

| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|----------|--------|
|-------|----------|--------|

Tornadoschalen

1 maximumscore 3

- 280 km/u komt overeen met 77,8 m/s 1
- $v = 77,8$ invullen in de formule geeft $F \approx 3,3$ 1
- Dus de intensiteit op de Fujita-schaal is 3 1

2 maximumscore 4

- De waarde van F is dan minimaal 3,5 1
- De gevraagde v kan dus gevonden worden door de vergelijking
$$\left(\frac{v}{6,3}\right)^{\frac{2}{3}} - 2 = 3,5$$
 op te lossen 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- De minimale waarde van v in zo'n tornado is 81,3 1

Opmerking

Als een kandidaat de vergelijking $F = 4$ oplost, voor deze vraag maximaal 3 scorepunten toekennen.

| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|----------|--------|
|-------|----------|--------|

3 maximumscore 4

- Substitutie geeft $F = \left(\frac{2,39 \cdot (T+4)^{\frac{3}{2}}}{6,3} \right)^{\frac{2}{3}} - 2$ 1

- Dus $F = \left(\frac{2,39}{6,3} \right)^{\frac{2}{3}} \cdot \left((T+4)^{\frac{3}{2}} \right)^{\frac{2}{3}} - 2$ 1

- Dit geeft $F = \left(\frac{2,39}{6,3} \right)^{\frac{2}{3}} \cdot (T+4) - 2$ 1

- (Dit geeft het lineaire verband $F \approx 0,52 \cdot T + 0,10$ dus) $a = 0,52$ en $b = 0,10$ 1

of

- (Bijvoorbeeld) $T = 0$ invullen in (2) geeft $v = 2,39 \cdot 4^{\frac{3}{2}} = 19,12$ en dit invullen in (1) geeft $F = \left(\frac{19,12}{6,3} \right)^{\frac{2}{3}} - 2 \approx 0,10$ 1

- $T = 0$, $F = 0,10$ en $F = aT + b$ geeft $b = 0,10$ 1

- (Bijvoorbeeld) $T = 1$ invullen in (2) geeft $v = 2,39 \cdot (4+1)^{\frac{3}{2}} \approx 26,72$ en dit invullen in (1) geeft $F = \left(\frac{26,72}{6,3} \right)^{\frac{2}{3}} - 2 \approx 0,62$ 1

- $T = 1$, $F = 0,62$ en $F = aT + b$ met $b = 0,10$ geeft $a = 0,52$ 1

Wortel en parabool

4 maximumscore 4

- De vergelijking $\sqrt{x^4+1} = x^2+1$ moet worden opgelost 1
- Kwadrateren van beide zijden geeft $x^4+1 = (x^2+1)^2$ 1
- Haakjes uitwerken geeft $x^4+1 = x^4+2x^2+1$ 1
- Hieruit volgt $2x^2=0$ dus $x=0$ (en dat is de enige oplossing en dus hebben de grafieken van f en g precies één punt gemeenschappelijk) 1

5 maximumscore 3

- $f'(x) = \frac{4x^3}{2\sqrt{x^4+1}}$ (of een vergelijkbare vorm) 2
- Invullen van $x=1$ in de afgeleide geeft $f'(1) = \sqrt{2}$ (of $f'(1) \approx 1,4$ (of nauwkeuriger)) 1

Opmerking

Als een kandidaat bij het differentiëren de kettingregel niet of niet correct toepast, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.

6 maximumscore 6

- De vergelijking $\sqrt{x^4+1} = 3$ moet worden opgelost (voor $x > 0$) 1
- Kwadrateren van beide zijden geeft $x^4+1=9$ 1
- Voor B volgt hieruit $x = \sqrt[4]{8}$ 1
- De vergelijking $x^2+1=3$ moet worden opgelost (voor $x > 0$) 1
- Voor D volgt hieruit $x = \sqrt{2}$ 1
- De lengte van DB is $\sqrt[4]{8} - \sqrt{2}$ 1

Hearst Tower

7 maximumscore 4

- Voor de hoogte h van de driehoek geldt $h = \frac{182,0 - 33,8}{9} \approx 16,47$ (m)
(dus de hoogte is ongeveer 16,5 m) 1
- In een gelijkzijdige driehoek geldt $\sin 60^\circ = \frac{h}{x}$ waarbij x de lengte is
van een zijde van de driehoek 1
- Hieruit volgt voor de lengte van een zijde $x = \frac{h}{\sin 60^\circ}$ 1
- $\frac{16,47}{\sin 60^\circ} \approx 19,0$ (m) (dus de lengte van een zijde is ongeveer 19,0 m) 1

of

- Voor de hoogte h van de driehoek geldt $h = \frac{182,0 - 33,8}{9} \approx 16,47$ (m)
(dus de hoogte is ongeveer 16,5 m) 1
- In de driehoek geldt $(\frac{1}{2}x)^2 + h^2 = x^2$ waarbij x de lengte is van een zijde
van de driehoek 1
- Hieruit volgt $\frac{3}{4}x^2 = h^2$ 1
- $x = \sqrt{\frac{4}{3} \cdot 16,47^2} \approx 19,0$ (m) (dus de lengte van een zijde is ongeveer
19,0 m) 1

