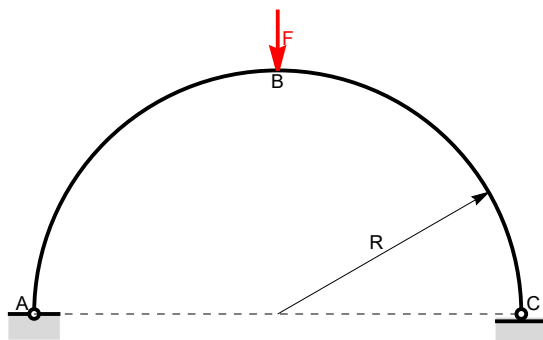


# Půloblounk se silou na vrchlíku

## Zadání



Dáno:

$F, R, E, J$

Určete:

- Svislý posv působitě síly  $F$

## Řešení

### Reakce

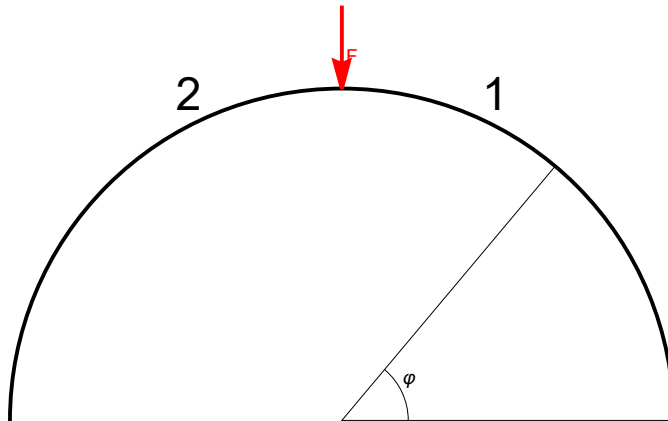
V bodech A a B budou jen svislé reakce reakce. Jejich velikost je na první pohled zřejmá:

$$R_A = R_C = \frac{F}{2}. \quad (1)$$

## Vnitřní ohybový moment

### Rozdělení na úseky

Prut rozdělíme na dva úseky, označené 1 a 2, jak ukazuje obrázek.



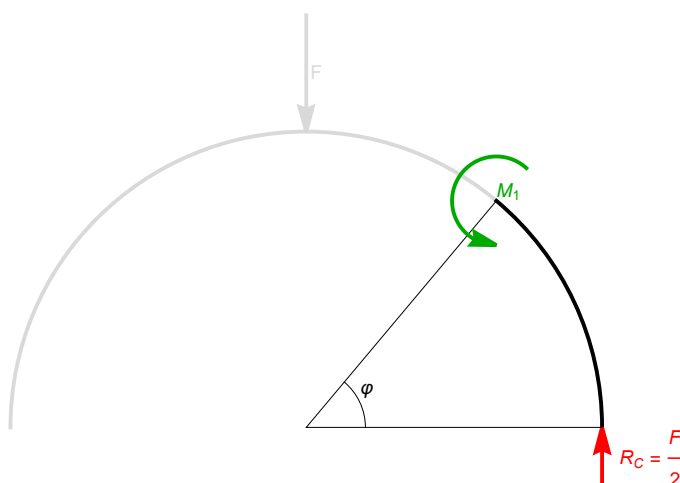
Souřadnice  $\varphi$  bude v následujících intervalech:

$$\text{Úsek 1: } \varphi \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right), \quad (2)$$

$$\text{Úsek 2: } \varphi \in \left(\frac{\pi}{2}, \pi\right). \quad (3)$$

### Metoda řezu - 1. úsek

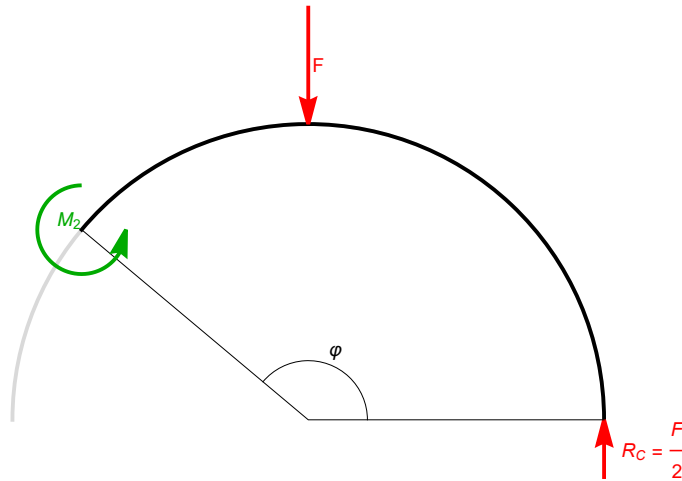
Na obrázku nejsou zakreslené další vnitřní statické účinky - tedy normálová síla  $N_1$  a posouvající síla  $T_1$ .



$$M_1 = -R_c R (1 - \cos(\varphi)) = -\frac{1}{2} F R (1 - \cos(\varphi)). \quad (4)$$

## Metoda řezu - 2. úsek

Na obrázku nejsou zakreslené další vnitřní statické účinky - tedy normálová síla  $N_2$  a posouvající síla  $T_2$ .



$$M_2 = -R_c R(1 - \cos(\varphi)) - F R \cos(\varphi) = -\frac{1}{2} F R(1 - \cos(\varphi)) - F R \cos(\varphi) = -F R \cos^2\left(\frac{\varphi}{2}\right). \quad (5)$$

## Ohybový moment

$$M = \begin{cases} M_1 & 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2} \\ M_2 & \frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq \pi \end{cases}, \quad (6)$$

$$M = \begin{cases} -\frac{1}{2} F R(1 - \cos(\varphi)) & 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2} \\ -\frac{1}{2} F R(1 - \cos(\varphi)) - F R \cos(\varphi) & \frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq \pi \end{cases}. \quad (7)$$

## Deformační energie

$$U = \int_0^\pi \frac{M^2 R}{2 E J} d\varphi = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{M_1^2 R}{2 E J} d\varphi + \int_{\frac{\pi}{2}}^\pi \frac{M_2^2 R}{2 E J} d\varphi = \frac{(3\pi - 8) F^2 R^3}{16 E J} \quad (8)$$

## Deformace

$$v = \frac{\partial U}{\partial F} = \frac{(3\pi - 8) F R^3}{8 E J} \quad (9)$$