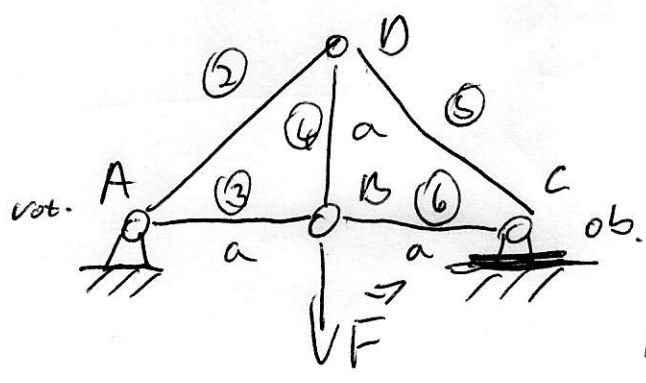


Pr. 1 Vypočítajte bezpečnosť & moži kluz, posuv  $N_B$  a  $u_c$ .



uvolnení:

uvolní se

$$\sum F_x: F_{Ax} = 0$$

$$\sum F_y: F_{Ay} + F_C - F = 0$$

$$\sum M_A: -F \cdot a + F_C \cdot 2a = 0$$

SV.  $F_C = F/2$ ;  $F_{Ay} = F/2$

uvolnění:

$$\rho = 2k - 3$$

$$S = 2 \cdot 4 - 3 = 5$$

$$\underline{S = 5}$$

③

$$\sum F_x: -F_6 - F_5 \cdot \cos 45^\circ = 0$$

$$\sum F_y: F_c + F_5 \cdot \sin 45^\circ = 0$$

$$F_5 = -\frac{F}{2 \cdot \sin 45^\circ} = -\frac{F}{\sqrt{2}}$$

$$F_6 = F_5 \cdot \cos 45^\circ = \frac{F}{\sqrt{2}} \cdot \cos 45^\circ$$

ze symetrie:  $F_5 = F_2$   
 $F_6 = F_3$

④

$$\sum F_y: F_4 - F = 0$$

$$\underline{F_4 = F}$$

Bezpečnost: Nejvíce zat. je prut ④  $\Rightarrow k_k = \frac{\sqrt{N_k}}{\sigma_k}$   $\sigma_k = \frac{F_4}{S} = \frac{F}{S}$

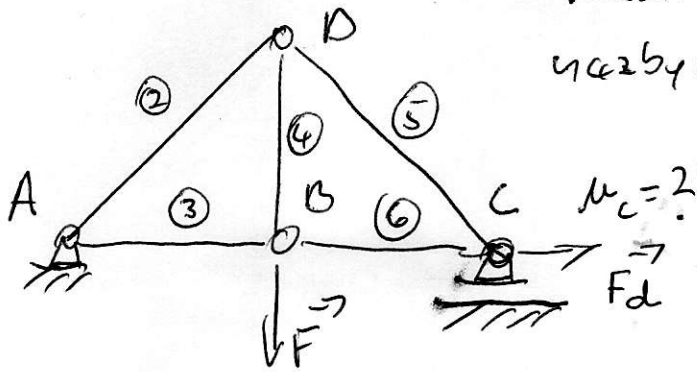
$$N_B = \sum_{i=2}^6 \frac{N_i l_i}{ES} \cdot \frac{\partial N_i}{\partial F} = 2 \cdot \left( \frac{F_2 \cdot \sqrt{2} \cdot a}{SE} \cdot \left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right) \right) + 2 \cdot \left( \frac{F_3 \cdot a \cdot \cos 45^\circ}{SE \cdot \sqrt{2}} \right) +$$

$$N_i = F_i \quad \frac{\partial N_2}{\partial F} = -\frac{1}{\sqrt{2}} \quad \frac{\partial F_4}{\partial F} = 1 \quad \frac{\partial F_3}{\partial F} = \frac{\cos 45^\circ}{\sqrt{2}} + \frac{F_4 \cdot a}{SE} \cdot 1 =$$

$$= \frac{F \cdot \sqrt{2} \cdot a}{SE} + \frac{F \cdot a}{2SE} + \frac{F \cdot a}{SE} = \frac{Fa}{SE} \left( \sqrt{2} + \frac{3}{2} \right)$$

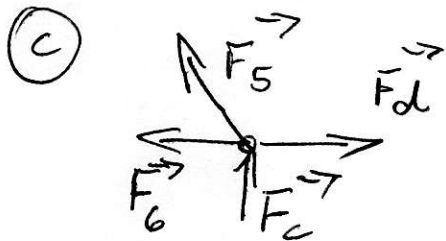
$$\underline{N_B = \frac{F \cdot a}{SE} \left( \sqrt{2} + \frac{3}{2} \right)}$$

Př. 2



Použití doplňkové síly  $F_d$  není zde nezbytně nutné, ale může posloužit k ukázkové úvaze posuvu v místech kde napětí žádá síla.

