

Příklad 9.

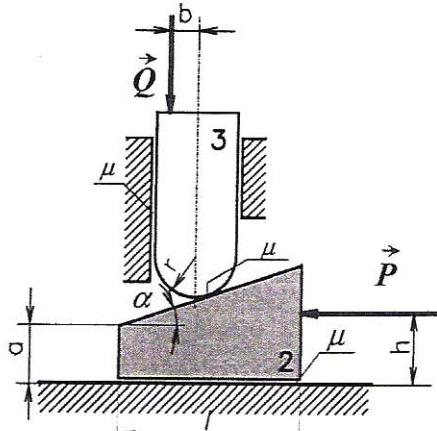
Na člen 3 klínové soustavy působí síla Q .

Vypočítejte sílu P působící na člen 2 pro rovnoramenný pohyb klínu v obou smyslech.

Stanovte podmínu samosvornosti soustavy.

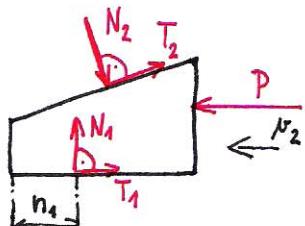
Dáno: $a, l, r, h, Q, b, \alpha, \mu$.

Rешено: ve skriptech Mechanika 1



Rешение: (pohyb klínu ve směru síly \vec{P})

(2)

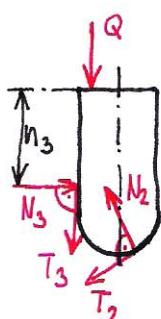


$$x: -P + T_1 + T_2 \cdot \cos\alpha + N_2 \cdot \sin\alpha = 0$$

$$y: N_1 - N_2 \cdot \cos\alpha + T_2 \cdot \sin\alpha = 0$$

M: pokud mne nezajímá velikost n_1 , není momentová rovnovážná rovnice potřeba

(3)



$$x: N_3 - N_2 \cdot \sin\alpha - T_2 \cdot \cos\alpha = 0$$

$$y: -Q + N_2 \cdot \cos\alpha - T_2 \cdot \sin\alpha - T_3 = 0$$

M: pokud mne nezajímá velikost n_3 , není momentová rovnovážná rovnice potřeba

Pasivní odpory: $T_1 = \mu N_1$; $T_2 = \mu N_2$; $T_3 = \mu N_3$

dosazení:

$$-P + \mu \cdot N_1 + \mu \cdot \cos\alpha \cdot N_2 + \sin\alpha \cdot N_2 = 0$$

$$N_1 - \cos\alpha \cdot N_2 + \mu \cdot \sin\alpha \cdot N_2 = 0$$

$$-\sin\alpha \cdot N_2 - \mu \cdot \cos\alpha \cdot N_2 + N_3 = 0$$

$$\cos\alpha \cdot N_2 - \mu \cdot \sin\alpha \cdot N_2 - \mu \cdot N_3 = Q$$

maticově:

$$\begin{bmatrix} -1 & \mu & (\sin\alpha + \mu \cdot \cos\alpha) & 0 \\ 0 & 1 & (-\cos\alpha + \mu \cdot \sin\alpha) & 0 \\ 0 & 0 & (-\sin\alpha - \mu \cdot \cos\alpha) & 1 \\ 0 & 0 & (\cos\alpha - \mu \cdot \sin\alpha) & -\mu \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P \\ N_1 \\ N_2 \\ N_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ Q \end{bmatrix}$$

\rightarrow soustava 4 rovnic pro 4 neznámé: $x = A^{-1} \cdot b$

Podminka samosvornosti 2 rovnice $\det A = 0$

$$(-\sin\alpha - \mu \cdot \cos\alpha)(-\mu) - (\cos\alpha - \mu \cdot \sin\alpha) = 0$$

$$\mu \cdot \sin\alpha + \mu^2 \cdot \cos\alpha - \cos\alpha + \mu \cdot \sin\alpha = 0 \quad / \cdot \frac{1}{\cos\alpha}$$

$$\mu^2 + 2\mu \cdot \tan\alpha - 1 = 0 \rightarrow \tan\alpha = \frac{1 - \mu^2}{2\mu}$$

A

$$\cdot x = b$$

Pro pohyb v opačném směru je řešení analogické, pozor ale na orientaci tříctich sil.