

1. Soustava těles s vazbami NNTN

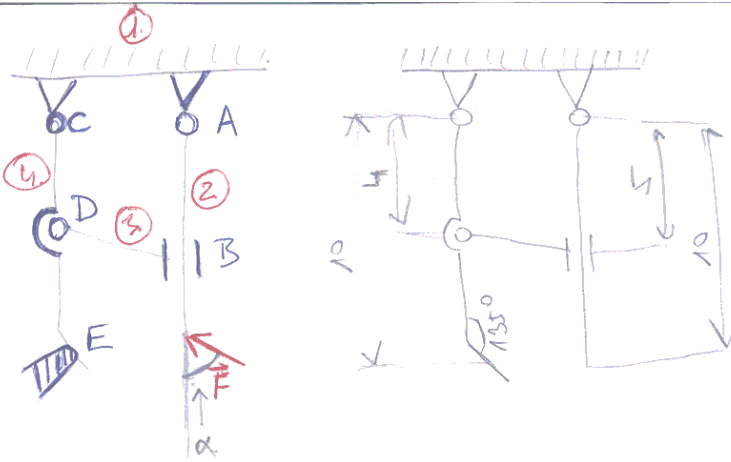
Zadání:

Řešte soustavu těles s vazbami NNTN, určete stykové síly ve vazbách.

Proveďte:

- 1) Rozbor úlohy
- 2) Kinematický rozbor
- 3) Uvolnění
- 4) Statický rozbor
- 5) a) Početní řešení
 b) Grafické řešení
- 6) Zhodnocení

1) Rozbor úlohy:



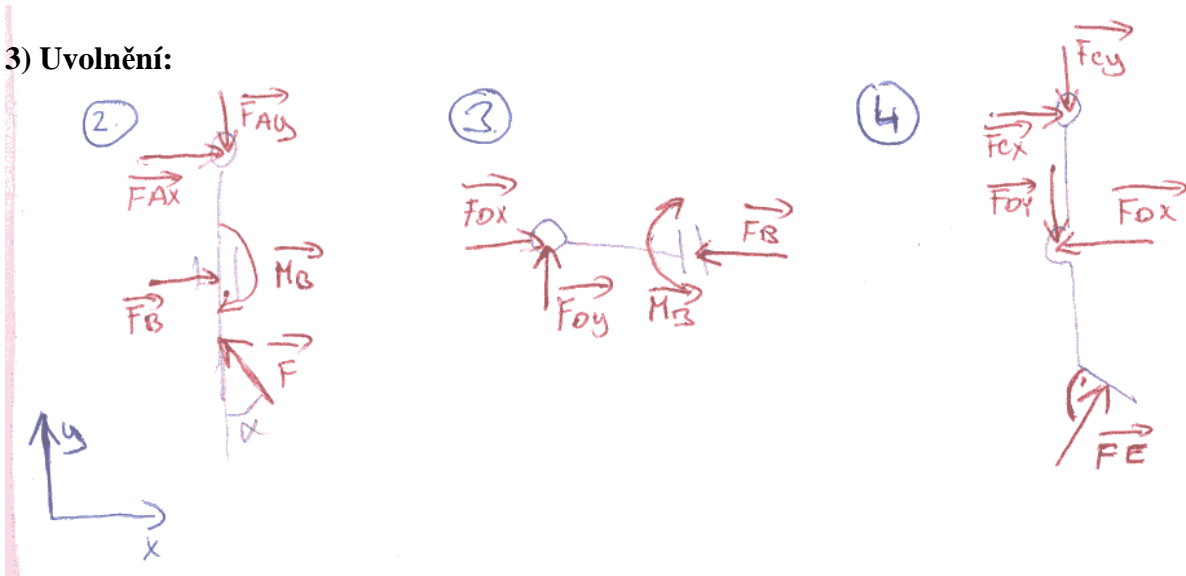
$F = 10\text{N}$
 $\alpha = 45^\circ$

2) Kinematický rozbor:

$$i = (n-1) \cdot i_v - (\sum \xi_i + \eta)$$

$$i = (4-1) \cdot 3 - (2^A + 2^B + 2^C + 2^D + 1^E) = 9 - 9 = 0 \Rightarrow \text{Těleso je uloženo nepohyblivě}$$

3) Uvolnění:



4) Statický rozbor:

$$NP = \{ F_{AX}, F_{AY}, F_B, M_B, F_{CX}, F_{CY}, F_{DX}, F_{DY}, F_E \}$$

$$\begin{aligned} \mu &= 9 & \mu_F &= 8, \mu_M = 1 \\ \nu &= 3 \cdot 3 = 9 & \nu_F &= 6, \nu_M = 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu &= \nu \wedge \mu_M + \mu_r \leq \nu_M \\ 9 &= 9 \wedge 1 + 0 < 3 \quad \Rightarrow \quad \text{Úloha je staticky určitá} \end{aligned}$$

