

### Opgave 3 Postbode-elastiek

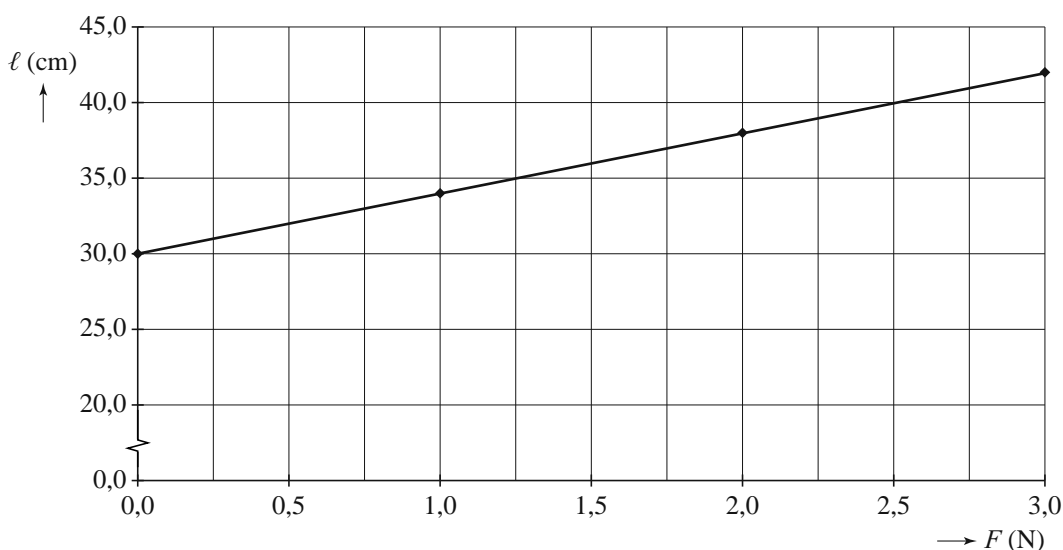
Jaap doet een aantal proeven met een elastiek dat postbodes vaak gebruiken. Zie figuur 1.

figuur 1



Allereerst bepaalt hij de veerconstante  $C$  van het elastiek. Hij knipt het elastiek door en trekt eraan met een krachtmeter. Hij meet de lengte  $\ell$  van het elastiek als functie van de kracht  $F$ . Zijn metingen heeft hij in een grafiek weergegeven, zie figuur 2.

figuur 2



Uit deze metingen blijkt dat de veerconstante  $C$  van het elastiek  $25 \text{ N m}^{-1}$  is.

3p 11 Toon dit aan.

Voor de veerconstante  $C$  van een elastiek dat niet al te ver wordt uitgerekt, geldt:

$$C = \frac{EA_0}{\ell_0}$$

Hierin is:

- $E$  de elasticiteitsmodulus (in Pa);
- $\ell_0$  de lengte van het onbelaste elastiek (in m);
- $A_0$  de oppervlakte van de doorsnede van het onbelaste elastiek (in  $\text{m}^2$ ).

3p 12 Toon met behulp van bovenstaande formule aan dat de eenheid van de elasticiteitsmodulus  $E$  gelijk is aan Pa.

De doorsnede van het onbelaste elastiek is een rechthoek met de afmetingen  $1,0 \text{ mm} \times 7,5 \text{ mm}$ .

- 5p 13 Zou het elastiek dat Jaap gebruikt van rubber gemaakt kunnen zijn?  
Licht je antwoord toe met behulp van een berekening.

Jaap hangt een opgeblazen ballon aan het elastiek. Hij maakt de ballon zwaarder door er twee stalen kogels op te plakken. Zie figuur 3.

De massa van de ballon met de kogels is  $131 \text{ g}$ . De massa van het elastiek is te verwaarlozen.

Vervolgens laat hij de opgeblazen ballon aan het elastiek harmonisch trillen. Jaap telt 118 trillingen per minuut.

figuur 3



- 1p 14 Bereken de frequentie van deze trilling.
- 4p 15 Bereken de massa van de lucht in de opgeblazen ballon.