Vraag	Antwoord	Scores

Gewicht van dieren

1 maximumscore 4

- Het opstellen van de vergelijkingen $3{,}27 = a \cdot 1^b$ en $520 = a \cdot 1000^b$ — 1
- Uit de eerste vergelijking volgt $a = \left(\dfrac{3{,}27}{1^b} =\right) 3{,}27$ — 1
- De tweede vergelijking wordt hiermee $520 = 3{,}27 \cdot 1000^b$ — 1
- $b = 0{,}734$ — 1

2 maximumscore 5

- $G = 1$ geeft $E = 3{,}3$ en $G = 10$ geeft $E = 3{,}3 \cdot 10^{0{,}73} \approx 17{,}72$ — 1
- $\dfrac{17{,}72}{3{,}3} \neq 10$, dus stelling I is niet waar — 1
- Aflezen: coördinaten kat $(3, 7)$ — 1
- Aflezen: coördinaten schaap $(50, 60)$ — 1
- Voor de kat geldt $\dfrac{E}{G} \approx 2$, voor het schaap $\dfrac{E}{G} \approx 1$, dus stelling II is niet waar — 1

of

- $10^{0{,}73} \neq 10$, dus stelling I is niet waar — 2
- Een formule voor de energie per kg gewicht is $\dfrac{E}{G} = 3{,}3 \cdot G^{-0{,}27}$ — 1
- Een schets van de grafiek van $\dfrac{E}{G}$, waaruit blijkt dat $\dfrac{E}{G}$ dalend is — 1
- Het gewicht van een kat is kleiner dan dat van een schaap, dus stelling II is niet waar — 1

3 maximumscore 3

- $E' = 3{,}3 \cdot 0{,}73 \cdot G^{-0{,}27}$ $(= 2{,}409 \cdot G^{-0{,}27})$ — 1
- $G^{-0{,}27}$ neemt af als G toeneemt, dus E' neemt af (als G toeneemt) — 1
- E is afnemend stijgend — 1

of

- $E' = 3{,}3 \cdot 0{,}73 \cdot G^{-0{,}27}$ $(= 2{,}409 \cdot G^{-0{,}27})$ — 1
- Op basis van een schets van de grafiek van E' constateren dat E' afneemt (als G toeneemt) — 1
- E is afnemend stijgend — 1

Vraag	Antwoord	Scores

4 **maximumscore 4**

- $\log(E) = \log\left(3,3 \cdot G^{0,73}\right)$ — 1
- $\log(E) = \log(3,3) + \log\left(G^{0,73}\right)$ — 1
- $\log(E) = \log(3,3) + 0,73 \cdot \log(G)$ — 1
- $\log(E) = 0,52 + 0,73 \cdot \log(G)$ (dus $p = 0,52$ en $q = 0,73$) — 1

Zuiniger rijden

5 **maximumscore 3**

- De actieradius neemt af met $625 - 539 = 86$ km — 1
- Hij legt 100 km af terwijl zijn actieradius met 86 km afneemt — 1
- Dus hij wint 14 (km) — 1

6 **maximumscore 4**

- Bij de volle tank geldt $A(0) = 625$ — 1
- De vergelijking $A(x) = 0$ moet worden opgelost — 1
- De oplossing: $x = 694$ (of nauwkeuriger) — 1
- Dus hij kan ($694 - 625 =$) 69 (km) méér rijden (of nauwkeuriger) — 1

7 **maximumscore 5**

- Voor het juiste gebruik van de quotiëntregel — 2
- De formule van de afgeleide $S'(x) = 1 + 5000 \cdot \dfrac{-7,2 \cdot (40\,000 - 3x) - (5000 - 7,2x) \cdot -3}{(40\,000 - 3x)^2}$ (of een gelijkwaardige vorm) — 1
- Een schets van de grafiek van de afgeleide op het interval $[0; 500]$ — 1
- De grafiek van deze afgeleide ligt boven de x-as, dus S is stijgend (en dus wint de automobilist voortdurend kilometers) — 1

Opmerking
Voor het eerste antwoordelement uitsluitend 0 of 2 scorepunten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores

Gitaar

8 maximumscore 4

- $A_6 = L - 20$ 1
- $L - 20 = L \cdot 0{,}9439^6$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: 68 (cm) 1

