| Antwoorden | Deel-scores |
|---|---|

## Startende ondernemingen

**Maximumscore 4**

| | | |
|---|---|---|
| 1 □ | • 40% komt overeen met een kans van 0,4 (per 9 jaar) | 1 |
| | • Per jaar is dat een kans van $0,4^{\frac{1}{9}}$ | 2 |
| | • het antwoord 0,9032 | 1 |



www.wiskunde-examens.nl

| Antwoorden | Deel-scores |
|---|---|
| **Maximumscore 4** | |
| 2 ☐ • De kans is $0{,}9^4 = 0{,}6561\ (\approx 0{,}66)$ | 2 |
| • Een overlevingskans van 0,66 komt overeen met 34% opgeheven bedrijven | 1 |
| • Dit is niet in overeenstemming met de waarde volgens figuur 1 (ruim 40%) | 1 |
| **Maximumscore 4** | |
| 3 ☐ • het inzicht dat berekend moet worden: $P(X \geq 45)$, met $n = 50$ en $p = 0{,}9$ | 1 |
| • $P(X \geq 45) = 1 - P(X \leq 44)$ | 1 |
| • het gebruik van de functie voor de cumulatieve binomiale verdeling op de GR met de waarden $n = 50$, $p = 0{,}9$ en $x = 44$ (of met tabellenboekje) | 1 |
| • het antwoord 0,62 | 1 |
| **Maximumscore 5** | |
| 4 ☐ • De kans dat een startend bedrijf na 5 jaar nog bestaat, is in deze gemeente $0{,}95^5 (\approx 0{,}7738)$ | 1 |
| • het inzicht dat berekend moet worden: $P(X \geq 100)$, met $n = 144$ en $p = 0{,}7738$ | 1 |
| • $P(X \geq 100) = 1 - P(X \leq 99)$ | 1 |
| • het gebruik van de functie voor de cumulatieve binomiale verdeling op de GR met de waarden $n = 144$, $p = 0{,}7738$ en $x = 99$ | 1 |
| • het antwoord 0,99 | 1 |
| Indien een benadering met de normale verdeling is gebruikt met continuïteitscorrectie | –0 |
| Indien een benadering met de normale verdeling is gebruikt zonder continuïteitscorrectie | –1 |
| **Maximumscore 7** | |
| 5 ☐ • het opstellen van een model waarbij de hypothese $p = 0{,}60$ getoetst wordt tegen $p > 0{,}60$ | 1 |
| • het inzicht dat $P(X \geq 581 \mid n = 925, p = 0{,}60)$ berekend moet worden | 2 |
| • $P(X \geq 581) = 1 - P(X \leq 580)$ | 1 |
| • het gebruik van de functie voor de cumulatieve binomiale verdeling op de GR met de waarden $n = 925$, $p = 0{,}60$ en $x = 580$ | 1 |
| • de uitkomst 0,04 | 1 |
| • Dit is kleiner dan 0,05 dus het vermoeden wordt bevestigd | 1 |
| Indien een benadering met de normale verdeling is gebruikt met continuïteitscorrectie | –0 |
| Indien een benadering met de normale verdeling is gebruikt zonder continuïteitscorrectie | –1 |

