Vraag	Antwoord	Scores

Chips

1 maximumscore 3

- Opgelost moet worden: $\text{P}(X < ? \mid \mu = 1{,}89 \text{ en } \sigma = 0{,}06) = 0{,}002$ — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden — 1
- Het antwoord: 1,7 (gram) (of nauwkeuriger) — 1

2 maximumscore 3

- Beschrijven hoe het percentage Pringles-chips dat meer dan 2 gram weegt berekend kan worden — 1
- Dat percentage is 3% (of nauwkeuriger) — 1
- $\frac{35\%}{3\%} > 10$ (dus de bewering is juist) — 1

3 maximumscore 6

- De inhoud van een koker Pringles weegt gemiddeld 166,32 gram en heeft een standaardafwijking $\sqrt{88} \cdot 0,06$ ($\approx 0,56$ gram) — 2
- P(inhoud koker Pringles weegt minder dan 165 gram) $\approx 0,01$ — 1
- Een soortgelijke berekening voor een koker Lay's, leidend tot (een gemiddelde van 181,24 gram, een standaardafwijking van $\sqrt{92} \cdot 0,08$ ($\approx 0,77$ gram) en) een kans van (ongeveer) 0,05 — 2
- De kans is kleiner bij een koker Pringles — 1

of

- Een chip uit een koker van Pringles weegt gemiddeld 1,89 gram en heeft een standaardafwijking $\frac{0,06}{\sqrt{88}}$ (≈ 0,0064 gram) — 1
- Het gemiddelde gewicht van een chip uit een koker van Pringles is volgens de verpakking $\frac{165}{88}$ gram — 1
- P(een chip uit een koker van Pringles weegt gemiddeld minder dan het gemiddelde volgens de verpakking) ≈ 0,01 — 1
- Een soortgelijke berekening voor een chip uit een koker van Lay's, leidend tot (een gemiddelde van 1,97 gram en een standaardafwijking van $\frac{0,08}{\sqrt{92}}$ (≈ 0,0083 gram) en) een kans van (ongeveer) 0,05 — 2
- De kans is kleiner bij een koker Pringles — 1

Opmerking
Als een oplossing wordt berekend zonder gebruik te maken van de $\sqrt{n}$-wet, maximaal 4 scorepunten voor deze vraag toekennen.

4 maximumscore 6

- De hypothese $H_0 : p \leq 0,02$ (of $H_0 : p = 0,02$) moet getoetst worden tegen $H_1 : p > 0,02$ — 1
- De bijbehorende overschrijdingskans is $P(X \geq 2 \mid n = 20,\ p = 0,02)$ — 1
- $P(X \geq 2) = 1 - P(X \leq 1)$ — 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden — 1
- Deze kans is 0,06 (of nauwkeuriger) — 1
- Conclusie: 0,06 > 0,05, dus er is geen reden om te twijfelen aan de uitspraak van de fabrikant — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Ontslagvergoeding

5 **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 05 — 1

6 **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 $13{,}5 \cdot 4473 \cdot 1 \approx 60\,386$ — 1
- $\frac{60\,386 - 91\,700}{91\,700} \cdot 100\% \approx -34{,}1\%$ 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
- $\frac{13{,}5 - 20{,}5}{20{,}5} \cdot 100\% \approx -34{,}1\%$ dus 34% (of nauwkeuriger) lager — 1

7 **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 erop vooruit gaat — 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 $0{,}197 + \dfrac{T - 20}{8{,}16T - 17\,360} = 0$ 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 6

Een berekening als:

- De groeifactor per 8 uur is $\dfrac{70}{630}$ 1
- De groeifactor per uur is $\left(\dfrac{70}{630}\right)^{\frac{1}{8}} \approx 0{,}76$ (of nauwkeuriger) 1
- $V = 630 \cdot 0{,}76^t$ (met t in uren vanaf het uitzetten van de oven) 1
- Invullen van $V = 10$ geeft $10 = 630 \cdot 0{,}76^t$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: 906 (minuten) (of nauwkeuriger) (na het uitzetten is de oven afgekoeld tot 30 ºC) 1

Opmerkingen

– *Als de groeifactor berekend is met andere waarden uit de tabel, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
– *Als een berekening heeft plaatsgevonden op basis van een groeifactor per minuut en er daardoor (als gevolg van andere afronding) een ander antwoord gevonden wordt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
– *Als een berekening heeft plaatsgevonden met een exponentiële groeiformule voor de oventemperatuur in plaats van voor de verschiltemperatuur, maximaal 3 scorepunten toekennen.*

