Vraag	Antwoord	Scores

Uitslagen voorspellen

1 **maximumscore 3**

- De afstand tussen Wilders en Thieme is 42 — 2
- De conclusie: niet meer dan twee maal zo groot — 1

2 **maximumscore 3**

- Bij gelijke voorspellingen is de afstand 0 — 1
- Als de voorspellingen ongelijk zijn dan heeft iemand meer zetels bij de ene partij voorspeld, maar hetzelfde aantal zetels zal bij die persoon bij een andere partij (of andere partijen) moeten ontbreken — 1
- Op deze manier kunnen uitsluitend even afstanden ontstaan — 1

of

- Als je van een partij één zetel verplaatst, moet die er bij een andere partij weer bij waardoor er op 2 plaatsen een verschil van 1 ontstaat — 1
- De afstand neemt daardoor met 2 toe of af of blijft gelijk — 1
- Omdat afstand 0 mogelijk is (of een andere even afstand, zie tabel 2), is de afstand dus altijd even — 1

3 **maximumscore 3**

- 300 is de maximaal mogelijke afstand, dus de voorspellingen mogen voor geen enkele zetel hetzelfde zijn — 1
- Dit betekent dat elke partij maar van één voorspeller zetels mag krijgen — 1
- Dit is onmogelijk als er meer voorspellers dan partijen zijn: vanaf 12 — 1

Vraag	Antwoord	Scores

De bevolking van Oeganda

4 maximumscore 3

- Een berekening van een percentage groter dan 2, bijvoorbeeld voor 1983: $\frac{13749915-13470393}{13470393}\cdot 100\% \approx 2{,}1\%$ (, dus de bewering is niet juist) 3

5 maximumscore 3

- Voor grote waarden van t nadert $0{,}965^t$ (willekeurig dicht) tot 0 1
- Dan nadert de noemer tot 1 1
- De grenswaarde is 300 (miljoen) (of: U nadert tot 300) 1

6 maximumscore 4

- $[0{,}965^t]' = 0{,}965^t \cdot \ln(0{,}965)$ 1
- $\frac{\mathrm{d}U}{\mathrm{d}t} = \frac{(1+22{,}8\cdot 0{,}965^t)\cdot 0 - 300\cdot 22{,}8\cdot 0{,}965^t \cdot \ln(0{,}965)}{(1+22{,}8\cdot 0{,}965^t)^2}$ 2
- $\frac{\mathrm{d}U}{\mathrm{d}t} = \frac{-300\cdot 22{,}8\cdot 0{,}965^t \cdot \ln(0{,}965)}{(1+22{,}8\cdot 0{,}965^t)^2} \approx \frac{244\cdot 0{,}965^t}{(1+22{,}8\cdot 0{,}965^t)^2}$ 1

of

- $U = 300(1+22{,}8\cdot 0{,}965^t)^{-1}$ 1
- $[0{,}965^t]' = 0{,}965^t \cdot \ln(0{,}965)$ 1
- $\frac{\mathrm{d}U}{\mathrm{d}t} = -300(1+22{,}8\cdot 0{,}965^t)^{-2}\cdot 22{,}8\cdot 0{,}965^t \cdot \ln(0{,}965)$ 1
- $\frac{\mathrm{d}U}{\mathrm{d}t} = \frac{-300\cdot 22{,}8\cdot 0{,}965^t \cdot \ln(0{,}965)}{(1+22{,}8\cdot 0{,}965^t)^2} \approx \frac{244\cdot 0{,}965^t}{(1+22{,}8\cdot 0{,}965^t)^2}$ 1

7 maximumscore 4

- Het maximum van de afgeleide moet worden bepaald 1
- Beschrijven hoe met de GR bepaald kan worden voor welke waarde van t deze afgeleide maximaal is 1
- $t \approx 87{,}8$ 1
- Het antwoord: in 2067 (of 2068) 1

Keramiek

8 maximumscore 4

- Het aantal mogelijkheden voor de achterste rij moet vermenigvuldigd worden met het aantal mogelijkheden voor de voorste en de middelste rij — 1
- Voor de achterste rij zijn er 4! mogelijkheden — 1
- Voor de voorste en middelste rij zijn er inclusief het reservehuisje $10\cdot 9\cdot 8\cdot 7\cdot 6\cdot 5\cdot 4\cdot 3\cdot 2$ (of 10!) mogelijkheden — 1
- In totaal zijn er $4!\cdot 10\cdot 9\cdot 8\cdot 7\cdot 6\cdot 5\cdot 4\cdot 3\cdot 2$ (of $4!\cdot 10!$) = 87 091 200 mogelijkheden — 1