9 maximumscore 4

- A_{12} moet precies de helft van L zijn 1
- $g^{12} = 0{,}5$ (hierin is g de groeifactor per fretnummer) 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: $g = 0{,}94387$ 1

10 maximumscore 3

- $A_n = L \cdot 2^{-\frac{n}{12}}$ 1
- $A_n = L \cdot \left(2^{-\frac{1}{12}}\right)^n$ 1
- $2^{-\frac{1}{12}} \approx 0{,}9439$ geeft $A_n = L \cdot 0{,}9439^n$ 1

11 maximumscore 4

- De Regel van 18 geeft: $f_1 = \frac{1}{18} \cdot 65$ en $f_2 = \frac{17}{18} f_1$ 1
- De afstand tussen de brug en fret 2 is $f_1 + f_2$ $(= 3{,}611... + 3{,}410...)$ $= 7{,}021...$ (cm) 1
- De formule geeft: $f_2 = 65 - 65 \cdot 0{,}9439^2 = 7{,}088...$ (cm) 1
- Het antwoord: $(7{,}088... - 7{,}021... =)$ 0,07 cm (of 0,7 (mm)) 1

Opmerking

Als in de formule de groeifactor 0,94387 *of* $0{,}5^{\frac{1}{12}}$ *gebruikt wordt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

12 maximumscore 4

- (Met de GR) een tabel maken van de afstanden tussen de frets 1
- De gezochte afstand is bij fret $n - 1$ als f_n voor het eerst kleiner is dan 1,6 cm 1
- $f_{15} = 1{,}62...$ en $f_{16} = 1{,}53...$ 1
- Dus vanaf fret 15 1

Vraag	Antwoord	Scores

Pythagorion

13 maximumscore 3

- De ongelijkheid $22{,}5+10\sin\left(0{,}0172\left(t-120\right)\right)>30$ moet worden opgelost 1
- De oplossing: vanaf $t=170$ tot en met $t=253$ 1
- Dit zijn 84 dagen 1

Opmerking
Als een kandidaat rekent met $t=169{,}3...$ en $t=253{,}3...$ en uitkomt op een antwoord van 84 dagen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

14 maximumscore 4

- De minimumtemperaturen variëren van 6 °C tot 22 °C 1
- Dus de evenwichtsstand is 14 en de amplitude is 8 1
- (De toppen van T_{min} en T_{max} liggen bij dezelfde waarden van t dus) de periode en de verschuiving van T_{min} zijn hetzelfde als van T_{max} 1
- Dus $T_{min}=14+8\sin\left(0{,}0172\left(t-120\right)\right)$ 1

Opmerking
Bij het aflezen van de minimumtemperaturen is een marge van 1 °C toegestaan.

15 maximumscore 3

- Er zijn $\binom{14}{2}$ manieren om twee stellen te kiezen voor Nikos 1
- Daarna nog $\binom{12}{5}$ mogelijkheden voor Hydrele 1
- (De overigen gaan naar Kouros dus) er zijn $(91\cdot 792=)$ 72 072 mogelijkheden 1

16 maximumscore 3

- Vijf dagen fietsen kan op $5!\ (=120)$ manieren 1
- Drie dagen wandelen kan op $5\cdot 4\cdot 3\ (=60)$ manieren 1
- In totaal dus $(120\cdot 60=)$ 7200 (programma's) 1

Vraag	Antwoord	Scores

Nooit meer koude benen

17 maximumscore 4

- $t = 3{,}5$ en $w = 0$ invullen in de formule geeft $D \approx 40$ — 1
- Bij $w = 20$ moet de vergelijking $D = 40$ worden opgelost — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden — 1
- $t \approx 8{,}0$ (°C) dus het gevraagde antwoord is: 4,5 (graden) warmer — 1

of

- $\sqrt{w} - t$ moet hetzelfde blijven — 2
- $\sqrt{0} - t_{\text{oud}} = \sqrt{20} - t_{\text{nieuw}}$ — 1
- ($t_{\text{nieuw}} - t_{\text{oud}} = \sqrt{20}$ dus) het gevraagde antwoord is: 4,5 (graden) warmer — 1

Opmerking
Voor het eerste antwoordelement van het tweede alternatief uitsluitend 0 of 2 scorepunten toekennen.

