

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
- $\frac{dD}{dv} = -12,0 \cdot v^{-3} + 0,00100v$  1
- Dit herschrijven tot  $\frac{dD}{dv} = -\frac{12,0}{v^3} + 0,00100v$  1

### 4 maximumscore 4

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

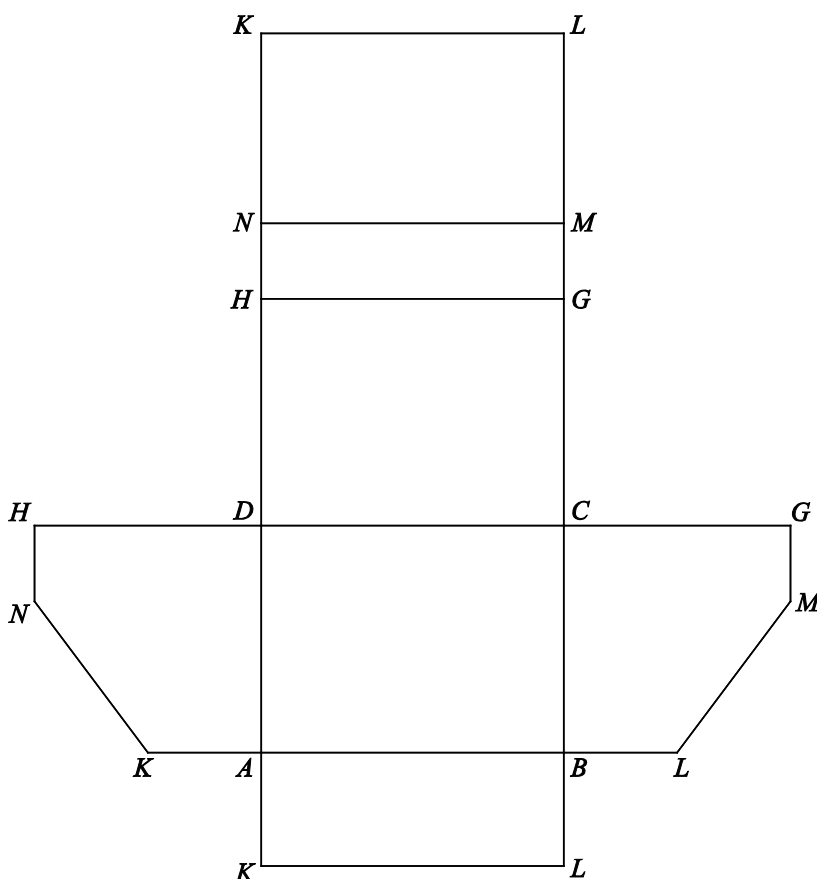
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

## 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.*

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

## CO<sub>2</sub>

### 7 maximumscore 3

- Uit de figuur blijkt dat de CO<sub>2</sub>-concentratie in 1880 290 (ppm) en in 1900 294 (ppm) was (dus de CO<sub>2</sub>-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<sub>2</sub>-concentratie in 2000 volgens Arrhenius is afgelezen: 314 (ppm) 1
  - In werkelijkheid nam de CO<sub>2</sub>-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<sub>2</sub>-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

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

## 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

- $f'(x) = \frac{2}{\sqrt{4x-12}}$  (of een vergelijkbare vorm) 2
- Er moet gelden  $\frac{2}{\sqrt{4x-12}} = 2$  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

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

## 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<sup>2</sup>) 1
- De oppervlakte van de aarde is  $4\pi \cdot 6400^2 (\approx 515\,000\,000)$  (km<sup>2</sup>) 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

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

## 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

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

## Ei

## 18 maximumscore 4

- De inhoud van het eigeel is  $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot \left(1\frac{1}{2}\right)^3 (= 4\frac{1}{2}\pi) (\text{cm}^3)$  1
- De inhoud van het ei is  $\frac{1}{6} \cdot \pi \cdot 4^2 \cdot 6 (= 16\pi) (\text{cm}^3)$  1
- De inhoud van het eiwit is  $16\pi - 4\frac{1}{2}\pi = 11\frac{1}{2}\pi (\text{cm}^3)$  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  $\sqrt{\frac{9}{32}} (\approx 0,53)$  maal de diameter van de eirol 2
- $\sqrt{\frac{9}{32}} \cdot 4,0 \approx 2,1$  dus de diameter van de cirkel met eigeel is 2,1 (cm) 1

of

- De oppervlakte van de doorsnede is  $\pi \cdot 2,0^2 (\approx 12,57) (\text{cm}^2)$  1
- De oppervlakte van het eigeel is  $\frac{9}{32} \cdot \pi \cdot 2,0^2 (\approx 3,53) (\text{cm}^2)$  1
- Opgelost moet worden  $\frac{9}{32} \pi \cdot 2,0^2 = \pi \cdot r^2$  (met  $r$  de straal in cm van de cirkel met eigeel, dus  $r > 0$ ) 1
- Hieruit volgt  $r = \sqrt{\frac{9}{32} \cdot 2,0^2} (\approx 1,06)$  1
- $\sqrt{\frac{9}{32} \cdot 2,0^2} \cdot 2 \approx 2,1$  dus de diameter van de cirkel met eigeel is 2,1 (cm) 1