9 maximumscore 6

- $v'=\dfrac{(8{,}16T-17360)\cdot 1-(T-20)\cdot 8{,}16}{(8{,}16T-17360)^2}$ — 2
- Dit herleiden tot $v'=\dfrac{-17196{,}8}{(8{,}16T-17360)^2}$ — 1
- De teller is altijd negatief en de noemer positief dus v' is negatief dus de opwarmsnelheid (v) daalt bij hogere temperatuur — 1
- Voor grotere T wordt de noemer kleiner (en de teller blijft gelijk), dus v' neemt af (wordt sterker negatief) — 1
- Omdat v' afneemt (steeds sterker negatief wordt), is er sprake van een toenemende daling van de maximale opwarmsnelheid (v) bij toenemende oventemperatuur — 1

of

- $v'=\dfrac{(8{,}16T-17360)\cdot 1-(T-20)\cdot 8{,}16}{(8{,}16T-17360)^2}$ (of $v'=\dfrac{-17196{,}8}{(8{,}16T-17360)^2}$) — 2
- Een schets van de grafiek van v' — 1
- v' is negatief dus de opwarmsnelheid (v) daalt bij toenemende oventemperatuur — 1
- Voor grotere T neemt v' af (wordt sterker negatief) dus er is sprake van een toenemende daling van de maximale opwarmsnelheid (v) bij toenemende oventemperatuur — 2

Opmerking
Voor een antwoord gebaseerd op een T-waarde groter dan 1325, ten hoogste 5 scorepunten toekennen.

10 maximumscore 3

- Bij de maximale temperatuur is $v=0$ — 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $0{,}197+\dfrac{T-20}{8{,}16T-17360}=0$ met de GR of algebraïsch opgelost kan worden — 1
- De maximale temperatuur is 1319 (of 1320) (ºC) (of nauwkeuriger) — 1

11 maximumscore 5

- Twee punten aflezen uit de figuur, bijvoorbeeld (9,7; 600) en (14,7; 1100) — 1
- De stijging is 100 (ºC per uur) — 1
- Voor $T = 1100$ ºC is $v \approx 0{,}07$ (ºC per seconde) (of nauwkeuriger) — 1
- Voor temperaturen beneden 1100 ºC is de maximale opwarmsnelheid groter dan 0,07 (ºC per seconde) — 1
- 100 ºC per uur komt overeen met 0,03 ºC per seconde (of nauwkeuriger) en dit is minder dan 0,07 (dus de werkelijke opwarmsnelheid is inderdaad kleiner dan de maximale opwarmsnelheid) — 1

Opmerking
Bij het aflezen van de tijden uit de grafiek is de toegestane marge 0,2 uur.

12 maximumscore 5

Een berekening als:

- Het verschil tussen T en V is 20 ºC, dus $a = 20$ — 1
- In de formule voor V is b de beginwaarde, dus $b = 630$ — 1
- De groeifactor per 8 uur is $\frac{70}{630}$ — 1
- De groeifactor per uur is $\left(\frac{70}{630}\right)^{\frac{1}{8}}$ — 1
- $c = \ln\left(\frac{70}{630}\right)^{\frac{1}{8}} \approx -0{,}27$ (of nauwkeuriger) — 1

Opmerking
Als de groeifactor berekend is met andere waarden uit de tabel, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores

Ontslagvergoedingen

13 maximumscore 3

- 9 dienstjaren tussen 40 en 50 jaar en 5 dienstjaren vanaf 50 jaar — 1
- $A = 9 \cdot 1{,}5 + 5 \cdot 2 = 23{,}5$ — 1
- $23{,}5 \cdot 3464 \cdot 0{,}75$ geeft een ontslagvergoeding van (€) 61 053 — 1

14 maximumscore 5

- $20{,}5 \cdot B \cdot 1 = 91\,700$ geeft $B \approx 4473$ — 1
- 16 dienstjaren voor 40 jaar geeft 11 dienstjaren voor 35 jaar en 5 erna — 1
- In de nieuwe situatie geldt $A = 11 \cdot 0{,}5 + 8 \cdot 1 = 13{,}5$ — 1
- De nieuwe ontslagvergoeding is $13{,}5 \cdot 4473 \cdot 1 \approx 60386$ — 1
- $\dfrac{60386 - 91700}{91700} \cdot 100\% \approx -34{,}1\%$ dus 34% (of nauwkeuriger) lager — 1

of

- 16 dienstjaren voor 40 jaar geeft 11 dienstjaren voor 35 jaar en 5 erna — 1
- In de nieuwe situatie geldt $A = 11 \cdot 0{,}5 + 8 \cdot 1 = 13{,}5$ — 1
- B en C blijven gelijk, dus alleen de daling van A is van belang — 2
- $\dfrac{13{,}5 - 20{,}5}{20{,}5} \cdot 100\% \approx -34{,}1\%$ dus 34% (of nauwkeuriger) lager — 1

