Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

Verzekering

1 maximumscore 3

- De groeifactor per jaar is 1,045 — 1
- De kosten in 2044 zijn $4700 \cdot (1{,}045)^{40}$ — 1
- Het antwoord: 27 337 (euro) — 1

2 maximumscore 3

- De kosten voor levensonderhoud nemen toe tot (ongeveer) € 15 500 — 1
- De groeifactor per 40 jaar is $\frac{15500}{4700} \approx 3{,}298$ — 1
- Dat betekent een toename van (ongeveer) 230% — 1

of

- De groeifactor per jaar is 1,03 — 1
- De groeifactor per 40 jaar is $1{,}03^{40} \approx 3{,}262$ — 1
- Dat betekent een toename van (ongeveer) 226% — 1

Opmerking
Bij de eerste oplossingsmethode mag een afleesmarge van €500,- gehanteerd worden.

Boomgroei

3 maximumscore 5

- De formule voor de Amerikaanse eik is $h = 29{,}026(1 - 0{,}9790^t)^{0{,}80820}$ — 1
- Het inzicht dat t = 3 en t = 4 in de formule moeten worden ingevuld — 1
- De hoogtes van de Amerikaanse eik aan begin en eind van het vierde levensjaar zijn (ongeveer) 305,5 cm en 382,2 cm — 1
- De hoogtes van de zomereik zijn (ongeveer) 171,7 cm en 225,2 cm — 1
- De toenames zijn (ongeveer) 77 cm en 54 cm, dus het verschil is ruim 20 cm — 1

4 maximumscore 3

- De vergelijking $29{,}026(1 - 0{,}9790^t)^{0{,}80820} = 39{,}143(1 - 0{,}9867^t)^{0{,}96667}$ — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden — 1
- Het antwoord: na (ongeveer) 63 jaar — 1

Opmerking
Als bij de voorgaande vraag een verkeerde formule voor de Amerikaanse eik is gehanteerd die ook bij deze vraag weer gebruikt wordt, hiervoor bij deze vraag geen punten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores

5 maximumscore 3

- De vergelijking $6{,}18 = a(1-0{,}9867^{10})^{0{,}96667}$ moet worden opgelost — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost — 1
- Het antwoord: (ongeveer) 46 — 1

6 maximumscore 4

- Er moet (voor alle waarden van a, b en c) gelden: als $t = 0$, dan $h = 0$ — 1
- Als $t = 0$ dan ($b^0 = 1$ en dus) $1 - b^0 = 0$ — 1
- $\left(1-b^0\right)^c = 0^c = 0$ — 1
- $h = a\left(1-b^0\right)^c = a \cdot 0 = 0$ — 1

Stoppen met roken

7 maximumscore 4

- $16{,}0 \cdot 0{,}333 \cdot 4526 \approx 24\,115$ dus in 2001 werden 24 115 miljoen sigaretten gerookt — 1
- $16{,}3 \cdot 0{,}295 \cdot 4271 \approx 20\,537$ dus in 2005 werden 20 537 miljoen sigaretten gerookt — 1
- Afname is 24 115 miljoen − 20 537 miljoen = 3578 miljoen sigaretten — 1
- Dat is een afname van (ongeveer) $(\frac{3578}{24\,115} \cdot 100\% \approx)\ 15\%$ — 1

8 maximumscore 3

- De kans op 1 keer F is P(F) = $\frac{5}{10}$ — 1
- P(F, NF, F, NF, F, NF, F, NF, F, NF) $= \frac{5}{10} \cdot \frac{5}{9} \cdot \frac{4}{8} \cdot \frac{4}{7} \cdot \frac{3}{6} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1} = \frac{1}{252}$ $(\approx 0{,}004)$ — 2

9 maximumscore 3

- De kans dat iemand de eerste dag geen F-tablet neemt, is $\frac{5}{10}$ (of $\frac{1}{2}$) — 1
- De kans dat 18 mensen de eerste dag geen F-tablet innemen, is $\left(\frac{1}{2}\right)^{18}$ — 1
- Het antwoord: (ongeveer) $4 \cdot 10^{-6}$ — 1

Vraag	Antwoord	Scores

10 **maximumscore 4**

- Het aantal proefpersonen X dat 1 of 2 kiest, is binomiaal verdeeld met $n = 18$ en $p = \frac{2}{10}$ 1
- De gevraagde kans is $P(X \geq 6) = 1 - P(X \leq 5)$ 1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden 1
- Het antwoord: (ongeveer) 0,1 1

11 **maximumscore 4**

Voor een redenering als

- Als dit aantal normaal verdeeld zou zijn, dan zou gelden: $P(X > 19{,}5 \mid \mu = 11{,}4 \text{ en } \sigma = ?) = 0{,}245$ 1
- Beschrijven hoe de waarde van σ berekend kan worden 1
- $\sigma \approx 11{,}7$ 1
- Uitgaand van een normale verdeling zou men (circa) 16% van de rokers 1 standaardafwijking (11,7) onder het gemiddelde (11,4) moeten aantreffen (dus een aanzienlijk deel van de rokers zou geen sigaretten roken, en dat kan natuurlijk niet) 1

Opmerking
Als bij de berekening van de standaardafwijking geen continuïteitscorrectie is toegepast, hiervoor geen punten in mindering brengen.