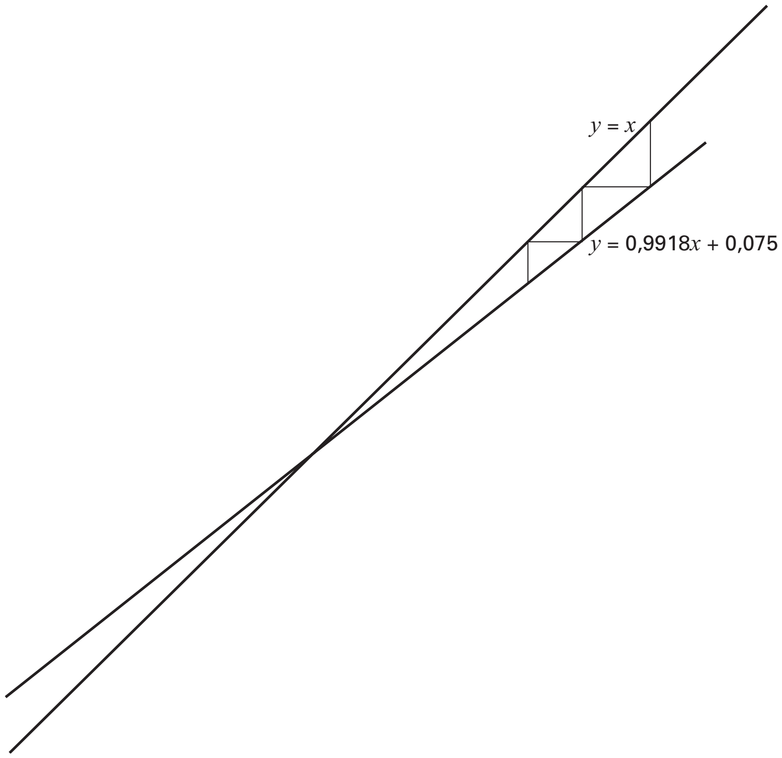
## Records

| | |
|---|---|
| **Maximumscore 5** | |
| 6 ☐ • 1999 komt overeen met $t = 78$ | 1 |
| • volgens model: $W_{78} \approx 9{,}62$ | 2 |
| • in werkelijkheid: $W_{78} = 9{,}79$ | 1 |
| • 9,62 wijkt ongeveer 1,7% af van 9,79 | 1 |
| **Maximumscore 3** | |
| 7 ☐ • 2010 komt overeen met $t = 89$ | 1 |
| • $W_{89} = 9{,}75$ met de GR | 2 |
| of | |
| • na 2000 nog 10 jaar verder | 1 |
| • Het model met startwaarde 9,80 geeft $W_{10} = 9{,}75$ | 2 |



www.wiskunde-examens.nl

| Antwoorden | Deel-scores |
|---|---|
| **Maximumscore 6** | |
| 8 ☐ • een schets van de lijnen $y = x$ en $y = 0,9918x + 0,075$ | 1 |
| • een schets van de webgrafiek | 1 |




| | |
|---|---|
| • een uitleg als: door het (kleine) verschil in richtingscoëfficiënten loopt de webgrafiek steeds verder naar linksonder, maar blijft boven de evenwichtswaarde | 2 |
| • de evenwichtswaarde is de oplossing van de vergelijking $0,9918x + 0,075 = x$ | 1 |
| • De evenwichtswaarde is ongeveer 9,146 (of 9,15) | 1 |

**Hoogte van werkplaatsen**

| | |
|---|---|
| **Maximumscore 3** | |
| 9 ☐ • totaal $40 \times 2,5 = 100$ m$^3$, dus $\frac{100}{9} \approx 11,1$ m$^3$ per persoon | 1 |
| • $11,1 - 0,5 = 10,6$ m$^3$ vrije luchtruimte per persoon | 1 |
| • $40 \times 0,7 = 28$ m$^3$ boven 1,80 m, dus $\frac{28}{9} \approx 3,1$ m$^3$ per persoon | 1 |
| **Maximumscore 5** | |
| 10 ☐ • Inclusief de persoon zelf is er 7,5 m$^3$ per persoon nodig | 2 |
| • Er is $\frac{7,5}{3} = 2,5$ m$^2$ vloeroppervlak per persoon nodig | 1 |
| • Dan is er $2,5 \times 1,2 = 3,0$ m$^3$ per persoon boven 1,80 m, dus ruim voldoende | 2 |
| of | |
| • voorwaarde A: *oppervlakte* $\times\ 3 - \frac{1}{2}x \geq 7x$, dus *oppervlakte* $\geq 2\frac{1}{2}x$ | 2 |
| • voorwaarde B: *oppervlakte* $\times\ 1,2 \geq 2,8x$, dus *oppervlakte* $\geq 2,33x$ | 2 |
| • de conclusie: als aan A is voldaan, dan is zeker aan B voldaan | 1 |




www.wiskunde-examens.nl

| Antwoorden | Deel-scores |
|---|---|
| **Maximumscore 4** | |
| 11 ☐ • Er is ten minste $2{,}8x$ m$^3$ boven 1,80 m nodig | 1 |
| • 200 m$^2$ vloeroppervlak; dus er is ten minste $\frac{2{,}8x}{200} = 0{,}014x$ m hoogte boven 1,80 m nodig | 2 |
| • Daar komt nog 1,80 m bij | 1 |
| of | |
| • inhoud per persoon: $\frac{200(h-1{,}8)}{x}$ | 1 |
| • $\frac{200(h-1{,}8)}{x} \geq 2{,}8$ | 1 |
| • $200(h-1{,}8) \geq 2{,}8x$ | 1 |
| • $h \geq 0{,}014x + 1{,}8$ | 1 |
| **Maximumscore 6** | |
| 12 ☐ • Voorwaarde B is het strengst op het stukje tussen de twee snijpunten | 1 |
| • Voor het linker snijpunt geldt $0{,}014x + 1{,}80 = 2{,}70$ | 1 |
| • Dat geeft $x = 64{,}3$ | 1 |
| • Het rechter snijpunt geeft $x = 76{,}6$ | 1 |
| • het antwoord: van 65 tot en met 76 personen | 2 |

