

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

Stil asfalt

1 maximumscore 4

- Voor $d = 80$ is $I = (10^{0,180-9} =) 0,1$ 1
- Voor $d = 74$ is $I = (10^{0,174-9} =) 0,025\dots$ 1
- De procentuele verandering is $\frac{0,025\dots - 0,1}{0,1} \cdot 100(\%)$ 1
- Het antwoord: 75(%) 1

of

- Voor $d = 80$ is $I = (10^{0,180-9} =) 0,1$ 1
- Voor $d = 74$ is $I = (10^{0,174-9} =) 0,025\dots$ 1
- $0,025\dots$ is 25% van 0,1 1
- Het antwoord: 75(%) 1

Opmerking

Voor het antwoord -75(%) geen scorepunten in mindering brengen.

2 maximumscore 2

- $a = \frac{77,0 - 73,7}{84}$ 1
- Het antwoord: $a = 0,039$ 1

Opmerking

Als a is gevonden door de vergelijking $77 = a \cdot 84 + 73,7$ op te lossen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

3 maximumscore 3

- De vergelijking $10^{0,1(0,04t+73,7)-9} = 0,058$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: 98 (maanden) 1

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

Homeopathische middelen

4 maximumscore 3

- Voor de C-reeks gelden verdunningen van 1 : 100 1
- Er is $100 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100$ keer verdund 1
- Het antwoord: het $(1/1\ 000\ 000\ 000\ 000e$ (of $(1/10^{12}e)$ deel 1

Opmerking

Als gerekend wordt met $100 \cdot 6$, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.

5 maximumscore 3

- De groeifactor is $\left(1 - \frac{99,998}{100}\right) = 0,00002$ 1
 - $0,00002 = \frac{2}{100\ 000} \left(= \frac{1}{50\ 000}\right)$ 1
 - Dit is (een verdunning van) 1 : 50 000 (, dus op de puntjes moet staan 50 000) 1
- of
- Na elke verdunning is er $(100 - 99,998 =) 0,002(\%)$ oertinctuur over 1
 - Dit is (een verdunning van) $1 : \frac{100}{0,002}$ 1
 - Dit is gelijk aan 1 : 50 000 (, dus op de puntjes moet staan 50 000) 1

6 maximumscore 3

- $100 = 10^2$ en $\frac{1}{10} = 10^{-1}$ 1
 - $P = 10^2 \cdot (10^{-1})^n$ (of $(10^{-1})^n = 10^{-n}$) 1
 - $P = 10^2 \cdot 10^{-n}$, dus $P = 10^{2-n}$ 1
- of
- $100 = 10^2$ en $\left(\frac{1}{10}\right)^n = \frac{1^n}{10^n}$ 1
 - $P = 10^2 \cdot \frac{1}{10^n}$ 1
 - $P = \frac{10^2}{10^n}$, dus $P = 10^{2-n}$ 1

| Vraag | Antwoord | Scores |
|----------|---|--------|
| 7 | maximumscore 4 | |
| | • D12 geeft een verhouding van $1 : 10^{12}$ | 1 |
| | • 2,5 miljoen liter is $2,5 \cdot 10^6 \cdot 1000 = 2,5 \cdot 10^9$ ml | 1 |
| | • De genoemde verhouding is $0,05 : (20 \cdot 2,5 \cdot 10^9)$ | 1 |
| | • Dat komt overeen met een verhouding van $1 : 10^{12}$ (dus de bewering klopt) | 1 |
| | of | |
| | • D12 geeft een verhouding van $1 : 10^{12}$ | 1 |
| | • 0,05 ml is $\frac{0,05}{1000} = 0,00005$ l | 1 |
| | • Het aantal waterdruppels in 20 olympische zwembaden is gelijk aan | |
| | $\frac{20 \cdot 2,5 \cdot 10^6}{0,00005}$ | 1 |
| | • Dat is gelijk aan 10^{12} en dus is de verhouding (van het volume van één waterdruppel tot het volume van 20 olympische zwembaden) gelijk aan $1 : 10^{12}$ (dus de bewering klopt) | 1 |

