

Opmerkingen: Zie §2.6.4, blz. 37 t/m 39

Antwoorden:

$$\text{a. } u(x) = (46,3 \times 10^{-3} \text{ m}) \frac{x}{\ell} - (4,2 \times 10^{-3} \text{ m}) \frac{x^2}{\ell^2}$$

waarin ℓ de lengte van de kabel is.

Andere schrijfwijze:

$$u(x) = (308,7 \times 10^{-6})x - (186,7 \times 10^{-9} \text{ m}^{-1})x^2$$

$$\text{b. } u(x = \ell) = 42,1 \text{ mm}$$

Toelichting:

Kies x -as langs de kabel met de oorsprong in het ophangpunt.

$$\begin{aligned} \text{a. } \varepsilon(x) &= \frac{F}{EA} + \frac{\gamma \ell (1 - \frac{x}{\ell})}{E} = \\ &= \frac{1500 \text{ N}}{(210 \times 10^9 \text{ N/m}^2) \times \frac{\pi}{4} (6 \times 10^{-3} \text{ m})^2} + \frac{(78,5 \times 10^3 \text{ N})(150 \text{ m})(1 - \frac{x}{\ell})}{210 \times 10^9 \text{ N/m}^2} = \\ &= 252,6 \times 10^{-6} + 56,1 \times 10^{-6} (1 - \frac{x}{\ell}) = 308,7 \times 10^{-6} - (56,1 \times 10^{-6}) \frac{x}{\ell} \\ u(x) &= \int_0^x \varepsilon dx = (308,7 \times 10^{-6})x - \frac{1}{2} (56,1 \times 10^{-6}) \frac{x^2}{\ell} = \\ &= (46,3 \times 10^{-3} \text{ m}) \frac{x}{\ell} - (4,2 \times 10^{-3} \text{ m}) \frac{x^2}{\ell^2} \end{aligned}$$

of:

$$u(x) = (308,7 \times 10^{-6})x - (186,7 \times 10^{-9} \text{ m}^{-1})x^2$$