## Vliegtuiglawaai

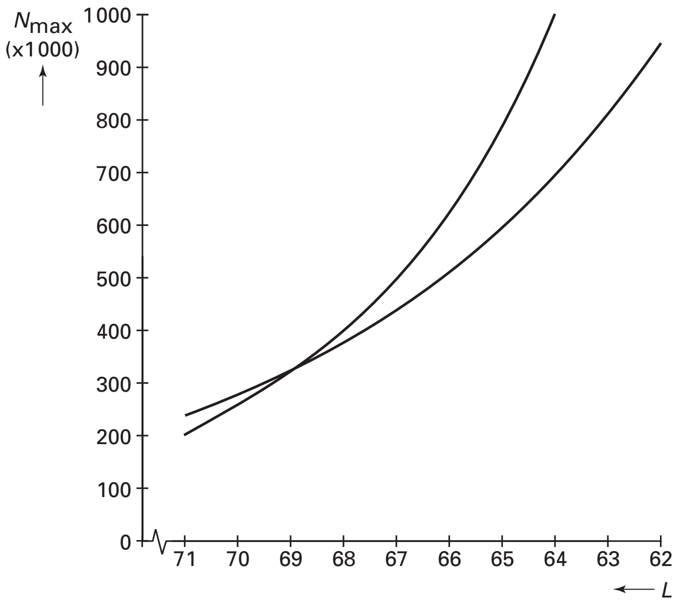
| | |
|---|---|
| **Maximumscore 3** | |
| 13 ☐ • Bij $L = 65$ hoort $N_{\text{max}} = 580\,000$ en bij $L = 60$ hoort $N_{\text{max}} = 1\,260\,000$ | 2 |
| • De verschillen (310 000 en 680 000) zijn niet gelijk | 1 |
| of | |
| • De toenamen van $N_{\text{max}}$ zijn langs de lijn $B = 45$ als lijnstukken af te lezen | 1 |
| • De bijbehorende lijnstukken zijn niet alle even lang | 2 |
| **Maximumscore 6** | |
| 14 ☐ • $\frac{dB}{dN} = \frac{20}{N \ln 10}$ | 2 |
| • $\frac{dB}{dN} = 0{,}0001$ | 2 |
| • $N = 86\,859$ (of 87 000) | 2 |
| **Maximumscore 6** | |
| 15 ☐ • $10 \cdot \log N_{\text{max}} + L - 79 = 45$ | 1 |
| • $\log N_{\text{max}} = 12{,}4 - 0{,}1L$ | 1 |
| • $N_{\text{max}} = 10^{12{,}4-0{,}1L}$ | 1 |
| • $N_{\text{max}} = 10^{12{,}4} \cdot 10^{-0{,}1L}$ | 1 |
| • $10^{12{,}4} \approx 2{,}512 \cdot 10^{12}$ | 1 |
| • $10^{-0{,}1L} \approx 0{,}794^L$ | 1 |



www.wiskunde-examens.nl

**Maximumscore 5**

16 □ • de schets — 2




een redenering als:

- Bij afname van $L$ geeft de nieuwe formule een hogere waarde van $N_{max}$ dan de oude formule — 2
- Dus het lawaai zal toenemen — 1

## Enveloppen

**Maximumscore 3**

17 □ • het gebruik van de functie voor de cumulatieve normale verdeling op de GR, met gemiddelde 6320, standaardafwijking 1800 en rechtergrens 9705,5 — 2
- de uitkomst 0,97 — 1

*Opmerking*
*Als de continuïteitscorrectie bij deze vraag niet is toegepast, geen punten hiervoor in mindering brengen.*

**Maximumscore 5**

18 □ • Voor de nieuwe beginvoorraad geldt: $P(X \leq V \mid \mu = 6300, \sigma = 1800) = 0{,}96$ — 1
- het gebruik van een functie voor de cumulatieve normale verdeling op de GR met linkergrens voldoende klein, gemiddelde 6300 en standaardafwijking 1800 — 1
- $V = 9451$ — 1
- Dat is een afname van 254 — 1
- De voorraadkosten nemen af met $254 \cdot 4{,}40 \approx 1120$ euro — 1

**Maximumscore 4**

19 □ • Verlagen van servicegraad heeft zin zolang de voorraadkosten meer afnemen dan de winst — 1
- De winst neemt telkens met 676 euro af — 1
- De voorraadkosten nemen meer af dan de winst bij 94→93 (maar niet meer bij 93→92) — 1
- De servicegraad wordt 93 — 1

**Einde**



www.wiskunde-examens.nl