Vraag	Antwoord	Scores

Kaas

1 maximumscore 3

- De oppervlakte van de rechthoek is $30 \cdot 10 = 300$ (cm^2) 1
- De oppervlakte van de twee halve cirkels is samen $\pi \cdot 5^2$ (≈ 79)(cm^2) 1
- De oppervlakte van de vlakke zijkant is 379 cm^2 1

2 maximumscore 4

- De hoogte van een rechthoekige driehoek met schuine zijde 20 en basishoek 40° moet worden berekend 1
- De hoogte is $20 \cdot \sin 40^\circ$ ($\approx 12{,}9$) 2
- De binnenkant van het doosje moet minimaal 13 cm hoog zijn 1

3 maximumscore 6

- $\frac{1}{6}\pi \cdot 8^3 + \frac{1}{8}\pi^2 \cdot d \cdot 8^2 + \frac{1}{4}\pi \cdot d^2 \cdot 8 = 5000$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $d \approx 21{,}9$ ($d \approx -34{,}4$ voldoet niet) 1
- De totale diameter van een kaas is (ongeveer) $21{,}9 + 2 \cdot 4 = 29{,}9$ (cm) 1
- $\dfrac{350}{29{,}9} \approx 11{,}7$ 1
- Dus er passen maximaal 11 kazen naast elkaar 1

4 maximumscore 4

- $d = 0$ invullen in de formule geeft $V = \frac{1}{6}\pi \cdot h^3$ 1
- $h = 2r$ 1
- Invullen van $h = 2r$ in bovenstaande formule geeft $V = \frac{1}{6}\pi \cdot 8r^3$ 1
- Dit geeft $V = \frac{4}{3}\pi \cdot r^3$ en dit is de bekende formule voor de inhoud van een bol met straal r 1

Atomium

5 maximumscore 4

- De oppervlakte van één bol is $4\pi \cdot 9^2 = 324\pi$ (m^2) 1
- Er zijn 40 aanhechtingen van een buis aan een bol (met toelichting) 1
- De totale oppervlakte van de bekleding van de bollen is $9 \cdot 324\pi - 40 \cdot 7 - 750 \approx 8131$ m^2 (of ongeveer $8{,}1 \cdot 10^3$ m^2) 2

Vraag	Antwoord	Scores

6 **maximumscore 4**

- Het bovenaanzicht is een regelmatige zeshoek 1
- Het middelpunt is $G = M = A$ 1
- De hoekpunten van de zeshoek zijn met het middelpunt verbonden 1
- De hoekpunten zijn (met de wijzers van de klok mee) *H*, *D*, *C*, *B*, *F*, *E* 1

7 **maximumscore 5**

- $\pi r^2 = 240$ met r de straal van het vloeroppervlak 1
- $r \approx 8,74$ 1
- De afstand van een verdieping tot het midden van de bol is $\sqrt{9^2 - 8,74^2} \approx 2,15$ (m) 2
- De afstand tussen twee verdiepingen is $2 \cdot 2,15 \approx 4,3$ m 1

Product van twee sinusoïden

8 **maximumscore 4**

- $f(x) = 2\sin x + 2\sin^2 x$ 1
- $f'(x) = 2\cos x + 4\sin x \cos x$ 2
- Herleiden tot $f'(x) = 2\cos x \cdot (1 + 2\sin x)$ 1

of

- $f'(x) = 2\cos x \cdot (1 + \sin x) + 2\sin x \cdot \cos x$ 2
- $f'(x) = 2\cos x + 4\cos x \cdot \sin x$ 1
- Herleiden tot $f'(x) = 2\cos x \cdot (1 + 2\sin x)$ 1

9 **maximumscore 6**

- $f'(x) = 0$ geeft $\cos x = 0$ of $\sin x = -\frac{1}{2}$ 1
- $x = \frac{1}{2}\pi$ of $x = 1\frac{1}{6}\pi$ 2
- $f(\frac{1}{2}\pi) = 2\sin\frac{1}{2}\pi \cdot (1 + \sin\frac{1}{2}\pi) = 4$ 1
- $f(1\frac{1}{6}\pi) = 2\sin 1\frac{1}{6}\pi \cdot (1 + \sin 1\frac{1}{6}\pi) = -\frac{1}{2}$ 1
- Dus het minimum van f is $-\frac{1}{2}$ en het maximum is 4 1

of

- $\sin x$ is maximaal 1 1
- Dit is het geval voor $x = \frac{1}{2}\pi$ (deze waarde valt binnen het domein) 1
- Het maximum van f is $2 \cdot 1 \cdot (1+1) = 4$ 1
- De waarde van $2p(1+p)$ is minimaal voor $p = -\frac{1}{2}$ (het midden tussen de nulpunten 0 en –1) 1
- $\sin x = -\frac{1}{2}$ voor $x = 1\frac{1}{6}\pi$ (deze waarde valt binnen het domein) 1
- Het minimum van f is $2 \cdot -\frac{1}{2} \cdot (1 - \frac{1}{2}) = -\frac{1}{2}$ 1

