Beoordelingsmodel HAVO wiskunde B 2012-I

Vraag	Antwoord	Scores

Vliegende parkieten

1 maximumscore 4

- Invullen van $v=12$ geeft $D\approx 0,0807$ — 1
- Invullen van $v=15$ geeft $D\approx 0,1062$ — 1
- De procentuele toename is $\frac{0,1062-0,0807}{0,0807}\cdot 100\%$ — 1
- Dit is 32 (%) (of nauwkeuriger) — 1

of

- Beschrijven hoe $\frac{D(15)}{D(12)}$ berekend kan worden — 2
- $\frac{D(15)}{D(12)}\approx 1,32$ — 1
- Dus D neemt toe met 32 (%) (of nauwkeuriger) — 1

2 maximumscore 4

- Opgelost moet worden $\frac{6,0}{v^2}+0,00050v^2-0,033=0,10$ — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost — 1
- De oplossingen zijn $v\approx 7,59$ en $v\approx 14,44$ — 1
- Het antwoord: bij snelheden vanaf 7,6 (m/s) tot en met 14,4 (m/s) — 1

Opmerking
In het antwoord formuleringen als 'Bij snelheden van 7,6 (m/s) tot 14,4 (m/s)' of '$7,6\leq v\leq 14,4$' ook goed rekenen.

3 maximumscore 3

- De formule voor D herschrijven tot $D = 6,0 \cdot v^{-2} + 0,00050v^2 - 0,033$ 1
- $\frac{\mathrm{d}D}{\mathrm{d}v} = -12,0 \cdot v^{-3} + 0,00100v$ 1
- Dit herschrijven tot $\frac{\mathrm{d}D}{\mathrm{d}v} = -\frac{12,0}{v^3} + 0,00100v$ 1

4 maximumscore 4

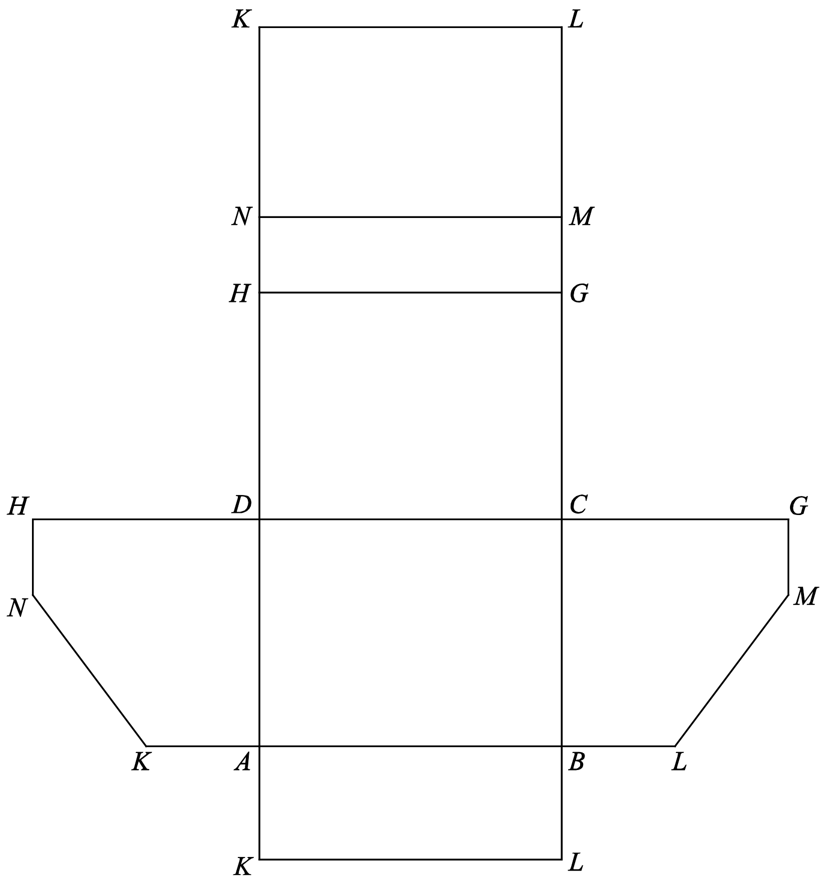
- $\frac{\mathrm{d}D}{\mathrm{d}v} = 0$ geeft $-12,0 + 0,00100v^4 = 0$ (of $0,00100v = \frac{12,0}{v^3}$) 1
- Hieruit volgt $v^4 = 12000$ 1
- Dus $v = \sqrt[4]{12000}$ 1
- De kruissnelheid van parkieten is 10,5 (m/s) 1

