

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

## Schroefas

### 1 maximumscore 3

Een aanpak als:

- Het tekenen van de lijn op de uitwerkbijlage 1
- Aflezen op de middelste schaal: (iets minder dan) 25 mm (of 24 mm) 1
- De diameter is dus groot genoeg 1

### 2 maximumscore 3

- Een groter vermogen betekent lager op de rechteras 1
- De lijn door dit punt en 45 mm van de middelste schaal komt dan hoger op de linker as uit 1
- Bij dat linkerpunt hoort een grotere waarde van het toerental 1

*Opmerking*

*Als slechts een of meer getallenvoorbeelden gegeven worden zonder verdere toelichting, ten hoogste 1 scorepunt aan deze vraag toekennen.*

### 3 maximumscore 4

- Het aflezen van de waarden  $D = 60$  en  $P = 400$  1
- $60 = 79,78 \cdot \sqrt[3]{\frac{400}{R}}$  1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: 940 (tpm) (of nauwkeuriger) 1

### 4 maximumscore 4

- $30 = 79,78 \cdot \sqrt[3]{\frac{P}{R}}$  1
- $0,376 = \sqrt[3]{\frac{P}{R}}$  1
- $\frac{P}{R} = 0,053$  1
- $P = 0,053R$  1

*Opmerkingen*

- Als  $P = \left(\frac{30}{79,78}\right)^3 \cdot R$  als eindantwoord gegeven wordt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Als door tussentijds forser afronden  $P = 0,055R$  als eindantwoord gegeven wordt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- In plaats van de waarde 0,053 in het eindantwoord mag (natuurlijk) ook een nauwkeuriger waarde vermeld worden.

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

## Hooikoorts

### 5 maximumscore 6

- $C'_1 = \frac{(190t^2 + 60) \cdot 16 - 16t \cdot 380t}{(190t^2 + 60)^2} (= \frac{960 - 3040t^2}{(190t^2 + 60)^2})$  2
- Opgelost moet worden de vergelijking  $C'_1(t) = 0$  1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- De oplossing  $t \approx 0,56$  (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: 34 minuten 1

*Opmerking*

*Als de afgeleide van  $C_1$  niet is opgesteld, geen scorepunten aan deze vraag toekennen.*

### 6 maximumscore 6

- Bij formule  $C_1$  geldt: de teller is lineair en de noemer is kwadratisch (en voor  $t > 0$  zijn beide positief) 1
- De noemer wordt sneller groot dan de teller 1
- $C_1$  nadert op den duur de waarde 0 (dus de werkzame stof is na verloop van tijd nagenoeg uit het bloed verdwenen) 1
- Bij formule  $C_2$  geldt: beide e-machten hebben een negatieve exponent 1
- Beide e-machten naderen op den duur de waarde 0 1
- Het verschil van beide e-machten dus ook  $C_2$  nadert op den duur de waarde 0 (dus de werkzame stof is na verloop van tijd nagenoeg uit het bloed verdwenen) 1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>7</b>	<b>maximumscore 6</b>	
	• $C'_2(t) = 0,13(-0,65e^{-0,65t} + 3,9e^{-3,9t})$	2
	• De vergelijking $0,13(-0,65e^{-0,65t} + 3,9e^{-3,9t}) = 0$	1
	• Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost	1
	• De oplossing $t \approx 0,55$ (of nauwkeuriger)	1
	• Het maximum van $C_2$ wordt dus eerder dan het maximum van $C_1$ bereikt	1
	of	
	• $C'_2(t) = 0,13(-0,65e^{-0,65t} + 3,9e^{-3,9t})$	2
	• $C'_2(0,56) = 0,13(-0,65e^{-0,364} + 3,9e^{-2,184})$	1
	• Constateren dat $C'_2(0,56) \approx -0,002$	1
	• Omdat $-0,002 < 0$ is $C_2(t)$ voor $t = 0,56$ dalend	1
	• Het maximum van $C_2$ wordt dus eerder dan het maximum van $C_1$ bereikt	1

*Opmerkingen*

- Als bij deze vraag met behulp van de GR het maximum van  $C_1$  bepaald is (of de  $t$ -coördinaat van het maximum), hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Als een leerling zich bij deze vraag baseert op een bij de vorige vraag verkeerd berekende  $t$ -waarde, hiervoor bij deze vraag geen scorepunten in mindering brengen.
- Als de factor  $0,13$  in de afgeleide functie zonder toelichting is weggelaten, ten hoogste 5 scorepunten aan deze vraag toekennen.

