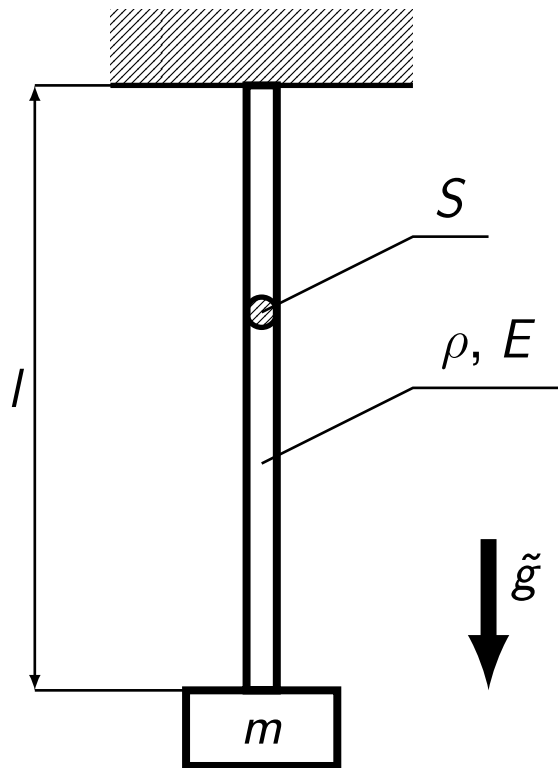


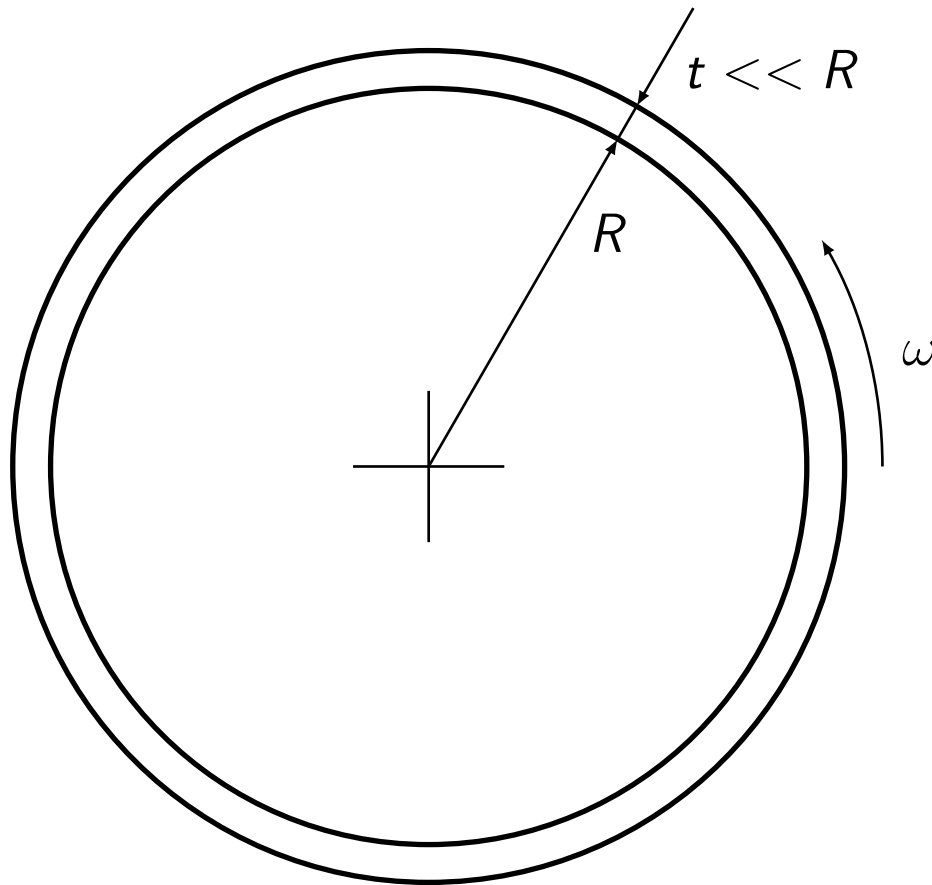
Příklad 1:



Dáno: l, S, m, ρ, E, g

Určete: $\underbrace{N, \sigma, \varepsilon}_{\text{+ jejich grafy}}, \Delta l$

Příklad 2:

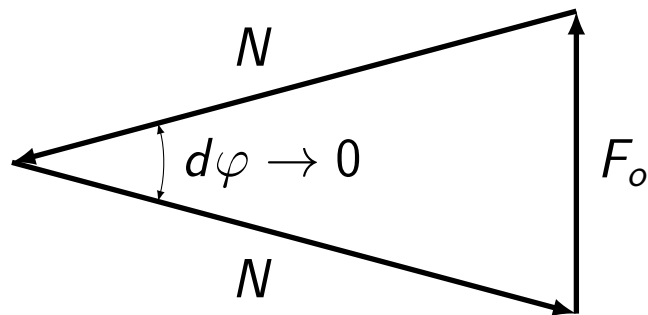
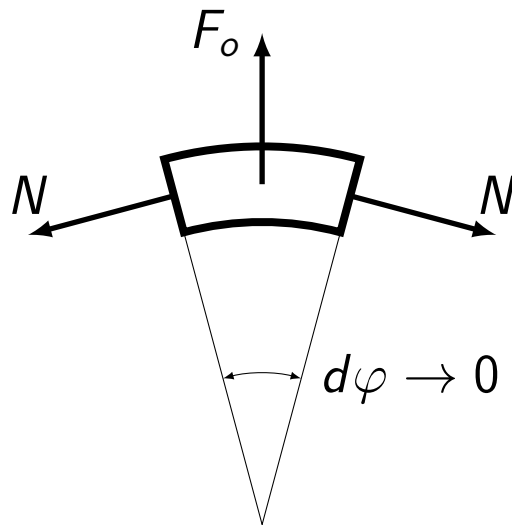


Dáno: R, t, b, ρ, ω, E

kde b je rozměr ve směru osy rotace.

Určete: $N, \sigma, \varepsilon, \Delta R$

Řešení 2:



Jednoosá napjatost!

Rovnováha sil v radiálním směru:

$$F_o = N \cdot d\varphi$$

Odstředivá síla:

$$F_o = \omega^2 \cdot R \cdot dm = \omega^2 \cdot R \cdot \rho \cdot b \cdot t \cdot R \cdot d\varphi$$

Řešení N porovnáním těchto vztahů:

$$N = \omega^2 \cdot \rho \cdot R^2 \cdot b \cdot t$$

a dále:

$$\sigma = \frac{N}{b \cdot t} = \omega^2 \cdot \rho \cdot R^2$$

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{\rho}{E} \cdot \omega^2 \cdot R^2 = \text{konst.}$$

$$\Delta R = \frac{\Delta O}{2 \cdot \pi} = \frac{O \cdot \varepsilon}{2 \cdot \pi} = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{2 \cdot \pi} \cdot \varepsilon = \frac{\rho}{E} \cdot \omega^2 \cdot R^3$$

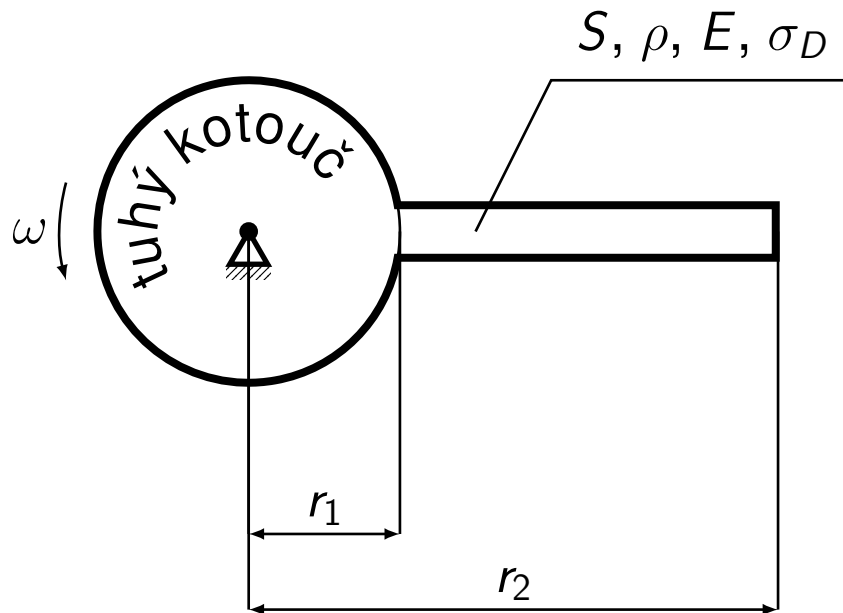
Příklad 3:

Dáno: $r_1, r_2, S, \rho, E, \sigma_D, (\Delta r_2)_D$

Určete: ω tak, aby:

1. $\sigma_{max} < \sigma_D$

2. $\Delta r_2 < (\Delta r_2)_D$

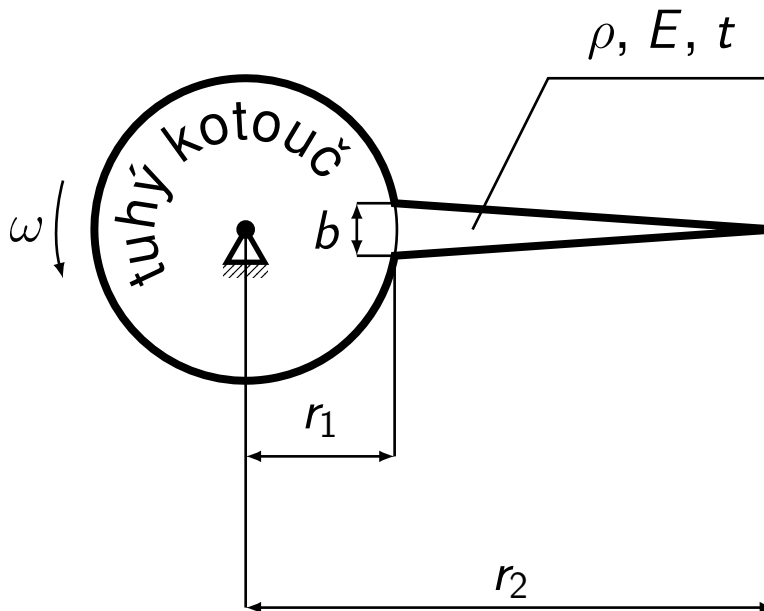


Příklad 4:

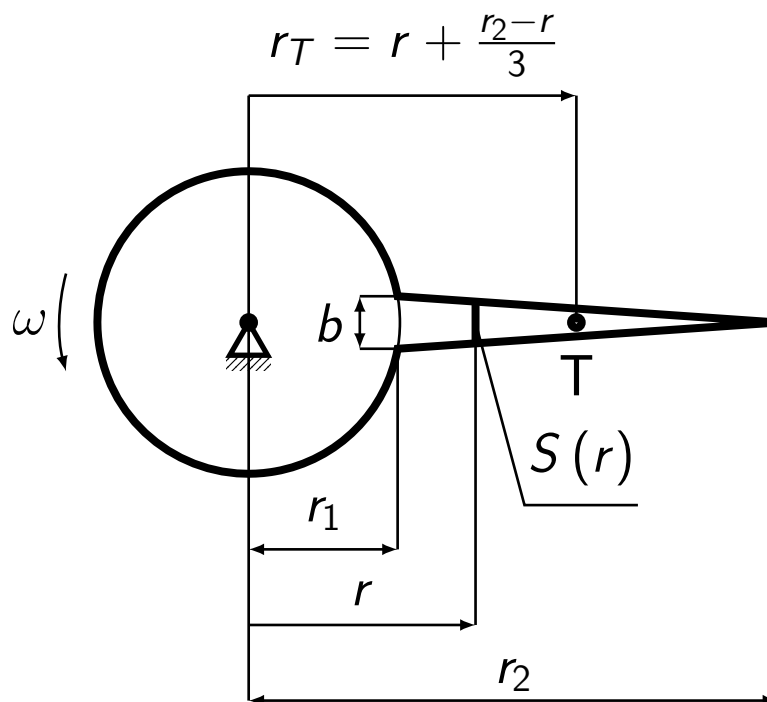
Dáno: $r_1, r_2, t, b \ll (r_2 - r_1)$,

ρ, E

Určete: Δr_2



Řešení 4:



Plocha řezu v místě r :

$$S(r) = b \cdot t \cdot \frac{r_2 - r}{r_2 - r_1}$$

Hmotnost *odříznuté* vnější části:
ti:

$$m(r) = \frac{1}{2} \cdot S(r) \cdot (r_2 - r) \cdot \rho$$

Poloha těžiště *odříznuté* části:

$$r_T(r) = r + \frac{r_2 - r}{3} = \frac{r_2 + 2 \cdot r}{3}$$

Normálová síla:

$$N(r) = \omega^2 \cdot r_T \cdot m$$



Řešení 4:

Normálové napětí $\sigma(r)$ v řezu $S(r)$:

$$\sigma = \frac{N(r)}{S(r)} = \omega^2 \cdot r_T(r) \cdot \frac{m(r)}{S(r)} = \omega^2 \cdot \frac{r_2 + 2 \cdot r}{3} \cdot \frac{r_2 - r}{2} \cdot \rho = \omega^2 \cdot \rho \cdot \frac{r_2^2 + r_2 \cdot r - 2 \cdot r^2}{6}$$

Deformace (poměrné přetvoření) – Hookův zákon:

$$\varepsilon(r) = \frac{\sigma(r)}{E} = \omega^2 \cdot \frac{\rho}{E} \cdot \frac{r_2^2 + r_2 \cdot r - 2 \cdot r^2}{6}$$

Prodloužení ramene:

$$\Delta r_2 - \Delta r_1 = \int_{r_1}^{r_2} \varepsilon(r) dr = \frac{1}{6} \cdot \omega^2 \cdot \frac{\rho}{E} \cdot \left[r_2^2 \cdot r + r_2 \cdot \frac{r^2}{2} - 2 \cdot \frac{r^3}{3} \right]_{r_1}^{r_2}$$



Řešení 4:

Protože $\Delta r_1 = 0$:

$$\Delta r_2 = \frac{1}{6} \cdot \omega^2 \cdot \frac{\rho}{E} \cdot \left(r_2^3 - r_1 \cdot r_2^2 + \frac{r_2^3 - r_1^2 \cdot r_2}{2} - 2 \cdot \frac{r_2^3 - r_1^3}{3} \right)$$

$$\Delta r_2 = \omega^2 \cdot \frac{\rho}{E} \cdot \left(\frac{5}{36} \cdot r_2^3 - \frac{1}{6} \cdot r_1 \cdot r_2^2 - \frac{1}{12} \cdot r_1^2 \cdot r_2 + \frac{1}{9} \cdot r_1^3 \right)$$

Zajímavost: prodloužení ramene nezávisí na hodnotách b a t !