15 maximumscore 3

- Voor elke leeftijd is de nieuwe weegfactor gelijk aan of kleiner dan de oude weegfactor — 2
- Er is dus geen situatie mogelijk waarin een werknemer er op vooruit gaat — 1

16 maximumscore 5

- De waarden voor L zijn 2,08 en 2,16 — 1
- De waarden voor D zijn 11 en 12 — 1
- De waarden voor H zijn 2 en 2 — 1
- $Z = \dfrac{L \cdot D \cdot 5}{H}$ geeft voor Z de waarden 57,2 en 64,8 — 1
- Maar Z is maximaal 60, dus voor $x = 52$ geldt $Z = 60$ — 1

17 maximumscore 5

- $L = \dfrac{2(x-25)}{25}$ — 1
- $D = x - 40$ — 1
- $Z = \dfrac{\dfrac{2(x-25)}{25} \cdot (x-40) \cdot 5}{4}$ — 1
- $Z = 0{,}1(x-25)(x-40)$ — 1
- $Z = 0{,}1x^2 - 6{,}5x + 100$ of $a = 0{,}1$; $b = -6{,}5$ en $c = 100$ — 1

Eb en vloed

18 maximumscore 4

- Het berekenen van het juiste maximum van de grafiek geeft $t \approx 22{,}3$ 1
- Aflezen in de grafiek: het is ’s avonds hoogwater om 22:40 uur 1
- $t \approx 22{,}3$ komt overeen met 22:18 uur (of 22:19 uur) 1
- Het verschil is 22 (of 21) (minuten) 1

Opmerking
Bij het aflezen van het tijdstip van hoogwater is een marge van 10 minuten toegestaan.

19 maximumscore 2

- Voor elk half uur is een open stip getekend (of: de open stippen zijn gelijkmatig verdeeld over de horizontale as) 1
- Er liggen ongeveer evenveel open stippen boven als onder de horizontale as, dus grafiek 1 geeft in ongeveer de helft van de tijd een te hoge en in ongeveer de helft van de tijd een te lage schatting 1

of

- Voor elk half uur is een dichte stip getekend (of: de dichte stippen zijn gelijkmatig verdeeld over de horizontale as) 1
- Er liggen ongeveer evenveel dichte stippen boven als onder grafiek 1, dus grafiek 1 geeft in ongeveer de helft van de tijd een te hoge en in ongeveer de helft van de tijd een te lage schatting 1

20 maximumscore 5

- Het berekenen (of aflezen in de grafiek) van de evenwichtsstand geeft 0 (cm) en het berekenen (of aflezen in de grafiek) van de amplitude geeft 21 (cm) 1
- Het berekenen (of aflezen in de grafiek) van de periode geeft 6,2 (uur) 1
- Op (bijvoorbeeld) $t = 0{,}8$ gaat de grafiek stijgend door de evenwichtsstand 1
- De formule bij grafiek 2 is $w = 21\sin(1{,}0(t - 0{,}8))$ 1
- De nieuwe formule van de waterstand is $w = 5 + 152\sin(0{,}51(t - 8{,}5)) + 21\sin(1{,}0(t - 0{,}8))$ 1

Opmerkingen

– *De berekende (of afgelezen) waarden van de evenwichtsstand en de amplitude mogen ten hoogste 5 cm afwijken.*
– *De berekende (of afgelezen) waarden van de periode en het punt waar de grafiek stijgend door de evenwichtsstand gaat mogen ten hoogste 0,2 uur afwijken.*

Vraag	Antwoord	Scores

Voetbalwedstrijden

21 maximumscore 6

Een aanpak als:

- Er zijn in totaal 842 punten behaald in deze competitie 1
- Er zijn in totaal $18 \cdot 17 = 306$ wedstrijden gespeeld in deze competitie 1
- Als er geen enkele wedstrijd in een gelijkspel zou zijn geëindigd, zouden er in totaal $306 \cdot 3 = 918$ punten zijn behaald 1
- Voor elke wedstrijd die eindigt in een gelijkspel wordt er in totaal 1 punt minder behaald 2
- In totaal zijn er 918 – 842 = 76 wedstrijden geëindigd in een gelijkspel 1

of

- Er zijn in totaal 842 punten behaald in deze competitie 1
- Er zijn in totaal $18 \cdot 17 = 306$ wedstrijden gespeeld in deze competitie 1
- Als een wedstrijd met een winnaar eindigt, komen er 3 punten bij het totaal, als een wedstrijd in gelijkspel eindigt, komen er 2 punten bij het totaal, dus $3w + 2g = 842$ 2
- Omdat iedere wedstrijd eindigt met een winnaar of een gelijkspel oplevert, moet gelden $w + g = 306$ 1
- Hieruit volgt dat $g = 76$, dus zijn er 76 wedstrijden geëindigd in een gelijkspel 1