Schoonheidssalons

12 **maximumscore 3**

- Het betreft 649 schoonheidssalons 1
- $\frac{649}{10820} \approx 0{,}06$ 1
- Het antwoord: 6% 1

13 **maximumscore 3**

- In de periode 1995-2005 is het aantal schoonheidssalons met 4020 toegenomen 1
- Dat is een toename van 402 (of ongeveer 400) per jaar 1
- In 2012 zijn er dus 13 634 (of ongeveer 13 620) schoonheidssalons 1

Vraag	Antwoord	Scores

14 **maximumscore 3**

- De helling van A is (ongeveer) 400 — 1
- De helling van V is (ongeveer) 0,6 — 1
- De grafiek van A stijgt veel sneller (dus dan zijn beide grafieken niet meer ongeveer evenwijdig) — 1

of

- Als beide grafieken op dezelfde schaal getekend worden, dan betekent dat bijvoorbeeld dat de linkerschaal heel erg uitgerekt moet worden om overeen te komen met de rechterschaal — 2
- De grafiek van A wordt dan veel steiler (dus dan zijn beide grafieken niet meer ongeveer evenwijdig) — 1

15 **maximumscore 4**

- 1 schoonheidssalon op de 500 inwoners betekent $V = 50$ — 1
- Beschrijven hoe $V_N = 50$ leidt tot $t = 55$ (dus in 2060) — 1
- Beschrijven hoe $V_C = 50$ leidt tot $t \approx 8{,}3$ (dus in 2013) — 1
- Het antwoord: 47 (jaar later) — 1

Ultralopen

16 **maximumscore 5**

- Knol liep $9 + \frac{53}{60} + \frac{48}{3600} \approx 9{,}90$ uur — 1
- Zijn gemiddelde snelheid was $\frac{120}{9{,}90} \approx 12{,}1$ km/u — 1
- Streicher liep $11 + \frac{33}{60} + \frac{40}{3600} \approx 11{,}56$ uur — 1
- Haar gemiddelde snelheid was $\frac{120}{11{,}56} \approx 10{,}4$ km/u — 1
- De conclusie: Knol liep niet meer dan 2 km/u harder dan Streicher — 1

17 **maximumscore 3**

- De lijn door de oorsprong en punt F ligt boven de getekende grafiek — 1
- Bij de reeds getekende grafiek doet een ultraloper dus korter over een bepaalde afstand — 2

of

- De lijn vanuit de oorsprong naar punt F loopt steiler dan de lijn vanuit de oorsprong naar punt A — 1
- De eenheid van de helling is uur/km (want op de verticale as staan de uren en op de horizontale as het aantal gelopen kilometers) — 1
- Een steiler lopende lijn vanuit de oorsprong betekent een kleinere gemiddelde snelheid (dus meer tijd per kilometer) — 1

Vraag	Antwoord	Scores

18 maximumscore 4

- 100 meter in 9,77 seconden betekent een snelheid van (ongeveer) 36,85 km/u — 1
- Beschrijven hoe uit $36,85 = c - 3,32 \cdot \log 0,1$ de waarde van c bepaald kan worden — 1
- $c = 33,53$ — 1
- 12,78 km/u voor een ultraloop van 120 km levert de vergelijking $12,78 = c - 3,32 \cdot \log 120$ met als oplossing $c \approx 19,68$ (en beide uitkomsten zijn niet hetzelfde) — 1

of

- Beschrijven hoe uit $12,78 = c - 3,32 \cdot \log 120$ de waarde van c bepaald kan worden — 1
- $c \approx 19,68$ — 1
- Voor de 100 meter levert dit: $v = 19,68 - 3,32 \cdot \log 0,1 = 23$ (km/u) — 1
- Een snelheid van 23 km/u op een afstand van 100 meter zou betekenen dat de 100 meter afgelegd zou worden in meer dan 15 seconden (en dat is meer dan 9,77 seconden) — 1

Opmerking
Als een kandidaat de snelheid op de 100 meter niet correct heeft omgerekend naar een snelheid in km/u, ten hoogste 3 punten voor deze vraag toekennen.

Het Doubema

19 maximumscore 3

- Er zijn 7! mogelijkheden — 1
- Dit zijn 5040 mogelijkheden — 1
- Dat is meer dan 5000 (dus Martin heeft gelijk) — 1

20 maximumscore 4

- Als je 6 bordjes goed hebt gehangen, is het zevende bordje ook goed — 1
- Dus precies 6 bordjes goed hangen kan niet voorkomen — 1
- De kansen in de tabel zijn samen 0,9959 — 1
- De gevraagde kans is 0,0041 — 1

21 maximumscore 3

- $0,7360^6$ — 2
- Het antwoord: 0,159 — 1

Vraag	Antwoord	Scores
22	**maximumscore 3**	
	• P(3 of meer goed) = 1 – P(minder dan 3 goed)	1
	• P(minder dan 3 goed) = P(0 goed) + P(1 goed) + P(2 goed)	1
	• P(3 of meer goed) = 0,0807	1
	of	
	• P(3 of meer goed) = P(3) + P(4) + P(5) + P(6) + P(7)	1
	• P(3 of meer goed) = 0,0625 + 0,0139 + 0,0041 + 0 + 0,0002	1
	• P(3 of meer goed) = 0,0807	1

Opmerking
Als bij deze vraag consequent wordt doorgerekend met een in vraag 20 verkeerd berekende kans P(5), hiervoor geen punten in mindering brengen.