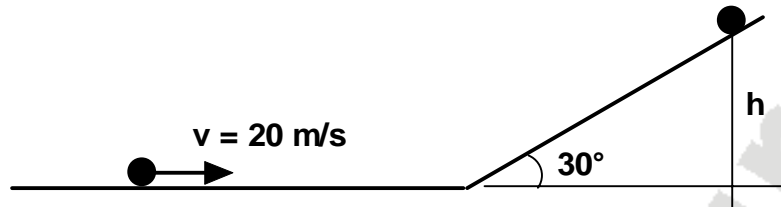


momento – esercizio n. 10

Come mostra la figura, una sfera solida omogenea rotola su una superficie orizzontale con velocità $v = 20 \text{ m/s}$ e successivamente risale il piano inclinato. Nel caso in cui le perdite dovute all'attrito siano trascurabili, quale sarà il valore di h nel punto in cui la sfera si ferma?

R.: 28,57 m ;



L'energia cinetica di rotazione e di traslazione della sfera sulla superficie orizzontale si deve trasformare in energia potenziale gravitazionale quando la sfera si ferma, per cui:

$$\frac{1}{2} \cdot M \cdot v^2 + \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2 = M \cdot g \cdot h$$

Ricordando che il momento d'inerzia per una sfera vale:

$$I = \frac{2}{5} \cdot M \cdot r^2$$

Ricordando che la velocità angolare vale:

$$\omega = \frac{v}{r}$$

La relazione sopra scritta diventa:

$$\frac{1}{2} \cdot M \cdot v^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5} \cdot M \cdot r^2 \cdot \left(\frac{v}{r}\right)^2 = M \cdot g \cdot h$$

$$h = \frac{\frac{1}{2} \cdot M \cdot v^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5} \cdot M \cdot r^2 \cdot \left(\frac{v}{r}\right)^2}{M \cdot g} = \frac{\frac{1}{2} \cdot M \cdot v^2 + \frac{1}{5} \cdot M \cdot v^2}{M \cdot g} = \frac{\frac{7}{10} \cdot M \cdot v^2}{M \cdot g} = \frac{7 \cdot v^2}{10 \cdot g} = \frac{7 \cdot 20^2}{10 \cdot 9,8} = 28,57 \text{ m}$$

Si noti che il risultato non dipende dalla massa della sfera né dall'angolo individuato dal piano inclinato.