5) a) Početní řešení:

(3)

$$\sum F_x : F_{DX} - F_B = 0 \Rightarrow F_{DX} = F_B = \mathbf{11,79N}$$

$$\sum F_y : F_{DY} = \mathbf{0N}$$

$$\sum M_D : 1F_B - M_B = 0 \Rightarrow M_B = F_B = \mathbf{11,79Nm}$$

(2)

$$\sum F_x : F_{AX} + F_B - F \cdot \sin \alpha = 0 \Rightarrow F_{AX} = F \cdot \sin \alpha - F_B = 7,07 - 11,79 = \mathbf{-4,72N}$$

$$\sum F_y : -F_{AY} + F \cdot \cos \alpha = 0 \Rightarrow F_{AY} = F \cdot \cos \alpha = 10 \cdot \cos 45^\circ = \mathbf{7,07N}$$

$$\sum M_A = 10F \cdot \sin \alpha - 5F_B - M_B = 0 \Rightarrow F_B = \frac{10F \cdot \sin 45^\circ}{6} = \frac{70,71}{6} = \mathbf{11,79N}$$

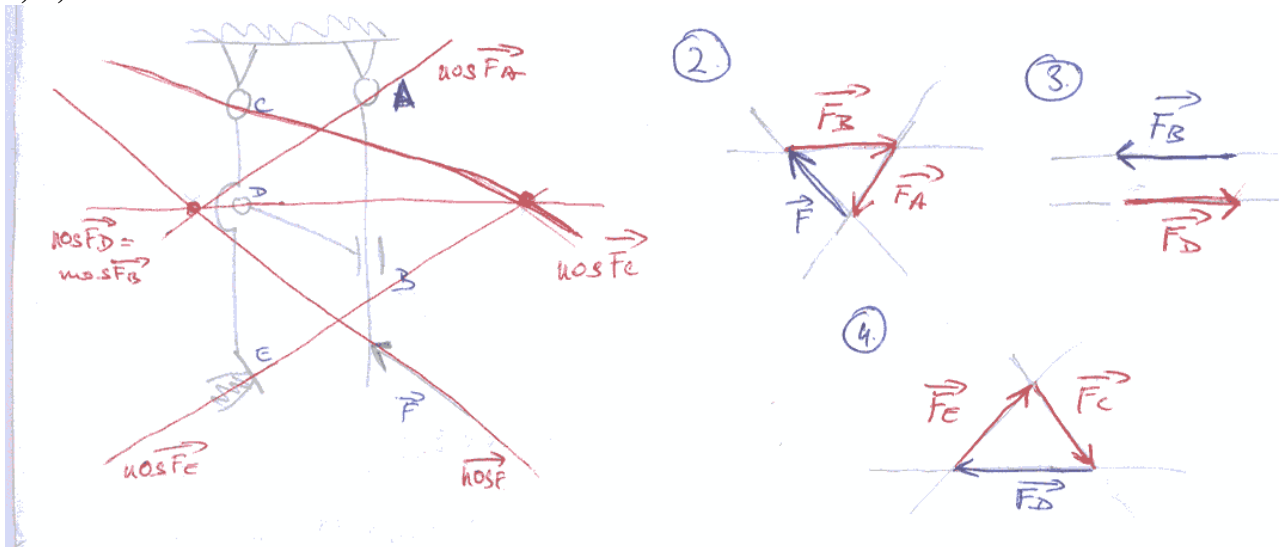
(4)

$$\sum F_x : F_{CX} - F_{DX} + F_E \cdot \cos \alpha = 0 \Rightarrow F_{CX} = F_{DX} - F_E \cdot \cos \alpha = 11,79 - 6,67 \cdot \cos 45^\circ = \mathbf{7,07N}$$

$$\sum F_y : -F_{CY} - F_{DY} + F_E \cdot \sin \alpha = 0 \Rightarrow F_{CY} = F_E \cdot \sin \alpha = \mathbf{4,72N}$$

$$\sum M_C = -4F_{DX} + 10F_E \cdot \cos \alpha = 0 \Rightarrow F_E = \frac{4F_{DX}}{10 \cos 45^\circ} = \frac{47,16}{7,07} = \mathbf{6,67N}$$

5) b) Grafické řešení:



6) Zhodnocení:

Z vypočtených hodnot vyplynulo, že podpora E je funkční, a proto jsou všechny vazby funkční.