

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

Bitcoins

7 maximumscore 3

- Per dag zijn er $24 \cdot 6 \cdot 25 = 3600$ bitcoins te verdienen 1
 - Het duurt dus nog $\frac{5800000}{3600} (= 1611, \dots)$ dagen 1
 - Het antwoord: (in het jaar) 2018 1
- of
- Per jaar komen er $365 \cdot 24 \cdot 6 \cdot 25 = 1,314$ miljoen bitcoins bij 1
 - De vergelijking $12,2 + 1,314x = 18$ moet worden opgelost 1
 - De oplossing $x = 4,4 \dots$, dus (in het jaar) 2018 1

Opmerking

Als een kandidaat met een jaarlengte van 365,25 dagen rekent, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

8 maximumscore 4

- Het aantal bitcoins per oplossing is $50 \cdot 0,5^x$ (met x perioden van 4 jaar) 1
 - Beschrijven hoe de vergelijking $50 \cdot 0,5^x = 1$ opgelost kan worden 1
 - De oplossing: $x = 5,6 \dots$ 1
 - Dat is vanaf het jaar $2009 + 6 \cdot 4 = 2033$ 1
- of
- Het maken van een tabel met uitbetalingen per oplossing 2
 - Na 5 halvingen (gerekend vanaf de periode 2013-2017 is de uitbetaling per oplossing minder dan één bitcoin) 1
 - Dat is vanaf het jaar $2013 + 5 \cdot 4 = 2033$ 1

9 maximumscore 3

- Voor grote waarden van t gaat $0,5^{0,25t}$ naar 0 1
- De formule gaat dus op den duur naar $21 - 21 \cdot 0$ 1
- De grenswaarde van het aantal bitcoins in omloop is dus 21 (miljoen) 1

10 maximumscore 4

- $D' = 0,533 \cdot 3,65 \cdot e^{0,533t}$ ($= 1,9 \dots \cdot e^{0,533t}$) 2
- $e^{0,533t}$ is positief, dus D' is positief, dus de grafiek van D is stijgend 1
- D' neemt toe als t toeneemt (dus de grafiek van D is toenemend stijgend) 1

Opmerking

Als een kandidaat de kettingregel niet heeft toegepast, bij het eerste antwoordelement 0 scorepunten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
11	maximumscore 4	
	$e^{0,533t} = \frac{D}{3,65}$	1
	$\ln(e^{0,533t}) = \ln\left(\frac{D}{3,65}\right)$	1
	$0,533t = \ln\left(\frac{D}{3,65}\right)$	1
	$t = \frac{\ln\left(\frac{D}{3,65}\right)}{0,533}$ (of een gelijkwaardige formule)	1
	of	
	$\ln(D) = \ln(3,65 \cdot e^{0,533t})$	1
	$\ln(D) = \ln(3,65) + \ln(e^{0,533t})$	1
	$\ln(D) = \ln(3,65) + 0,533t$	1
	$t = \frac{\ln(D) - \ln(3,65)}{0,533}$ (of een gelijkwaardige formule)	1