Vraag	Antwoord	Scores

Lepelaars

1 maximumscore 4

- De zilverkleurige ring kan op 6 plaatsen zitten 1
- Voor de gekleurde ringen zijn er 8^5 mogelijkheden 1
- Voor de 'vlag' zijn er 5 mogelijkheden 1
- Dus in totaal $6 \cdot 8^5 \cdot 5 = 983\,040$ mogelijkheden 1

2 maximumscore 3

Een aanpak als:
- In 2010 is het aantal lepelaars op de Wadden meer dan 50% 1
- In 2040 is het percentage minder dan 50% 1
- Het percentage in 2040 is niet groter dan in 2010 1

3 maximumscore 5

- De groeifactor per jaar is $\left(\frac{2100}{200}\right)^{\frac{1}{20}} \approx 1{,}12$ (of nauwkeuriger) 2
- $N = 200 \cdot 1{,}12^t$ met $t = 0$ in 1980 1
- $t = 30$ geeft 6000 (of nauwkeuriger) (lepelaars) in 2010 1
- Aflezen in de figuur geeft 2600 (lepelaars) in 2010, dus het verschil is 3400 (lepelaars) 1

Opmerkingen
- *Als voor de exponentiële formule gewerkt is met een ander beginjaar in de periode 1980-2000 of met een andere tijdseenheid, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
- *Bij het aflezen van het aantal lepelaars is de toegestane marge 100 lepelaars.*
- *Als de kandidaat de groeifactor afgerond heeft op 1,1, hiervoor geen scorepunt in mindering brengen.*

4 maximumscore 5

- Een schets van de grafiek van N' 1
- De grafiek van de afgeleide is eerst positief en neemt toe: dit betekent dat de grafiek van N toenemend stijgend is 1
- Vervolgens neemt de grafiek van de afgeleide af maar blijft positief: dit betekent dat de grafiek van N afnemend stijgend is 1
- Voor de overgang tussen toenemend stijgend en afnemend stijgend moet de t-waarde van het maximum van de afgeleide berekend worden 1
- De afgeleide is maximaal voor $t \approx 14$ (dus in 1994 gaat de toenemende stijging van N over in een afnemende stijging) 1

Vraag	Antwoord	Scores

5 **maximumscore 5**

- De noemer van N nadert tot 1, dus N zelf nadert tot 2780 — 1
- 5% onder de grenswaarde is 2641 — 1
- Er moet gelden: $\dfrac{2780}{1+12,9\cdot 0,834^{t}} = 2641$ — 1
- Oplossen van deze vergelijking geeft $t \approx 30,3$ (of nauwkeuriger) — 1
- Het antwoord: in het jaar 2010 (of 2011) — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Taalonderzoek

6 maximumscore 4

- Het aantal nepwoorden X in de test is (bij benadering) binomiaal verdeeld met $p = \frac{2}{7}$ en $n = 100$ — 1
- $P(X \geq 37) = 1 - P(X \leq 36)$ — 1
- Beschrijven hoe die kans berekend wordt — 1
- Het antwoord: 0,04 (of nauwkeuriger) — 1

7 maximumscore 3

- Het percentage juist herkende bestaande woorden is $\frac{56}{63} \cdot 100\% \approx 89\%$ — 1
- Het percentage verkeerd 'herkende' nepwoorden is $\frac{5}{37} \cdot 100\% \approx 14\%$ — 1
- De score is $89 - 14 = 75$ — 1

8 maximumscore 4

- De 280 286 proevers deden de test 280 286 keer — 1
- De 11 064 doorzetters deden de test ten minste $11 \cdot 11\,064 = 121\,704$ keer — 1
- Voor de 77 448 ambitieuzen blijven ten hoogste 170 156 pogingen over — 1
- Het antwoord: 2,1 (of 2,2) — 1

9 maximumscore 3

- Het aantal ambitieuzen is (bij benadering) binomiaal verdeeld met $n = 15$ en $p = 0{,}21$ — 1
- Beschrijven hoe de gevraagde kans berekend kan worden — 1
- Het antwoord: 0,66 (of nauwkeuriger) — 1

Opmerking
Als een kandidaat heeft gerekend met een trekking zonder teruglegging, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores

Bloedalcoholpromillage

10 maximumscore 3

- Er moet gelden: $13{,}33 \cdot \frac{5}{61} - 0{,}15u = 0{,}5$ — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden — 1
- Het antwoord: na 4 uur — 1

Opmerking
Als een kandidaat het antwoord nauwkeuriger heeft gegeven, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen, mits naar boven afgerond.

