
Temperaturno raztezanje snovi - Primeri nalog

Naloga 1: Raztezek žice



Jeklena žica daljnovoda, ki povezuje dva stebra daljnovoda v dolžino meri 50 metrov. Izračunaj kolikšni so predvideni raztezki žice zaradi zimsko letnih temperaturnih sprememb (od -20°C do $+40^{\circ}\text{C}$).

$$T_1 = -20^{\circ}\text{C} = 253K$$

$$T_2 = 40^{\circ}\text{C} = 313K$$

$$l = 50 \text{ m}$$

$$\alpha = 12 \cdot 10^{-12} K^{-1}$$

$$\Delta l = l \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$\Delta l = 50m \cdot 12 \cdot 10^{-12} K^{-1} (T_2 - T_1)$$

$$\Delta l = 50m \cdot 12 \cdot 10^{-6} K^{-1} (313K - 253K)$$

$$\Delta l = 50m \cdot 12 \cdot 10^{-6} K^{-1} \cdot 60K$$

$$\Delta l = 36000 \cdot 10^{-6} m$$

$$\Delta l = 3,6 \cdot 10^{-2} m$$

$$\Delta l = 3,6 \cdot cm$$

Odg.: Predvideni raztezki jeklene žice dolge 50 m, pri temperaturni spremembi 60°C znašajo 3,6 cm.

Naloga 2: Raztezek mostu



Izračunaj raztezek mostu Golden Gate v San Franciscu (2737,4 m). Pri izračunu upoštevaj temperaturno spremembe od 27°F do 103°F (izmerjene nekaj letne najnižje in najvišje temperature v San Franciscu).

$$T_1 = 27^{\circ}\text{F}$$

$$T_2 = 103^{\circ}\text{F}$$

$$l = 2737,4 \text{ m}$$

$$\alpha = 12 \cdot 10^{-12} K^{-1}$$

$$\Delta l = l \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$T_c = \frac{(T_F - 32^{\circ}) \cdot 5}{9}$$

$$T_{c1} = \frac{(27^{\circ} - 32^{\circ}) \cdot 5}{9} = \frac{-5^{\circ} \cdot 5}{9} = -2,8^{\circ}\text{C}$$

$$T_{c2} = \frac{(103^{\circ} - 32^{\circ}) \cdot 5}{9} = \frac{71^{\circ} \cdot 5}{9} = 39,4^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta l = 2737,4m \cdot 12 \cdot 10^{-12} K^{-1} (T_{c2} - T_{c1})$$

$$\Delta l = 2737,4m \cdot 12 \cdot 10^{-6} K^{-1} (39,4^{\circ}\text{C} - (-2,8^{\circ}\text{C}))$$

$$\Delta l = 2737,4m \cdot 12 \cdot 10^{-6} K^{-1} \cdot 42,2^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta l = 2737,4m \cdot 12 \cdot 10^{-6} K^{-1} \cdot 42,2K$$

$$\Delta l = 1386219,36 \cdot 10^{-6} m$$

$$\Delta l = 1,39 m$$

Odg.: Izračunani predvideni raztezki mostu v San Franciscu dosegajo dolžino 1,39 m. Izračun je približen, saj moramo upoštevati, da temperature mostu niso v mejah podatkov, temveč konstrukcija mostu pozimi dosega še nižje temperature, prav tako se poleti želeso ne segreje samo do 40 stopinj Celzija, temveč je temperatura nekaterih delov mostu mnogo višja.

Naloga 3: Prostorninski raztezek



V 200 litrski sod smo nalili do vrha vodo s temperaturo 15 stopinj Celzija, Koliko vode se bo razlilo čez rob, ko se bo voda segrela do 25 stopinj. Pri izračunu upoštevaj da je prostorninski raztezek vode pri temperaturi 20 stopinj Celzija 0.000207 (1°C).

$$V = 200 \text{ dm}^3$$

$$\beta = 0.000207 \cdot \text{K}^{-1}$$

$$T_{min} = 15^{\circ}\text{C}$$

$$T_{max} = 25^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta V = \beta \cdot V \cdot \Delta T = 0.000207 \cdot \text{K}^{-1} \cdot 200 \text{ dm}^3 \cdot 10\text{K}$$

$$\Delta V = 0.414 \text{ dm}^3 = 0,4 \text{ l}$$

Odg.: zaradi povečanja temperature vode se bo čez rob prelilo 0,4 litra vode.