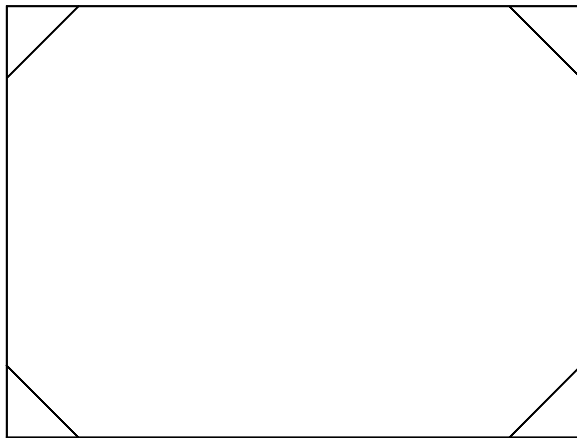
Opmerking

Als een kandidaat rekent met de afgeronde waarde 16,5, hierdoor uitkomt op 19,05 en concludeert dat het ongeveer klopt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|----------|--------|
|-------|----------|--------|

8 maximumscore 3

- Het bovenaanzicht is een rechthoek van (ongeveer) $\frac{4 \cdot 19,0 \cdot 100}{1000} = 7,6$
bij $\frac{3 \cdot 19,0 \cdot 100}{1000} = 5,7$ cm 1
- Op de gegeven schaal is de lengte van een halve zijde van een
gelijkzijdige driehoek $\frac{\frac{1}{2} \cdot 19,0 \cdot 100}{1000} = 0,95$ cm 1
- Een juiste tekening waarin in elke hoek een lijnstuk is getekend dat de
zijden van de rechthoek verbindt, met begin- en eindpunt ongeveer
0,95 cm van het hoekpunt 1



9 maximumscore 5

- De inhoud van de balk die een laag omvat is
 $(4 \cdot 19,0) \cdot (3 \cdot 19,0) \cdot 16,5 \approx 71\,478$ (m³) 1
- Hiervan moet de inhoud van vier piramides afgetrokken worden 1
- De inhoud van zo'n piramide is $\frac{1}{3} \cdot (\frac{1}{2} \cdot 9,5 \cdot 9,5) \cdot 16,5 \approx 248$ (m³) 1
- De inhoud van een laag is gelijk aan
 $(4 \cdot 19,0) \cdot (3 \cdot 19,0) \cdot 16,5 - 4 \cdot \frac{1}{3} \cdot (\frac{1}{2} \cdot 9,5 \cdot 9,5) \cdot 16,5$ 1
- Dus de inhoud van een laag is 70 000 (m³) 1

Derdegraadsfunctie en sinus

10 maximumscore 6

- $f'(x) = -3x^2 + 4$ 1
- $f'(0) = 4$ 1
- $g'(x) = \pi \cdot a \cdot \cos(\pi x)$ 2
- $g'(0) = \pi \cdot a$ 1
- (Uit $f'(0) = g'(0)$ volgt) $a = \frac{4}{\pi}$ 1

Opmerking

Als een kandidaat bij het differentiëren de kettingregel niet of niet correct toepast, voor deze vraag maximaal 4 scorepunten toekennen.

Olie

11 maximumscore 4

- De vergelijking $g^{11} = 2$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Dit geeft $g \approx 1,065$ 1
- Dus een jaarlijkse groei van (ongeveer) 6,5% 1

12 maximumscore 4

- De vergelijking $500 \cdot 1,034^t = 750$ moet worden opgelost 1
- Dit geeft $1,034^t = \frac{750}{500}$ ($= \frac{3}{2}$) 1
- Dus $t = \frac{\log \frac{750}{500}}{\log 1,034} \approx 12,1$ (of $t = {}^{1,034}\log \frac{750}{500} \approx 12,1$) 1
- Dus in 1993 passeerde de totale hoeveelheid verbruikte olie de grens van 750 miljard vaten 1

Opmerking

Voor het antwoord 1994 geen scorepunten in mindering brengen.

13 maximumscore 4

- De vergelijking $\frac{2400}{1 + 56 \cdot 0,95^t} = 1200$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $t \approx 78,5$ 1
- (1930 + 78 = 2008) dus in 2008 was de geschatte voorraad voor de helft verbruikt 1

Grafiek van een logaritme

14 maximumscore 5

- De vergelijking ${}^3\log(4x+3)=0$ moet worden opgelost 1
- (Voor de x -coördinaat van A geldt) $x = -\frac{1}{2}$ 1
- (De y -coördinaat van B is) ${}^3\log(4 \cdot 0 + 3) = 1$ 1
- (De richtingscoëfficiënt van l is) $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1-0}{0 - -\frac{1}{2}} = 2$ 1
- (Een vergelijking van l is dus) $y = 2x + 1$ 1

