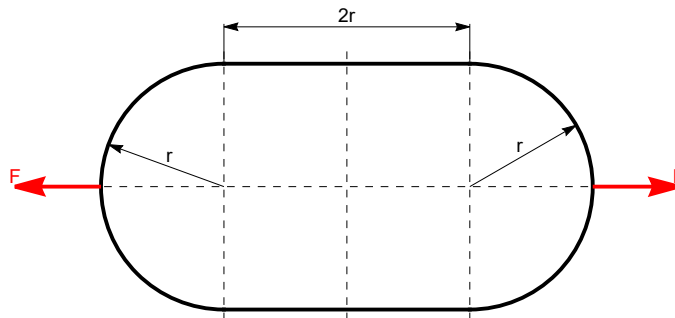


Oválný rám

Zadání



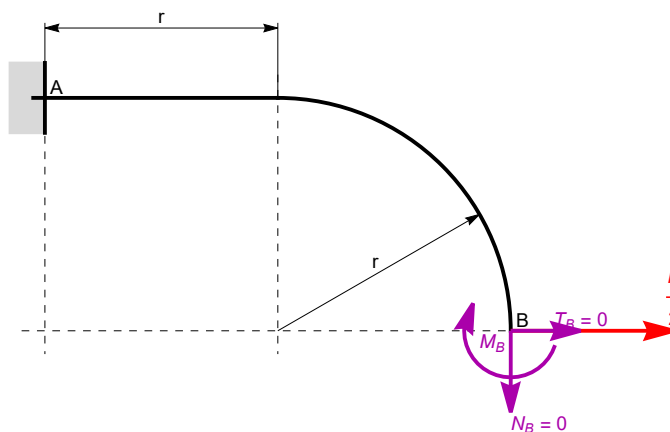
Oválný rám je namáhaný silami F podle obrázku

Dáno: F, r, E, J

Určete: Vnitřní ohybový moment - vztahy i graf

Řešení

S ohledem na souměrnost rámu můžeme řešit pouze jednu čtvrtinu. V místech, kde jsme rám přerušili, doplníme příslušné vnitřní statické účinky a deformační rovnice.

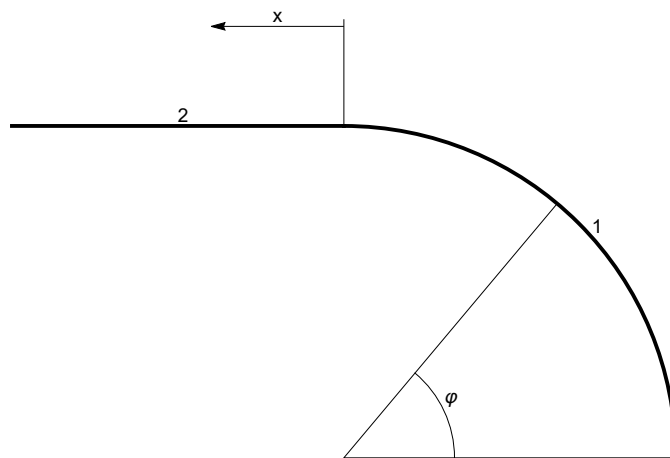


$$\varphi_B = \theta.$$

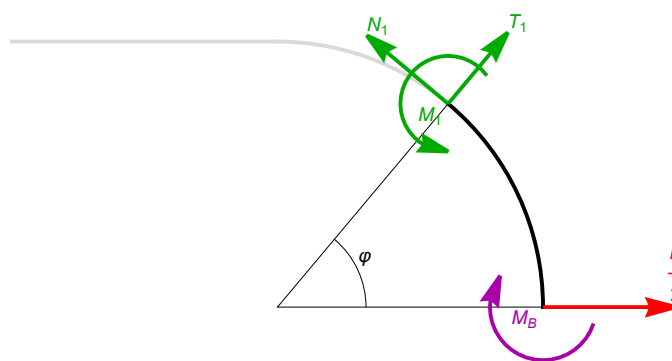
(1)

Vnitřní ohybový moment - rozdělení na úseky

Prut rozdělíme na dva úseky, zavedeme souřadnice:

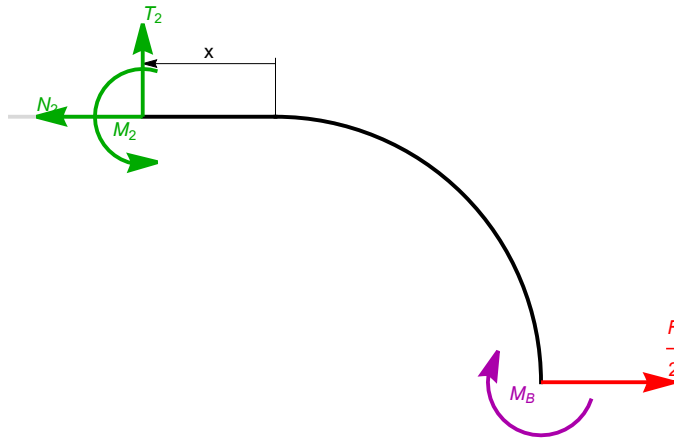


Vnitřní ohybový moment v prvním úseku



$$M_1 = -\frac{1}{2} F r \sin[\varphi] + M_B \quad (2)$$

Vnitřní ohybový moment ve druhém úseku



$$M_2 = -\frac{F r}{2} + M_B \quad (3)$$

Vnitřní ohybový moment od jednotkového účinku

Protože budeme řešit deformační rovnici v podobě $\varphi_B = 0$, musíme do bodu B zavést jednotkový moment a určit příslušné vnitřní ohybové momenty v částech 1 a 2.

Bude-li mít tento jednotkový moment stejnou orientaci, jako moment M_B , tak snadno nahlédneme, že platí

$$m_1 = 1, \quad (4)$$

$$m_2 = 1. \quad (5)$$

Deformační rovnice

Natočení v bodě B určíme pomocí Mohrova integrálu a platí

$$\varphi_B = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{M_1 m_1}{E J} r \, d\varphi + \int_0^r \frac{M_2 m_2}{E J} \, dx = 0, \quad (6)$$

což po integraci dává vztah

$$\varphi_B = \frac{r (-2 F r + (2 + \pi) M_B)}{2 J E} = 0. \quad (7)$$

Z této rovnice určíme M_B :

$$M_B = \frac{2 F r}{2 + \pi}. \quad (8)$$

Vnitřní ohybové momenty

Takto získanou hodnotu M_B dosadíme do vztahů pro M_1 a M_2 a dostaneme

$$M_1 = \frac{2 F r}{2 + \pi} - \frac{1}{2} F r \sin[\varphi], \quad (9)$$

$$M_2 = -\frac{F r}{2} + \frac{2 F r}{2 + \pi}. \quad (10)$$

Průběh ohybového momentu

Průběh ohybového momentu znázorňuje následující obrázek.

