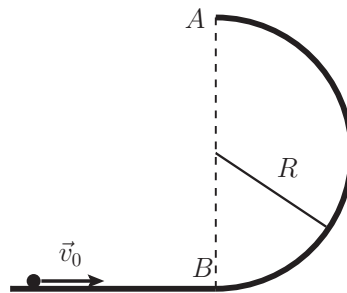


Esempio di Prova scritta

1. Un blocco di massa m viene lanciato verso destra con velocità iniziale v_0 su una guida avente un tratto orizzontale piano e un tratto circolare di ampiezza angolare π e raggio $R = 20.0 \text{ cm}$. L'attrito tra il blocco e la guida è trascurabile.
 - a) Si determini la velocità minima iniziale $v_{0,min}$ affinché il blocco nella prima parte del moto rimanga sempre in contatto con la guida fino al punto A.
 - Supponendo che $v_0 = v_{0,min}$ determinare:
 - b) il punto della guida dove è massima la reazione vincolare:
 - c) a quale distanza da B ricade il blocco una volta lasciata la guida.

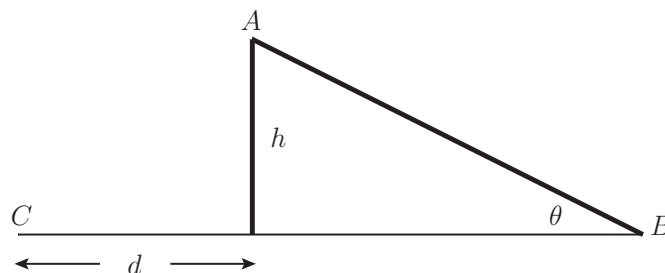


Risposte: a) $v_{0,min} = \sqrt{5gR}$; b) il punto in basso B; c) cade a una distanza $d = 2R$ da B.

2. Un oggetto di massa $m = 1.2 \text{ Kg}$ scivola su un piano inclinato che forma un angolo $\theta = 30^\circ$ rispetto al piano orizzontale, partendo da fermo dalla sommità del piano posta ad una quota $h = 2 \text{ m}$ (punto A in figura). Il coefficiente di attrito dinamico tra il corpo e la superficie del piano è $\mu_k = 0.3$
 - a) Qual'è la velocità dell'oggetto quando arriva alla base del piano (punto B)?

Un dispositivo posto in B respinge l'oggetto imprimendogli una velocità v' in senso inverso a quello di discesa e facendolo risalire lungo il piano inclinato.

 - b) Si determini il valore minimo di v' che permette all'oggetto di raggiungere il punto A.
 - c) Qual'è il modulo dell'impulso impartito dal dispositivo all'oggetto in questo caso?
 - d) Qual'è la velocità v'' che il dispositivo deve imprimere all'oggetto affinché questo colpisca un bersaglio distante $d = 3 \text{ m}$ dalla verticale del piano inclinato (punto in C in figura)



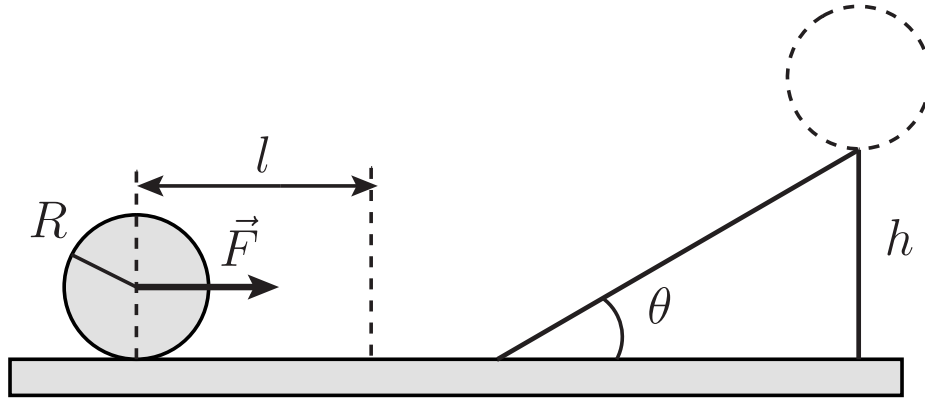
Soluzione:

$$a) \ v = \sqrt{2gh \left(1 - \frac{\mu_k}{\tan \theta} \right)}, \quad b) \ v' = \sqrt{2gh \left(1 + \frac{\mu_k}{\tan \theta} \right)}, \quad c) \ \vec{I} = \vec{p}_f - \vec{p}_i = m\vec{v}' - m\vec{v} = m(v' + v)\hat{i}$$

con $\hat{i}$ versore parallelo al piano inclinato e verso l'alto. d) $v'' = \sqrt{v_0^2 + v'^2}$, con v_0 velocità di quando lascia il piano inclinato tale che

$$v_0^2 = \frac{gd^2}{2 \cos^2 \theta_0 \tan \theta_0 d + h}$$

3. Un cilindro pieno di raggio $R = 10.0 \text{ cm}$ e massa $M = 5.00 \text{ kg}$ viene accelerato lungo un piano orizzontale da una forza costante $\vec{F}$ orizzontale. La forza agisce per un tratto di lunghezza $l = 1.00 \text{ m}$ dopo di che il cilindro continua liberamente il suo moto verso un piano inclinato con un angolo $\theta = 30^\circ$ rispetto all'orizzontale e altezza massima $h = 2.00 \text{ m}$. Supponendo che il cilindro si muova sempre di moto di puro rotolamento (sia nel tratto orizzontale che inclinato), determinare:
- il valore minimo del modulo di $\vec{F}$, F_{min} , affinché il cilindro raggiunga la sommità del piano inclinato;
 - la velocità angolare che ha il cilindro all'inizio del piano inclinato per $F = F_{min}$;
 - il valore minimo del coefficiente di attrito statico del piano orizzontale $\mu_{s,oriz}$ e di quello del piano inclinato $\mu_{s,incl}$, che garantiscono che il moto del cilindro sia sempre di puro rotolamento (sempre per $F = F_{min}$).



Soluzione: a) $F_{min} = Mgh/l$,

b)

$$\omega = \sqrt{\frac{4F_{min}l}{3MR^2}},$$

c)

$$\mu_{s,oriz} \geq \frac{F}{3gM}, \quad \mu_{s,incl} \geq \frac{1}{3} \tan \theta.$$