

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

De visstand in het IJsselmeer

1 maximumscore 4 **altijd toekennen**

- $g = \left(\frac{5}{50}\right)^{\frac{1}{3}} (\approx 0,464)$ 2
- Invullen van, bijvoorbeeld, (1, 50) in de formule $p = b \cdot 0,464^x$ 1
- $b = 108$ (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als een kandidaat de groeifactor afrondt op 0,46 en tot het eindantwoord 109 komt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

2 maximumscore 4

- $128,5 \cdot 0,437^x = 100$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $x \approx 0,3$ (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: tot een viszwemsnelheid van $0,3 \cdot 5 = 1,5$ (km per uur) (of nauwkeuriger) 1

3 maximumscore 3

- 0,66 m/s is 2,376 km per uur 1
- $x = \frac{2,376}{5} \approx 0,475$ 1
- $128,5 \cdot 0,437^{0,475} \approx 87(\%)$ (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als een kandidaat door tussentijds afronden op 86(%) uitkomt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

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

Fietsen en energie

4 maximumscore 4

- Het maken van tabellen of grafieken van de bijbehorende formules 1
- Beschrijven hoe het snijpunt gevonden kan worden 1
- Het basisenergieverbruik voor jongvolwassenen en ouderen is even groot bij 54 kg (of nauwkeuriger) 1
- Tot en met 54 kg hebben jongvolwassenen het laagste basisenergieverbruik 1

Opmerking

Als de grens van 54 kg niet wordt meegerekend voor de jongvolwassenen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

5 maximumscore 4

- $B = 11,6 \cdot 70 + 879 = 1691$ (kcal) 1
- Hij fietst $\frac{240}{25} = 9,6$ (uur) 1
- Per uur verbruikt hij $10 + \frac{1}{4} \cdot 2 = 10,5$ (kcal per kg lichaamsgewicht voor het fietsen) 1
- In totaal verbruikt hij $1,3 \cdot 1691 + 10,5 \cdot 9,6 \cdot 70 \approx 9250$ (kcal) (of nauwkeuriger) 1

6 maximumscore 4

- Voor bijvoorbeeld 14 km fietsen in 1 uur wordt 4 kcal per kg lichaamsgewicht gebruikt 1
- Dit betekent een energieverbruik voor het fietsen van $(\frac{4}{14} \approx) 0,29$ (kcal per km per kg lichaamsgewicht) 1
- Het berekenen van minstens één waarde van de overige waarden voor het energieverbruik per km (per kg lichaamsgewicht): respectievelijk 0,35; 0,40; 0,42; 0,43; 0,46; 0,48 1
- Dus Bert heeft gelijk 1

7 maximumscore 5

- 2,5 km fietsen en 1 km hardlopen kosten evenveel energie 2
- De totale afstand is dan $1 + 2,5 = 3,5$ km 1
- Dus de afstanden moeten $(\frac{21}{3,5} =) 6$ maal zo groot worden 1
- Het antwoord: 15 km fietsen en 6 km hardlopen 1

Opmerking

Als het juiste antwoord gevonden is door middel van proberen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

