

2. A – F – Pevné látky

- 1) Určete relativní prodloužení, normálové napětí a modul pružnosti v tahu víte-li, že drát z neznámého materiálu se při průměru 1,2 mm a původní délce 4,6 m prodloužil o 2,3 mm při zatížení závažím o hmotnosti 26 kg. Vlastní hmotnost drátu zanedbejte.
($\varepsilon = 5 \cdot 10^{-4}$; $\sigma_N = 226 \text{ MPa}$; $E = 450 \text{ GPa}$)
- 2) O kolik se prodlouží 60 m dlouhé lano s průřezem 3,4 cm², je-li zatíženo horolezcem o hmotnosti 72 kg a je-li jeho modul pružnosti v tahu 2 GPa? Jaké normálové napětí v něm vznikne?
($\Delta l = 6,2 \text{ cm}$; $\sigma_N = 2 \text{ MPa}$)
- 3) Jaký nejvyšší tlak vydrží víko tlakové nádoby, jehož plošný obsah je 12 dm², je-li připevněno k nádobě šestnácti ocelovými šrouby o průřezu 2,2 cm² a mezi pevnosti 800 MPa. Na jaký maximální tlak lze nádobu natlakovat, je-li bezpečnostní koeficient $k=6$?
($P_{\max} = 24 \text{ MPa}$; $P_{\text{provoz}} = 3,9 \text{ MPa}$)
- 4) Při jaké délce se vlastní vahou přetrhne měděný drát, jehož mez pevnosti je 220 MPa?
($l = 2,5 \text{ km}$)
- 5) Výtahová kabina důlního nákladového výtahu visí na ocelovém lanu o průřezu 12 cm². Samotná kabina má hmotnost 460 kg a povolený bezpečnostní koeficient je 10. Mez pevnosti použité oceli je 550 MPa. Štítek uvádí přípustné zatížení 4,5 t. S jakým maximálním zrychlením se může výtah rozjíždět směrem vzhůru/brzdit při jízdě směrem dolů, aby splnil bezpečnostní požadavky?
($a = 3,5 \text{ ms}^{-2}$)
- 6) Vypočtete minimální možnou velikost dilatační mezery mezi kolejnicemi, jestliže kolejnice je dlouhá 20 m, součinitel její teplotní délkové roztažnosti je $12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ a trať je projektovaná na minimální teplotu -40 °C a maximální teplotu 60 °C.
($d = 2,4 \text{ cm}$)
- 7) Instalatér zazdil 6,5 m dlouhou přímou PPR trubku na teplou vodu a nechal na krajích mezeru 3,2 cm. Pracoval při teplotě okolí 10 °C. Bude tato instalace bezproblémově fungovat, jestliže nejnižší teplota zdi je 10 °C a nejvyšší teplota horké vody je 65 °C?
($\Delta l = 2,9 \text{ cm}$ při $\alpha = 8 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$, tedy v pořádku)
- 8) O kolik se mění výška Burj Khalifa, je-li vystavena změnám teploty od 1 °C do 48°C? Její výška při 25 °C činí 829,8 m. Předpokládejte, že je vystavěna především z oceli se součinitelem teplotní délkové roztažnosti $12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.
($\Delta l = 0,47 \text{ m}$)
- 9) Skleněný válec o průměru 62 mm a výšce 100 mm při teplotě 20 °C je vystaven plameni, který jej zahřeje na 600 °C. Vypočtete a) změnu výšky, b) změnu obsahu podstavy a c) změnu objemu.
(předp. $\alpha = 7 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$: $\Delta h = 0,4 \text{ mm}$; $\Delta S = 25 \text{ mm}^2$; $\Delta V = 3700 \text{ mm}^3$)
- 10) Hospodyňka Ofélie nalila do hrnce tvaru válce o obsahu dna 5,4 dm² 8,1 l vody o teplotě 15 °C. Přeteče voda po ohřátí na teplotu 100 °C, je-li hrnec vysoký celkem 15,5 cm? $\beta_{\text{voda}} = 1,8 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$
($\Delta V = 0,124 \text{ l}$, $V_{\text{hrnec}} = 8,37 \text{ l}$, tedy nepřeteče)