18 maximumscore 4

- Als w stijgt, stijgt $\sqrt{w} - t$ — 1
- Dan wordt de noemer van de breuk groter — 1
- (De teller van de breuk is constant dus) dan wordt de breuk kleiner — 1
- Dus de waarde van D wordt groter — 1

19 maximumscore 3

- De waarde van D hangt af van de waarde van $\sqrt{w} - t$ — 1
- Een heel grote waarde van $\sqrt{w} - t$ levert een D van (bijna) 110 — 1
- Bij een heel kleine waarde van $\sqrt{w} - t$ nadert D naar 0 (dus tussen 0 en 110) — 1

of

- Je kunt kijken naar extreme temperaturen bij (bijvoorbeeld) $w = 0$ — 1
- Een heel lage waarde van t levert een D van (bijna) 110 — 1
- Bij een heel hoge waarde van t nadert D naar 0 (dus tussen 0 en 110) — 1

of

- De waarde van D hangt af van de waarde van $\sqrt{w} - t$ — 1
- De grafiek van $D = 110 - \dfrac{110}{1 + \mathrm{e}^{0{,}159x}}$ nadert voor heel grote waarden van x naar 110 — 1
- En voor heel kleine waarden van x naar 0 (dus D ligt tussen 0 en 110) — 1

Vraag	Antwoord	Scores

20 **maximumscore 4**

- Aangeven hoe bij $w = 0$ de vergelijking $D = 8$ opgelost kan worden 1
- $t = 16$ (°C) (dus het was 16 °C) 1
- Aangeven hoe bij $t = 16$ de vergelijking $D = 17$ opgelost kan worden 1
- $w = 28$ (km/uur) (dus de windsnelheid was 28 km/uur) 1

Vraag	Antwoord	Scores

Kamerhuur

21 maximumscore 7

- Bij vragen 1 en 2: de eigen kamer plus verwarming is $28 \times 5 + 28 \times 0,75 = 161$ punten 1
- Bij vragen 3 tot en met 7: de overige voorzieningen zijn samen $4 + 2 + (3 + 10) + 6 + 3 = 28$ punten 1
- De maximale huurprijs is dus $H = 1,06 \cdot 189 + 178,20 = 378,54$ (euro) 1
- De gemiddelde maandelijkse huur gedurende vier jaar is dan: $\frac{1}{48} \times 12 \times \left(378,54 + 378,54 \cdot 1,02 + 378,54 \cdot 1,02^2 + 378,54 \cdot 1,02^3\right) = 390,05$ (euro) 1
- Dat is (€) 15,05 meer dan de huur aan het begin van de huurperiode 1
- Om gemiddeld op dezelfde huur uit te komen, moet de huur het laatste jaar gelijk zijn aan $375 + 2 \cdot 15,05 = 405,10$ (euro) 1
- Omdat er drie verhogingen plaatsvinden, is de maximale verhoging dus gelijk aan $\frac{1}{3} \times (405,10 - 375) = 10,03$ (euro) 1

of

- Bij vragen 1 en 2: de eigen kamer plus verwarming is $28 \times 5 + 28 \times 0,75 = 161$ punten 1
- Bij vragen 3 tot en met 7: de overige voorzieningen zijn samen $4 + 2 + (3 + 10) + 6 + 3 = 28$ punten 1
- De maximale huurprijs is dus $H = 1,06 \cdot 189 + 178,20 = 378,54$ (euro) 1
- De maximale totale huur voor vier jaar is dan: $12 \times \left(378,54 + 378,54 \cdot 1,02 + 378,54 \cdot 1,02^2 + 378,54 \cdot 1,02^3\right) = 18\,722,32$ (euro) (of 18 722,28 (euro)) 1
- Bij een vaste verhoging per jaar van de maandhuur van x euro betaalt Thijn in vier jaar in totaal $48 \times 375 + 12x + 12 \cdot 2x + 12 \cdot 3x = 18\,000 + 72x$ (euro) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $18\,000 + 72x = 18\,722,32$ (of $18\,000 + 72x = 18\,722,28$) opgelost kan worden 1
- Het antwoord: $x = 10,03$ (dus de maximale verhoging is 10,03 (euro)) 1

Opmerking
Als een kandidaat tussentijds of aan het eind afrondt op bijvoorbeeld tientallen centen of gehele euro's, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Compensatiescore

22 maximumscore 19

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.
  Voorbeeld:
  U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht. Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.
- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.