

Beoordelingsmodel

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

Visus

1 maximumscore 3

- Klaas heeft $S = \frac{20}{100}$ ($= 0,2$) 1
- Lidy heeft $S = \frac{20}{25}$ ($= 0,8$) 1
- Het antwoord: $\frac{0,8}{0,2} = 4$, dus 4 (keer zo dichtbij) 1

Opmerking

Voor het antwoord $\frac{100}{25} = 4$ zonder toelichting, maximaal 1 scorepunt toekennen.

2 maximumscore 3

- De vergelijkingen $0,05 = 10^{-M}$ en $0,3 = 10^{-M}$ moeten worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijkingen kunnen worden opgelost 1
- De antwoorden: $M = 1,3$ en $M = 0,5$ 1

Opmerking

Als slechts voor één van de twee waarden van S de bijbehorende waarde van M is gevonden, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.

3 maximumscore 3

- $S = 10^{\frac{75-85}{50}}$ 1
- Dit geeft $S = 0,6\dots$ 1
- Het antwoord: ($0,6\dots \geq 0,5$, dus) ja 1

Opmerking

Als het antwoord is gevonden door het oplossen van de vergelijking

$10^{\frac{E-85}{50}} = 0,5$, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

4 maximumscore 3

- Als M groter wordt, (wordt $-M$ kleiner, dus) wordt S kleiner 1
- Als S kleiner wordt, wordt $\frac{E-85}{50}$ kleiner 1
- Dan (wordt $E-85$ kleiner, dus) wordt E kleiner 1

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

5 maximumscore 3

- $-50 \cdot M = E - 85$ 2
- $E = -50 \cdot M + 85$ 1

Opmerking

Voor het eerste antwoordelement mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.

Klarinet

6 maximumscore 4

- De groeifactor per 12 tonen is $\left(\frac{880}{440}\right) 2$ 1
- De groeifactor per toon is $2^{\frac{1}{12}}$ (=1,059...) 1
- De frequentie van de D-toon is $440 \cdot \left(2^{\frac{1}{12}}\right)^5$ 1
- Het antwoord: 587,3 (Hz) 1

Opmerkingen

- Als gerekend wordt met $(880 - 440)^{\frac{1}{12}}$, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.
- Als gerekend wordt met $\frac{880}{440} : 12$, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.
- Als gerekend wordt met $\frac{587}{440}$, voor deze vraag geen scorepunten toekennen.

7 maximumscore 3

- In de figuur aflezen dat de laagste frequentie tussen 100 en 200 Hz en de hoogste frequentie tussen 1000 en 2000 Hz ligt 1
- De laagste frequentie (D-toon) is $\frac{587}{2^2}$, afgerond 147 (Hz) 1
- De hoogste frequentie (A-toon) is $880 \cdot 2 = 1760$ (Hz) 1

Opmerking

Als gerekend is met de in de vorige vraag berekende frequentie van de D-toon, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

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

8 maximumscore 4

- De vergelijking $339 = 20\sqrt{273+T}$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- De oplossing is $T = 14,3025$ 1
- Het antwoord: $(31 - 14,3025 = 16,6975, \text{ dus}) 17$ (°C) 1

Opmerking

Als gerekend is met de temperatuur 31,5025 (°C) die volgens de formule hoort bij $v = 349$, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

9 maximumscore 3

- Beschrijven hoe de vergelijking $\frac{349}{4L} = 440$ moet worden opgelost 1
- De oplossing is $L = 0,198\dots$ (of $4L = 0,793\dots$) (m) 1
- De frequentie bij 20 °C is $\frac{342}{4 \cdot 0,198\dots}$ en dit is afgerond 431 (Hz) 1

Opmerking

Als gerekend is met uit de formule berekende nauwkeuriger waarden van de geluidssnelheid, leidend tot het eindantwoord 432 (Hz), hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

De voorsteekpas

10 maximumscore 3

- $S = \frac{4 \cdot 60}{80} = 3$ 1
- $W = \frac{0,98 \cdot 3}{2 \cdot (1 - 0,98)}$ 1
- Het antwoord: 73,5 (of 74) (minuten) 1

