

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

supersize me

1 maximumscore 3

- $33,6 \cdot G = 5000$ 1
- $G \approx 149$ (kg) 1
- Het antwoord: $149 - 85 = 64$ (kg) (of nauwkeuriger) 1

2 maximumscore 4

- $E_b = 33,6 \cdot 85 = 2856$ 1
- Zijn energieoverschot is $5000 - 2856 = 2144$ 1
- Dat is een gewichtstoename van $\frac{2144}{7800}$ (kg) 1
- Het antwoord: 275 (gram) (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als het antwoord gevonden is door gebruik te maken van de formule bij de volgende vraag, hoogstens 1 scorepunt toekennen.

3 maximumscore 4

- Er geldt $T = 0,000128 \cdot (5000 - 33,6 \cdot G)$ 1
- Dit herleiden tot $T = 0,64 - 0,004 \cdot G$ 2
- $a = -0,004$ (of nauwkeuriger) en $b = 0,64$ 1

4 maximumscore 3

- $A = 16 \cdot 0,88^8 \approx 5,8$ 1
- De man zit nog 5,8 kg boven het gewicht van 75 kg 1
- Het antwoord: 81 (kg) (of nauwkeuriger) 1

5 maximumscore 4

- De man moet dan nog $16 - 12 = 4$ kg afvallen 1
- De vergelijking $16 \cdot 0,88^t = 4$ moet opgelost worden 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking (met de GR) kan worden opgelost 1
- Het antwoord: 11 (maanden) (of nauwkeuriger) 1

of

- De vergelijking $75 + 16 \cdot 0,88^t = 91 - 12$ moet opgelost worden 2
- Beschrijven hoe deze vergelijking (met de GR) kan worden opgelost 1
- Het antwoord: 11 (maanden) (of nauwkeuriger) 1

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

Knock-out

6 maximumscore 3

- Een uitleg als: elke ronde halveert het aantal deelnemers, 128 kan 7 keer gehalveerd worden 2
- Het antwoord: (Venus speelt in alle ronden, dus) 7 (wedstrijden) 1

7 maximumscore 3

- Er worden per kampioenschap $64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1$ wedstrijden gespeeld 1
- In totaal zijn er $(64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1) \cdot 2$ wedstrijden 1
- Het antwoord: 254 (wedstrijden) 1

of

- Er moeten per kampioenschap 127 personen afvallen (en elke wedstrijd valt er iemand af) 1
- In totaal zijn er $127 \cdot 2$ wedstrijden 1
- Het antwoord: 254 (wedstrijden) 1

8 maximumscore 4

- De eerste wedstrijd kan op $\binom{8}{2}$ manieren ingevuld worden 1
- De tweede wedstrijd kan op $\binom{6}{2}$ manieren ingevuld worden 1
- Het totaal aantal manieren is $\binom{8}{2} \cdot \binom{6}{2} \cdot \binom{4}{2} \cdot \binom{2}{2}$ 1
- Het antwoord: 2520 1

of

- De spelers kunnen op $8!$ manieren gerangschikt worden 1
- $A - B$ is hetzelfde als $B - A$ en dat geldt voor elk van de vier wedstrijden, dus het aantal wedstrijden is $\frac{8!}{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}$ 2
- Het antwoord: 2520 1

9 maximumscore 3

- Voor elke halvefinalewedstrijd zijn er $2 \times 2 = 4$ manieren 1
- In totaal zijn er $4 + 4$ manieren 1
- Het antwoord: 8 1

Opmerking

Als de kandidaat het antwoord 16 geeft, met berekening $2^4 = 16$ of $4 \times 4 = 16$, maximaal 1 scorepunt toekennen

Vraag	Antwoord	Scores
10	maximumscore 4	
	• Een correct ingevuld wedstrijdschema	2
	• De toelichting: eerst speler B in ronde 1 in de derde of vierde wedstrijd plaatsen	1
	• De rest van de toelichting: spelers C en D in ronde 1 elk in een van de overige twee nog vrije wedstrijden plaatsen (en het schema afmaken)	1
	of	
	• Een correct ingevuld wedstrijdschema	2
	• De toelichting: eerst spelers A en B in de finale plaatsen	1
	• De rest van de toelichting: de halvefinalewedstrijden zijn A - C, B - D of A - D, B - C (en het schema afmaken)	1

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

Bloeiperiode

11 maximumscore 4

- De groeifactor per 25 jaar is $\frac{83}{30}$ 1
 - De groeifactor per jaar is $\left(\frac{83}{30}\right)^{\frac{1}{25}} \approx 1,0415$ 2
 - Het groeipercentage per jaar is 4,15 (%) 1
- of
- De vergelijking $30 \cdot g^{25} = 83$ dient opgelost te worden 1
 - Het beschrijven van de werkwijze met de GR 1
 - $g \approx 1,0415$ 1
 - Het groeipercentage per jaar is 4,15 (%) 1

12 maximumscore 3

- De vergelijking $30 \cdot 1,042^t = 60$ (of $1,042^t = 2$) moet worden opgelost 1
- Het beschrijven van de werkwijze met de GR 1
- Het antwoord: (bijna) 17 (jaar) (of nauwkeuriger) 1

Opmerkingen

- Als er is doorgerekend met het onafgeronde antwoord van de vorige vraag met als antwoord (ruim) 17, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Het antwoord 17 (of 18) mag ook worden gevonden door zorgvuldig opmeten in figuur 1 en met voldoende toelichting.

