Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	

De wet van Moore

1 **maximumscore 3**

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

2 **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.

3 **maximumscore 4**

- De vergelijking $P = 2250\cdot 2^{\frac{1}{2}t}$ is te herleiden tot $\log(P) = \log(2250\cdot 2^{\frac{1}{2}t})$ 1
- $\log(P) = \log(2250) + \frac{1}{2}t\cdot\log(2)$ 2
- $a = \frac{1}{2}\log(2)$ (≈ 0,15) en $b = \log(2250)$ (≈ 3,35) 1

Vraag	Antwoord	Scores

Wortelfuncties

4 **maximumscore 4**

- $\sqrt{x^2+9} = 4$ 1
- $x^2+9=16$ 1
- $x=\sqrt{7}$ of $x=-\sqrt{7}$ 1
- De lengte van AB is $2\sqrt{7}$ 1

5 **maximumscore 4**

- Eerst vermenigvuldigen t.o.v. de x-as met -1 (spiegelen in de x-as) 2
- Daarna 5 eenheden omhoog schuiven 2

of

- Eerst 5 eenheden omlaag schuiven 2
- Daarna vermenigvuldigen t.o.v. de x-as met -1 (spiegelen in de x-as) 2

Opmerking
Als de volgorde van de transformaties verkeerd is, 2 punten aftrekken.

6 **maximumscore 5**

- $g'(x) = -\frac{1}{2}\cdot(x^2+9)^{-\frac{1}{2}}\cdot 2x$ 3
- De helling van de raaklijn in P aan de grafiek van g is gelijk aan $\frac{4}{5}$ (of 0,8) 1
- Het snijpunt van de raaklijn in P aan de grafiek van g met de y-as is $S(0, \frac{16}{5})$ (of $S(0; 3,2)$) 1

Vraag	Antwoord	Scores

Afgeknotte piramide

7 maximumscore 4

- De gevraagde hoek is hoek EAE', waarbij E' de projectie van punt E is op vlak $ABCD$ — 1
- AE' is diagonaal in een vierkant van 5 bij 5, dus $AE' = 5\sqrt{2}$ — 1
- $\tan(\angle EAE') = \dfrac{6}{5\sqrt{2}} (\approx 0{,}8485)$ — 1
- De gevraagde hoek is (ongeveer) 40° — 1

of

- De gevraagde hoek is hoek EAC — 1
- $EG = \sqrt{3^2 + 3^2} = \sqrt{18}$ en $AC = \sqrt{8^2 + 8^2} = \sqrt{128}$ — 1
- $\tan(\angle EAE') = \dfrac{6}{\sqrt{128} - \sqrt{18}} (\approx 0{,}8485)$ — 1
- De gevraagde hoek is (ongeveer) 40° — 1

of

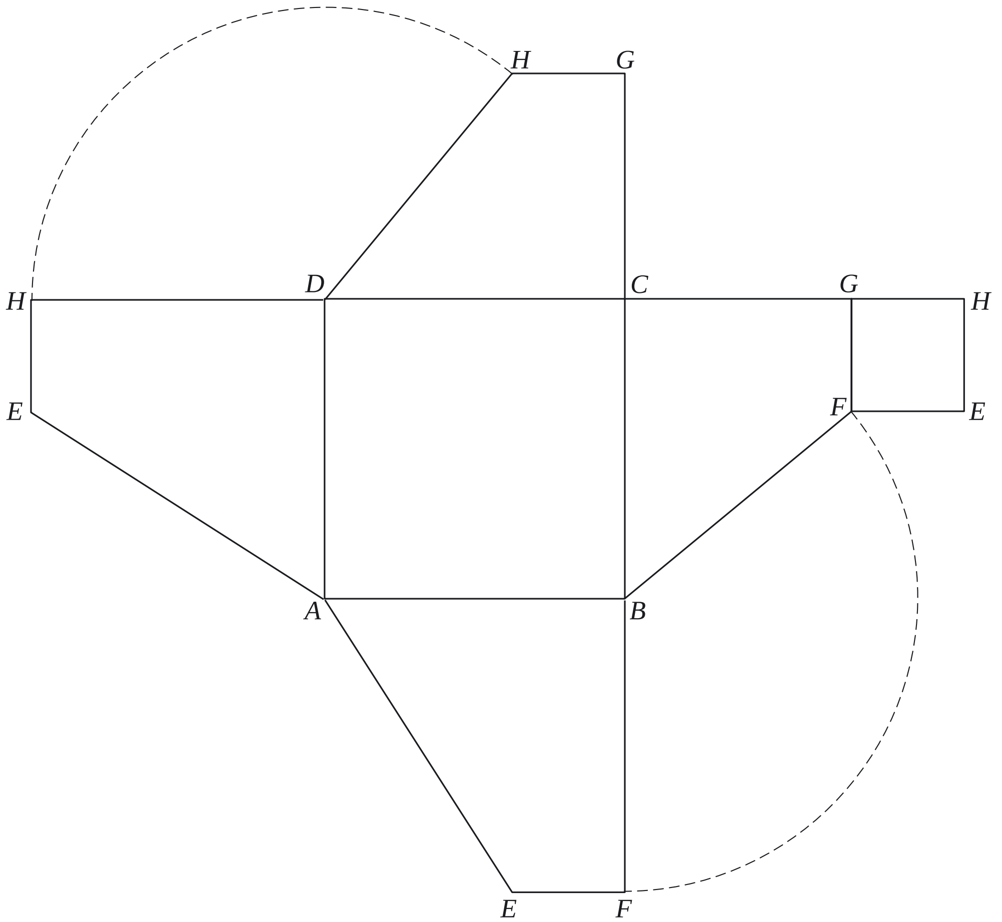
- De hoogte van de niet afgeknotte piramide met top T is $\dfrac{48}{5}$ — 2
- $\tan(\angle TAC) = \dfrac{\frac{48}{5}}{8\sqrt{2}} (\approx 0{,}8485)$ — 1
- De gevraagde hoek is (ongeveer) 40° — 1