11 maximumscore 4

- $S = 6$, $r = 0,95$ en $a = 0,10$ invullen in de formules van W_p en W_z 1
- $W_p = 3,1\dots$ 1
- $W_z = 62,9\dots$ 1
- Het antwoord: (het verschil is) 60 (minuten) 1

12 maximumscore 4

- De vergelijking $\frac{0,95 \cdot 6}{2 \cdot (1 - 0,95) \cdot (1 - 0,95a)} = 80$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- De oplossing is $a = 0,3026\dots$ 1
- Het antwoord: (maximaal) 30,2(%) 1

13 maximumscore 3

- $W_z = \frac{0,95 \cdot 6}{2 \cdot (1 - 0,95) \cdot (1 - 0,95a)}$ 1
- Dit geeft $W_z = \frac{5,7}{0,10 \cdot (1 - 0,95a)}$ 1
- Het antwoord: $W_z = \frac{5,7}{0,10 - 0,095a}$ 1

Nibud Scholierenonderzoek

14 maximumscore 3

- De steekproefproportie is $\frac{1530}{3260} = 0,469\dots$ 1
- De grenzen van het 95%-betrouwbaarheidsinterval voor de populatieproportie zijn $0,469\dots \pm 2 \cdot \sqrt{\frac{0,469\dots(1-0,469\dots)}{3260}}$ 1
- Het antwoord: [0,45; 0,49] 1

15 maximumscore 4

Een volledig en correct antwoord bevat twee van de drie onderstaande manieren met bijbehorende benodigde extra informatie.

Manier 1

- Met behulp van de effectgrootte, dan heb je voor beide groepen de standaardafwijking nodig 2

Manier 2

- Met behulp van een vergelijking van boxplots, dan heb je voor beide groepen het eerste, tweede en derde kwartiel nodig 2

Manier 3

- Met behulp van het maximale cumulatieve percentageverschil, dan heb je voor beide groepen een (relatieve) (cumulatieve) frequentietabel (of polygoon) nodig 2

Opmerking

Voor elk van de manieren mag uitsluitend 0 of 2 scorepunten worden toegekend, met een maximum van in totaal 4 scorepunten.

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

16 maximumscore 2

- Bij figuur A en figuur C is het gemiddelde gelijk aan de mediaan (omdat de verdelingen symmetrisch zijn), dus die vallen af 1
- Het antwoord: B 1

Opmerking

Als alleen het antwoord B is gegeven zonder toelichting of met een onjuiste toelichting, voor deze vraag geen scorepunten toekennen.

17 maximumscore 2

Voorbeeld van een juist antwoord:

Als men had gekozen voor 17- en 18-jarigen, dan had men geen of heel weinig leerlingen uit havo/vwo klas 3 in de steekproef zitten (en dan zijn de inkomens tussen alle onderwijsniveaus niet of niet goed in kaart te brengen).

Opmerking

Voor deze vraag mogen uitsluitend 0 of 2 scorepunten worden toegekend.

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

18 maximumscore 5

Voorbeelden van een juist antwoord:

- De cumulatieve relatieve frequentietabel opstellen 2

	jongens	meisjes
nooit / zelden	16	8
meestal niet	81	69
meestal wel	100	98
vaak / altijd	100	100

- De cumulatieve percentageverschillen zijn achtereenvolgens 8, 12, 2 en 0 1
- Max V_{cp} is dus 12 1
- (Dit is kleiner dan 20 dus) het verschil is gering 1

of

- Een kruistabel van de absolute aantallen maken door de eerste twee en de laatste twee rijen samen te nemen geeft $\begin{pmatrix} 486 & 414 \\ 114 & 186 \end{pmatrix}$ 2
- $\phi = \frac{486 \cdot 186 - 414 \cdot 114}{\sqrt{900 \cdot 600 \cdot 600 \cdot 300}} = 0,1\dots$ 2
- (Dit is kleiner dan 0,2 dus) het verschil is gering 1

Opmerkingen

- *Voor het eerste antwoordelement van het eerste alternatief en het eerste en tweede antwoordelement van het tweede alternatief mag voor een niet volledig juist antwoord 1 scorepunt worden toegekend.*
- *Als in de kruistabel percentages worden gebruikt in plaats van absolute aantallen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

Postzegels

19 maximumscore 4

- De groeifactor per 4 jaar is $\frac{64}{44}$ (= 1,45...) 1
- De groeifactor per jaar is $\left(\frac{64}{44}\right)^{\frac{1}{4}}$ 1
- Dit is 1,0982... 1
- Het antwoord: 9,8(%) 1

Opmerkingen

- Als gerekend wordt met $(64-44)^{\frac{1}{4}}$, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.
- Als gerekend wordt met $\frac{64}{44}:4$, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.

