

## ŠTRUKTÚRA A VLASTNOSTI PEVNÝCH LÁTKO

- 1) Aký je modul pružnosti v ťahu ocelového drôtu s dĺžkou 1 m a s prierezom  $0,5 \text{ mm}^2$ , keď sa pôsobením sily 200 N predĺži o 2 mm?
- 2) Ocelová skúšobná tyč s priemerom 15 mm sa pretrhla silou  $1,63 \cdot 10^5 \text{ N}$ . Určte medzu pevnosti v ťahu použitej ocele. [923 MPa]
- 3) Relatívne predĺženie ocelového drôtu je 0,5 %. Aká bola pôvodná dĺžka drôtu, keď sa pri deformácií v ťahu predĺžil o 6 mm?
- 4) Pôvodná dĺžka cínového drôtu bola 88 cm a relatívne predĺženie ťahom bolo 0,5%. Vypočítajte predĺženie drôtu!
- 5) Plocha pričného rezu cínového drôtu je  $5 \text{ mm}^2$ . Akou najväčšou silou možno napínať drôt, aby sa neprekročila medza úmernosti 3,4 Mpa?
- 6) Drôt s dĺžkou  $l$ , s prierezom  $S$  napínaný silou  $F$  sa predĺži o 4 mm. O akú dĺžku sa predĺži drôt z rovnakého materiálu, ak má dĺžku  $l$  a prierez  $2S$ ? Tiež je napínaný silou  $F$ .
- 7) Šľacha zvierata s dĺžkou 16 cm sa účinkom sily 12,4 N predĺži o 3,3 mm. Ak predpokladáme prierez šľachy za kruhový s priemerom 8,6 mm, nájdite jej modul pružnosti!
- 8) Ocelové lano je spletené z 20 drôtov, každý z nich má priemer 2 mm. Medza pevnosti ocele je  $5 \cdot 10^8 \text{ Pa}$ . Pôsobením akej sily sa lano pretrhne?
- 9) Navrhňte priemer ocelového lana, na ktorom je zavesená kabínka výťahu, ak maximálne zaťaženie výťahu je 2500 kg a jeho maximálne zrýchlenie je  $1,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ ! Z hľadiska bezpečnosti uvažujte, že najmenšie napätie pôsobiace na prierez lana má byť 5-krát menšie ako medza pevnosti ocele ( $5 \cdot 10^8 \text{ Pa}$ ).
- 10) Určte veľkosť celkového predĺženia železného drôtu, ktoré je spôsobené jeho vlastnou váhou. Drôt má konštantný priemer a je dlhý 100 m. Jeho hustota je  $7,8 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  a modul pružnosti v ťahu je  $2 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$ . [3,8 · 10<sup>-3</sup> m]
- 11) Ocelovú tyč s prierezom  $2 \text{ cm}^2$  zohrejeme z teploty  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  na teplotu  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  a potom ju prudko ochladíme na pôvodnú teplotu. Určte, akou najmenšou silou pôsobiacou v smere osy tyče je treba pôsobiť na tyč, aby sa pri ochadzovaní neskrátila. Predpokladajme, že modul pružnosti  $21 \cdot 10^{10} \text{ Pa}$  sa s teplotou nemení. Súčiniteľ dĺžkovej teplotnej rozťažnosti ocele je  $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ . [25,2 kN]
- 12) Zinkový a železný prúžok majú pri teplote  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  rovnakú dĺžku 20 cm. Pri akej teplote sa dĺžky oboch prúžkov líšia o 1 mm? Teplotný súčiniteľ dĺžkovej rozťažnosti zinku je  $2,9 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ , železa  $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ . [314 °C]
- 13) Ocelové potrubie parného vedenia má pri teplote  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  dĺžku 45,00 m. Ako sa zväčší dĺžka potrubia, ak v ňom prúdi para s teplotou  $450 \text{ }^\circ\text{C}$ ? Teplotný súčiniteľ dĺžkovej rozťažnosti ocele je  $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ . [45,23 m]
- 14) Vypočítajte hmotnosť medenej súčiastky, ktorá má pri teplote 670 K objem  $1 \text{ dm}^3$ . Hustota medi pri teplote 273 K je  $8900 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ , súčiniteľ dĺžkovej teplotnej rozťažnosti medi je  $1,7 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ . [8,7 kg]
- 15) Odmerný sklenený valec má pri teplote  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  vnútorný objem  $500,0 \text{ cm}^3$ . Aký bude jeho objem pri teplote  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ ? Teplotný súčiniteľ dĺžkovej rozťažnosti skla je  $8 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  [500,6 cm<sup>3</sup>]
- 16) Pri teplote  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  má medená kocka objem  $600 \text{ cm}^3$ . Aký objem bude mať kocka pri teplote  $210 \text{ }^\circ\text{C}$ ?  $\alpha_{\text{Cu}} = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ . [606 cm<sup>3</sup>]
- 17) Pri teplote  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  má olovená guľa priemer 200 mm. Aká je relatívna zmena objemu tejto gule pri zvýšení teploty na  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ ? Aký objem má guľa pri teplote  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ ? [0,9%, 4,24 dm<sup>3</sup>]