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

Examenanalyse

8 maximumscore 4

- Bij een normale verdeling heeft 2,5% van de kandidaten een score die meer dan tweemaal de standaardafwijking lager ligt dan het gemiddelde 1
- 2,5% van 950 = 23,75 (of 23 of 24) 1
- De scores moeten lager zijn dan $22,5 - 2 \cdot 6,9 = 8,7$ 1
- Aflezen uit de tabel of figuur 1: er zijn 24 kandidaten met een score lager dan 8,7 (dus evenveel als je bij de normale verdeling zou verwachten) 1

of

- De scores moeten lager zijn dan $22,5 - 2 \cdot 6,9 = 8,7$ 1
- Aflezen uit de tabel of figuur 1: er zijn 24 kandidaten met een score lager dan 8,7 1
- $\frac{24}{950} \cdot 100 (\%) = 2,5 \dots (\%)$ 1
- Dit is evenveel als je bij de normale verdeling zou verwachten 1

9 maximumscore 4

Voorbeeld van een juist antwoord:

- Uit figuur 2 blijkt dat de modus 39 (scorepunten) is 1
- In de tabel is de mediaan te vinden waar de cumulatieve frequentie (voor het eerst minstens) de helft van 45 813 (of: 22 907) is 1
- Dit is het geval bij 36 (scorepunten) 1
- Dus het verschil is 3 (scorepunten) 1

Opmerking

Voor de berekening van de modus en de mediaan mag ook van alleen de tabel of alleen figuur 2 gebruikgemaakt worden.

10 maximumscore 3

- 5530 kandidaten haalden een cijfer lager dan 5,5 1
- Het percentage kandidaten met een onvoldoende was $\frac{5530}{45813} \cdot 100 (\%)$ 1
- Dit is 12, ... (%) (, dus iets meer dan de helft van 22,8(%)) 1

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

11 maximumscore 3

- Hier moet de formule $p \pm 2 \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$ worden gebruikt 1
- Dit geeft $\frac{217}{950} \pm 2 \cdot \sqrt{\frac{\frac{217}{950} \cdot (1 - \frac{217}{950})}{950}}$ (= 0,2284... ± 0,0272...) 1
- Het antwoord: [20,1; 25,6](%) 1

of

- Hier moet de formule $p \pm 2 \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$ worden gebruikt 1
- Dit geeft $0,228 \pm 2 \cdot \sqrt{\frac{0,228 \cdot (1 - 0,228)}{950}}$ (= 0,228 ± 0,0272...) 1
- Het antwoord: [20,1; 25,5](%) (of [20,0; 25,6](%)) 1

12 maximumscore 3

Voorbeeld van een juist antwoord:

- Een puntenwolk (of spreidingsdiagram) 1
- Hiervoor zijn (de resultaten van) de kandidaten nodig die in beide groepen zitten 1
- Per kandidaat zijn de scores van beide vakken nodig 1

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

File voorkomen

13 maximumscore 3

- Het invullen van $v = 93$ in de formule 1
- Dit geeft $A = 59, \dots$ (meter) 1
- (De afstand tussen de twee auto's is maar 50 meter, dus) hij houdt niet minimaal de veilige afstand aan 1

of

- Het oplossen van de vergelijking $50 = v \cdot \left(\frac{v}{188} + 0,14 \right)$ 1
- Dit geeft $v = 84,6 \dots$ (km per uur) 1
- De auto's rijden harder en bij een hogere snelheid hoort een hogere veilige afstand, dus hij houdt niet minimaal de veilige afstand aan 1

Opmerking

Als in het tweede antwoordalternatief de waarde van v is afgerond op 85 (km per uur), hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

14 maximumscore 3

- Als v groter wordt, wordt $\frac{v}{188}$ ook groter 1
- Dan wordt $\frac{v}{188} + 0,14$ ook groter 1
- (De factor v in de formule van A wordt groter en) dus wordt $v \cdot \left(\frac{v}{188} + 0,14 \right)$ ook groter (dus de veilige afstand wordt groter als de snelheid toeneemt) 1

