Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

Aankoop en verkoop van woningen

1 maximumscore 2

- $\frac{206\,114-261\,948}{261\,948}\cdot 100\,(\%)$ — 1
- Het antwoord: (–)21,3(%) — 1

Opmerking
Als in het eerste antwoordelement is gedeeld door 206 114, voor deze vraag geen scorepunten toekennen.

2 maximumscore 4

- De percentages aflezen: (–6;) –0,8; 2,8; 3,6; 5,6(%) — 1
- De groeifactoren 0,94; 0,992; 1,028; 1,036; 1,056 — 1
- De berekening $0,94\cdot 0,992\cdot 1,028\cdot 1,036\cdot 1,056=1,0487...$ — 1
- Het antwoord: 5(%) — 1

Opmerking
Bij het aflezen van de percentages is de toegestane marge 0,2%.

3 maximumscore 3

- De koper moet $0,9\cdot 191\,000\,(=171\,900)$ (€) voor de woning betalen — 1
- De hoogte van de lening is $1,08\cdot 191\,000\,(=206\,280)$ (€) — 1
- Het antwoord: $206\,280-171\,900=34\,380$ (€) — 1

4 maximumscore 4

- De particulier betaalde in totaal $0,9\cdot 191\,000+41\,000\,(=212\,900)$ (€) — 1
- $V=212\,500-194\,000\,(=18\,500)$ (€) — 1
- De terugkoopprijs is $P=0,9\cdot 191\,000+18\,500+0,85\cdot(212\,500-18\,500-191\,000)$ $(=192\,950)$ (€) — 1
- Het gevraagde verschil is $212\,900-192\,950=19\,950$ (€) — 1

Opmerking
Als is doorgerekend met een in de vorige vraag foutief berekende aankoopprijs, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

5 maximumscore 3

- De formule: $P=0,85\cdot M+V+0,775\cdot(T-V-M)$ — 1
- Haakjes wegwerken: $P=0,85\cdot M+V+0,775\cdot T-0,775\cdot V-0,775\cdot M$ — 1
- Het antwoord: $P=0,075\cdot M+0,775\cdot T+0,225\cdot V$ — 1

Insectenafname

6 maximumscore 4

- Bij t = 27 de hoogte opmeten in de figuur op de uitwerkbijlage geeft 3 cm — 1
- (In 2016 gold dus) $G = 10^{\frac{3}{10}}$ $(= 1{,}9...)$ — 1
- $\frac{1{,}9... - 8{,}4}{8{,}4} \cdot 100 = -76{,}2...(\%)$ — 1
- Dus een afname van ruim 75% is te verdedigen — 1

of

- 25% van 8,4 is 2,1 — 1
- log(2,1) = 0,32… en $0{,}32... \cdot 10 = 3{,}22...$ — 1
- Bij t = 27 de hoogte opmeten in figuur 1 geeft 3 cm — 1
- Dus een afname van ruim 75% is te verdedigen — 1

Opmerkingen

– *De toegestane afleesmarge in de figuur op de uitwerkbijlage is 0,1 cm.*

– *Als in het derde antwoordelement van het eerste antwoordalternatief is gedeeld door 1,9…, voor deze vraag maximaal 2 scorepunten toekennen.*

7 maximumscore 3

- De vergelijking $-0{,}028t + 0{,}924 = \log(0{,}5)$ moet worden opgelost — 1
- Beschrijven hoe de oplossing $t = 43{,}7...$ kan worden gevonden — 1
- Het antwoord: in het jaar 2033 — 1

8 maximumscore 3

- $G = 10^{0{,}924} \cdot 10^{-0{,}028t}$ $(= 10^{0{,}924} \cdot \left(10^{-0{,}028}\right)^t)$ — 1
- De jaarlijkse groeifactor is $(10^{-0{,}028} =)$ 0,9375… — 1
- Het antwoord: 6,2(%) — 1

Kaartenhuis

9 **maximumscore 2**

- Het aantal staande kaarten in de n-de laag is $2n$ — 1
- Het aantal liggende kaarten in de n-de laag is $n-1$,
  dus $K(n) = 2n + n - 1 = 3n - 1$ — 1

of

- Het aantal liggende kaarten in de n-de laag is $n-1$ — 1
- Het aantal staande kaarten in de n-de laag is $2n$,
  dus $K(n) = n - 1 + 2n = 3n - 1$ — 1

