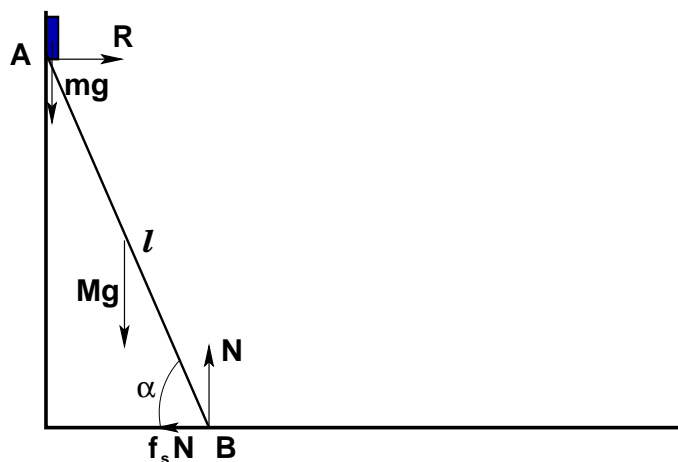


Problema 06

Una scala omogenea di lunghezza l e massa M é appoggiata su un pavimento con coefficiente di attrito statico f_s , contro una parete verticale priva di attrito. In cima alla scala vi é un uomo di massa m . Detto α l'angolo che la scala forma con il pavimento, trovare l'angolo minimo che permetta alla scala con l'uomo in cima di stare in equilibrio.



Soluzione.

In configurazione di equilibrio, prendendo come polo il punto B in cui la scala poggia a terra, il momento risultante deve essere nullo. Detta R la reazione che la parete oppone alla scala nel punto A, N la reazione normale del pavimento alla base della scala, si ha:

$$M_B = l m g \cos \alpha - l R \sin \alpha + \frac{l}{2} M g \cos \alpha = 0$$

$$R = \left(m + \frac{M}{2}\right) g \cot \alpha$$

Dalla prima legge cardinale, la forza risultante agente sul sistema scala+uomo é nulla:

$$N = (m + M) g$$

La condizione di stabilit  é che la componente orizzontale della forza risultante sia minore del termine $f_s N$:

$$R < f_s N \quad \Rightarrow \quad \left(m + \frac{M}{2}\right) g \cot \alpha < f_s (m + M) g$$

$$\cot \alpha < 2 \left(\frac{m+M}{2m+M}\right) f_s \quad \Rightarrow \quad \tan \alpha > \frac{1}{2} \left(1 + \frac{m}{m+M}\right) \frac{1}{f_s}$$

$$\alpha > \alpha_{\min} = \arctan \left(\frac{1}{2} \left(1 + \frac{m}{m+M}\right) \frac{1}{f_s} \right)$$

C.V.D.