13 maximumscore 3

- Van 1950 tot 1980 bleef de bloeiperiode ongeveer gelijk, dus de toenamen zijn daar 0 1
- Vanaf 1980 (is sprake van exponentiële groei, dus) worden de toenamen steeds groter 1
- Diagram B is het juiste 1

Opmerking

Als de kandidaat diagram B aanmerkt als juiste, zonder toelichting of met een foutieve toelichting, hiervoor geen scorepunten toekennen.

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

Reactiesnelheid

14 maximumscore 4

- De gemiddelde vangafstand is 16,6 cm 1
- Per cm neemt de reactiesnelheid toe met $\frac{192-181}{2} = 5,5$ (milliseconden) 1
- De reactietijd is $181 + 0,6 \cdot 5,5$ (milliseconden) 1
- Dit is 184,3 (milliseconden) (dus ongeveer 184 (milliseconden)) 1

of

- De gemiddelde vangafstand is 16,6 cm 1
- Het lijnstuk door de punten met coördinaten (16, 181) en (18, 192) in een grafiek tekenen 2
- Bij de gemiddelde vangafstand 16,6 aflezen dat de reactietijd ongeveer 184 is 1

15 maximumscore 3

- $\sqrt{\frac{A}{4,9}} = 0,01 \cdot R$ 1
- $\frac{A}{4,9} = 0,0001 \cdot R^2$ 1
- $A = 0,00049 \cdot R^2$, dus $c = 0,00049$ (of 0,0005) 1

16 maximumscore 3

- $R = 184$ invullen in de formule 1
- Dit geeft $P \approx 67,5$ 1
- Het antwoord: $(100 - 67,5 =) 32,5$ (%) 1

17 maximumscore 4

- Beschrijven hoe de vergelijking $P = 5$ met de GR kan worden opgelost 1
- De reactietijd R is 153 (of nauwkeuriger) 1
- Deze waarde voor R invullen in de vergelijking $A = 0,00049 \cdot R^2$ 1
- Het antwoord: 11,5 (cm) (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als is doorgerekend met een afgeronde of een foute waarde van c die in de vorige vraag is gevonden, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

18 maximumscore 4

- $R_{95} = 178 + 1,2 \cdot (l - 30) + 14 + 0,5 \cdot (l - 30)$ 1
- $R_{95} = 178 + 1,2 \cdot l - 36 + 14 + 0,5 \cdot l - 15$ 2
- $R_{95} = 1,7 \cdot l + 141$ 1

Vraag	Antwoord	Scores
19	maximumscore 3	
	<ul style="list-style-type: none"> • De richtingscoëfficiënt van de grafiek van R_{95} is $1,2 + 0,5$ en die van de grafiek van R_5 is $1,2 - 0,5$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Het verschil is precies 1 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Dit betekent 1 milliseconde per jaar (dus deze persoon heeft gelijk) 	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> • De spreiding beschrijven met de formule $R_{95} - R_5 = 28 + l - 30 = l - 2$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • De richtingscoëfficiënt hiervan is 1 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Dit betekent 1 milliseconde per jaar (dus deze persoon heeft gelijk) 	1

Opmerking

Als uitsluitend getallenvoorbeelden genomen zijn voor l , voor deze vraag geen scorepunten toekennen.

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

Vogeltrek

20 maximumscore 3

- In 2020 keert de gierzwaluw $\frac{40}{10} \cdot 3$ dagen eerder terug 1
- Dat zijn 12 dagen 1
- Het antwoord: 20 april (2020) 1

21 maximumscore 3

- De richtingscoëfficiënt is $-\frac{3}{10}$ 2
- De formule: $A = 122 - \frac{3}{10}t$ 1

22 maximumscore 4

- Het verblijf wordt elk jaar $0,3 - 0,06 (= 0,24)$ dagen langer 2
- Het duurt $\frac{15}{0,24} = 62,5$ jaar (na 1980) 1
- Het antwoord: 2043 1

of

- Met B het dagnummer van vertrek geldt: $B = 222 - 0,06t$ 1
- Voor de verblijfsduur V geldt: $V = B - A = 100 + 0,24t$ 1
- $V = 115$ geeft $t = \frac{15}{0,24} = 62,5$ 1
- Het antwoord: 2043 1

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

Gewichtloosheid ervaren

23 maximumscore 6

- Beschrijven hoe de grafiek van h als functie van t kan worden getekend op de GR (met een waarde voor v) 1
 - Beschrijven hoe met de GR bij een getekende grafiek van h kan worden bepaald of de periode van gewichtloosheid korter of langer is dan 20 seconden 2
 - Laten zien dat deze periode bij $v = 510$ korter is dan 20 seconden en bij $v = 520$ langer is dan 20 seconden 2
 - De conclusie: v moet minimaal 520 (km/uur) (of nauwkeuriger) zijn 1
- of
- Er moet gelden dat $h = 7600$ bij $t = 20$ 1
 - De vergelijking $-9,81 \cdot 20^2 + 0,38 \cdot v \cdot 20 + 7600 = 7600$ moet worden opgelost 1
 - Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
 - De oplossing: $v \approx 516,3$ 1
 - Berekenen of beredeneren dat bij een hogere beginsnelheid de periode van gewichtloosheid langer is 1
 - De conclusie: v moet minimaal 517 (km/uur) (of nauwkeuriger) zijn 1

Opmerking

Als bij de tweede oplosmethode wordt geconcludeerd dat v minimaal 520 (km/uur) moet zijn, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.