

Due blocchi di massa 1,3 kg e 2,7 kg si trovano fermi su una superficie orizzontale senza attrito. All'istante $t = 0$ s entrambi i blocchi subiscono una forza di modulo 1,0 N nello stesso verso. Il primo blocco è 50 cm più avanti del secondo.

1. Calcola lo spostamento del centro di massa dei due blocchi dopo 3,0 s.

2. Calcola la velocità del centro di massa dei due blocchi dopo 3,0 s.

I due blocchi si muovono su una superficie orizzontale, pertanto posso non considerare l'asse verticale nel mio sistema di riferimento.

Determino la posizione iniziale del centro di massa sapendo che il blocco di massa 1,3 chilogrammi si trova 50 centimetri più avanti del secondo:

$$x_{0_{cm}} = \frac{x_{0_1}m_1 + x_{0_2}m_2}{m_1 + m_2} = \frac{1,3kg \times 0,50m + 2,7kg \times 0m}{1,3kg + 2,7kg} = 0,16m$$

Dato che i blocchi sono inizialmente fermi, significa che la velocità iniziale del centro di massa è nulla:

$$v_{0_{cm}} = 0$$

Calcolo ora l'accelerazione subita dal centro di massa per l'azione della forza F sui due blocchi:

$$F_{tot} = m_{tot}a_{cm}, \text{ da cui:}$$

$$a_{cm} = \frac{F_{tot}}{m_{tot}} = \frac{2F}{m_1 + m_2} = \frac{2 \times 1,0N}{1,3kg + 2,7kg} = 0,50 \frac{m}{s^2}$$

A questo punto, posso ricavare lo spostamento compiuto dal centro di massa dopo 3,0 secondi applicando l'equazione oraria relativa al suo moto:

$$x = x_{0_{cm}} + v_{0_{cm}}t + \frac{1}{2}a_{cm}t^2, \text{ da cui ricavo che lo spostamento è pari a:}$$

$$\Delta x = 0 + \frac{1}{2}a_{cm}t^2 = \frac{1}{2} \times 0,50 \frac{m}{s^2} \times (3,0s)^2 = 2,3m$$

Otengo ora la velocità del centro di massa dopo lo stesso intervallo di tempo applicando la legge della velocità:

$$v = v_{0_{cm}} + a_{cm}t = 0 + a_{cm}t = 0,50 \frac{m}{s^2} \times 3,0s = 1,5 \frac{m}{s}$$