11 maximumscore 4

- Er moet gelden: $13{,}33 \cdot \frac{a}{70} - 0 = 0{,}5$ en $13{,}33 \cdot \frac{a}{70} - 0 = 0{,}2$ — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijkingen opgelost kunnen worden — 1
- Dat geeft 2,6 en 1,1 — 1
- Het verschil is dus 1,5 glas — 1

12 maximumscore 4

- Er moet gelden: $13{,}33 \cdot \frac{a}{G} - 0{,}15 \cdot 2 = 0{,}5$ — 1
- $13{,}33 \cdot a = 0{,}8 \cdot G$ — 2
- $a \approx 0{,}06 \cdot G$ (of nauwkeuriger) — 1

13 maximumscore 4

- Als G toeneemt, neemt ($\frac{a}{G}$ en dus ook) P af — 1
- $P = 13{,}33aG^{-1} - 0{,}15u$ — 1
- $\frac{\mathrm{d}P}{\mathrm{d}G} = -13{,}33aG^{-2}$ — 1
- Dit is negatief, dus P neemt af (als G toeneemt) — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Klimaatverandering

14 maximumscore 2

- Het gemiddelde G van de vier seizoenen in 1918 is $\frac{3+4+1+1}{4}$, afgerond 2 — 1
- Dus $V = 2 - 3 = -1$ — 1

15 maximumscore 4

- V is in totaal $107 - 56 - 33 - 4 = 14$ keer negatief — 1
- Bovendien geldt $-2x - y + 33 + 8 = 26$ met x het aantal keer dat $V = -2$ en y het aantal keer dat $V = -1$ — 1
- $-2x - (14 - x) + 33 + 8 = 26$ — 1
- Het antwoord: $x = 1$ (dus $V = -2$ komt één keer voor) — 1

Opmerking
Als het antwoord gevonden is door middel van proberen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

16 maximumscore 5

- De hypothese $H_0 : p = \frac{35}{87}$ moet getoetst worden tegen $H_1 : p > \frac{35}{87}$, met p de kans op een zachte winter — 1
- De bijbehorende overschrijdingskans $P(X \geq 15 \mid n = 20, p = \frac{35}{87})$ — 1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden — 1
- De overschrijdingskans is 0,002 (of nauwkeuriger) — 1
- Deze kans is kleiner dan 1% (dus er is voldoende reden om aan te nemen dat het aantal zachte winters significant groter is) — 1

17 maximumscore 3

- De gevraagde kans is $P(X \geq 10{,}5 \mid \mu = 9{,}2; \sigma = 0{,}6)$ — 1
- Beschrijven hoe deze kans berekend kan worden — 1
- Het antwoord: 0,02 (of nauwkeuriger) — 1

18 maximumscore 4

- Het gemiddelde $\mu = 9{,}8$ (of nauwkeuriger) — 1
- Voor model B geldt $P(X > 10{,}5 \mid \mu = 9{,}8; \sigma = s) = \frac{8}{20}$ — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden — 1
- Het antwoord: $s \approx 2{,}8$ (of nauwkeuriger) — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Oplopende rente

19 **maximumscore 6**

- De groeifactor na 5 jaar bij bank A is $1,03 \cdot 1,0325 \cdot 1,034 \cdot 1,0355 \cdot 1,05$ — 2
- De groeifactor na 5 jaar bij bank A is 1,1956 (of nauwkeuriger) — 1
- Voor de groeifactor g van bank B moet gelden $g^5 = 1,1956$ — 1
- $g = 1,1956^{\frac{1}{5}} = 1,036376$ — 1
- Het antwoord: 3,6376% — 1

20 **maximumscore 4**

- $\log\left(\sqrt{a \cdot b}\right) = \log\left((ab)^{\frac{1}{2}}\right)$ — 1
- $\log((ab)^{\frac{1}{2}}) = \frac{1}{2}\log(ab)$ — 1
- $\frac{1}{2}\log(ab) = \frac{1}{2}(\log a + \log b)$ — 1
- $\frac{1}{2}(\log a + \log b) = \frac{1}{2}\log a + \frac{1}{2}\log b \left(= \frac{\log a + \log b}{2} \right)$ — 1