

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

De psychrometer

1 maximumscore 3

- Het verschil in temperatuur is 5 (°C) 1
- Aflezen bij luchttemperatuur 22 (°C) en verschiltemperatuur 5 (°C) 1
- Het antwoord: 59(%) 1

2 maximumscore 4

- Aflezen bij luchtvochtigheid 60% en luchttemperatuur 31,5 °C geeft een temperatuurverschil van 6 (°C) (of aangeven op de uitwerkbijlage) 1
- Aflezen bij luchtvochtigheid 60% en luchttemperatuur 15 °C geeft een temperatuurverschil van 4 (°C) (of aangeven op de uitwerkbijlage) 1
- De bijbehorende natte temperaturen zijn 25,5 (°C) en 11 (°C) 1
- De natte temperatuur daalde 14,5 (°C) 1

of

- Aflezen bij luchtvochtigheid 60% en luchttemperatuur 31,5 °C geeft een temperatuurverschil van 6 (°C) (of aangeven op de uitwerkbijlage) 1
- Aflezen bij luchtvochtigheid 60% en luchttemperatuur 15 °C geeft een temperatuurverschil van 4 (°C) (of aangeven op de uitwerkbijlage) 1
- De luchttemperatuur daalde 16,5 (°C) en het temperatuurverschil daalde 2 (°C) 1
- De natte temperatuur daalde 14,5 (°C) 1

3 maximumscore 4

- Het aflezen van de luchtvochtigheid in de tabel geeft 66(%) 1
- Het berekenen met de formule: $L = 100 - \frac{330}{18+11} \cdot 3$ (%) 1
- $L = 65,862\dots$ (%) 1
- Het verschil is 0,14(%) 1

Opmerking

Als de luchtvochtigheid van 66% niet met de tabel wordt gevonden, maar met de figuur op de uitwerkbijlage, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

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

4 maximumscore 3

- Als T_{nat} kleiner wordt, dan wordt $27 - T_{\text{nat}}$ groter 1
- Dan wordt $\frac{330}{45} \cdot (27 - T_{\text{nat}})$ groter 1
- Dus wordt $100 - \frac{330}{45} \cdot (27 - T_{\text{nat}})$ ($= L$) kleiner 1

of

- Uit formule 2 volgt dat het verband tussen T_{nat} en L lineair is 1
- De richtingscoëfficiënt is $\frac{330}{45}$ en dit is positief 1
- (De grafiek van L is dus een stijgende lijn, dus) als T_{nat} kleiner wordt, dan wordt L kleiner 1

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

CO₂-concentratie in de atmosfeer

5 maximumscore 3

- Aflezen: het jaargemiddelde is 355 (ppm) 1
- Aflezen: het maandgemiddelde van september zit 2,8 (ppm) onder het jaargemiddelde 1
- Het antwoord: 352,2 (ppm) 1

Opmerking

Het jaargemiddelde en de afwijking daarvan mogen worden afgelezen met een marge van 2 respectievelijk 0,1 ppm.

6 maximumscore 5

- Aflezen: in 1970 is het jaargemiddelde 325 (ppm) en in 1995 is dat 360 (ppm) 1
- De groeifactor per jaar is 1,003 1
- Keeling voorspelt een concentratie van $325 \cdot 1,003^{25}$ (= 350,2...) (ppm) 1
- De afwijking is $\frac{350,2... - 360}{360} \cdot 100$ (= -2,7...(%)) (of $\frac{360 - 350,2...}{360} \cdot 100$ (= 2,7...(%))) 1
- Het antwoord: (-)3(%) 1

Opmerkingen

- *De jaargemiddelden mogen worden afgelezen met een marge van 2 ppm.*
- *Als $\frac{360 - 350,2...}{350,2...} \cdot 100$ berekend is, voor deze vraag maximaal 3 scorepunten toekennen.*

