

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

Opgave 3 Postbode-elastiek

11 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Voor de veerconstante C geldt: $C = \frac{F}{u} = \frac{F}{\Delta\ell}$. Uit de grafiek is af te lezen dat

bij een kracht van 3,0 N de lengte van het elastiek met 12 cm toeneemt.

Invullen levert: $C = \frac{3,0}{0,12} = 25 \text{ N m}^{-1}$.

- gebruik van $C = \frac{F}{u}$ 1
- inzicht dat $u = \Delta\ell$ 1
- completeren van het antwoord 1

12 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Uit $C = \frac{EA_0}{\ell_0}$ volgt dat $E = \frac{C\ell_0}{A_0}$. Invullen van de eenheden voor

C , ℓ_0 en A_0 geeft: $[E] = \frac{\text{N} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{m}}{\text{m}^2} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa}$.

- gebruik van $[\ell_0] = \text{m}$ en $[A_0] = \text{m}^2$ 1
- gebruik van $[C] = \frac{\text{N}}{\text{m}}$ en $\text{Pa} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$ 1
- completeren van het antwoord 1

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

13 maximumscore 5

voorbeeld van een antwoord:

De elasticiteitsmodulus voor dit elastiek kan berekend worden met:

$$E = \frac{C\ell_0}{A_0}. \text{ Hierin is } C = 25 \text{ N m}^{-1}; \ell_0 = 0,30 \text{ m en } A_0 = 7,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2.$$

Invullen geeft $E = 1,0 \cdot 10^6 \text{ Pa}$.

Volgens Binas tabel 10 is $E_{\text{rubber}} = (10^{-3} - 10^{-4}) \cdot 10^9 \text{ Pa}$. De berekende waarde valt hierbinnen, dus het elastiek kan van rubber gemaakt zijn.

- inzicht dat E berekend moet worden 1
- oppervlakte omrekenen van mm^2 naar m^2 1
- inzicht dat $\ell_0 = 0,30 \text{ m}$ 1
- opzoeken van de elasticiteitsmodulus in Binas tabel 10 1
- completeren van het antwoord 1

Opmerking

Er hoeft niet gelet te worden op de significantie en de dimensie van E .

14 maximumscore 1

uitkomst: $f = 1,97 \text{ Hz}$ (of s^{-1})

voorbeeld van een berekening:

Als er 118 trillingen per minuut worden geteld, is de frequentie

$$\frac{118}{60} = 1,97 \text{ Hz}.$$

15 maximumscore 4

uitkomst: $m = 0,03 \text{ kg}$

voorbeeld van een berekening:

Voor een harmonische trilling geldt: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{C}}$ waarin $T = \frac{1}{1,97} = 0,5085 \text{ s}$

en $C = 25 \text{ N m}^{-1}$. Invullen geeft $m = 0,16 \text{ kg}$. De massa van de lucht is dan gelijk aan $0,16 - 0,131 = 0,03 \text{ kg}$.

- gebruik van $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{C}}$ 1
- gebruik van $T = \frac{1}{f}$ 1
- berekenen van de massa van de ballon gevuld met lucht 1
- completeren van de berekening 1