Uitslagen voorspellen

13 maximumscore 3

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

14 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, dan 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

15 maximumscore 2

De afstand tussen bijvoorbeeld Wilders en de werkelijke uitslag is:

$$(29-21)+(30-29)+(15-10)+(31-29)+(25-24)+$$
$$(10-8)+(8-5)+(10-8)+(2-1)+(2-2)+(1-0)=26$$

16 maximumscore 4

- Als alles goed voorspeld is, dan is de afstand 0 — 1
- Dus $b=150$ — 1
- Bij elke fout neemt het aantal juist voorspelde zetels met 1 af en neemt de afstand met 2 toe — 1
- Dus $a=-0,5$ — 1

of

- Bij afstand 0 is het aantal juist voorspelde zetels 150 — 1
- Dus $b=150$ — 1
- Invullen van de afstand 22 en het aantal juist voorspelde zetels 139 — 1
- $a=-0,5$ — 1

of

- Invullen van de afstand 22 en het aantal juist voorspelde zetels 139 geeft $139=22a+b$ — 1
- Invullen van bijvoorbeeld de afstand 26 en het aantal juist voorspelde zetels 137 geeft $137=26a+b$ — 1
- $b=150$ — 1
- $a=-0,5$ — 1

Toevalvoetbal

17 maximumscore 3

- Elk team speelt 17 thuiswedstrijden 1
- Er werden in totaal $18 \cdot 17$ wedstrijden gespeeld 1
- Het antwoord: 306 1

18 maximumscore 4

- AZ heeft 10 punten minder gehaald dan de maximale 90 1
- AZ heeft dus $\frac{10}{3-1} = 5$ wedstrijden gelijkgespeeld 2
- AZ heeft dus 25 wedstrijden gewonnen 1

of

- De vergelijking $3x + (30 - x) = 80$ moet worden opgelost 2
- Herleiding tot $2x + 30 = 80$ 1
- AZ heeft x = 25 wedstrijden gewonnen 1

of

- Het stelsel $\begin{cases} 3x + y = 80 \\ x + y = 30 \end{cases}$ moet worden opgelost 2
- Hieruit volgt $2x = 50$ 1
- AZ heeft x = 25 wedstrijden gewonnen 1

of

- AZ heeft 50 punten meer gehaald in die 30 wedstrijden dan de 30 die men bij alleen maar gelijkspel gehaald zou hebben 2
- Het verschil tussen winst en gelijkspel per wedstrijd is 2 punten 1
- AZ heeft dus $\frac{50}{2} = 25$ wedstrijden gewonnen 1

Opmerking
Als een kandidaat het antwoord heeft gevonden door gericht proberen, en hierbij genoteerd heeft dat 25 gewonnen wedstrijden 75 punten opleveren en 5 gelijkgespeelde wedstrijden 5 punten, geen scorepunten in mindering brengen.

19 maximumscore 4

- $\mu_{Totaal} = 17(3p_t + p_g) + 17(3p_u + p_g)$ 1
- $\mu_{Totaal} = 51(p_t + p_u) + 34p_g$ 1
- $p_t + p_u = 1 - p_g$ 1
- $\mu_{Totaal} = 51(1 - p_g) + 34p_g$ herschrijven tot $\mu_{Totaal} = 51 - 17p_g$ 1

20 **maximumscore 3**

- De kans $P(X_{Totaal} \geq 79{,}5 \mid \mu_{Totaal} = 46{,}6 \text{ en } \sigma_{Totaal} = 7{,}4)$ moet berekend worden 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
- Het antwoord: $4 \cdot 10^{-6}$ (of nauwkeuriger) 1

Opmerking
Als de continuïteitscorrectie niet is toegepast, ten hoogste 2 scorepunten voor deze vraag toekennen.

21 **maximumscore 3**

- Beschrijven hoe de standaardafwijking, bijvoorbeeld met de GR, berekend wordt 1
- De standaardafwijking is 15 (of nauwkeuriger) 1
- 15 is groter dan 7,4 (dus de standaardafwijking in de Nederlandse competitie is inderdaad groter) 1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per examinator in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 30 mei naar Cito.

De normering in het tweede tijdvak wordt mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Als het tweede tijdvak op uw school wordt afgenomen, zend dan ook van uw tweede-tijdvak-kandidaten de deelscores in met behulp van het programma WOLF.