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

## Waardepunten

### 8 maximumscore 4

- 6 maal kop en schotel voor  $6 \cdot 600 = 3600$  (punten) 1
- 8 theelepeltjes voor  $8 \cdot 450 = 3600$  (punten) 1
- 3 maal kop en schotel en 4 theelepeltjes voor  $1800 + 1800 = 3600$  (punten) 1
- 3 theeglazen, 2 theelepeltjes en 1 kop en schotel voor  $2100 + 900 + 600 = 3600$  (punten) 1

### 9 maximumscore 4

- Je moet elk artikel met ten minste 100 waardepunten betalen 1
- De eerste 700 punten zijn €10,50 waard 1
- 11 300 punten zijn €56,50 waard 1
- Marieke moet ( $€102,30 - €67,- =$ ) €35,30 bijbetalen 1

*Opmerking*

*Als een kandidaat niet elk artikel met waardepunten betaalt, daarvoor 1 scorepunt in mindering brengen.*

### 10 maximumscore 4

- Het berekenen van  $\frac{2,14}{1,50}$ ,  $\frac{3,06}{2,14}$  en  $\frac{4,37}{3,06}$  1
  - Het berekenen van  $\left(\frac{8,90}{4,37}\right)^{0,5}$ ,  $\left(\frac{18,15}{8,90}\right)^{0,5}$  en  $\left(\frac{37,01}{18,15}\right)^{0,5}$  1
  - De zes (groei)factoren zijn (ongeveer) aan elkaar gelijk dus er is (bij benadering) sprake van exponentiële groei 1
  - De groeifactor per 1000 punten is 1,427 of 1,428 1
- of
- Het berekenen van, bijvoorbeeld,  $\frac{2,14}{1,50} \approx 1,427$  1
  - Door berekening nagaan dat, uitgaande van de factor 1,427, alle andere waarden in de tabel (bij benadering) passen in een exponentieel verband 2
  - De groeifactor per 1000 punten is 1,427 1

*Opmerking*

*Als een kandidaat, bij bovenstaande tweede methode, een ander tweetal tabelwaarden heeft gebruikt om een groeifactor per 1000 punten te bepalen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

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

## Behendigheid

### 11 maximumscore 3

- $TE$  en  $LE$  zijn beide nooit negatief dus  $LE + TE$  is nooit negatief dus

$$B = \frac{LE}{LE + TE} \text{ is ook nooit negatief (bewering 1)} \quad 1$$

- Omdat  $TE$  niet negatief is, geldt:  $LE \leq LE + TE$  dus

$$B = \frac{LE}{LE + TE} \leq 1 \text{ (bewering 2)} \quad 1$$

- Als het toevalseffect kleiner is, is  $TE$  kleiner dus  $LE + TE$  kleiner dus

$$B = \frac{LE}{LE + TE} \text{ groter (bewering 3)} \quad 1$$

*Opmerking*

*Als slechts met getallenvoorbeelden gewerkt is, hiervoor geen scorepunten toekennen.*

### 12 maximumscore 3

$$B = \frac{LE}{LE + TE} = \frac{LE + TE - TE}{LE + TE} \quad 1$$

$$B = \frac{LE + TE - TE}{LE + TE} = \frac{LE + TE}{LE + TE} - \frac{TE}{LE + TE} \quad 1$$

$$B = 1 - \frac{TE}{LE + TE} \quad 1$$

of

$$B = 1 - \frac{TE}{LE + TE} = \frac{LE + TE}{LE + TE} - \frac{TE}{LE + TE} \quad 1$$

$$B = \frac{LE + TE - TE}{LE + TE} \quad 1$$

$$B = \frac{LE + TE - TE}{LE + TE} = \frac{LE}{LE + TE} \quad 1$$

### 13 maximumscore 3

- Als  $TE$  gelijk blijft en  $LE$  stijgt, wordt  $LE + TE$  groter

$$\text{Dan wordt } \frac{TE}{LE + TE} \text{ kleiner} \quad 1$$

$$\text{Dan wordt } B = 1 - \frac{TE}{LE + TE} \text{ dus groter} \quad 1$$

Vraag	Antwoord	Scores
<b>14</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het verschil tussen de fictieve speler en de ervaren speler zit in de extra informatie die de fictieve speler wel en de ervaren speler niet heeft</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Als het toeval bij een spel een grotere rol speelt, zal die extra informatie voor de fictieve speler veel extra winst opleveren</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dan is het verschil in winst tussen beide spelers (<math>TE</math> dus) groter</li> </ul>	1
<b>15</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Totaal beginner = <math>-30</math>, totaal ervaren speler = <math>80</math> en totaal fictieve speler = <math>390</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het behendigheidsniveau op basis van de totalen: <math>B \approx 0,26</math> (of nauwkeuriger)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het pokerspel ‘Texas Hold’Em’ is geen kansspel (omdat <math>0,26 &gt; 0,2</math>)</li> </ul>	1

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

## Aalscholvers

### 16 maximumscore 4

- De gemiddelde toename per jaar voor de Oostvaardersplassen is  $\frac{8400-0}{1992-1978} = 600$  en de gemiddelde toename per jaar voor de Lepelaarplassen is  $\frac{5400-0}{1993-1985} \approx 675$  (of nauwkeuriger) 1
- De gemiddelde toename per jaar voor de Oostvaardersplassen is inderdaad kleiner 1
- Een lijn trekken in de grafiek door de punten (1978, 0) en (1992, 8400) (voor de Oostvaardersplassen) en een lijn door (1985, 0) en (1993, 5400) (voor de Lepelaarplassen) 1
- De lijn voor de Oostvaardersplassen is minder steil dan die voor de Lepelaarplassen dus de gemiddelde toename per jaar is kleiner voor de Oostvaardersplassen 1

#### Opmerking

Voor elk van de af te lezen aantallen broedparen is de toegestane marge 100.