Vraag	Antwoord	Scores

8 **maximumscore 5**

- De zijvlakken *DCGH* en *BCGF* 1
- De zijvlakken *ADHE* en *AEFB* 2
- Het bovenvlak *GFHE* 1
- Alle letters erbij gezet 1

een voorbeeld van een juiste uitslag:



9 **maximumscore 5**

- De inhoud van *E.ABCD* is $\frac{1}{3}h \cdot a^2$ 1
- De inhoud van *C.EFGH* is $\frac{1}{3}h \cdot b^2$ 1
- De inhoud van zowel *E.BCF* als *E.HDC* is $\frac{1}{3} \cdot b \cdot \frac{1}{2}a \cdot h$ 2
- De totale inhoud is $\frac{1}{3} \cdot ha^2 + \frac{1}{3} \cdot hb^2 + 2 \cdot \frac{1}{3}b \cdot \frac{1}{2}ah = \frac{1}{3}ha^2 + \frac{1}{3}hb^2 + \frac{1}{3}hab$ 1

Vraag	Antwoord	Scores

Mobiele telefoon

10 maximumscore 3

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

Opmerking

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

11 maximumscore 5

- Op het moment dat blokje 2 uitgaat, is de spanning 0,94·3,2 (Volt) (= 3,008 (Volt)) — 1
- De vergelijking $3{,}31 + \dfrac{21}{t-148} = 0{,}94 \cdot 3{,}2$ (of $3{,}31 + \dfrac{21}{t-148} = 3{,}008$) — 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 $\dfrac{1}{2} \cdot 141\dfrac{39}{60} = 70\dfrac{99}{120}$ (uur) (of 70,825) — 1
- $V\left(70\dfrac{99}{120}\right) \approx 3{,}038$ — 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.

Vraag	Antwoord	Scores

12 maximumscore 5

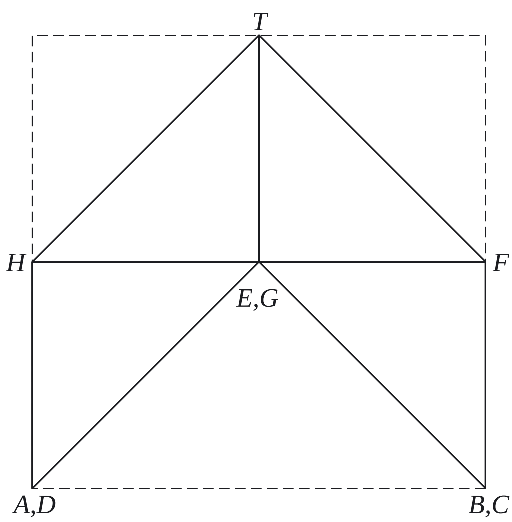
- Voor de moderne batterij geldt: $\frac{dV}{dt} = -21 \cdot (t-148)^{-2}$ 2
- Voor de ouderwetse batterij geldt: $\frac{dV}{dt} = -0,01$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $-21 \cdot (t-148)^{-2} = -0,01$ met de GR of algebraïsch opgelost kan worden 1
- $t \approx 102{,}17$, dus het tijdstip is (ongeveer) 102 uur na het begin 1

Opmerking
Als de oplossing $t \approx 194$ ook vermeld is zonder daarna als oplossing te zijn verworpen, 1 punt aftrekken.