Vraag	Antwoord	Scores

Sluipwespen

10 maximumscore 3

- Het aantal larven met eitjes afgelezen uit de grafiek is 47 — 1
- Het aantal volgens de formule is $64 \cdot (1 - 0,6^{0,02 \cdot 100}) = 40,96$ — 1
- Het verschil is 47 – 41 = 6 larven (of: 47 – 40 = 7 larven) — 1

Opmerking
Als de kandidaat als antwoord –6 larven (of –7 larven) heeft gevonden, hier geen punten voor aftrekken.

11 maximumscore 4

- Als L toeneemt, nadert de waarde van $0,06^{0,02L}$ tot nul (maar is nooit kleiner dan nul) — 2
- De waarde van $1 - 0,06^{0,02L}$ nadert tot 1 (maar is nooit groter dan 1) — 1
- De waarde van $64 \cdot (1 - 0,6^{0,02L})$ nadert tot 64 maar is nooit groter dan 64. De grenswaarde van E is dus 64 — 1

Gebroken functie met rechthoek

12 maximumscore 3

- $\frac{1}{x} + 1 = \frac{4}{3}$ — 1
- $x = 3$ — 1
- De omtrek van $OABC$ is $2 \cdot \frac{4}{3} + 2 \cdot 3 = 8\frac{2}{3}$ — 1

13 maximumscore 3

- Voor de oppervlakte S van rechthoek $OABC$ geldt: $S = b \cdot (\frac{1}{b} + 1)$ — 1
- $S = 1 + b$ — 1
- Omdat $b > 0$ geldt dat $S > 1$ — 1

14 maximumscore 4

- $f'(x) = -\frac{1}{x^2}$ — 2
- Er moet gelden $-\frac{1}{x^2} = -\frac{1}{2}$ — 1
- $x = \sqrt{2}$ ($x = -\sqrt{2}$ voldoet niet), (dus de x-coördinaat van B is $\sqrt{2}$) — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Bumpersticker

15 maximumscore 6

- In driehoek MGE geldt: $EG^2 + GM^2 = EM^2$ 1
- $EG = p$, $GM = r - 2$ en $EM = r$, dus $p^2 + (r-2)^2 = r^2$ 2
- Dit geeft: $p^2 + r^2 - 4r + 4 = r^2$ 1
- Hieruit volgt: $4r = p^2 + 4$ 1
- Delen door 4 leidt tot: $r = \frac{1}{4}p^2 + 1$ 1

16 maximumscore 3

- $p^2 - 20p + 116 - 8(\frac{1}{4}p^2 + 1) = 0$ 1
- $p^2 - 20p + 116 - 2p^2 - 8 = 0$ 1
- $-p^2 - 20p + 108 = 0$ en dus $p^2 + 20p - 108 = 0$ 1

17 maximumscore 6

- Beschrijven hoe de vergelijking $p^2 + 20p - 108 = 0$ opgelost kan worden 1
- $p \approx 4{,}42$ ($p \approx -24{,}42$ voldoet niet) 1
- Invullen van de gevonden waarde van p in vergelijking I geeft $r \approx 5{,}9$ 1
- De lijn HM is op de juiste plaats getekend (de waarde van p is correct uitgezet) 1
- De middelpunten van de cirkelbogen zijn op de juiste plaats getekend (de waarde van r is correct uitgezet) en de cirkelbogen zijn correct getekend 2

Wortelfunctie en raaklijn

18 **maximumscore 4**

- $f'(x) = \dfrac{6}{\sqrt{9+3x}}$ (of een minder ver uitgewerkte vorm) 3
- $f'(9) = \dfrac{6}{\sqrt{36}} = 1$ 1

Opmerking
Als de kettingregel vergeten is, hiervoor 2 punten aftrekken.

19 **maximumscore 5**

- Voor m geldt: $y = x + b$ 1
- Het invullen van het punt $(9, 24)$ geeft $b = 15$ 1
- $f(0) = 12$ dus $AB = 15 - 12 = 3$ 1
- De oppervlakte van driehoek ASB is $\frac{1}{2} \cdot AB \cdot 9$ 1
- Dus de oppervlakte is $\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 9 = 13\frac{1}{2}$ 1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van de alle kandidaten per school in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 26 juni naar Cito.