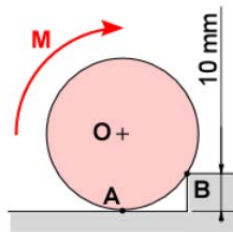


# Meccanica applicata alle macchine

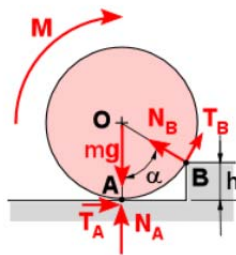
Massimo Callegari, Pietro Fanghella e Francesco Pellicano  
Ed.: De Agostini

## Esercizio 3.6

Determinare la minima coppia  $M$  ed il minimo coefficiente di attrito  $f_s$  necessari per permettere ad un rullo di raggio  $r=100\text{ mm}$  e massa  $m=12\text{ kg}$  di superare un gradino di altezza  $h=10\text{ mm}$ .



## Svolgimento



È opportuno ricavare preliminarmente il valore dell'angolo  $\alpha$ , indicato in figura; da considerazioni puramente geometriche si trova:

$$r - r \cos \alpha = h \rightarrow \alpha = \arccos \left( 1 - \frac{h}{r} \right) = 25,8^\circ \quad (1)$$

Si scrivono le equazioni di equilibrio del rullo:

$$\begin{cases} N_A - mg + N_B \cos \alpha + T_B \sin \alpha = 0 \\ T_A - N_B \sin \alpha + T_B \cos \alpha = 0 \\ M - T_A r - T_B r = 0 \end{cases} \quad (2)$$

Le incognite del problema sono  $M, N_A, T_A, N_B, T_B$ ; tuttavia in condizioni limite di distacco le reazioni in **A** sono nulle ( $N_A = T_A = 0$ ) per cui il sistema (2) risulta ben posto e può essere risolto per trovare:

$$\begin{cases} N_B = \frac{mg}{\cos \alpha + \tan \alpha \sin \alpha} = 105,95 \, N \\ T_B = N_B \tan \alpha = 51,31 \, N \\ M = T_B r = 5,13 \, Nm \end{cases} \quad (3)$$

Perché il rullo sia in aderenza nel punto **B** è necessario che valga la seguente disuguaglianza:

$$\frac{T_B}{N_B} \leq f_s \rightarrow f_s \geq \tan \alpha = 0,48 \quad (4)$$