Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

Marathonloopsters

1 maximumscore 3

- 2 uur, 43 minuten en 32 seconden is 9812 seconden — 1
- De snelheid is $\frac{42195}{9812}$ (m/s) — 1
- Het antwoord: 4,3 (m/s) — 1

2 maximumscore 3

- Uit $x = 52$ volgt $v \approx 4{,}04$ (m/s) — 1
- De tijd die een 52-jarige volgens de formule loopt op die marathon is $\frac{42\,195}{4{,}04}$ ($\approx 10\,444$ seconden) — 1
- Dit is (ongeveer) 2,9 uur dus minder dan 3 uur (dus volgens dit model moet het kunnen binnen 3 uur) — 1

of

- Uit $x = 52$ volgt $v \approx 4{,}04$ (m/s) — 1
- In 3 uur legt een 52-jarige loopster (ongeveer) 43 632 meter af — 1
- Dit is meer dan 42 195 meter (dus volgens dit model moet het kunnen binnen 3 uur) — 1

3 maximumscore 5

- $v'(x) = 1{,}886 \cdot x^{-0{,}335} - 1{,}137 \cdot x^{-0{,}182}$ — 2
- Opgelost moet worden de vergelijking $1{,}886 \cdot x^{-0{,}335} - 1{,}137 \cdot x^{-0{,}182} = 0$ — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden — 1
- Het antwoord: (ongeveer) 27 jaar — 1

Stoppen met roken

4 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

Vraag	Antwoord	Scores

5 maximumscore 4

- 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
- P(NF, F, NF, F, NF, F, NF, F, NF, F) = $\frac{1}{252}$ — 1
- De gevraagde kans is (ongeveer) 0,008 — 1

6 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

7 maximumscore 6

- H_0: $p = \frac{1}{2}$ en H_1: $p > \frac{1}{2}$ — 1
- De overschrijdingskans van het steekproefresultaat is $P(X \geq 14)$ — 1
- $P(X \geq 14) = 1 - P(X \leq 13)$ — 1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden — 1
- Deze kans is (ongeveer) 0,015 — 1
- Deze kans is kleiner dan 0,05 dus er is voldoende aanleiding om het vermoeden van de onderzoekers te bevestigen — 1

8 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.

Vraag	Antwoord	Scores

Contributie

9 maximumscore 3

- Op grond van de recursieve formule is de directe formule van het type $C(t) = a \cdot g^t$ — 1
- Uit de gegevens blijkt verder: $C(t) = 180 \cdot 1{,}035^t$ — 1
- In 2010 is t = 15: $C(15) \approx 301{,}56$ dus de contributie is in 2010 (ongeveer) € 302,- — 1

10 maximumscore 3

- Er moet berekend worden: $C(0) + C(1) + \ldots + C(15)$ — 1
- Beschrijven hoe deze berekening wordt uitgevoerd — 1
- Het antwoord: (ongeveer) € 3775,- — 1

of

- Er moet berekend worden: $C(0) + C(1) + \ldots + C(15)$ — 1
- Dit is de som van een meetkundige rij: $S = 180 \cdot \dfrac{1 - 1{,}035^{16}}{1 - 1{,}035}$ — 1
- Het antwoord: (ongeveer) € 3775,- — 1

11 maximumscore 6

- In 1998 is de contributie € 199,57 en in 1999 is deze € 206,55 — 1
- De extra bedragen in 1997, 1998 en 1999 zijn € 42,82; € 49,57 en € 56,55 — 1
- De toenamen van de reserve zijn achtereenvolgens € 36 397,- ; € 42 134,50 en € 48 067,50 — 1
- Het totaal op de bank voor 1997 is € $58\,140 \cdot 1{,}07$ + € 36 397 — 1
- De banktotalen zijn achtereenvolgens € 98 606,80; € 147 643,78 en € 206 046,34 — 1
- De conclusie: ja (de squashclub kan die verbouwing dan betalen) — 1

Opmerkingen
Als een kandidaat bij deze vraag doorgerekend heeft zonder tussentijds af te ronden, hiervoor geen punten in mindering brengen.
Als een kandidaat bij deze vraag alle bedragen op gehele euro's heeft afgerond, hiervoor geen punten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores

12 **maximumscore 4**

- Voor de grenswaarde L geldt: $L = 2,015 \cdot L - 0,000812 \cdot L^2$ — 2
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden — 1
- De grenswaarde is 1250 — 1

of

- De formule van L invoeren in de GR — 2
- Aflezen bij een voldoend grote waarde van t — 1
- De grenswaarde is 1250 — 1

Klokken

13 **maximumscore 3**

- Aflezen in 1550: ongeveer 2,3 ($\pm 0,2$) stuivers per pond — 1
- Aflezen in 2000: 70 stuivers per pond — 1
- Dat is ongeveer 30 keer zoveel — 1

