

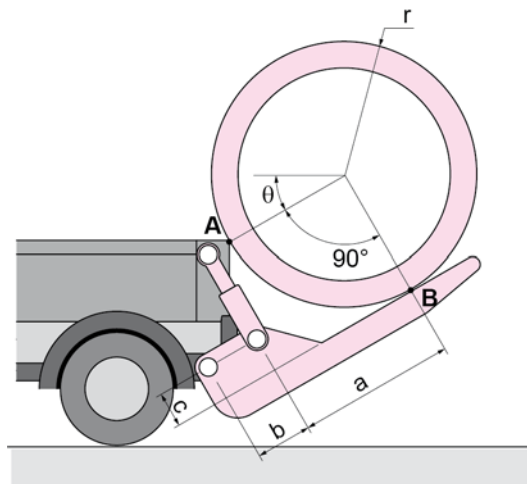
# Meccanica applicata alle macchine

Massimo Callegari, Pietro Fanghella e Francesco Pellicano

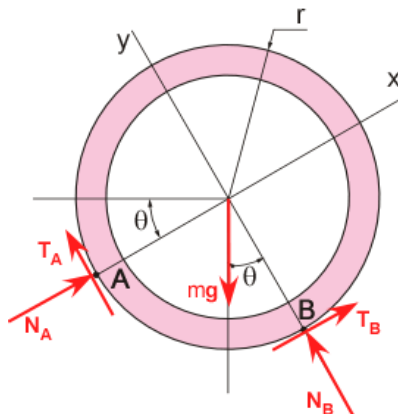
Ed.: De Agostini

## Esercizio 5.19

Il tubo di massa  $m = 360$  kg viene scaricato dal pianale dell'autocarro quando si trova nella posizione in figura. Conoscendo il coefficiente di attrito statico  $f_s = 0,4$  nei punti **A** e **B**, determinare dove avviene lo strisciamento e la forza sviluppata dal cilindro di azionamento. Sono noti:  $a = 760$  mm;  $b = 460$  mm;  $c = 130$  mm;  $r = 380$  mm;  $\theta = 30^\circ$ .



## Svolgimento



Si tracci il diagramma di corpo libero del tubo e si scrivano le equazioni di equilibrio (per le traslazioni si faccia riferimento alle direzioni x ed y mostrate in figura):

$$\begin{cases} N_A + T_B - mg \sin \theta = 0 \\ T_A + N_B - mg \cos \theta = 0 \\ T_B r = T_A r \end{cases}$$

Nel sistema precedente di 3 equazioni sono presenti 4 reazioni vincolari incognite; l'equazione risolvente si ottiene imponendo le condizioni limite di aderenza.

Lo scorrimento può avvenire nel punto **A** oppure in **B**; si assuma dapprima lo scorrimento in **A**:

$$T_A = f_s N_A$$

Risolvendo si ottiene:

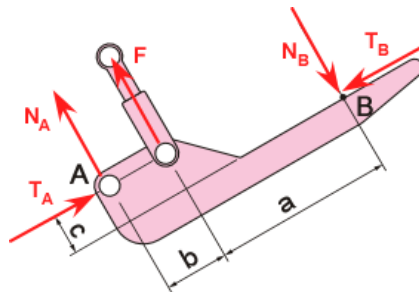
$$\left\{ \begin{array}{l} N_A = \frac{\sin\theta}{1 + f_s} mg = 1261N \\ T_A = \frac{f_s}{1 + f_s} \sin\theta mg = 505N \\ N_B = \left( \cos\theta - \frac{f_s}{1 + f_s} \sin\theta \right) mg = 2554N \\ T_B = \frac{f_s}{1 + f_s} \sin\theta mg = 505N \end{array} \right.$$

L'ipotesi assunta è verificata se c'è aderenza in **B**, ovvero se  $T_B < f_s N_B$ ; con riferimento ai risultati ottenuti, bisogna verificare se:

$$\frac{f_s}{1 + f_s} \sin\theta mg < f_s \left( \cos\theta - \frac{f_s}{1 + f_s} \sin\theta \right) mg$$

$$\sin\theta < \cos\theta$$

Per il valore di  $\theta$  assegnato, questa condizione è verificata, per cui lo scorrimento inizia in **A** ed i valori trovati per le reazioni vincolari sono corretti.



L'equilibrio alla rotazione del pianale di scarico rispetto alla cerniera **A** fornisce immediatamente la forza **F** necessaria al cilindro oleodinamico:

$$Fb = T_B c + N_B(a + b)$$

$$F = \frac{c}{b} T_B + \frac{a + b}{b} N_B = 6916N$$