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

7 maximumscore 5

- De groeifactor per 15 jaar is $\frac{400,8}{369,5}$ (=1,084...) 1
- De groeifactor per jaar is $\left(\frac{400,8}{369,5}\right)^{\frac{1}{15}}$ (=1,00543...) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $369,5 \cdot 1,00543...^t = 500$ kan worden opgelost (met t het aantal jaar na 2000) 1
- Dit geeft $t = 55,7...$ (of: voor $t = 55$ is het kleiner dan 500, voor $t = 56$ is het groter dan 500) 1
- Het antwoord: in 2056 1

of

- De groeifactor per 15 jaar is $\frac{400,8}{369,5}$ (=1,084...) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $369,5 \cdot 1,084...^t = 500$ kan worden opgelost (met t het aantal perioden van 15 jaar na 2000) 1
- Dit geeft $t = 3,7...$ 1
- $3,7... \cdot 15 = 55,7...$ 1
- Het antwoord: in 2056 1

Opmerkingen

- *De jaargemiddelden mogen ook worden afgelezen met een marge van 2 ppm.*
- *Als zowel in deze als in de volgende vraag het jaartal wordt bepaald door naar beneden af te ronden, hiervoor alleen bij deze vraag 1 scorepunt in mindering brengen.*

8 maximumscore 4

- De toename per 15 jaar is $400,8 - 369,5$ (= 31,3 (ppm)) 1
- De toename per jaar is $\frac{31,3}{15}$ (= 2,08...) 1
- $\frac{500 - 369,5}{2,08...} = 62,5...$ 1
- Het antwoord: in 2063 1

Opmerkingen

- *De jaargemiddelden mogen ook worden afgelezen met een marge van 2 ppm.*
- *Als zowel in deze als in de vorige vraag het jaartal wordt bepaald door naar beneden af te ronden, hiervoor alleen bij de vorige vraag 1 scorepunt in mindering brengen.*

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

9 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord in woorden:

- Bij een lineair verband hoort een constant dalende grafiek; bij een exponentieel verband hoort een afnemend dalende grafiek 1
- Bij het exponentiële verband daalt de grafiek dus in het begin sterker dan bij het lineaire verband 1
- Het exponentiële verband bereikt dus eerder de waarde van 375 ppm 1

of

- Een schets van een dalende lijn en een afnemend dalende grafiek met hetzelfde beginpunt en eindpunt 1
- Het aangeven van twee punten op deze grafieken op dezelfde hoogte 1
- Het exponentiële verband bereikt dus eerder de waarde van 375 ppm 1

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

Snelheidsovertredingen

10 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord:

- De steekproef is waarschijnlijk niet representatief, omdat er alleen op dinsdagochtend is gemeten (, waardoor je geen afspiegeling van het verkeer hebt dat wekelijks over deze weg rijdt) 1
- Er zou op meerdere dagen per week gemeten moeten worden 1

11 maximumscore 2

- De modale klasse is 41–45 (km/uur) 1
- (De snelheidslimiet) 30 (km/uur) ligt niet in de modale klasse 1

of

- In de klasse waar (de snelheidslimiet) 30 (km/uur) in ligt, zitten 7 voertuigen 1
- Er zijn klassen met meer dan 7 voertuigen, dus de snelheidslimiet ligt niet in de modale klasse 1

12 maximumscore 4

- p (of de steekproefproportie van het aantal automobilisten dat te hard rijdt) is $\frac{100 - 2 - 7}{100} = 0,91$ 1
- n (of de steekproefomvang) is 100 1
- Het 95%-betrouwbaarheidsinterval van de populatieproportie is $0,91 \pm 2 \cdot \sqrt{\frac{0,91(1-0,91)}{100}}$ 1
- Het antwoord: [85; 97](%) 1

13 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord:

- Een boxplot is niet geschikt: 66% rijdt langzamer dan de snelheidslimiet en dat percentage zie je in een boxplot niet terug 1
- Een spreidingsdiagram is niet geschikt, omdat het hier niet gaat om een verband tussen twee variabelen 1
- Een cumulatieve relatieve frequentiepolygoon is geschikt, omdat hierin valt af te lezen welk percentage langzamer reed, dus ook voor de snelheidslimiet 1

Opmerking

Elk scorepunt mag alleen worden toegekend als een juiste toelichting is gegeven.