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

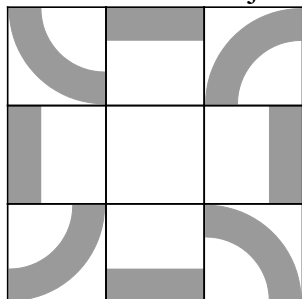
Panelen van Panhuysen

8	maximumscore 3	
	• Er zijn $9!$ mogelijkheden	2
	• Dit zijn 362 880 mogelijkheden	1
9	maximumscore 3	
	• De 8 stukken van het vierkant kunnen voorkomen in 9 kleuren, dus in totaal 72 mogelijkheden	1
	• Het lege middenstukje levert 1 extra mogelijkheid op	1
	• Voor het eerste vakje zijn er dus 73 mogelijkheden	1
	of	
	• Er zijn 9 vormen en 9 kleuren, dus 9×9 mogelijkheden	1
	• De 9 blanco zijn niet te onderscheiden, dat levert 8 mogelijkheden minder	1
	• Voor het eerste vakje zijn er dus 73 mogelijkheden	1
10	maximumscore 3	
	Een redenering als:	
	• Bij gebruik van tweemaal dezelfde sudoku zou in het meest linkse vakje van de bovenste rij dezelfde vorm moeten staan als in het 6e vakje van de tweede rij	2
	• Dit is niet het geval in figuur 1 dus hij heeft twee verschillende sudoku's gebruikt	1
11	maximumscore 3	
	• De juiste vorm (een 'linkeronderboogje') tekenen in de figuur	1
	• In de meest rechtse kolom ontbreken 4 (geel) en 1 (donkerrood), in de onderste rij ontbreken 7 (donkerblauw) en 1 (donkerrood)	1
	• Het vakje rechtsonder moet dus donkerrood (of kleur 1) zijn	1

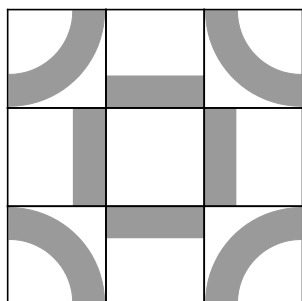
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

12 maximumscore 4

Voorbeelden van een juiste tekening:



- 1
- Symmetrisch door te draaien 1



- 1
- Symmetrisch in bijvoorbeeld een verticale lijn door het midden 1

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

Weekendje Winterberg

13 maximumscore 3

- Nodig zijn 'niet A' en 'B of C' 1
- $\neg A \wedge (B \vee C) \Rightarrow D$ 2

Opmerking

Als in de formule de haakjes ontbreken, ten hoogste 2 scorepunten voor deze vraag toekennen.

14 maximumscore 4

Een aanpak als:

- Volgens de tekst op de website zijn er twee voorwaarden om in het weekend naar het huisje in Winterberg te gaan:
 - geen verplichtingen hebben 1
 - sneeuw of mooi weer
- Niet naar Winterberg gaan in het weekend betekent dat aan één of aan beide voorwaarden niet is voldaan 1
- Dat betekent dat er
 - verplichtingen zijn (A) of dat er
 - en geen sneeuw, en geen mooi weer is ($\neg B \wedge \neg C$) 1
- Hierbij hoort $\neg D \Rightarrow A \vee (\neg B \wedge \neg C)$ 1

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

Plantenbak

15 maximumscore 5

Een aanpak als:

- $PQ = 0,60 + 2 \cdot 0,424 \approx 1,45 \text{ m}$ 1
- De oppervlakte van driehoek PBA is $0,5 \cdot (0,424)^2 \approx 0,09 \text{ m}^2$ 1
- De oppervlakte van de achthoek is $(1,45)^2 - 4 \cdot 0,09 \approx 1,74 \text{ m}^2$ 1
- De totale inhoud van de plantenbakken is $0,4 \cdot 1,74 + 0,6 \cdot 1,74 + 0,8 \cdot 1,74 \approx 3,1 \text{ (m}^3\text{)}$ (of nauwkeuriger) 1
- Een passende conclusie 1

