

38 Tabitha heeft drie draden A, B, C van hetzelfde materiaal. Zie figuur 4.42.

Draad B is twee keer zo lang maar even dik als draad A.

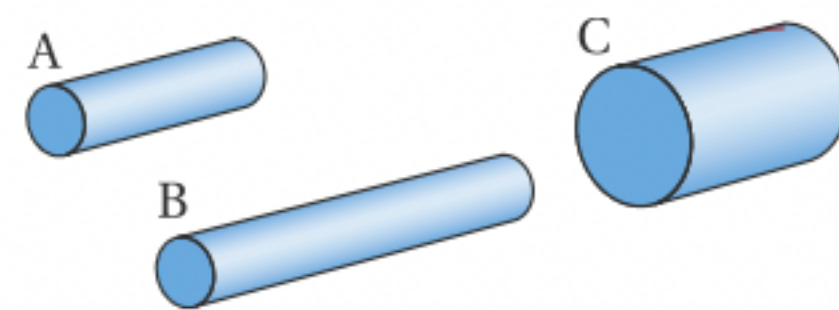
Draad C is twee keer zo dik maar even lang als draad A.

Aan elke draad hangt Tabitha dezelfde massa. De draden rekken daardoor elastisch uit.

a Zet de draden in volgorde van oplopende uitrekking.

Draad D is twee keer zo lang en twee keer zo dik als draad A. Beide draden zijn weer van hetzelfde materiaal. Ook hangt er dezelfde massa aan. De uitrekking van draad D is kleiner dan die van draad A.

b Leg dit uit.



Figuur 4.42

Opgave 38

- a De uitrekking beredeneer je met de rek.
De rek beredeneer je met de formule voor de elasticiteitsmodulus.
De spanning beredeneer je met de formule voor de spanning.

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \text{ met } \sigma = \frac{F}{A} \text{ en } \varepsilon = \frac{\Delta \ell}{\ell_0}$$

Alle draden zijn van hetzelfde materiaal gemaakt. Dus de elasticiteitsmodulus is hetzelfde.
Op alle draden werkt dezelfde (zwaarte)kracht.

De doorsnede van draad A is gelijk aan die van draad B. Dus de spanning in de draden A en B is hetzelfde. Dus de rek van draad A is gelijk aan die van draad B.
De lengte van draad B is groter dan die van draad A. Dus de uitrekking ook.

De doorsnede van draad C is groter dan die van draad A. Dus de spanning in draad C is kleiner dan die in draad A. Daardoor is de rek van draad C kleiner dan die van draad A.
De lengte van draad A is gelijk aan die van draad C. Dus de uitrekking van draad C is kleiner dan die van draad A.

- b De volgorde van oplopende uitrekking is C, A, B.
De uitrekking beredeneer je met de formule voor de rek.
De rek beredeneer je met de formule voor de elasticiteitsmodulus.
De spanning beredeneer je met de formule voor de spanning.
De oppervlakte beredeneer je met de diameter.

Voor de oppervlakte van de dwarsdoorsnede geldt: $A = \frac{1}{4} \pi d^2$

Draad D is twee keer zo dik en heeft dus een twee keer zo grote diameter als draad A en daardoor een vier keer zo grote oppervlakte.

Voor de spanning geldt: $\sigma = \frac{F}{A}$

De kracht is dezelfde. De oppervlakte is vier keer zo groot. Dus de spanning in draad D is dan vier keer zo klein als de spanning in draad A.

Voor de rek geldt: $E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$

De elasticiteitsmodulus is dezelfde. De spanning is vier keer zo klein. Dus de rek in draad D is dan eveneens vier keer zo klein als de rek in draad A.

Voor de rek geldt: $\varepsilon = \frac{\Delta \ell}{\ell_0}$

De rek in draad D is vier keer zo klein, maar de lengte is twee keer zo groot.
Dus de uitrekking van draad D is kleiner dan de uitrekking van draad A.