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

14 maximumscore 4

- In de situatie zonder matrixborden hielden 58 auto’s zich niet aan de snelheidslimiet, in de situatie met matrixborden hielden 30 auto’s zich niet aan de snelheidslimiet 1
- Een correcte kruistabel, bijvoorbeeld 1

	hield zich aan de snelheidslimiet	hield zich niet aan de snelheidslimiet	(totaal)
situatie zonder matrixborden	111	58	(169)
situatie met matrixborden	183	30	(213)
(totaal)	(294)	(88)	(382)

- $$\phi = \frac{111 \cdot 30 - 183 \cdot 58}{\sqrt{(111+58)(111+183)(58+30)(183+30)}}$$
 1
- $\phi = -0,23\dots$; (dit ligt tussen $-0,2$ en $-0,4$) dus het verschil is middelmatig 1

Opmerkingen

- Als bij de berekening van ϕ voor a , b , c en d de getallen 111, 169, 183 en 213 worden gebruikt, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.
- Als bij het beantwoorden van deze vraag de verschilmaat V_{cp} en de bijbehorende vuistregel van het formuleblad wordt gebruikt, hiervoor geen scorepunten toekennen.

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

Motorblokken bestellen

15 maximumscore 2

- Het aantal bestellingen is $\frac{27\ 000}{q}$ 1
- Per bestelling zijn de kosten B (euro), dus in totaal zijn de bestelkosten gelijk aan $\frac{27\ 000}{q} \cdot B$ (euro) 1

16 maximumscore 4

- Bij 10 keer bestellen is de bestelhoeveelheid ($\frac{27\ 000}{10} =$) 2700 (motorblokken) 1
- Bij 10 keer bestellen zijn de totale kosten $TK = 54\ 000\ 000 + \frac{27\ 000}{2700} \cdot 1800 + 60 \cdot 2700 = 54\ 180\ 000$ (euro) 1
- Bij 1 keer bestellen zijn de totale kosten $TK = 54\ 000\ 000 + \frac{27\ 000}{27\ 000} \cdot 1800 + 60 \cdot 27\ 000 = 55\ 621\ 800$ (euro) 1
- Het verschil is $55\ 621\ 800 - 54\ 180\ 000 = 1\ 441\ 800$ (euro) 1

Opmerking

Als in de formule voor TK in het tweede en derde antwoordelement respectievelijk 10 en 1 is ingevuld voor q, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.

17 maximumscore 4

- De vergelijking $\frac{27\ 000}{q} \cdot 1800 = 60q$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Dit geeft $q = 900$ 1
- Het aantal bestellingen is $\frac{27\ 000}{900}$, dus 30 1

18 maximumscore 4

- $27\ 000 \cdot B = 60q^2$ 1
- $q^2 = 450B$ 1
- $q = \sqrt{450B}$ geeft $q = 21,21 \dots \cdot \sqrt{B}$ (of $q = \sqrt{450} \cdot \sqrt{B}$) 1
- (Afgerond geeft dit) het antwoord: $q = 21\sqrt{B}$ (of $a = 21$) 1

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

Sprinten met rugwind

19 maximumscore 3

- Powell loopt met een snelheid van $\frac{100}{9,74}$ (= 10,266...) (m/s) 1
- Hij loopt nog $9,74 - 9,58$ (= 0,16) (s) 1
- Powell had nog $0,16 \cdot 10,266... = 1,64$ (m) te gaan 1

of

- Powell loopt met een snelheid van $\frac{100}{9,74}$ (= 10,266...) (m/s) 1
- Toen Bolt finishte had Powell $9,58 \cdot 10,266... (= 98,357...)$ (m) afgelegd 1
- Powell had nog $100 - 98,357... = 1,64$ (m) te gaan 1

of

- De snelheid van Powell was $\frac{9,58}{9,74}$ (= 0,98357...) keer zo groot als die van Bolt 1
- Powell had $0,98357... \cdot 100 (= 98,357...)$ (m) afgelegd op het moment dat Bolt finishte 1
- Powell had nog $100 - 98,357... = 1,64$ (m) te gaan 1