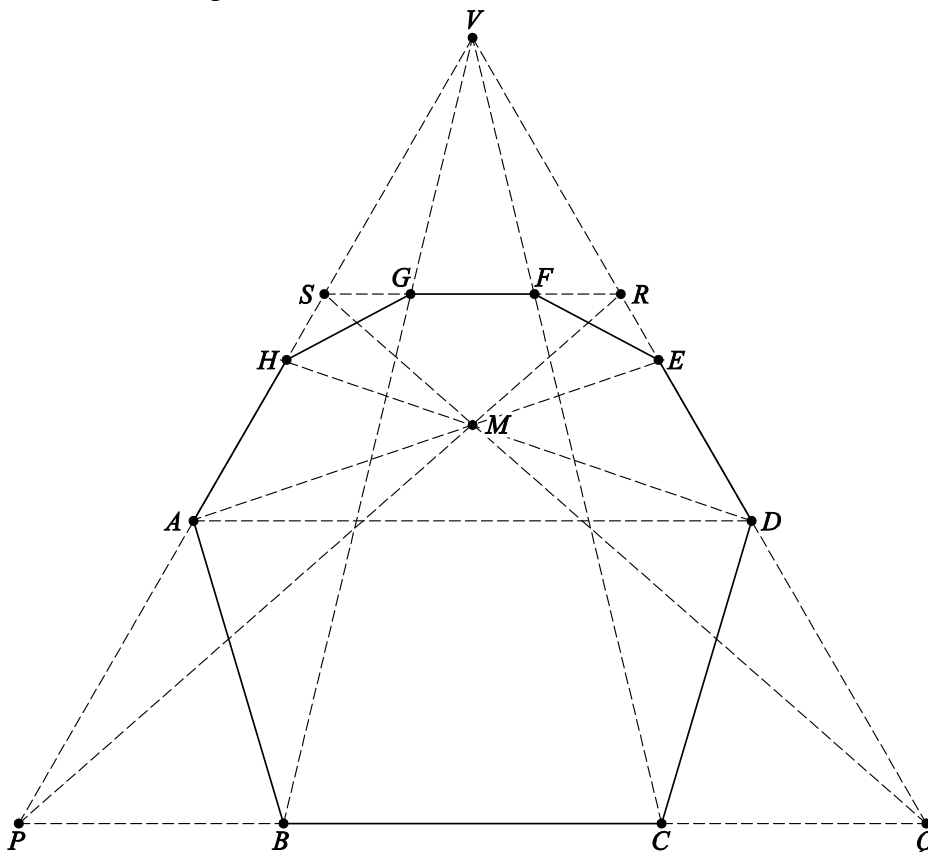
Opmerking

Als een kandidaat bij de eerste drie bolletjes geen eenheden heeft vermeld, maximaal vier scorepunten toekennen.

16 maximumscore 6

Een aanpak als:

- Verdwijnpunt V tekenen door PS en QR te verlengen 1
- BV en CV snijden met SR geeft G respectievelijk F 1
- Punt D tekenen, door een lijn door A evenwijdig aan BC te trekken 1
- PR en QS tekenen geeft snijpunt M 1
- AM verlengen en snijden met QR geeft punt E 1
- De tekening afmaken 1



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

Wereldbevolking

17 maximumscore 3

- De wereldbevolking is in 200 jaar met 800 miljoen toegenomen 1
- Door extrapolatie of met een lineair model: 1900 miljoen in 2000 1
- Dit is 30 (%) (of nauwkeuriger) van de werkelijke waarde 1

Opmerking

Als de kandidaat gerekend heeft met de gegevens uit de tabel, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

18 maximumscore 3

- De toenames in de perioden 1650-1750, 1750-1804 en 1804-1850 zijn respectievelijk 295, 205 en 265 (miljoen) 1
- De gemiddelde veranderingen zijn 3,0, 3,8 en 5,8 (miljoen inwoners per jaar) (of nauwkeuriger) 1
- Deze gemiddelde veranderingen zijn verschillend (over de periode 1650-1850) (dus er is geen sprake van lineaire groei) 1

19 maximumscore 3

Een aanpak als:

- Het berekenen van (twee of meer van) de quotiënten $\frac{1656}{1265}$, $\frac{2516}{1656}$ en $\frac{6400}{2516}$ 2
- Deze quotiënten zijn verschillend (en het betreft hier even lange perioden), dus er is geen sprake van exponentiële groei over de periode 1850-2000 1

20 maximumscore 4

- Beschrijven hoe het model doorgerekend wordt met de GR of het berekenen van $N(1)$ tot en met $N(3)$ 1
- $N(4) \approx 7,56$ 1
- $N(5) \approx 7,63$ 1
- Dus in 2020 1

21 maximumscore 3

- Als t groot wordt, gaat $0,98^t$ naar 0 1
- De noemer van de breuk wordt dan (ongeveer) 1 1
- De wereldbevolking wordt dan 13,33 (miljard) 1