

el_dyn1_10a_z

Určete brzdný moment M_b na bubnu tak, aby se břemeno pohybovalo dolů se zrychlením a .

Dáno:

$m_t=60\text{kg}$; $m_b=20\text{kg}$; $m_k=5\text{kg}$; $r_k=0,2\text{m}$; $r_b=0,5\text{m}$; $\beta=60^\circ$; $M_{\check{c}k}=0,05\text{Nm}$; $M_{\check{c}b}=0,1\text{Nm}$; $f=0,02$; $a=0,5\text{m/s}^2$

m_thmotnost spouštěného tělesa

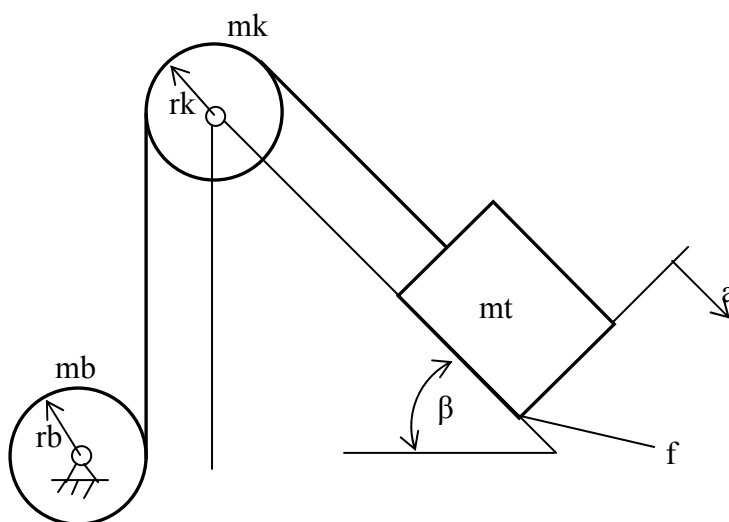
m_khmotnost kladky

m_bhmotnost bubnu

fkoeficient smykového tření mezi spouštěným tělesem a podložkou

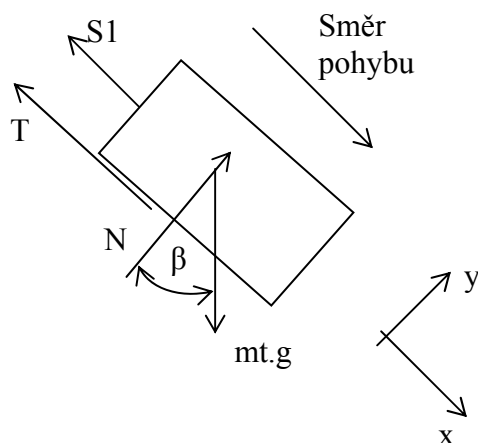
$M_{\check{c}k}$moment čepového tření na kladce (m_k)

$M_{\check{c}b}$moment čepového tření na bubnu (m_b)



Pro řešení dané soustavy zvolíme metodu uvolňování. Nyní budou uvedeny jednotlivé uvolněné části soustavy se všemi silami, které na ně působí (vnitřními i vnějšími).

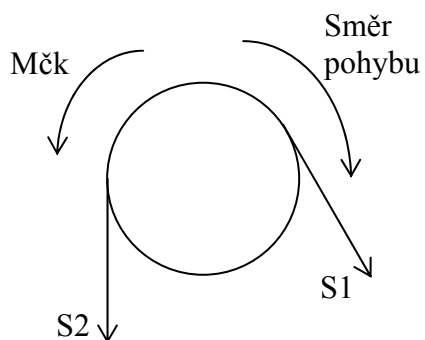
Klouzající těleso:



Pohybová rovnice posuvného pohybu tělesa bude ve tvaru

$$m \cdot a = -S1 - m \cdot g \cdot \cos \beta \cdot f + m \cdot g \cdot \sin \beta$$

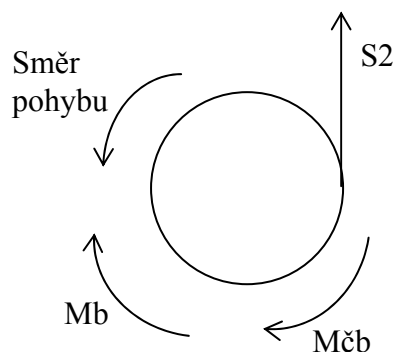
Kladka:



Pohybová rovnice rotačního pohybu kladky bude ve tvaru

$$I_K \cdot \alpha_K = S1 \cdot rk - M_{\check{c}\check{c}} - S2 \cdot rk, \text{ kde } I_K = \frac{1}{2} \cdot mk \cdot rk^2$$

Buben:



Pohybová rovnice rotačního pohybu bubnu bude ve tvaru

$$I_B \cdot \alpha_B = S2 \cdot rb - M_{\check{c}\check{c}} - Mb, \text{ kde } I_B = \frac{1}{2} \cdot mb \cdot rb^2$$

Uvedené rovnice ještě doplníme o kinematické vztahy (závislost mezi zrychlením tělesa a úhlovými zrychleními kladky a bubnu):

$$\alpha_k = \frac{a}{rk} \quad \text{a} \quad \alpha_b = \frac{a}{rb}$$

Nyní lze již řešit soustavu rovnic s neznámými S_1 , S_2 a M_b . Řešením dané soustavy získáváme hledanou hodnotu $M_b = 233,5 Nm$.