

ESERCIZI SVOLTI

Capitolo 4

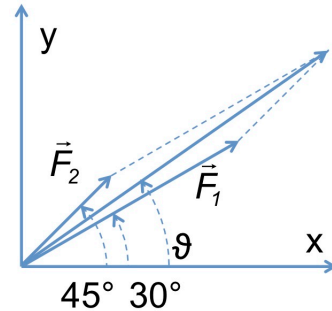
1. Calcoliamo il vettore forza risultante $\vec{F}$ in base alle componenti delle due forze;

$$F_x = F_1 \cos J_1 + F_2 \cos J_2 = 40 \cdot \cos 30^\circ + 20 \cdot \cos 45^\circ = 48,78 \text{ N}$$

$$F_y = F_1 \sin J_1 + F_2 \sin J_2 = 40 \cdot \sin 30^\circ + 20 \cdot \sin 45^\circ = 34,14$$

e col teorema di Pitagora $F = 60,03 \text{ N}$.

Dalla figura, il valore dell'angolo ϑ può essere ricavato dal rapporto fra le componenti della forza totale, $\tan \vartheta = F_y / F_x = 0,70$ da cui $\vartheta = 35^\circ$.



2. Il corpo si muove lungo la diagonale del sistema di assi sottoposto ad una forza di modulo $F_1 = m \cdot a = 0,1 \cdot 2,6 = 0,26 \text{ N}$. Ad un certo istante si inserisce una seconda forza, di modulo $F_2 = 2 \text{ N}$, lungo l'asse x . Il corpo comincerà a muoversi sottoposto ad una forza data dalla somma delle due. Per fare in modo che il moto del corpo sia uniforme, occorre applicare una forza uguale ed opposta alla risultante $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$.

La risultante può essere calcolata dalle componenti delle due forze

$$F_x = F_1 \cos 45^\circ + F_2 \cos 0^\circ = 0,26 \cos 45^\circ + 2 = 2,18$$

$$F_y = F_1 \sin 45^\circ + F_2 \sin 0^\circ = 0,26 \sin 45^\circ = 0,18$$

col teorema di Pitagora, il modulo $F = 2,19 \text{ N}$; l'angolo da $\tan \vartheta = F_y / F_x = 0,08$ e $\vartheta = 4,72^\circ$

3. La quantità di moto iniziale è diretta lungo l'asse x ; ha componenti $p_x = 0,5 \cdot 5 = 2,5 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ e $p_y = 0$. Dopo l'intervento della forza la quantità di moto ha una componente lungo l'asse x , $p'_x = 0,5 \cdot 5 \cdot \cos 40^\circ = 1,92 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$, e lungo l'asse y , $p'_y = 0,5 \cdot 5 \cdot \sin 40^\circ = 1,61 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$; da cui $\Delta p_x = -0,58 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ e $\Delta p_y = 1,61 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
4. Dal testo si deduce che il piano di appoggio è orizzontale e quindi la forza necessaria al moto è data dal peso per il coefficiente d'attrito, $F_{\text{traente}} = m \cdot g \cdot \mu_s = 10 \cdot 9,8 \cdot 0,2 = 19,6 \text{ N}$.
5. La forza applicata deve non solo far muovere il corpo ma imprimergli una accelerazione; la forza deve essere la somma della forza traente e della forza accelerante, $F = F_{\text{traente}} + ma = 19,6 + 10 \cdot 2 = 39,6 \text{ N}$
6. Lo spazio percorso è $s = \frac{1}{2} a \cdot t^2$ con $a = g \sin \vartheta$; l'altezza da cui parte è data da $h = s / \sin \vartheta$ e mettendo tutto insieme $h = \frac{1}{2} g \sin^2 \vartheta t^2 = 0,59 \text{ m}$.
7. In base al valore del coefficiente d'attrito statico l'angolo di scivolamento deve essere maggiore di $\arctan \mu_s = 21,80^\circ$. Visto che la lastra è inclinata di 20° i boyscouts non scivoleranno nel fiume.

8. Il corpo scende con una accelerazione $a = g \sin \vartheta - \mu_d g \cos \vartheta$ da cui si ricava che $\mu_d = (g \sin \vartheta - a) / (g \cos \vartheta) = 0,21$
9. Una svista, la figura non è la 4.8 ma la 4.12; il tutto si muove con l'accelerazione, trovata nell'esempio 7, $a = m_1 g / (m_1 + m_2) = 2,45 \text{ m/s}^2$ e lo spazio percorso è $s = \frac{1}{2} a t^2$ da cui $t = \sqrt{2s / a} = \sqrt{2 \cdot 0,6 / 2,45} = 0,7 \text{ s}$.
10. A causa dell'attrito, la massa m_2 si muove, sempre in riferimento all'esempio 7, sotto l'azione della tensione T e della forza necessaria a vincere l'attrito, $m_2 a = T + \mu_d m_2 g$. Con questa modifica l'accelerazione diventa

$$a = \frac{m_1 g}{m_1 + m_2} - \mu_d \frac{m_2 g}{m_1 + m_2} = \frac{g}{m_1 + m_2} (m_1 - \mu_d m_2) = 0,98 \text{ m/s}^2$$