20 maximumscore 4

- Het aantal brieven/kaarten aflezen: 4,1 (mld) in 2010 en 2,2 (mld) in 2016 1
- Van 2010 tot 2016 is de afname $\frac{4,1-2,2}{6}$ (= 0,316...) (mld) per jaar 1
- Van 2016 tot 2020 is de afname $0,316... \cdot 4$ (= 1,266...) (mld) 1
- $2,2 - 1,266... = 0,93...$, dus het antwoord is 0,9 (mld) 1

Opmerking

Bij het aflezen van het aantal brieven/kaarten is een marge van 0,05 (mld) toegestaan.

21 maximumscore 2

- Als op alle brieven/kaarten 1 postzegel zou zitten, dan zou de opbrengst $2401 \cdot 0,69 = 1656,69$ (mln euro) zijn 1
- De opbrengst is echter hoger (namelijk 1961 (mln euro)), dus moeten er brieven/kaarten met meer dan 1 postzegel zijn geweest 1

of

- Als op alle brieven/kaarten 1 postzegel zou zitten, dan zouden er $\frac{1961}{0,69} = 2842,...$ (mln) brieven/kaarten beplakt zijn 1
- Het aantal brieven/kaarten is echter kleiner (namelijk 2401 (mln)), dus moeten er brieven/kaarten met meer dan 1 postzegel zijn geweest 1

Vraag	Antwoord	Scores
22	maximumscore 3	
	• $1947,44 = 0,88 \cdot 2213$	1
	• $1,46 = 2 \cdot 0,73$ en $2,19 = 3 \cdot 0,73$	1
	• $265,56 = 0,12 \cdot 2213$ (of $265,56 = 2213 - 1947,44$)	1
23	maximumscore 3	
	• Beschrijven hoe de vergelijking $0,73 \cdot 1947,44 + 1,46 \cdot x + 2,19 \cdot (265,56 - x) = 1877$ kan worden opgelost	1
	• De oplossing is $x = 172,8\dots$	1
	• $\frac{172,8\dots}{2213} \cdot 100 = 7,8\dots$, dus het antwoord is 8(%)	1

Fijnstofemissie

24	maximumscore 6	
	• In 1990 was de totale fijnstofemissie (in miljoenen grammen) $103\,200 \cdot 0,08 + 16\,800 \cdot 0,58 (= 18\,000)$	1
	• In 2014 was het aantal gereden kilometers (in miljoenen) door het personenvervoer $103\,200 \cdot 2 (= 206\,400)$ en door het goederenvervoer $16\,800 \cdot 3 (= 50\,400)$	1
	• In 2014 was de fijnstofemissie per kilometer personenvervoer (in miljoenen grammen) $0,08 - 0,003 \cdot 24 (= 0,008)$	1
	• In 2014 was de fijnstofemissie per kilometer goederenvervoer (in miljoenen grammen) $0,58 \cdot 0,91^{24} (= 0,06031\dots)$	1
	• In 2014 was de totale fijnstofemissie (in miljoenen grammen) $206\,400 \cdot 0,008 + 50\,400 \cdot 0,06031\dots (= 4691,\dots)$	1
	• De procentuele afname in de periode 1990-2014 is dan $\frac{18\,000 - 4691, \dots}{18\,000} \cdot 100$, dus het antwoord is 74(%)	1

Bronvermeldingen

Klarinet

foto bron: Shutterstock stockillustratie-id: 435397051, fotograaf Emanuele Ravecca

De voorsteekpas

foto bron: <https://www.walibi.be>

Fijnstofemissie:

foto bron: Shutterstock stockillustratie-id: 351015344, fotograaf Alexander Ishchenko