

Beoordelingsmodel

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.

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
-------	----------	--------

7 maximumscore 6

- $C'_2(t) = 0,13(-0,65e^{-0,65t} + 3,9e^{-3,9t})$ 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 ($\text{€ } 102,30 - \text{€ } 67,- =$) € 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.

Behendigheid

11 maximumscore 3

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

$$B = \frac{LE}{LE + TE}$$
 is ook nooit negatief (bewering 1) 1
- Omdat TE niet negatief is, geldt: $LE \leq LE + TE$ dus

$$B = \frac{LE}{LE + TE} \leq 1$$
 (bewering 2) 1
- Als het toevalueffect kleiner is, is TE kleiner dus $LE + TE$ kleiner dus

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

Opmerking

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

12 maximumscore 3

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

of

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

13 maximumscore 3

- Als TE gelijk blijft en LE stijgt, wordt $LE + TE$ groter 1
- Dan wordt $\frac{TE}{LE + TE}$ kleiner 1
- Dan wordt $B = 1 - \frac{TE}{LE + TE}$ dus groter 1

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

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
-------	----------	--------

18 maximumscore 6

- 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.

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) $TA = 17000 - 453t$, 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: $TOA = (30 + 0,7t)(17000 - 453t)$ 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 1

jaar	1992	2011	2014
ton appels/ha	30	43	45

- Een vergelijkbare tabel met perenopbrengsten, bijvoorbeeld 1

jaar	1992	2011	2014
ton peren/ha	21	34	36

- Een tabel met appelboomoppervlaktes met ten minste drie verschillende jaren, bijvoorbeeld 1

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

- Een vergelijkbare tabel met perenboomoppervlaktes, bijvoorbeeld 1

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

- Een combinatietabel met daarin in ieder geval de totale opbrengsten in drie verschillende jaren, bijvoorbeeld 2

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

- Beschrijven hoe, bijvoorbeeld met uitbreiden van de tabel en inklemmen, de ongelijkheid $TOA < TOP$ kan worden opgelost 1
- Het antwoord: in het jaar 2015 is de perenopbrengst voor het eerst groter dan de appelopbrengst 1