

Het internet der dingen

4 maximumscore 3

- Bij 14 onderling volledig verbonden apparaten is het aantal verbindingen $\frac{1}{2} \cdot 14 \cdot 13 = 91$ 1
- Bij 15 onderling volledig verbonden apparaten is het aantal verbindingen $\frac{1}{2} \cdot 15 \cdot 14 = 105$ 1
- Het antwoord: (dus bij) 15 (onderling volledig verbonden apparaten) 1

of

- Het inzicht dat het aantal verbindingen bij n apparaten gelijk is aan $\frac{1}{2}n(n-1)$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $\frac{1}{2}n(n-1) = 100$ kan worden opgelost 1
- Het antwoord: (dit geeft $n = 14, 6\dots$, dus bij) 15 (onderling volledig verbonden apparaten) 1

of

- (Bij één apparaat zijn er 0 verbindingen, bij twee apparaten is er 1 verbinding nodig, bij drie apparaten zijn dat er 3, bij vier apparaten zijn dat er 6, ... dus) het aantal verbindingen dat erbij komt als er een apparaat aan het netwerk wordt toegevoegd, is steeds één meer dan bij het vorige apparaat dat werd toegevoegd (of voor het aantal verbindingen dat erbij komt als er een apparaat aan het netwerk wordt toegevoegd, geldt de rij 1, 2, 3, ...) 1
- Bij 14 onderling volledig verbonden apparaten is het aantal verbindingen $1 + 2 + 3 + 4 + \dots + 13 = 91$ en bij 15 apparaten zijn dat $(91 + 14 =) 105$ verbindingen 1
- Het antwoord: (dus bij) 15 (onderling volledig verbonden apparaten) 1

Opmerking

Als in het eerste antwoordalternatief slechts een van de eerste twee antwoordelementen genoemd is, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.

5 maximumscore 3

- Er zijn $(10 + 6 =) 16$ hexadecimale cijfers en een IP-adres bestaat uit $(8 \cdot 4 =) 32$ hexadecimale cijfers 1
- Dus het aantal IP-adressen is 16^{32} 1
- Het antwoord: $3,4 \cdot 10^{38}$ (IP-adressen) 1

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

6 maximumscore 2

- Bij een vast groeipercentage per jaar hoort een exponentieel verband 1
- De grafiek in figuur 2 is een rechte lijn (of: hoort bij een lineair verband), dus de grafiek en de aanname spreken elkaar tegen 1

of

- Bij een vast groeipercentage zou het aantal verbonden apparaten in 2013 gelijk zijn aan $1,31 \cdot 9 = 11,79$ (miljard) 1
- Dat is minder dan de 17 (miljard) in de grafiek, dus de grafiek en de aanname spreken elkaar tegen 1

Opmerking

In het tweede antwoordalternatief is bij het aflezen een marge van 1 miljard toegestaan.

7 maximumscore 4

- De vergelijking $1,31^t = 2$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Dit geeft $t = 2,56\dots$ 1
- Het antwoord: $(2,56\dots \cdot 52 = 133,48\dots)$, dus na) 134 (weken) 1

of

- De groeifactor per week is $1,31^{\frac{1}{52}} (= 1,005\dots)$ 1
- $1,005\dots^{133} = 1,9\dots$ 1
- $1,005\dots^{134} = 2,0\dots$ 1
- Het antwoord: (na) 134 (weken) 1

8 maximumscore 3

- De (groei)factor (over 10 jaar is) $\frac{75,44}{15,41} (= 4,895\dots)$ 1
- De (groei)factor per jaar is $(4,895\dots)^{\frac{1}{10}}$ 1
- Het antwoord: $((4,895\dots)^{\frac{1}{10}} = 1,1721\dots)$, dus) 17,2 (%) 1

Vraag	Antwoord	Scores
9	maximumscore 4	
	• (In 2025 geldt $t = 10$ dus) $I(10) = 70,6\dots$	1
	• De vergelijking $14,7 \cdot 1,17^t = 211,9\dots$ moet worden opgelost	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost	1
	• $t = 16,9\dots$ dus in 2032	1
	of	
	• Er geldt $1,17^t = 3$	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost	1
	• $t = 6,9\dots$	1
	• Dus (7 jaar na 2025 dus) in 2032	1
	of	
	• De waarde in de figuur in 2025 is 75 (miljard)	1
	• De vergelijking $14,7 \cdot 1,17^t = 225$ moet worden opgelost	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost	1
	• $t = 17,3\dots$ dus in 2033	1