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

## Weggebruik

| | Maximumscore 3 | |
|---|---|---|
| 1 □ | • Bij traject I is $p$ gelijk aan 50 | 1 |
| | • Bij traject II is $p$ ongeveer gelijk aan 40 | 1 |
| | • Bij traject I is het percentage gebruikers dus het grootst | 1 |

| | **Maximumscore 3** | |
|---|---|---|
| 2 □ | • $t = 2$ en $d = -4$ | 1 |
| | • Het berekenen van $p \approx 22$ (%) | 2 |

| | **Maximumscore 4** | |
|---|---|---|
| 3 □ | • $p = 45$ en $d = -5$ invullen geeft $45 = 50 + \dfrac{-250 + 25t}{\sqrt{(4,3 + (-5 - 0,5t)^2)}}$ | 2 |
| | • beschrijven hoe deze vergelijking met de GR kan worden opgelost | 1 |
| | • het antwoord $t \approx 8,1$ (min) (of $t \approx 8$ (min)) | 1 |

| | **Maximumscore 4** | |
|---|---|---|
| 4 □ | • $50 = 50 + \dfrac{50d + 25t}{\sqrt{(4,3 + (d - 0,5t)^2)}}$ | 1 |
| | • $\dfrac{50d + 25t}{\sqrt{(4,3 + (d - 0,5t)^2)}} = 0$ | 1 |
| | • $50d + 25t = 0$ | 1 |
| | • Dus de grafiek is een rechte lijn | 1 |

*Opmerking*
*Als alleen van een eindig aantal punten van de grafiek is aangetoond dat deze op één rechte lijn liggen, hiervoor maximaal één punt toekennen.*

| | **Maximumscore 4** | |
|---|---|---|
| 5 □ | • Het aantal automobilisten $X$ dat gebruik maakt van de nieuwe weg is binomiaal verdeeld met $n = 140$ en $p = 0,8$ | 1 |
| | • $P(X > 110) = 1 - P(X \leq 110)$ | 1 |
| | • beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden | 1 |
| | • de kans is ongeveer 0,63 | 1 |

## Watertransport

**Maximumscore 3**

6 ☐
- De kans op geen storing in een trajectdeel is 0,967 — **1**
- De kans op geen storing in het traject is $0{,}967^2 \approx 0{,}935$ — **1**
- De kans op een dag met stagnatie in wijk $W$ is ongeveer 100% − 93,5% = 6,5% — **1**

of

- De kans op storing in precies één trajectdeel is $2 \cdot 0{,}033\,(1 - 0{,}033)$ — **1**
- De kans op storing in beide trajectdelen is $0{,}033^2$ — **1**
- De kans op een dag met stagnatie in wijk $W$ is 0,064911, dus deze kans is ongeveer 6,5% — **1**

**Maximumscore 4**

7 ☐
- Het aantal dagen met stagnatie ($X$) is binomiaal verdeeld met $n = 28$ en $p \approx 0{,}065$ — **2**
- beschrijven hoe $P(X = 1)$ met de GR berekend kan worden — **1**
- De gevraagde kans is ongeveer 30% (of 0,30) — **1**

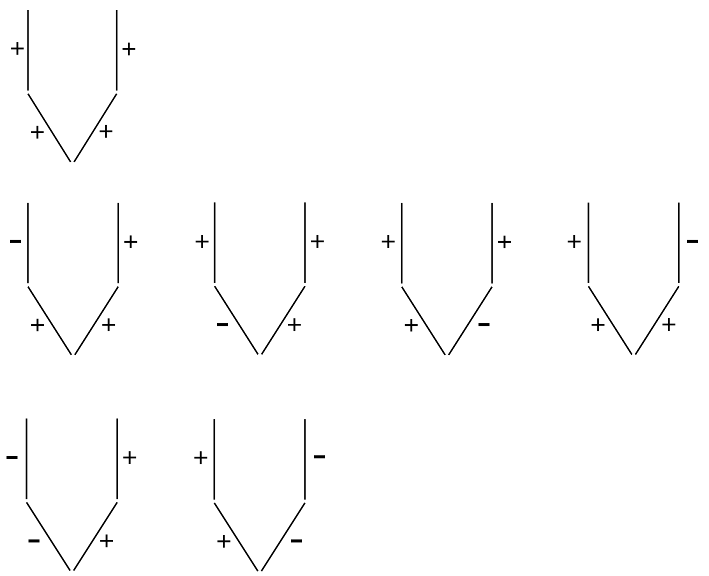
of

- $P(X = 1) = 28 \cdot 0{,}065\,(1 - 0{,}065)^{27}$ — **3**
- De gevraagde kans is ongeveer 30% (of 0,30) — **1**

