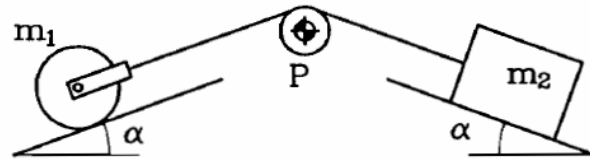


Esercizio 3.16

da

C. Ferarresi - T. Raparelli - Meccanica Applicata alle Macchine
ed. CLUT - Torino - 2007

Su due piani inclinati sono posti il rullo di massa m_1 e il blocco di massa m_2 , collegati tra loro da una fune. Si deve tenere conto dell'attrito di rotolamento tra il rullo e il suo piano d'appoggio, dell'attrito di strisciamento tra il blocco e il suo piano d'appoggio e dell'attrito al perno del rullo, mentre sono trascurabili tutti gli altri attriti. Il rullo è in condizione di rotolamento puro.



Dati: $\alpha=20^\circ$; $r=20\text{ cm}$ (raggio del rullo); $u=2\text{ cm}$ (parametro di attrito volvente rullo/piano); $f=0,3$ (coefficiente d'attrito blocco/piano); $m_1=60\text{ kg}$ (massa rullo); $I=1,2\text{ kg}\cdot\text{m}^2$ (momento d'inerzia del rullo); $r_p=4\text{ cm}$ (raggio del perno del rullo); $f_p=0,4$ (coefficiente di attrito al perno del rullo).

Calcolare il valore di m_2 che determina la discesa del rullo a velocità costante.

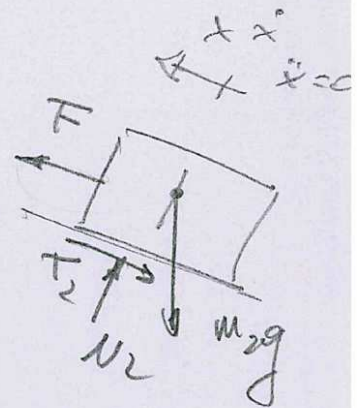
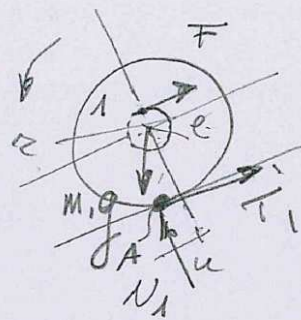
Supponendo invece che la massa del blocco sia $m_2=20\text{ kg}$, calcolare l'accelerazione del blocco e, in questa condizione, determinare il valore minimo del coefficiente di aderenza rullo/piano affinché il rullo sia in condizione di rotolamento puro.

$$\ddot{\theta} = 0$$

$$\dot{\theta} = 0$$

$$\varphi_p = \arctan f_p$$

$$c = r_p \sin \varphi_p$$



ROLLIO

$$F + T_1 - m_1 g \sin \alpha = 0$$

$$N_1 - m_1 g \cos \alpha = 0$$

$$A) F(r+c) - m_1 g \sin \alpha r + m_1 g \cos \alpha c$$

CASSA

$$F - T_2 - m_2 g \sin \alpha = 0$$

$$N_2 - m_2 g \cos \alpha = 0$$

$$T_2 = f N_2$$

$$F, T_1, T_2, N_1, N_2, m_2$$

RISOLVENDO IL SISTEMA

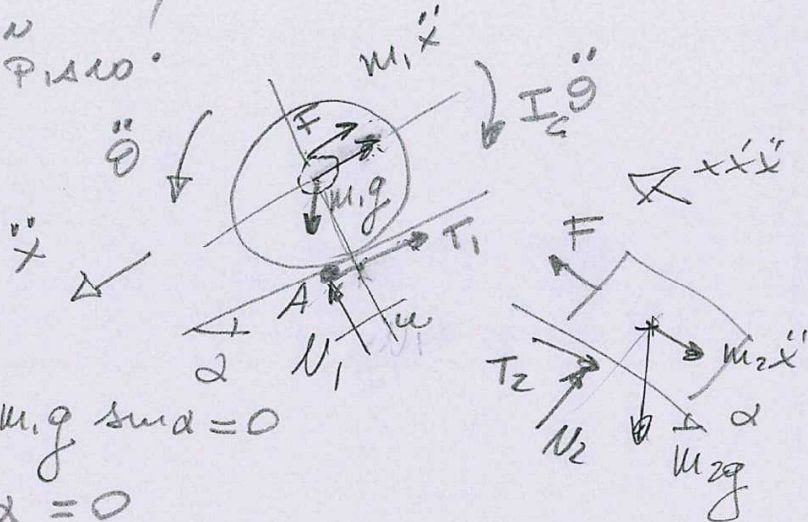
$$m_2 = 22,8 \text{ kg}$$

$$m_2 = 20 \text{ kg}$$

$$I_G = \frac{m_1 r^2}{2}$$

\ddot{x} ?

f AD MIN
RULLO P. 110.



RULLO

$$F + T_1 + m_1 \ddot{x} - m_1 g \sin \alpha = 0$$

$$N_1 - m_1 g \cos \alpha = 0$$

A) $F(\xi + e) + m_1 \ddot{x} \xi - m_1 g \sin \alpha \cdot \xi + m_1 g \cos \alpha u + I_G \ddot{\theta} = 0$
 $\ddot{x} = e \ddot{\theta}$

CASSA

$$F - T_2 - m_2 \ddot{x} - m_2 g \sin \alpha = 0$$

$$N_2 - m_2 g \cos \alpha = 0$$

$$T_2 = f N_2$$

$$F, T_1, T_2, N_1, N_2, \ddot{x}, \ddot{\theta}$$

RISOLVENDO IL SISTEMA

$$\ddot{x} = 0,13 \text{ m/s}^2$$

$$\frac{T_1}{N_1} \leq f_{AD} = 1,7$$

$$\frac{T_1}{N_1} = f_{AD} \frac{m_1 v}{1 - F} = 0,124$$