 169 \text{ en } \sigma = 6{,}7)$ — 1
- Beschrijven hoe deze kans met behulp van de GR berekend kan worden — 1
- Het antwoord: (ongeveer) 56% — 1

7 maximumscore 4

- $P(X < 175 \mid \mu = 166 \text{ en } \sigma = x) = 0{,}898$ — 2
- Beschrijven hoe deze vergelijking met behulp van de GR opgelost kan worden — 1
- $x \approx 7{,}1$, dus de standaardafwijking is (ongeveer) 7,1 (cm) — 1

of

- $P(X < 175 \mid \mu = 166 \text{ en } \sigma = x) = 0{,}898$ — 2
- Hieruit volgt $z \approx 1{,}27$ — 1
- $1{,}27 = \frac{175-166}{x}$ geeft $x \approx 7{,}1$, dus de standaardafwijking is (ongeveer) 7,1 (cm) — 1

8 maximumscore 4

- In totaal $\binom{4}{2} = 6$ manieren (om bij vier te kiezen vrouwen er twee uit klasse 5 te kiezen) — 1
- Dit geeft $6 \cdot \frac{155}{500} \cdot \frac{154}{499} \cdot \frac{345}{498} \cdot \frac{344}{497}$ — 2
- De kans is (ongeveer) 0,28 — 1

of

- Het aantal gekozen vrouwen dat uit klasse 5 afkomstig is (X), is bij benadering binomiaal verdeeld met $n = 4$ en $p = 0{,}310$ — 2
- Beschrijven hoe $P(X = 2)$ met de GR berekend kan worden — 1
- De kans is (ongeveer) 0,27 — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Mobiele telefoon

9 **maximumscore 3**

- $V = 0$ geeft de vergelijking $0 = 3{,}31 + \frac{21}{t-148}$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking met de GR of algebraïsch opgelost kan worden 1
- De oplossing is $t \approx 141{,}6556$; dit is in minuten nauwkeurig gelijk aan 141 uur en 39 minuten 1

Opmerking

Als $t = 141 + \frac{39}{60}$ of $t = 141{,}65$ is ingevuld in de formule met als conclusie $V \approx 0$, zonder dat gecontroleerd is of V voor $t = 141 + \frac{38}{60}$ of $t = 141 + \frac{40}{60}$ dichter bij 0 ligt maximaal 1 punt toekennen.

10 **maximumscore 5**

- Op het moment dat blokje 2 uitgaat, is de spanning 0,94·3,2 (Volt) (= 3,008 (Volt)) 1
- De vergelijking $3{,}31 + \frac{21}{t-148} = 0{,}94 \cdot 3{,}2$ (of $3{,}31 + \frac{21}{t-148} = 3{,}008$) 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking (met de GR) opgelost kan worden 1
- De oplossing is $t \approx 78{,}5$ 1
- 78,5 (uur) is niet gelijk aan de helft van de stand-by-tijd 141,65 (uur) 1

of

- Op het moment dat blokje 2 uitgaat, is de spanning 0,94·3,2 (Volt) (= 3,008 (Volt)) 1
- De helft van de stand-by-tijd is $\frac{1}{2} \cdot 141\frac{39}{60} = 70\frac{99}{120}$ (uur) (of 70,825) 1
- $V\left(70\frac{99}{120}\right) \approx 3{,}038$ 1
- 3,038 is groter dan 0,94·3,2 (of 3,038 is groter dan 3,008) 1
- Dus op de helft van de stand-by-tijd staat blokje 2 nog aan 1

Opmerking

Als gerekend is met een spanning van 3,17 Volt op t = 0 en de uitkomst 84,4 uur met de juiste conclusie gevonden is, dit goed rekenen.