14 **maximumscore 4**

- Voor de gemiddelde jaarlijkse groeifactor geldt: $g^{50} = 6$ — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden — 1
- $g \approx 1,036$ — 1
- Het antwoord: (ongeveer) 3,6 (%) — 1

15 **maximumscore 3**

- Die verhouding is $\dfrac{2,6 \cdot 4200^{\frac{2}{3}}}{2,6 \cdot 700^{\frac{2}{3}}}$ — 2
- Het antwoord: (ongeveer) 3,3 keer zo lang — 1

of

- Een klok van 700 pond kost (ongeveer) 205 uur en een klok van 4200 pond (ongeveer) 677 uur — 1
- De verhouding wordt gegeven door $\dfrac{677}{205}$ — 1
- Het antwoord: (ongeveer) 3,3 keer zo lang — 1

16 **maximumscore 4**

- De afzonderlijke tijden per klok zijn $c \cdot 5006^{\frac{2}{3}}$ en $c \cdot 3500^{\frac{2}{3}}$ — 1
- Er geldt nu: $c \cdot 5006^{\frac{2}{3}} + c \cdot 3500^{\frac{2}{3}} = 1340$ — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost — 1
- Het antwoord: c = 2,561 — 1

Vraag	Antwoord	Scores

17 **maximumscore 4**

- De tijd per pond (in uren) is gelijk aan $\frac{T}{G}$ — 1
- t (de tijd per pond in minuten) is gelijk aan $\frac{T}{G} \cdot 60$ — 1
- Het verband is $t = \frac{2{,}50 \cdot G^{\frac{2}{3}}}{G} \cdot 60$ (of, bijvoorbeeld, $t = 150 \cdot G^{-\frac{1}{3}}$ of $t = \frac{150}{G^{\frac{1}{3}}}$) — 2

Inkomen

18 **maximumscore 5**

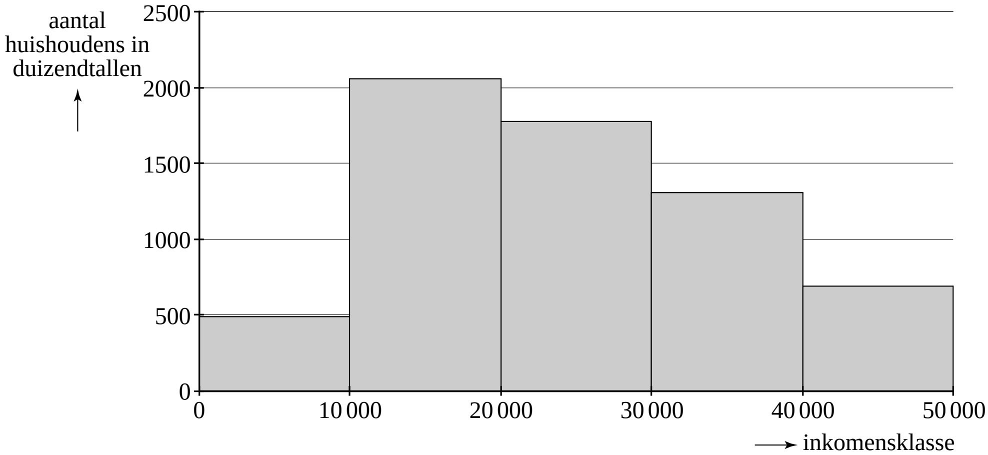
- Het totale aantal is 6977 (duizend) — 1
- Het aantal met een inkomen van ten hoogste 20 000 euro is $490 + 2057 = 2547$ (duizend) — 1
- Het aantal met een inkomen van ten hoogste 27 000 euro is $2547 + \frac{7}{10} \cdot 1777 \approx 3791$ (duizend) — 2
- Het percentage is 54,3 (of ongeveer 54) — 1

Vraag	Antwoord	Scores

19 **maximumscore 4**

- Een goede tekening van het histogram 2
- Een correcte redenering, bijvoorbeeld: het histogram is duidelijk niet symmetrisch, maar bij een (benaderde) normale verdeling hoort juist een (vrijwel) symmetrisch histogram 2

Een voorbeeld van een tekening:



Opmerkingen
Als een kandidaat een tekening heeft gemaakt waarin het aspect kansdichtheid betrokken is, hiervoor geen punten in mindering brengen.
Als de klassengrenzen niet ***onder*** *de kolomgrenzen staan aangegeven maar wel vermeld worden, hiervoor geen punten in mindering brengen.*

20 **maximumscore 6**

- De rechtergrenzen 4,00; 4,30; 4,48; 4,60; 4,70 en 4,85 2
- De relatieve cumulatieve frequenties (ongeveer) 7, 37, 62, 81, 91 en 97 1
- Een tekening van de bijbehorende punten op normaal waarschijnlijkheidspapier 2
- De conclusie: punten liggen vrijwel op een lijn (dus er is sprake van een normale verdeling) 1