15 maximumscore 3

- $W = A + 4,50$ 1
- $A = \frac{v^2}{188} + 0,14v$ 1
- Dus $W = 0,01v^2 + 0,14v + 4,50$ (of $W = 0,01v^2 + 0,14v + 4,5$) 1

16 maximumscore 3

- Bepaald moet worden voor welke waarde van v bij C een maximum optreedt 1
- Beschrijven hoe deze waarde van v bepaald kan worden 1
- Het antwoord: 36 (km per uur) 1

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

17 maximumscore 4

- De vergelijking $\frac{1000v}{4,5 + 0,09v + 0,0035v^2} = 2500$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Dit geeft ($v = 18, \dots$ of) $v = 70, \dots$ 1
- Het antwoord: 70 (km per uur) 1

Opmerking

Als de kandidaat alleen $v = 18, \dots$ als oplossing in het derde antwoordelement geeft, maximaal 2 scorepunten voor deze vraag toekennen.

18 maximumscore 3

- $C = \left(\frac{1000 \cdot 130}{4,5 + 0,09 \cdot 130 + 0,0035 \cdot 130^2} = \right) 1725, \dots$ (auto's per uur) 1
- Dit komt overeen met $\frac{1725, \dots}{12} = 143, \dots$ auto's per 5 minuten 1
- Binnen het tijdsinterval 7.15-7.20 (uur) moesten de automobilisten voor het eerst een lagere snelheid gaan aanhouden 1

Opmerking

Als de kandidaat als antwoord het tijdsinterval geeft waarvoor de cumulatieve frequentie voor het eerst 1725, ... is, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.

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

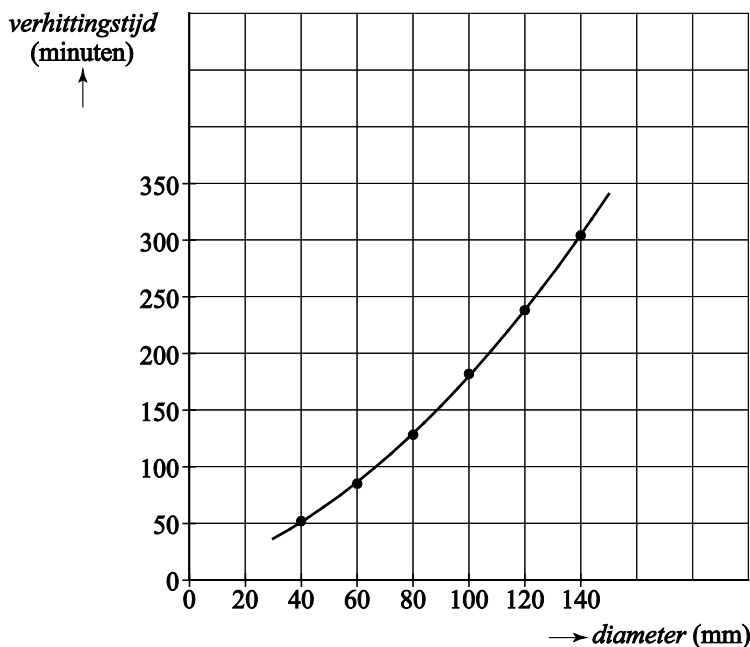
Pasteurisatie

19 maximumscore 3

- Als 90% afsterft, blijft 10% van de bacteriën in leven 1
- Aflezen van het tijdsverschil bij twee geschikte waarden, bijvoorbeeld bij 300 miljoen en 30 miljoen 1
- Het antwoord: 1 (minuut) 1

20 maximumscore 4

Voorbeeld van een juiste grafiek:



- Bij de diameters 40, 60, 80, 100, 120 en 140 horen de verhittingstijden 53, 88, 133, 183, 240 en 305 (minuten) 2
- Bij beide assen de juiste variabele of de juiste eenheid of beide noteren 1
- Het tekenen van de grafiek 1