*Opmerking*
*Als de factor 28 vergeten is, hiervoor twee punten aftrekken.*

**Maximumscore 4**

8 ☐
- de volgende zeven situaties: — **4**



*Opmerking*
*Als voorbeeld 1 uit de opgave niet is getekend, hiervoor geen punten aftrekken.*
*Voor elke andere ontbrekende of foute situatie 1 punt aftrekken.*

**Maximumscore 4**

9 ☐
- De kans op de gegeven situatie in het linkertraject is $0{,}967 \cdot 0{,}033$ — **1**
- De kans op de gegeven situatie in het nieuwe systeem is $(0{,}967 \cdot 0{,}033)^2$ — **2**
- De gevraagde kans is ongeveer 0,001 (of 0,1%) — **1**

| Antwoorden | Deel-scores |
|---|---|
| **Maximumscore 5** | |
| **10** ☐ • In het nieuwe systeem is de kans op een stagnatie met twee storingen $4 \cdot 0{,}033^2 \cdot 0{,}967^2$ | 1 |
| • De kans op een stagnatie met drie storingen is $4 \cdot 0{,}033^3 \cdot 0{,}967$ | 1 |
| • De kans op een stagnatie met vier storingen is $0{,}033^4$ | 1 |
| • Het oude systeem geeft kans 0,065 op een dag met stagnatie en het nieuwe systeem 0,004 | 1 |
| • Dit scheelt op jaarbasis $0{,}061 \cdot 365 \approx 22$ dagen | 1 |
| of | |
| • De kans op stagnatie is in het nieuwe systeem $0{,}065^2$ | 3 |
| • Het oude systeem geeft kans 0,065 op een dag met stagnatie en het nieuwe systeem $0{,}065^2$ | 1 |
| • Dit scheelt op jaarbasis $(0{,}065 - 0{,}065^2) \cdot 365 \approx 22$ dagen | 1 |
| of | |
| • Het aantal dagen met stagnatie is in het oude systeem naar verwachting $0{,}065 \cdot 365$ | 1 |
| • De kans op een dag met stagnatie is in het nieuwe systeem $0{,}065^2$ | 2 |
| • Het aantal dagen met stagnatie is in het nieuwe systeem naar verwachting ongeveer $0{,}065^2 \cdot 365$ | 1 |
| • Het scheelt op jaarbasis ongeveer 22 dagen | 1 |

## Leesvaardigheid

| | |
|---|---|
| **Maximumscore 4** | |
| **11** ☐ • De kans op een score groter dan of gelijk aan 85 is $P(s \geq 85 \mid \mu = 75 \text{ en } \sigma = 10)$ | 1 |
| • beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden | 1 |
| • $P(s \geq 85 \mid \mu = 75 \text{ en } \sigma = 10) \approx 0{,}16$ | 1 |
| • $0{,}16 < 0{,}25$ dus de leerling hoort erbij | 1 |
| of | |
| • Voor de ondergrens $g$ van de 25% hoogste scores geldt: $P(s \geq g \mid \mu = 75 \text{ en } \sigma = 10) = 0{,}75$ | 1 |
| • beschrijven hoe $g$ met de GR berekend kan worden | 1 |
| • $g \approx 82$ | 1 |
| • $82 < 85$ dus de leerling hoort erbij | 1 |
| of | |
| • Volgens één van de vuistregels geldt: van de scores ligt 68% tussen het gemiddelde minus de standaardafwijking en het gemiddelde plus de standaardafwijking, dus tussen $75 - 10$ en $75 + 10$ | 1 |
| • 16% van de scores is gelijk aan 85 of groter dan 85 | 1 |
| • Deze achtjarige leerling hoort bij de 16% best lezende leerlingen | 1 |
| • Dus deze leerling hoort zeker tot de 25% best lezende leerlingen | 1 |
| **Maximumscore 3** | |
| **12** ☐ • De gevraagde kans is $P(X = 10 \mid n = 20 \text{ en } p = 0{,}5)$ | 1 |
| • beschrijven hoe deze kans met de GR kan worden berekend | 1 |
| • De kans is ongeveer 0,18 | 1 |
| of | |
| • De gevraagde kans is $\binom{20}{10} \cdot 0{,}5^{20}$ | 2 |
| • De kans is ongeveer 0,18 | 1 |
| **Maximumscore 4** | |
| **13** ☐ • $P(X > 546 \mid \mu = 532 \text{ en } \sigma = x) = 0{,}44$ | 2 |
| • beschrijven hoe $x$ met tabel of GR berekend kan worden | 1 |
| • de standaardafwijking is ongeveer 93 | 1 |

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

**Maximumscore 6**

| | | |
|---|---|---|
| 14 ☐ | • Voor het P95-niveau van Finland geldt: $P(X < P95 \mid \mu = 546 \text{ en } \sigma = 89) = 0{,}95$ | 1 |
| | • beschrijven hoe P95 met de GR berekend kan worden | 1 |
| | • $P95 \approx 692$ | 1 |
| | • Gevraagd wordt $P(X > 692 \mid \mu = 529 \text{ en } \sigma = 108)$ | 1 |
| | • beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden | 1 |
| | • De kans is ongeveer 7% | 1 |