Prisma

5 maximumscore 4

- Het tekenen van *ADHNK* en *BCGML* 1
- Voor het tekenen van rechthoek *KLMN* de lengte van *LM* in de uitslag berekenen of deze met een passer uit de reeds getekende vijfhoek *BCGML* overnemen 1
- Het afmaken van een juiste uitslag 1
- Alle hoekpunten voorzien van de juiste naam 1

Voorbeeld van een uitslag:



6 maximumscore 5

- Een kwart van de inhoud van de balk is $\frac{1}{4} \cdot 8 \cdot 6 \cdot 6 = 72$ 1
- De oppervlakte van *ADHNK* is $6 \cdot 6 - \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 3 = 30$ 1
- De inhoud van *ADHNK.PQRST* is $30x$ (waarbij $AP = x$) 1
- Er moet dus gelden: $30x = 72$ 1
- De gevraagde lengte van *AP* is $2\frac{2}{5}$ (of 2,4) 1

Opmerking
Als hierbij antwoorden zijn voorzien van eenheden (cm^3, cm^2, cm), hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

CO_2

7 **maximumscore 3**

- Uit de figuur blijkt dat de CO_2-concentratie in 1880 290 (ppm) en in 1900 294 (ppm) was (dus de CO_2-concentratie nam in deze 20 jaar met 4 (ppm) toe) 1
- Arrhenius voorspelde daarom (voor de 100 jaar) tussen 1900 en 2000 een toename van $(5 \cdot 4 =)20$ (ppm) 1
- De werkelijke toename tussen 1900 en 2000 was $(370-294=)76$ (ppm) dus de door Arrhenius voorspelde toename was $(76-20=)56$ (ppm) te klein 1

of

- Het lijnstuk tussen 1880 en 1900 is doorgetrokken tot het jaar 2000 1
- De CO_2-concentratie in 2000 volgens Arrhenius is afgelezen: 314 (ppm) 1
- In werkelijkheid nam de CO_2-concentratie tot 370 toe, dus de door Arrhenius voorspelde toename was $(370-314=)56$ (ppm) te klein 1

Opmerking
In de met behulp van het doorgetrokken lijnstuk afgelezen waarde van de CO_2-concentratie is een marge van 2 ppm toegestaan.

8 **maximumscore 4**

- In 2000 was de menselijke component 85 (ppm) 1
- De groeifactor per 70 jaar is $\frac{85}{15}(\approx 5,67)$ 1
- Dus de groeifactor per 10 jaar is $\left(\frac{85}{15}\right)^{\frac{1}{7}}$ 1
- $\left(\frac{85}{15}\right)^{\frac{1}{7}} \approx 1,28$ dus de procentuele toename per 10 jaar is 28 (%) 1

9 **maximumscore 4**

- De vergelijking die moet worden opgelost is $15 \cdot 1,025^t = 285$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- $t \approx 119$ 1
- ($t = 0$ komt overeen met 1 juli 1930, dus) $t \approx 119$ valt in het jaar 2049 1

Wortelfunctie

10 maximumscore 5

- (De lijn en de grafiek snijden elkaar niet als) de vergelijking $2x-5=\sqrt{4x-12}$ (geen oplossingen heeft) — 1
- Kwadrateren geeft $4x^2-20x+25=4x-12$ — 1
- Herleiden geeft $4x^2-24x+37=0$ — 1
- De discriminant van deze vergelijking is $D=(-24)^2-4\cdot 4\cdot 37=-16$ — 1
- Omdat $D<0$ heeft de vergelijking geen oplossingen (en dus snijden de lijn en de grafiek van *f* elkaar niet) — 1

11 maximumscore 7

- $f'(x)=\dfrac{2}{\sqrt{4x-12}}$ (of een vergelijkbare vorm) — 2
- Er moet gelden $\dfrac{2}{\sqrt{4x-12}}=2$ — 1
- Hieruit volgt $\sqrt{4x-12}=1$ — 1
- De oplossing van deze vergelijking is $x=3\frac{1}{4}$ — 1
- $f(3\frac{1}{4})=1$ dus er moet gelden $2\cdot 3\frac{1}{4}+b=1$ — 1
- Hieruit volgt $b=-5\frac{1}{2}$ — 1

12 maximumscore 3

- $\sqrt{4x-12}$ is te herschrijven tot $\sqrt{4(x-3)}$ dus de transformaties kunnen zijn: de vermenigvuldiging ten opzichte van de *y*-as met $\frac{1}{4}$ en de translatie (3,0) — 2
- De volgorde waarin deze transformaties moeten worden toegepast, is: eerst de vermenigvuldiging en daarna de translatie — 1

of

- De transformaties kunnen zijn: de translatie (12,0) en de vermenigvuldiging ten opzichte van de *y*-as met $\frac{1}{4}$ — 2
- De volgorde waarin deze transformaties moeten worden toegepast, is: eerst de translatie en daarna de vermenigvuldiging — 1

of

- $\sqrt{4x-12}$ is te herschrijven tot $2\sqrt{x-3}$ dus de transformaties kunnen zijn: de translatie (3,0) en de vermenigvuldiging ten opzichte van de *x*-as met 2 — 2
- De volgorde waarin deze transformaties kunnen worden toegepast, is: eerst de translatie en daarna de vermenigvuldiging (of: eerst de vermenigvuldiging en daarna de translatie) — 1