15 maximumscore 3

- De gevraagde helling is gelijk aan $f'(1)$ 1
- Beschrijven hoe $f'(1)$ berekend kan worden 1
- $f'(1) \approx 0,52$ 1

Grafiek van een cosinus

16 maximumscore 5

- $a = \left(\frac{4+1}{2}\right) 2\frac{1}{2}$ 1
- (Bijvoorbeeld) $b = \left(4 - 2\frac{1}{2}\right) 1\frac{1}{2}$ en $d = 4$ 2
- Het interval $[1, 4]$ is een halve periode, dus de periode is 6 1
- $c = \frac{2\pi}{6}$ ($=\frac{1}{3}\pi$) (of ongeveer 1,05 (of nauwkeuriger)) 1

Opmerking

Als een kandidaat werkt met een vergelijking van de vorm

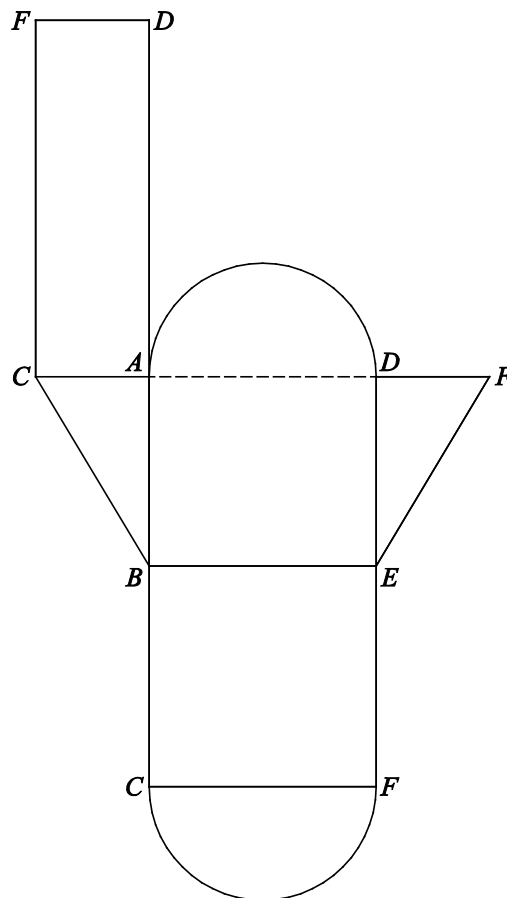
$y = a + b \sin(c(x-d))$, voor deze vraag maximaal 3 scorepunten toekennen.

Lichaam

17 maximumscore 3

- De inhoud van de halve cilinder is $\frac{1}{2} \cdot \pi \cdot 3^2 \cdot 3 (\approx 42,4) (\text{cm}^3)$ 1
- De inhoud van het prisma is $\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 3 \cdot 6 (= 45) (\text{cm}^3)$ 1
- De inhoud van L is $(\frac{1}{2} \cdot \pi \cdot 3^2 \cdot 3 + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 3 \cdot 6 \approx) 87 (\text{cm}^3)$ 1

18 maximumscore 6



| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|----------|--------|
|-------|----------|--------|

- De lengte van BC is $\sqrt{5^2 + 3^2} \approx 5,83$ (cm), dus op schaal (ongeveer) 2,9 cm (of uit een tekening op schaal van driehoek ABC de lengte van BC met een passer overnemen) 1
- Het tekenen van de vlakken ABC , DEF en $BCFE$ 1
- Het tekenen van de halve cirkel met middellijn CF 1
- De omtrek van de halve cirkel is $\frac{1}{2} \cdot 2\pi \cdot 3 \approx 9,42$ (cm), dus op schaal (ongeveer) 4,7 cm 1
- Het op een geschikte plaats tekenen van een rechthoek met lengte (ongeveer) 4,7 cm en breedte 1,5 cm 1
- Het juist plaatsen van de letters bij de punten 1

19 maximumscore 4

- $BPQN$ is op te delen in een vierkant (met zijde 3) en een driehoek met basis BM (en hoogte 3) 1
- De lengte van BM is $\sqrt{5^2 + 3^2} (= \sqrt{34} \approx 5,83)$ (cm) 1
- De oppervlakte is gelijk aan $3 \cdot 3 + \frac{1}{2} \cdot \sqrt{34} \cdot 3$ (cm²) 1
- Dit is gelijk aan 18 (cm²) 1

of

- De lengte van BM is $\sqrt{5^2 + 3^2} (= \sqrt{34} \approx 5,83)$ (cm) 1
- (Omdat M het middelpunt van de grondcirkel is, is MP gelijk aan 3 (straal), dus) de lengte van BP is $\sqrt{34} + 3$ ($\approx 8,83$) (cm) 1
- ($BPQN$ is een trapezium met evenwijdige zijden BP en NQ en hoogte 3, dus) de oppervlakte van $BPQN$ is gelijk aan $\frac{1}{2} \cdot (\sqrt{34} + 3 + 3) \cdot 3$ (cm²) 1
- Dit is gelijk aan 18 (cm²) 1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school in het programma WOLF.

Zend de gegevens uiterlijk op 28 mei naar Cito.