## Een familie van functies

**Maximumscore 4**

| | | |
|---|---|---|
| 15 ☐ | • $2x^2 - 2x = 1$ | 1 |
| | • beschrijven hoe deze vergelijking algebraïsch of met de GR kan worden opgelost | 1 |
| | • $x_A \approx -0{,}366$ en $x_B \approx 1{,}366$ | 1 |
| | • De lengte van lijnstuk $AB$ is ongeveer 1,73 | 1 |

*Opmerking*
*Als door te vroeg afronden bijvoorbeeld het antwoord 1,74 is gegeven, maximaal drie punten toekennen.*

**Maximumscore 3**

| | | |
|---|---|---|
| 16 ☐ | • $(2x^2 - 2x)^2 = (2x^2 - 2x)(2x^2 - 2x)$ | 1 |
| | • $(2x^2 - 2x)(2x^2 - 2x) = 4x^4 - 4x^3 - 4x^3 + 4x^2$ | 1 |
| | • Dit is gelijk aan $4x^4 - 8x^3 + 4x^2$ | 1 |

**Maximumscore 5**

| | | |
|---|---|---|
| 17 ☐ | • $g'(x) = 16x^3 - 24x^2 + 8x$ | 1 |
| | • De richtingscoëfficiënt van de raaklijn is $g'(-1) = -48$ | 1 |
| | • $(-1, 16)$ invullen in $y = -48x + b$ geeft een vergelijking van deze raaklijn: $y = -48x - 32$ | 2 |
| | • $-48x - 32 = 0$ geeft $x = -\frac{2}{3}$ | 1 |

of

| | |
|---|---|
| • $g'(x) = 16x^3 - 24x^2 + 8x$ | 1 |
| • De richtingscoëfficiënt van de raaklijn is $g'(-1) = -48$ | 1 |
| • Een vergelijking van de raaklijn is $y - 16 = -48(x + 1)$ | 1 |
| • $-16 = -48(x + 1)$ geeft $x = -\frac{2}{3}$ | 2 |

of

| | |
|---|---|
| • $g'(x) = 16x^3 - 24x^2 + 8x$ | 1 |
| • De richtingscoëfficiënt van de raaklijn is $g'(-1) = -48$ | 1 |
| • $\frac{\Delta y}{\Delta x} = -48$ en $\Delta y = -16$ geeft $\Delta x = \frac{1}{3}$ | 2 |
| • $x = -1 + \frac{1}{3} = -\frac{2}{3}$ | 1 |

*Opmerking*
*Als g niet gedifferentieerd is, maximaal twee punten toekennen.*

| Antwoorden | Deel-scores |
|---|---|
| **Maximumscore 5** | |
| 18 ☐ • $x = \frac{1}{2}$ invullen geeft $y = (2 \cdot (\frac{1}{2})^2 - 2 \cdot \frac{1}{2})^n = (-\frac{1}{2})^n$ | 2 |
| • Er moet gelden $(\frac{1}{2})^n < 0{,}001$ | 1 |
| • Dit geeft $n \geq 10$ | 2 |
| of | |
| • Met voorbeelden laten zien dat bij toenemende $n$ de afstand van de top tot de $x$-as afneemt | 2 |
| • Voor $n = 9$ is de afstand groter dan 0,001 | 1 |
| • Voor $n = 10$ is de afstand kleiner dan 0,001 | 1 |
| • Dit geeft $n \geq 10$ | 1 |

## Volumeknop

| | |
|---|---|
| **Maximumscore 4** | |
| 19 ☐ • $100 = a \cdot \log 19$ | 2 |
| • Dit geeft $a \approx 78{,}201$ | 2 |
| **Maximumscore 4** | |
| 20 ☐ • $78 \cdot \log(x + 1) = 75$ | 2 |
| • beschrijven hoe deze vergelijking algebraïsch of met de GR kan worden opgelost | 1 |
| • Het antwoord is $x \approx 8{,}2$ | 1 |
| **Maximumscore 3** | |
| 21 ☐ • $k = -1{,}3$ geeft $x = 5{,}1$ (met behulp van verhoudingen, hoekmeting of lineair interpoleren) | 2 |
| • $P \approx 61$ | 1 |
| **Maximumscore 4** | |
| 22 ☐ • Het lineaire verband tussen $x$ en $k$ is (bijvoorbeeld) $x = 3k + 9$ | 2 |
| • Een formule is $P = 78 \cdot \log(3k + 10)$ | 2 |

**inzenden scores**
Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school in het programma Wolf of vul de scores in op de optisch leesbare formulieren.
Zend de gegevens uiterlijk op 24 juni naar de Citogroep.

**Einde**