Satellieten

13 maximumscore 3

- 28 dagen is $28 \cdot 24 \cdot 3600 = 2\,419\,200$ seconden 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $2\,419\,200 = 0,00995 \cdot r^{1\frac{1}{2}}$ kan worden opgelost 1
- De gevraagde (afgeronde) afstand is 390 000 (km) 1

14 maximumscore 5

- De afstand tussen het middelpunt van de aarde en de satelliet is $6400 + 800 = 7200$ (km) 1
- Hieruit volgt: de omlooptijd volgens de formule is (ongeveer) 6100 (s) 1
- De lengte van één omloop is $2\pi \cdot 7200 \approx 45\,000$ (km) 1
- De snelheid van de satelliet is dus $\frac{45\,000}{6100} \approx 7,4$ (km/s) 1
- Dit komt (na afronding) overeen met 27 duizend (km/uur) 1

15 maximumscore 3

- De oppervlakte van de strook is $2\pi \cdot 6400 \cdot 400 (\approx 16\,100\,000)$ (km^2) 1
- De oppervlakte van de aarde is $4\pi \cdot 6400^2 (\approx 515\,000\,000)$ (km^2) 1
- Het gevraagde percentage is $\frac{2\pi \cdot 6400 \cdot 400}{4\pi \cdot 6400^2} \cdot 100$ dus het antwoord is 3 (%) 1

Sinusoïde

16 maximumscore 4

- $2-4\sin(2x)=0$ geeft $\sin(2x)=\frac{1}{2}$ 1
- Dit geeft met x op het interval $[0,\pi]$ en dus $2x$ op het interval $[0,2\pi]$:
  $2x=\frac{1}{6}\pi \vee 2x=\frac{5}{6}\pi$ 2
- De gevraagde coördinaten zijn $\frac{1}{12}\pi$ en $\frac{5}{12}\pi$ 1

17 maximumscore 6

- $f'(x)=-8\cos(2x)$ 2
- Hieruit volgt $f'(0)=-8$ 1
- De vergelijking van raaklijn l is dus $y=-8x+2$ 1
- De vergelijking $-8x+2=0$ geeft $x=\frac{1}{4}$ 1
- De coördinaten van het snijpunt met de x-as zijn $(\frac{1}{4},0)$ 1

Ei

18 maximumscore 4

- De inhoud van het eigeel is $\frac{4}{3}\cdot\pi\cdot\left(1\frac{1}{2}\right)^3$ $(=4\frac{1}{2}\pi)$ (cm^3) — 1
- De inhoud van het ei is $\frac{1}{6}\cdot\pi\cdot4^2\cdot6\,(=16\pi)$ (cm^3) — 1
- De inhoud van het eiwit is $16\pi-4\frac{1}{2}\pi=11\frac{1}{2}\pi$ (cm^3) — 1
- De verhouding inhoud eiwit:inhoud eigeel is $11\frac{1}{2}\pi:4\frac{1}{2}\pi=23:9$ — 1

19 maximumscore 5

- De oppervlakte van de cirkel met eigeel is $\frac{9}{32}$ maal de oppervlakte van de eirol — 2
- De diameter van de cirkel met eigeel is $\sqrt{\frac{9}{32}}\,(\approx0{,}53)$ maal de diameter van de eirol — 2
- $\sqrt{\frac{9}{32}}\cdot4{,}0\approx2{,}1$ dus de diameter van de cirkel met eigeel is 2,1 (cm) — 1

of

- De oppervlakte van de doorsnede is $\pi\cdot2{,}0^2\,(\approx12{,}57)$ (cm^2) — 1
- De oppervlakte van het eigeel is $\frac{9}{32}\cdot\pi\cdot2{,}0^2\,(\approx3{,}53)$ (cm^2) — 1
- Opgelost moet worden $\frac{9}{32}\pi\cdot2{,}0^2=\pi\cdot r^2$ (met r de straal in cm van de cirkel met eigeel, dus $r>0$) — 1
- Hieruit volgt $r=\sqrt{\frac{9}{32}\cdot2{,}0^2}$ $(\approx1{,}06)$ — 1
- $\sqrt{\frac{9}{32}\cdot2{,}0^2}\cdot2\approx2{,}1$ dus de diameter van de cirkel met eigeel is 2,1 (cm) — 1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 4 juni naar Cito.