20 maximumscore 5

- $Z = 1,03 \cdot 9,58 - 0,03 \cdot 9,58 \cdot \left(1 - \frac{0,9 \cdot 9,58}{100}\right)^2$ 1
- $Z = 9,62...$ 1
- $9,62... = 1,03M - 0,03M \cdot \left(1 - \frac{2,0 \cdot M}{100}\right)^2$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- (Dit geeft $M = 9,528...$, dus) het antwoord: $M = 9,53$ (s) 1

Opmerkingen

- Als de getallen 0,9 en 2,0 in bovenstaande berekening zijn verwisseld, voor deze vraag maximaal 4 scorepunten toekennen.
- Als de vergelijking $9,58 = 1,03M - 0,03M \cdot \left(1 - \frac{2,0 \cdot M}{100}\right)^2$ wordt opgelost, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.
- Als het antwoord met $1,03 \cdot 9,58 - 0,03 \cdot 9,58 \cdot \left(1 - \frac{2,0 \cdot 9,58}{100}\right)^2$ berekend wordt, voor deze vraag geen scorepunten toekennen.

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

AOW-uitkering

21 maximumscore 6

- In 2012 is het aantal AOW-gerechtigden $16,7 \cdot 0,162$ (= 2,70... (miljoen) 1
- In 2012 is het totaalbedrag aan AOW-uitkeringen $10\,980 \cdot 2,70...$ (= 29 705,...) (miljoen) 1
- Bij een groei van 0,44% (per jaar) hoort een groeifactor van 1,0044 (per jaar) 1
- Totale bevolking 2023: $16,7 \cdot 1,0044^{11}$ (= 17,52...) (miljoen) 1
- In 2023 is het aantal AOW-gerechtigden $17,52... \cdot 0,177$ (= 3,10...) (miljoen) 1
- 29 705,... (miljoen) delen door 3,10... (miljoen) geeft een AOW-uitkering in 2023 van 9575,70 (of 9576) (euro) per persoon 1

of

- In 2012 is het aantal AOW-gerechtigden $16,7 \cdot 0,162$ (= 2,70... (miljoen) 1
- In 2012 is het totaalbedrag aan AOW-uitkeringen $10\,980 \cdot 2,70...$ (= 29 705,...) (miljoen) 1
- Bij een groei van 0,44% (per jaar) hoort een groeifactor van 1,0044 (per jaar) 1
- Totale bevolking 2023: $16,7 \cdot 1,0044^{11}$ (= 17,52...) (miljoen) 1
- In 2023 is het aantal AOW-gerechtigden $17,52... \cdot 0,177$ (= 3,10...) (miljoen) 1
- Bij een AOW-uitkering van 10 980 (euro) is het totaalbedrag aan AOW-uitkeringen $10\,980 \cdot 3,10... = 34\,061,...$ (miljoen); dat zou een toename van $34\,061,... - 29\,705,...$ = 4356,... (miljoen) betekenen; dus moet de AOW-uitkering $4356,.... : 3,10... = 1404,30$ (euro) lager worden; dus de AOW-uitkering per persoon in 2023 moet $10\,980 - 1404,30 = 9575,70$ (of 9576) (euro) zijn 1

of

Vraag	Antwoord	Scores
	<ul style="list-style-type: none"> In 2012 is het aantal AOW-gerechtigden $16,7 \cdot 0,162$ ($= 2,70\dots$) (miljoen) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Bij een groei van 0,44% (per jaar) hoort een groeifactor van 1,0044 (per jaar) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Totale bevolking 2023: $16,7 \cdot 1,0044^{11}$ ($= 17,52\dots$) (miljoen) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> In 2023 is het aantal AOW-gerechtigden $17,52\dots \cdot 0,177$ ($= 3,10\dots$) (miljoen) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Het aantal AOW-gerechtigden in 2023 is $\frac{3,10\dots}{2,70\dots}$ ($= 1,14\dots$) keer zo groot als in 2012 	1
	<ul style="list-style-type: none"> De AOW-uitkering per persoon in 2023 moet 1,14... keer zo klein zijn als in 2012, dus $\frac{10\ 980}{1,14\dots} = 9575,70$ (of 9576) (euro) 	1

Compensatiescore

22 maximumscore 19

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.
Voorbeeld:
U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht. Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.
- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.