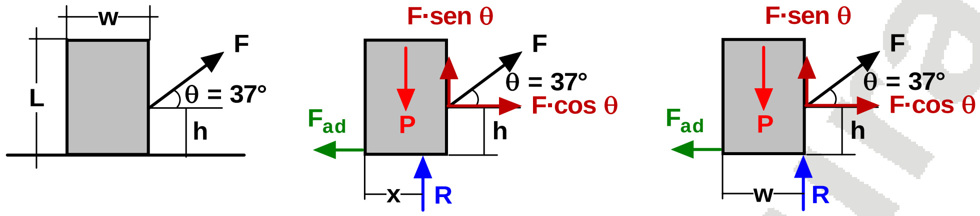
momento – esercizio n. 6

Una forza F agisce su un contenitore uniforme rettangolare di dimensioni L = 1 m e w = 60 cm, che pesa P = 400 N, come riportato in figura.

a. Se il contenitore scivola con velocità costante quando F = 200 N ed h = 0,400 m, trovare il coefficiente di attrito dinamico e la posizione della forza normale risultante.

b. Se F = 300 N, trovare il valore di h per il quale il contenitore inizia appena a ribaltarsi.

R.: 0,571 ; 50,1 cm ;



a) Calcolo del coefficiente di attrito dinamico e della posizione della forza normale risultante

Poiché il contenitore si muove con velocità costante, la risultante di tutte le forze agenti è nulla:

$$\sum F_x = 0 \qquad -F_d + F\cdot\cos\theta = 0$$

$$\sum F_y = 0 \qquad R + F\cdot \mathrm{sen}\theta - P = 0$$

$$F_{ad} = F\cdot\cos\theta = 200\cdot\cos 37° = 160\ \mathrm{N}$$

$$R = P - F\cdot\mathrm{sen}\theta = 400 - 200\cdot\mathrm{sen}37° = 280\ \mathrm{N}$$

Conoscendo F_{ad} ed R è possibile calcolare μ_{ad}:

$$\mu_{ad} = \frac{F_{ad}}{R} = \frac{160}{280} = 0{,}571$$

Calcoliamo il momento meccanico rispetto allo spigolo inferiore sinistro, in tal modo sarà possibile calcolare x:

$$\sum \tau = 0$$

$$R\cdot x - F\cdot\cos\theta\cdot h + F\cdot\mathrm{sen}\theta\cdot w - P\cdot\frac{w}{2} = 0$$

$$x = \frac{P\cdot\frac{w}{2} + F\cdot\left(h\cdot\cos\theta - w\cdot\mathrm{sen}\theta\right)}{R} = \frac{400\cdot\frac{0{,}60}{2} + 200\cdot\left(0{,}40\cdot\cos 37° - 0{,}60\cdot\mathrm{sen}37°\right)}{280} = 39{,}9\ \mathrm{cm}$$

b) Calcolo, per F = 300 N, del valore di h per il quale il contenitore inizia appena a ribaltarsi.

Il contenitore comincerà a ribaltarsi quando R si troverà applicata allo spigolo inferiore destro; calcolando il momento meccanico rispetto allo spigolo inferiore destro, sarà possibile calcolare h:

$$\sum \tau = 0$$

$$-F\cdot\cos\theta\cdot h + P\cdot\frac{w}{2} = 0$$

$$h = \frac{P\cdot\frac{w}{2}}{F\cdot\cos\theta} = \frac{400\cdot\frac{0{,}60}{2}}{300\cdot\cos 37°} = 50{,}1\ \mathrm{cm}$$