### 17 maximumscore 4

- De evenwichtsstand is (ongeveer)  $\frac{1}{2}(5500 + 4500) = 5000$  1
- De amplitude is (ongeveer)  $\frac{1}{2}(5500 - 4500) = 500$  1
- Van de waarde bij 1995 tot de waarde bij 2001 zijn (ongeveer) twee perioden, dus de periode is 3 jaar 1
- Een formule is  $N = 5000 + 500 \sin\left(\frac{2\pi}{3}t\right)$  of  $N = 5000 + 500 \sin(2,1t)$  1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>18</b>	<b>maximumscore 6</b>	
	• Het aflezen van het startgetal van de trendlijn: $p = 3000$	1
	• Het aflezen van twee punten op de trendlijn, bijvoorbeeld (1974, 3000) en (1985, 5000)	1
	• $q = \frac{5000 - 3000}{11} \approx 180$ (of nauwkeuriger)	1
	• Van de waarde bij 1974 tot de waarde bij 1982 zijn (ongeveer) 2,5 perioden, dus de periode is 3,2 jaar	1
	• Voor $b$ geldt: $b = \frac{2\pi}{3,2} \approx 2$ (of nauwkeuriger)	1
	• Het invullen van een punt op de modellijn, bijvoorbeeld (1975, 3600), om $a$ te vinden wat leidt tot $3000 + 180 \cdot 1 + a \cdot \sin(2 \cdot 1) = 3600$ dus $a \approx 460$ (of nauwkeuriger)	1

*Opmerkingen*

- Als een kandidaat  $a$  berekend heeft op basis van de verticale afstand van een extreem van de modellijn tot de trendlijn, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Voor elk van de af te lezen aantallen broedparen is de toegestane marge 50.



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

## Topjaar voor appel en peer

### 19 maximumscore 8

Een aanpak als:

- Voor de opbrengst per hectare van de appels in tonnen per jaar  $OA$  geldt (bij benadering) het verband:  $OA = 30 + 0,7t$ ,  $t$  in jaren met  $t = 0$  in 1992 1
- Voor de opbrengst per hectare van de peren in tonnen per jaar  $OP$  geldt (bij benadering) het verband:  $OP = 21 + 0,7t$ ,  $t$  in jaren met  $t = 0$  in 1992 1
- Voor de oppervlakte van appelbomen in hectare  $TA$  geldt (bij benadering)  $TA = 17\,000 - 453t$ ,  $t$  in jaren met  $t = 0$  in 1992 1
- Voor de oppervlakte van perenbomen in hectare  $TP$  geldt (bij benadering)  $TP = 5500 + 144t$ ,  $t$  in jaren met  $t = 0$  in 1992 1
- De totale opbrengst van appels:  $TOA = (30 + 0,7t)(17\,000 - 453t)$  1
- De totale opbrengst van peren:  $TOP = (21 + 0,7t)(5500 + 144t)$  1
- Beschrijven hoe de ongelijkheid  $TOA < TOP$  kan worden opgelost 1
- Het antwoord  $t \approx 22,1$ , dus in het jaar 2015 is de perenopbrengst voor het eerst groter dan de appelopbrengst 1

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

of

- Een tabel met appelopbrengsten met ten minste drie verschillende jaren, bijvoorbeeld

jaar	1992	2011	2014
ton appels/ha	30	43	45

1

- Een vergelijkbare tabel met perenopbrengsten, bijvoorbeeld

jaar	1992	2011	2014
ton peren/ha	21	34	36

1

- Een tabel met appelboomoppervlaktes met ten minste drie verschillende jaren, bijvoorbeeld

jaar	1992	2011	2014
oppervlakte appelbomen (ha)	17000	8400	7040

1

- Een vergelijkbare tabel met perenboomoppervlaktes, bijvoorbeeld

jaar	1992	2011	2014
oppervlakte perenbomen (ha)	5500	8200	8630

1

- Een combinatietabel met daarin in ieder geval de totale opbrengsten in drie verschillende jaren, bijvoorbeeld

jaar	1992	2011	2014
totale opbrengst appels <i>TOA</i> (ton)	510 000	361 200	316 800
totale opbrengst peren <i>TOP</i> (ton)	115 500	278 800	310 680

2

- Beschrijven hoe, bijvoorbeeld met uitbreiden van de tabel en inklemmen, de ongelijkheid  $TOA < TOP$  kan worden opgelost
- Het antwoord: in het jaar 2015 is de perenopbrengst voor het eerst groter dan de appelopbrengst

1

1