10 **maximumscore 5**

- $K(1) = 2$, $K(2) = 5$, $K(3) = 8$, $K(4) = 11$, $K(5) = 14$ en $K(6) = 17$ — 1
- 5 lagen: $(2+5+8+11+14=)\ 40$ kaarten;
  6 lagen: $(2+5+8+11+14+17=)\ 57$ kaarten, dat is te veel — 1
- Voor het volgende kaartenhuis zijn $(54-40=)\ 14$ kaarten beschikbaar — 1
- 2 lagen: $(2+5=)\ 7$ kaarten;
  3 lagen: $(2+5+8=)\ 15$ kaarten, dat is te veel — 1
- Er wordt dus één kaartenhuis van 5 lagen gebouwd en twee kaartenhuizen van 2 lagen (en er blijft geen kaart over) — 1

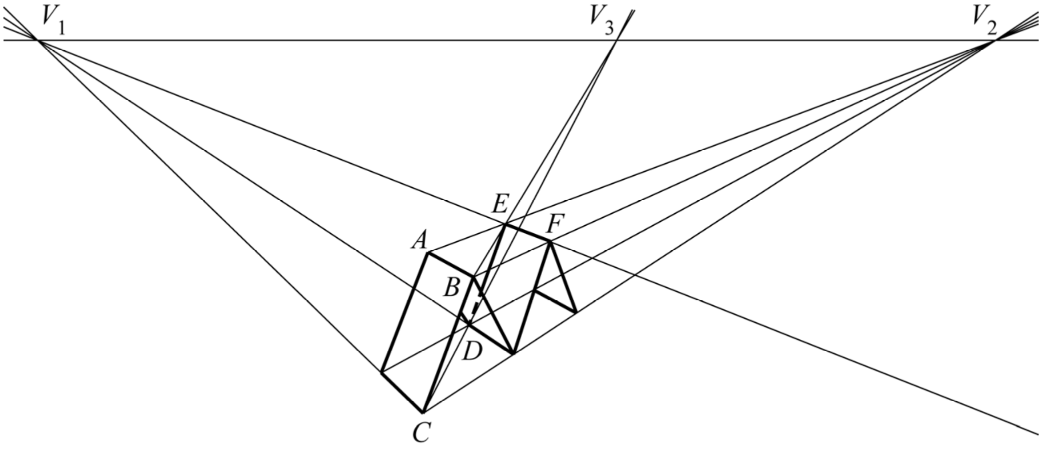
Opmerking
Als in het tweede antwoordelement niet is aangetoond dat 6 lagen niet kan en/of in het vierde antwoordelement niet is aangetoond dat 3 lagen niet kan, hiervoor in totaal 1 scorepunt in mindering brengen.

11 **maximumscore 3**

- De hoogte van een gelijkzijdige driehoek van drie kaarten in het vooraanzicht is $\sqrt{88^2 - 44^2} = 76{,}2...$ (mm) — 1
- (1 meter is 1000 mm, dus) het minimale aantal lagen is $\frac{1000}{76{,}2...}$ — 1
- Het antwoord: ($\frac{1000}{76{,}2...} = 13{,}1...$, dus minimaal) 14 (lagen) — 1

12 maximumscore 5

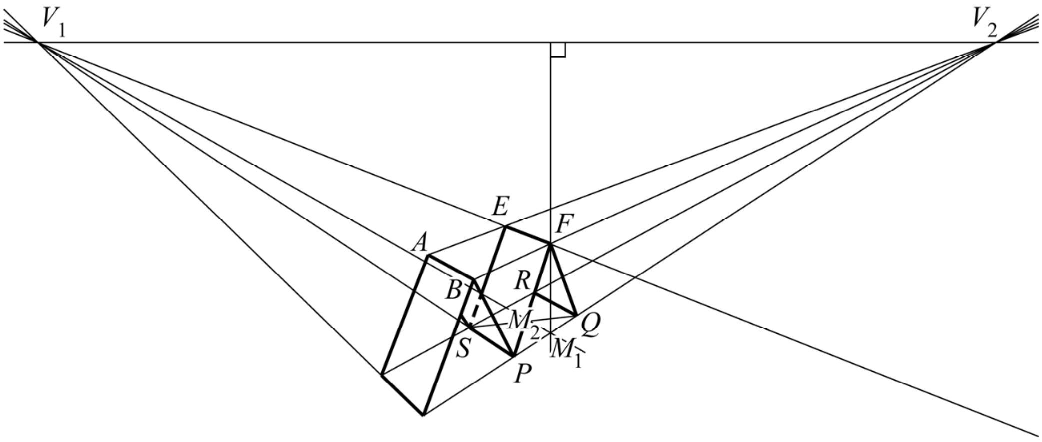
Voorbeeld van een juiste tekening:



- Het tekenen van de twee verdwijnpunten V_1 en V_2 en het tekenen van de horizon — 1
- Het tekenen van de twee verdwijnlijnen van bovenrand AB naar verdwijnpunt V_2 — 1
- Het tekenen van het verdwijnpunt V_3 van diagonaal CD — 1
- Het tekenen van de bovenrand EF: E is het snijpunt van BV_3 en AV_2; F is het snijpunt van EV_1 en BV_2 — 1
- Het afmaken van de perspectieftekening — 1

of

Vraag	Antwoord	Scores



- Het tekenen van de twee verdwijnpunten V_1 en V_2 en het tekenen van de horizon 1
- Het tekenen van de twee verdwijnlijnen van bovenrand AB naar verdwijnpunt V_2 1
- Met behulp van de diagonalen van rechthoek $PQRS$ en verdwijnpunt V_1 de middens M_1 en M_2 bepalen 1
- Vanuit M_1 (of M_2) een (verticale) lijn loodrecht op de horizon tekenen; hiermee bovenrand EF tekenen 1
- Het afmaken van de perspectieftekening 1

Opmerkingen

– *Als gevolg van onnauwkeurigheden bij het tekenen kunnen redelijk grote afwijkingen voorkomen. Bij correctie dient daarmee coulant te worden omgegaan.*

– *De niet-zichtbare kaartranden en de hulplijnen mogen als doorgetrokken lijnen getekend zijn.*

Volvo Ocean Race

13 maximumscore 3

- Als in alle havenraces alle teams zouden zijn gefinisht, dan zouden er in totaal ($9 \cdot (7+6+5+4+3+2+1) =$) 252 punten behaald zijn — 1
- Er zijn in totaal ($56+41+49+39+26+21+17=$) 249 punten behaald — 1
- Als drie teams in één havenrace niet finishen, worden er ($1+2+3=$) 6 punten niet behaald (en er zijn $252-249=$ 3 punten niet verdiend), dus het is niet mogelijk — 1

14 maximumscore 3

Voorbeeld van een juist antwoord:

- Vanwege het bonuspunt van team D hebben de drie beste teams allemaal 65 punten — 1
- Elk team dat in de laatste etappe de finish haalt, krijgt een verschillend aantal punten, dus daarmee ligt de einduitslag vast — 1
- De twee havenraces kunnen alleen de einduitslag veranderen als ten minste twee teams op een gelijk aantal punten eindigen, dit kan alleen als ten minste twee teams in de laatste etappe de finish niet halen — 1

15 maximumscore 2

- Het gebruik van de implicatiepijl — 1
- Het antwoord: $\big(S(4) \wedge T(3)\big) \Rightarrow H$ — 1

Opmerking
Als bij het antwoord geen haakjes zijn geplaatst om $S(4) \wedge T(3)$, hiervoor geen scorepunt in mindering brengen.

16 maximumscore 3

- Het juist vertalen van de implicatiepijl naar een als-dan-bewering — 1
- Het juist vertalen van het deel $\neg(S(1) \vee S(3))$ — 1
- Het antwoord: (een zin als) ‘Als team T tweede wordt en team S wordt niet eerste en niet derde in de laatste etappe, dan zijn de havenraces niet nodig om de einduitslag te bepalen’ — 1

17 maximumscore 3

- Team S moet dan 8 punten meer halen dan team V — 1
- Dat kan alleen als team S de laatste etappe wint en team V uitvalt — 1
- Het antwoord: $\big(\neg V(F) \wedge S(1)\big) \Rightarrow H$ — 1

Opmerking
Als bij het antwoord geen haakjes zijn geplaatst om $\neg V(F) \wedge S(1)$, hiervoor geen scorepunt in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores

Bevolkingsgroei

18 maximumscore 3

- Het maximum van $W_{\text{laag}} = 0{,}0000513t^4 - 0{,}0196t^3 + 1{,}8607t^2 + 19{,}825t + 2595{,}5$ moet worden bepaald — 1
- Beschrijven hoe dit maximum kan worden bepaald — 1
- Het antwoord: (dit geeft $t = 104{,}9...$ en $W_{\text{laag}} = 8737{,}4...$, dus) 8737 (miljoen) — 1

19 maximumscore 3

- Er moet gelden $W_{\text{hoog}} = 2 \cdot W_{\text{laag}}$ — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost — 1
- Het antwoord: (dit geeft $t = 141{,}6...$, dus) in het jaar 2092 — 1

20 maximumscore 3

- Het tekenen van een geschikte raaklijn (ongeveer bij het jaar 2000) — 1
- Het berekenen van de richtingscoëfficiënt van deze lijn — 1
- Het antwoord: 82 miljoen (mensen per jaar) — 1

Opmerking
Het antwoord moet in het interval [77, 87] miljoen mensen per jaar liggen.

21 maximumscore 5

- Het inzicht dat $9{,}6625 \cdot 0{,}973^t$ nadert naar 0 voor grote waarden van t — 1
- De grenswaarde is dan $\frac{30\,000}{2{,}5} = 12\,000$ (miljoen) (dus 12 miljard) — 1
- 10% onder de grenswaarde is $0{,}9 \cdot 12\,000$ (= 10 800 (miljoen)) — 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $\frac{30\,000}{2{,}5 + 9{,}6625 \cdot 0{,}973^t} = 10\,800$ kan worden opgelost — 1
- Het antwoord: (dit geeft $t = 129{,}6...$, dus) in het jaar 2080 — 1

Opmerking
Als zowel in vraag 19 als in deze vraag een jaartal genoemd wordt dat 1 minder is dan het correcte jaartal, hiervoor bij deze vraag geen scorepunt in mindering brengen.

Het Rembrandt Lokaal

22 maximumscore 3

- Voor 2 laagjes: $6+6\cdot 6=42$ (kleuren) 1
- Voor 3 laagjes: $6+6\cdot 6+6\cdot 6\cdot 6=258$ (kleuren) 1
- Het antwoord: (minimaal) 3 (laagjes) 1

Opmerking
Voor een berekening met $6\cdot 6=36$ *kleuren voor 2 laagjes en* $6\cdot 6\cdot 6=216$ *kleuren voor 3 laagjes maximaal 1 scorepunt toekennen.*

23 maximumscore 3

- Laag 1 heeft 3 mogelijkheden, de lagen 2, 3 en 4 hebben alle 12 mogelijkheden en laag 5 heeft 13 mogelijkheden, omdat daar 'leeg' als extra mogelijkheid bij komt 1
- Totaal dus $3\cdot 12\cdot 12\cdot 12\cdot 13=67\,392$ mogelijke kleurencombinaties 1
- Dat zijn gemiddeld $\frac{67\,392}{4\cdot 20}=842,4$ (of 842) (kleurencombinaties per werkdag) 1

of

- Bij 4 torentjes zijn er $3\cdot 12\cdot 12\cdot 12\ (=5184)$ mogelijkheden, bij 5 torentjes zijn er $3\cdot 12\cdot 12\cdot 12\cdot 12\ (=62\,208)$ mogelijkheden 1
- Totaal dus $5184+62\,208=67\,392$ mogelijke kleurencombinaties 1
- Dat zijn gemiddeld $\frac{67\,392}{4\cdot 20}=842,4$ (of 842) (kleurencombinaties per werkdag) 1

24 **maximumscore 2**

Voorbeeld van een juist antwoord:

- Het tekenen, op een goed zichtbare plaats, van een lijn door de bovenkanten (of de onderkanten) van de traptreden 1
- De traptreden zijn even hoog, want de bovenkanten (of de onderkanten) van de traptreden liggen op één lijn 1

Bronvermeldingen

Kaartenhuis

foto 1	bron: onurdongel/iStock
foto 2	bron: Daniel J. van Ackere - Greenfield-studio.com - 2010

Het Rembrandt Lokaal

foto 1	bron: Hielco Kuipers Fotoprodukties
foto 2	bron: Studio Maarten Kolk & Guus Kusters