11 **maximumscore 3**

- Met de telefoon met ouderwetse batterij kan niet meer gebeld worden als $-0{,}01t + 3{,}2 = 2{,}4$ 1
- De oplossing van deze vergelijking is $t = 80$ 1
- Het tijdsverschil is 124,9 – 80 = 44,9; dus 45 uur 1

Vraag	Antwoord	Scores

Pakjesspel

12 maximumscore 3

- P(2 pakjes nemen) = P(aantal ogen van dobbelsteen is 2) = $\frac{1}{6}$ — 1
- P(alle drie personen mogen twee pakjes nemen) = $(\frac{1}{6})^3$ — 1
- De gevraagde kans is $\frac{1}{216}$ (≈ 0,0046 (of 0,005)) — 1

13 maximumscore 4

- De mogelijkheid 1, 1, 1, 1 met 1 volgorde — 1
- De mogelijkheid 2, 2, 0, 0 met 6 verschillende volgordes — 1
- De mogelijkheid 2, 1, 1, 0 met 12 verschillende volgordes — 1
- In totaal zijn er 1 + 6 + 12 = 19 manieren om samen vier pakjes te krijgen — 1

14 maximumscore 5

- De kans om in een beurt één pakje van de stapel te moeten pakken is $\frac{1}{3}$ — 1
- De kans om in een beurt één pakje dat jezelf hebt verkregen aan een ander te moeten geven, is $\frac{1}{6}$ — 1
- In vier beurten zijn er $\binom{4}{1}$ mogelijke volgordes om één pakje te mogen pakken en om drie pakjes aan een ander te moeten weggeven — 1
- De kans is $\binom{4}{1} \cdot \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^3$ — 1
- De gevraagde kans is $\frac{1}{162}$ (≈ 0,0062 (of 0,006)) — 1

15 maximumscore 3

- P(pakje van een ander nemen) $= \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$ — 1
- P(pakje is nep) $= \frac{2}{3}$ — 1
- De gevraagde kans is $\frac{1}{6} \cdot \frac{2}{3} = \frac{1}{9}$ (≈ 0,1111 (of 0,111 of 0,11)) — 1

16 maximumscore 5

- De kans dat iemand één pakje van zijn eigen stapel mag openmaken is $1 - \frac{1}{6} - \frac{1}{6} = \frac{4}{6} (= \frac{2}{3})$ — 2
- Het aantal personen dat één pakje van zijn eigen stapel mag openmaken is binomiaal verdeeld met n = 20 en p = $\frac{2}{3}$ — 1
- Beschrijven hoe P(X > 10) met de GR berekend kan worden — 1
- De kans is (afgerond op drie decimalen) 0,908 — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Machtsfuncties en rechte lijn

17 maximumscore 5

•	De helling van k is -6	1
•	$f'(x) = 2x - 6$	1
•	$g'(x) = 3x^2 - 6$	1
•	$f'(0) = -6$ en $g'(0) = -6$	1
•	De conclusie dat de hellingen gelijk zijn	1

18 maximumscore 4

•	De vergelijking $(x-1)(x^2 + x - 5) = 0$	1
•	$x = 1$ of $x^2 + x - 5 = 0$	1
•	De gevraagde x-coördinaten zijn 1, $\frac{-1-\sqrt{21}}{2}$ en $\frac{-1+\sqrt{21}}{2}$	2

19 maximumscore 5

•	Voor de toppen van de grafiek van g geldt $g'(x) = 0$, dus $3x^2 - 6 = 0$	1
•	$x = -\sqrt{2}$ of $x = \sqrt{2}$	1
•	De toppen $(-\sqrt{2}\,; 5 + 4\sqrt{2})$ en $(\sqrt{2}\,; 5 - 4\sqrt{2})$	1
•	Het gemiddelde van de x-coördinaten van de toppen is gelijk aan 0	1
•	Het gemiddelde van de y-coördinaten van de toppen is gelijk aan 5 en de conclusie dat M het midden van AB is	1

20 maximumscore 4

•	(2, 0) invullen in $h(x) = x^p - 6x + 5$ geeft $0 = 2^p - 6 \cdot 2 + 5$	1
•	$2^p = 7$	1
•	$p = {}^2\log 7$ (of $p = \frac{\log 7}{\log 2}$)	2