

Elastické deformace těles

- Určete jakou práci A musíme vykonat při pružném protažení tyče z materiálu o modulu pružnosti E , průměru d , délce l s Poissonovým číslem μ , pokud protažení činí Δl .

$$\left[A = \frac{\pi E d^2 l}{4} \left(\frac{\varepsilon^2}{2} - \frac{2}{3} \mu \varepsilon^3 + \mu^2 \frac{\varepsilon^4}{4} \right) \right]$$

- Určete minimální průměr osmi šroubů, kterými je na okraji připevněno víko o průměru $d = 500$ mm a na které působí tlak $p = 500$ kPa, jestliže maximální dovolené namáhání je $\sigma = 50$ MPa.

$$[d = 17,7 \text{ mm}]$$

- Vypočtěte Youngův modul oceli E , prodlouží-li se ocelový drát dlouhý $L = 1$ m a průměru $d = 1$ mm při zatížení závažím $m = 1$ kg o $\Delta L = 5,9$ mm.

$$\left[E = \frac{4mgL}{\pi d^2 \Delta L} = 212 \text{ GPa} \right]$$

- Ocelová tyč délky $L = 1$ m, jejíž kolmý průřez má plochu $S = 2$ cm², je natahována konstantní silou $F = 20$ kN. Vypočítejte normálové napětí v materiálu σ a absolutní i relativní prodloužení tyče, je-li modul pružnosti oceli $E = 200$ GPa.

$$[\sigma = 100 \text{ MPa}, \quad \Delta L = 0,5 \text{ mm}, \quad \varepsilon = 0,0005]$$

- Ocelové lano, které právě ještě unese kabinu výtahu v klidu, má průměr $d = 9$ mm. Vypočtěte minimální průměr lana d_{\min} , aby vydrželo prudké zastavení výtahu (přetížení $a = 8$ g).

$$[d_{\min} = 3d = 27 \text{ mm}]$$

- Jak se změní objem pružné tyče kruhového průřezu a délky L , zatížíme-li ji silou F ve směru délky (μ ...Poissonova konstanta).

$$[\Delta V = \frac{1-2\mu}{E} LF]$$

- O kolik se protáhne vlastní tíhou železná tyč délky L a průřezu S z materiálu o hustotě ρ , je-li zavěšená za jeden konec? Jak se při tom změní její původní objem V_0 ?

$$\left[\Delta L = \frac{\rho L^2}{2E}, \quad \Delta V = \frac{1-2\mu}{2SE} \rho V_0^2 \right]$$

- Dřevěný trám čtvercového průřezu o straně $a = 40$ cm je podepřen dvěma podporami, jejichž vzdálenost je $L = 4$ m. Uprostřed je zatížen závažím $m = 2000$ kg. Vypočtěte maximální průhyb trámu w_{\max} , jestliže modul pružnosti dřeva je $E = 10$ GPa.

$$[w_{\max} = 1,25 \text{ mm}]$$

- Kovová konzola s průřezem kruhového tvaru je na svém konci zatížena závažím o hmotnosti $m = 1$ kg. Délka tyče je $L = 1$ m. Průhyb tyče $d = 4$ mm. Vypočtete Youngův modul pružnosti tyče E .

$$[E = 100 \text{ MPa}]$$