

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 1

$$\frac{8}{4 \cdot 2^{\frac{1}{2} \cdot 43}} \approx 0,000\,000\,6743 \text{ (of } 6,743 \cdot 10^{-7})$$
- 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 $P(X \geq 190 \mid \mu = 181 \text{ en } \sigma = 7,5)$	1
	• Het percentage van lange vrouwen is te berekenen met $P(X \geq 180 \mid \mu = 169 \text{ en } \sigma = 6,7)$	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	
	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="331 387 1369 465">• Een bureaubladhoogte van 75 cm is te hoog voor mensen die een bureaublad lager dan $75 - 5 = 70$ cm moeten hebben 2 <li data-bbox="331 465 1369 499">• In tabel 1 aflezen geeft lichaamslengtes kleiner dan 170 cm 1 <li data-bbox="331 499 1369 577">• 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 <li data-bbox="331 577 1369 611">• Beschrijven hoe deze kans met behulp van de GR berekend kan worden 1 <li data-bbox="331 611 1369 658">• Het antwoord: (ongeveer) 56% 1 	
7	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="331 734 1369 768">• $P(X < 175 \mid \mu = 166 \text{ en } \sigma = x) = 0,898$ 2 <li data-bbox="331 768 1369 846">• Beschrijven hoe deze vergelijking met behulp van de GR opgelost kan worden 1 <li data-bbox="331 846 1369 925">• $x \approx 7,1$, dus de standaardafwijking is (ongeveer) 7,1 (cm) 1 <p data-bbox="331 925 1369 958">of</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="331 958 1369 992">• $P(X < 175 \mid \mu = 166 \text{ en } \sigma = x) = 0,898$ 2 <li data-bbox="331 992 1369 1025">• Hieruit volgt $z \approx 1,27$ 1 <li data-bbox="331 1025 1369 1128">• $1,27 = \frac{175-166}{x}$ geeft $x \approx 7,1$, dus de standaardafwijking is (ongeveer) 7,1 (cm) 1 	
8	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="331 1205 1369 1339">• In totaal $\binom{4}{2} = 6$ manieren (om bij vier te kiezen vrouwen er twee uit klasse 5 te kiezen) 1 <li data-bbox="331 1339 1369 1417">• Dit geeft $6 \cdot \frac{155}{500} \cdot \frac{154}{499} \cdot \frac{345}{498} \cdot \frac{344}{497}$ 2 <li data-bbox="331 1417 1369 1496">• De kans is (ongeveer) 0,28 1 <p data-bbox="331 1496 1369 1529">of</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="331 1529 1369 1585">• Het aantal gekozen vrouwen dat uit klasse 5 afkomstig is (X), is bij benadering binomiaal verdeeld met $n = 4$ en $p = 0,310$ 2 <li data-bbox="331 1585 1369 1619">• Beschrijven hoe $P(X = 2)$ met de GR berekend kan worden 1 <li data-bbox="331 1619 1369 1650">• 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 $0,94 \cdot 3,2$ (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 $0,94 \cdot 3,2$ (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 $0,94 \cdot 3,2$ (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

- $P(2 \text{ pakjes nemen}) = P(\text{aantal ogen van dobbelsteen is } 2) = \frac{1}{6}$ 1
- $P(\text{alle drie personen mogen twee pakjes nemen}) = \left(\frac{1}{6}\right)^3$ 1
- De gevraagde kans is $\frac{1}{216}$ ($\approx 0,0046$ (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 $\frac{1}{162}$ ($\approx 0,0062$ (of $0,006$)) 1

15 maximumscore 3

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