Klimtoestel

13 maximumscore 4

- Een goede tekening (zie verkleinde figuur) 3
- Het juist plaatsen van de letters 1



14 maximumscore 4

- De hoogte van het klimtoestel is gelijk aan de ribbe van de kubus 1
- De zijvlaksdiagonalen van de kubus hebben een lengte van 6 (meter) 1
- De ribbelengte is $\sqrt{18}$, dus de hoogte is (ongeveer) gelijk aan 4,24 (meter) 2

15 maximumscore 3

- De buizen *GF*, *EF*, *EB*, *BF*, *FC* en *GC* kruisen buis *HT* 3

Opmerking
Voor iedere gemiste of verkeerde buis 1 punt aftrekken.

Vraag	Antwoord	Scores

16 maximumscore 5

- De inhoud van piramide *T.EFGH* is $\frac{1}{3}\cdot 3\cdot 3\cdot 2{,}12 = 6{,}36$ (m^3) 1
- De inhoud van *ABCD.EFGH* is
  $2{,}12\cdot 4{,}24\cdot 4{,}24 - 4\cdot\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{2}\cdot 2{,}12\cdot 2{,}12\cdot 2{,}12 \approx 31{,}76$ (m^3) 3
- De inhoud van het speelhuisje is (ongeveer) 38 (m^3) 1

of

- De inhoud van het speelhuisje is de helft van de inhoud van de kubus 1
- De uitleg, bijvoorbeeld:
  Vlak *EFGH* deelt de kubus in twee gelijke delen.
  De inhoud van het speelhuisje in dit onderste deel van de kubus is gelijk aan de inhoud van de halve kubus minus vier gelijke rechthoekige piramides bij elk hoekpunt *A*, *B*, *C* en *D*.
  Als men deze vier piramides samenvoegt langs de hoogtes, ontstaat een piramide waarvan de inhoud precies gelijk is aan de inhoud van de piramide *T.EFGH* in het bovenste deel van de kubus.
  De inhoud van het speelhuisje is dus de helft van de inhoud van de kubus. 2
- De inhoud is gelijk aan $\frac{1}{2}\cdot 4{,}24^3$ 1
- De inhoud van het speelhuisje is (ongeveer) 38 (m^3) 1

Wandelende duinen

17 maximumscore 4

- De halve periode is (ongeveer) 71 2
- $71\cdot b = \pi$ 1
- $b \approx 0{,}044$ 1

of

- Het punt (20, 4) ligt op de grafiek (of een ander juist afgelezen punt) 1
- $4 = 6{,}37\cdot\cos(b\cdot 20)$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking met de GR opgelost kan worden 1
- $b \approx 0{,}045$ 1

Opmerking
Als bij de eerste oplossingsmethode voor de halve periode 72 respectievelijk 70 gevonden is met als resultaat $b \approx 0{,}044$ respectievelijk $b \approx 0{,}045$ dit ook goed rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores

18 **maximumscore 4**

- $a = \dfrac{\Delta h}{\Delta x} = \dfrac{-6,37}{11} \approx -0,58$ — 2
- Invullen van bijvoorbeeld punt (52, 0) geeft $0 = \dfrac{-6,37}{11} \cdot 52 + b$ — 1
- $b \approx 30,11$ — 1

Opmerking
Als de waarden voor a en b niet berekend zijn, maar zijn ingevuld in de formule voor h, waarna er door invullen gecontroleerd is dat de gegeven eindpunten van het lijnstuk aan de formule voldoen, hiervoor in totaal 1 punt toekennen.

19 **maximumscore 7**

- De vergelijking $-0,58x + 30,11 = 2$ — 1
- $x \approx 48,466$ — 1
- De vergelijking $3,25 - 3,25\cos(\dfrac{\pi}{45}x) = 2$ (waarbij $0 \le x \le 41$) — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking met de GR opgelost kan worden — 1
- $x \approx 16,845$ — 1
- Het antwoord $\dfrac{48,466 - 16,845}{65} \cdot 12 \approx 5,84$, dus (ongeveer) 6 maanden — 2