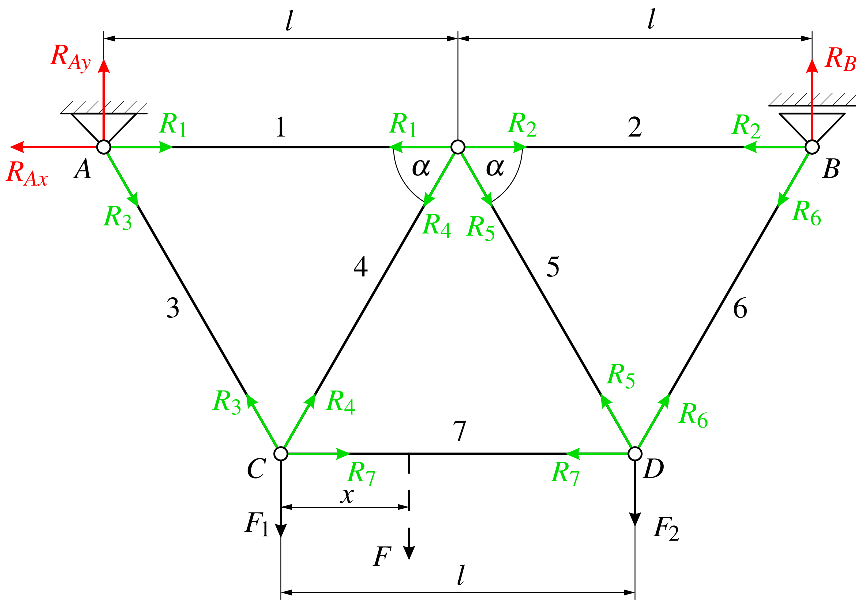
Jak se mění síla v prutech jeřábové dráhy při pohybu břemene F z místa C do místa D ?

Dáno: $F, l, \alpha = 60°$.



Sílu F rozdělíme na síly F_1, F_2, které působí ve styčnících prutové soustavy. Zatímco pruty 1÷6 jsou zatíženy tahem nebo tlakem, těleso 7 je zatíženo i ohybem.

$$F_1 = \frac{F(l-x)}{l} \qquad F_2 = \frac{Fx}{l}$$

Rovnice rovnováhy celé soustavy:

$$\left.\begin{aligned} & R_{Ax} = 0 \\ & R_{Ay} 2l - F_1 \frac{3}{2} l - F_2 \frac{l}{2} = 0 \\ & R_{Ay} + R_B - F_1 - F_2 = 0 \end{aligned}\right\} \begin{aligned} & R_{Ay} = \frac{3}{4} F_1 + F_2 \frac{1}{4} \\ & R_B = \frac{F_1}{4} + \frac{3}{4} F_2 \end{aligned}$$

Síly v prutech vypočteme z rovnic:

$$R_1 + R_3 \cos\alpha = 0$$

$$R_{Ay} - R_3 \sin\alpha = 0$$

$$R_B - R_6 \sin\alpha = 0$$

$$R_2 + R_6 \cos\alpha = 0$$

$$R_4 \sin\alpha + R_5 \sin\alpha = 0$$

$$R_1 - R_2 + R_4 \cos\alpha - R_5 \cos\alpha = 0$$

$R_7 + R_5 \cos\alpha - R_6 \cos\alpha = 0$

Síly vyjádříme v závislosti na F_1a F_2 a posléze jako funkce x podle polohy síly F:

$$R_1 = -\frac{1}{4\sqrt{3}}(3F_1 + F_2) = -\frac{F}{4\sqrt{3}l}(3l - 2x)$$

$$R_2 = -\frac{1}{4\sqrt{3}}(F_1 + 3F_2) = -\frac{F}{4\sqrt{3}l}(l + 2x)$$

$$R_3 = \frac{1}{2\sqrt{3}}(3F_1 + F_2) = \frac{F}{4\sqrt{3}l}(3l - 2x)$$

$$R_4 = \frac{1}{2\sqrt{3}}(F_1 - F_2) = \frac{F}{2\sqrt{3}l}(l - 2x)$$

$$R_5 = -R_4$$

$$R_6 = \frac{1}{2\sqrt{3}}(F_1 + 3F_2) = \frac{F}{2\sqrt{3}l}(l + 2x)$$

$$R_7 = \frac{1}{2\sqrt{3}}(F_1 + F_2) = \frac{F}{4\sqrt{3}}$$

Bude-li síla F působit ve styčníku C, platí $F_1 = F, F_2 = 0$.

Bude-li síla F působit ve styčníku D, platí $F_1 = 0, F_2 = F$.