Opmerkingen

- *De verhittingstijden mogen worden afgelezen met een marge van 5 minuten.*
- *Als de afgelezen verhittingstijden niet zijn opgeschreven, maar wel juist zijn getekend, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
- *Als de diameter verticaal en de verhittingstijd horizontaal uitgezet is, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
- *De grafiek mag ook uitsluitend vanaf diameter 40 tot en met diameter 140 zijn getekend.*
- *Als de grafiek is doorgetrokken naar (0, 0), hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

| Vraag | Antwoord | Scores |
|-----------|--|------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> – Als een kandidaat de waarden van de verhittingstijden opgeschreven heeft en hierbij fouten heeft gemaakt, maar de verhittingstijden wel juist getekend heeft, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen. – Bij het eerste antwoordelement voor elk foutief getekend punt of fout in de opgeschreven verhittingswaarden 1 scorepunt in mindering brengen tot een maximum van 2 scorepunten. | |
| 21 | maximumscore 3 | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • 4,5 cm = 45 mm • $V = 0,7 \cdot 45 + 0,0089 \cdot 45^2$ • Het antwoord: 50 (minuten) | 1 1 1 |
| 22 | maximumscore 4 | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • 2,5 uur is 150 minuten • De vergelijking $0,7d + 0,0089d^2 = 150$ moet worden opgelost • Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost • Het antwoord: (maximaal) 96 (mm) | 1 1 1 1 |

Autodiefstal

| | | |
|-----------|---|---------------------------------------|
| 23 | maximumscore 6 | |
| | Voorbeelden van een juist antwoord: | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Aflezen: het aantal gestolen personenauto's in 2005 is 13 750 • De toename per jaar van het aantal personenauto's is $\frac{7\,930\,000 - 6\,550\,000}{12} = 115\,000$ • De (gemiddelde) jaarlijkse toename van het aantal gestolen personenauto's is $0,0015 \cdot 115\,000 = 172,5$ • Aflezen: het aantal gestolen personenauto's in 2013 is 12 000 • Het duurt nog $\frac{13\,750 - 12\,000}{172,5} = 10,1\dots$ (jaar) • Het antwoord: 2024 | 1 1 1 1 1 |
| | of | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Aflezen: het aantal gestolen personenauto's in 2005 is 13 750 • De toename per jaar van het aantal personenauto's is $\frac{7\,930\,000 - 6\,550\,000}{12} = 115\,000$ • Een formule voor het aantal personenauto's A is: $A = 6\,550\,000 + 115\,000t$ (met $t = 0$ in 2001) • De vergelijking $0,0015 \cdot (6\,550\,000 + 115\,000t) = 13\,750$ moet worden opgelost • Dit geeft $t = 22,7\dots$ • Het antwoord: 2024 of | 1 1 1 1 1 |

| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|---|--------|
| | <ul style="list-style-type: none"> Aflezen: het aantal gestolen personenauto's in 2005 is 13 750 | 1 |
| | <ul style="list-style-type: none"> (Berekend moet worden in welk jaar het totaal aantal personenauto's gelijk is aan) $\frac{13\,750}{0,0015} = 9\,170\,000$ (personenauto's) (of nauwkeuriger) | 1 |
| | <ul style="list-style-type: none"> De toename per jaar van het aantal personenauto's is $\frac{7\,930\,000 - 6\,550\,000}{12} = 115\,000$ | 1 |
| | <ul style="list-style-type: none"> De toename van het aantal personenauto's moet gelijk zijn aan $9\,170\,000 - 7\,930\,000 = 1\,240\,000$ | 1 |
| | <ul style="list-style-type: none"> Die stijging duurt nog $\frac{1\,240\,000}{115\,000} = 10,7\dots$ (jaar) (of nauwkeuriger) | 1 |
| | <ul style="list-style-type: none"> Het antwoord: 2024 | 1 |

Opmerkingen

- *Het aantal gestolen auto's mag worden afgelezen met een marge van 250.*
- *Om de toename per jaar te berekenen mogen ook andere waarden uit de tabel gekozen zijn.*
- *In het eerste antwoordalternatief mag de jaarlijkse toename van het aantal gestolen auto's op een geheel getal afgerond worden.*

Compensatiescore

24 maximumscore 21

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.