Oproti předchozímu se změnil uvolnění (C).  $F_d$  má vliv jen na rovnováhu v ose x.



$$\sum F_x: F_d - F_6 - F_5 \cdot \cos 45^\circ = 0$$

$$F_6 = F_d - F_5 \cdot \cos 45^\circ = F_d + \frac{F}{\sqrt{2}} \cdot \cos 45^\circ$$

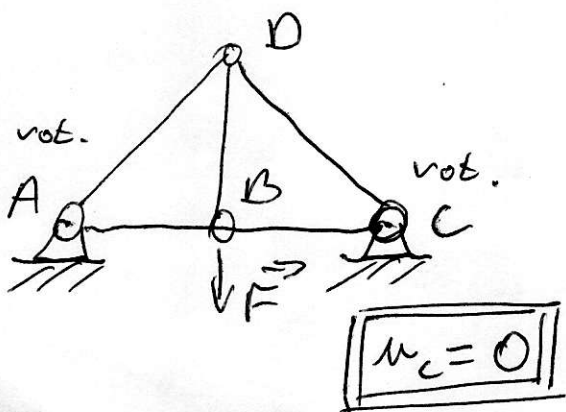
$$\underline{F_6 = F_3}$$

$$\mu_c = \sum_{i=2}^6 \frac{N_i L_i}{ES} \cdot \frac{\partial N_i}{\partial F_d}$$

$$N_i = F_i \quad \frac{\partial F_2}{\partial F_d} = 0 \quad \frac{\partial F_4}{\partial F_d} = 0 \quad \frac{\partial F_6}{\partial F_d} = 1$$

$$\underline{\underline{\mu_c = 2 \cdot \frac{F_6 \cdot a}{SE} \cdot 1 = \frac{2 \cdot (F_d + \frac{F}{\sqrt{2}} \cos 45^\circ) \cdot a}{SE} = \frac{F \cdot a}{SE}}}$$

Př. 3 Uvažujte prut. konstrukci jako v předchozím případě, s tím rozdílem, že vazba C je rotační. Úvazka síly v punktech



uvolnění:



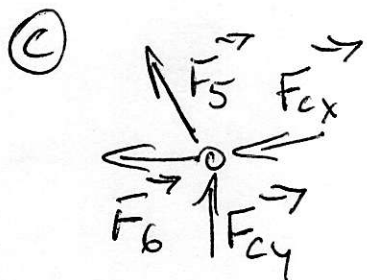
$$NP = \{F_{Ax}, F_{Ay}, F_{Cx}, F_{Cy}\} \quad m=4 \quad v=3 \Rightarrow 1 \times \text{stat. navrh.}$$

Za stat.:  $\Sigma F_x: F_{Ax} - F_{Cx} = 0 \Rightarrow \underline{F_{Ax} = F_{Cx}}$

$$\Sigma F_y: F_{Ay} + F_{Cy} - F = 0 \Rightarrow F_{Ay} = F - F_{Cy} = \underline{\underline{\frac{F}{2}}}$$

$$\Sigma M_A: -F \cdot a + F_{Cy} \cdot 2a = 0 \Rightarrow \underline{\underline{F_{Cy} = \frac{F}{2}}}$$

Využijeme znalosti z předchozího příkladu a zmodyfikuje uvolnění styčnicku (C). Síla  $F_{Cx}$  má opačný směr než síla  $F_d$  z předchozího příkladu.



Existence  $F_{Cx}$  má dopad jen na velikost  $F_6$  a  $F_3$

$$F_6 = \frac{F}{\sqrt{2}} \cdot \cos 45^\circ - F_{Cx} = F_3$$

$M_C = 0$

$$M_C = \sum_{i=2}^6 \frac{N_i L_i}{SE} \cdot \frac{\partial N_i}{\partial F_{Cx}}$$

$$N_i = L_i \quad \frac{\partial F_2}{\partial F_{Cx}} = \emptyset \quad \frac{\partial F_4}{\partial F_{Cx}} = \emptyset \quad \frac{\partial F_6}{\partial F_{Cx}} = -1$$

$$M_C = 2 \cdot \frac{F_6 \cdot a}{SE} \cdot (-1) = 2 \cdot \frac{(\frac{F}{\sqrt{2}} \cdot \cos 45^\circ - F_{Cx}) \cdot a}{SE} \cdot (-1) = 0$$

$$F_{Cx} - \frac{F}{\sqrt{2}} \cdot \cos 45^\circ = 0 \Rightarrow \underline{\underline{F_{Cx} = \frac{F}{2}}}$$

$$\underline{\underline{F_{Ax} = F_{Cx}}}$$

$$F_6 = F_3 = \frac{F}{\sqrt{2}} \cdot \cos 45^\circ - F_{Cx} = \underline{\underline{\emptyset}}$$

Síly v ostatních prutech jsou stejné jako v předchozích příkladech.