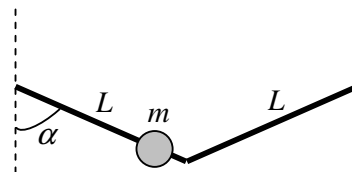


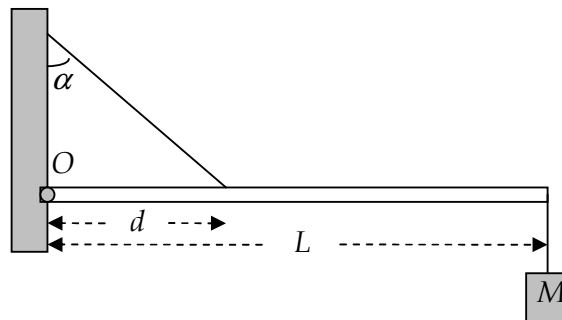
Quesiti

- 1) Un punto materiale si trova in quiete, rispetto ad un sistema di riferimento O , nella posizione $\vec{r} = 5\vec{i}$. Il sistema di riferimento O , a sua volta, si muove e ruota, rispetto ad un sistema di riferimento O' , con una velocità $\vec{v}_o = 3\vec{i}'$ ed una velocità angolare $\vec{\omega} = 5\vec{k}'$. Calcolare la velocità del punto materiale rispetto al sistema di riferimento O' nella ipotesi che, nell'istante di tempo considerato, i due riferimenti abbiano gli assi diretti parallelamente (eseguire il calcolo per via algebrica assumendo un sistema di coordinate cartesiane).
- 2) Calcolare quale velocità si dovrebbe imprimere ad un proiettile sparato orizzontalmente affinché potesse compiere un giro completo attorno alla terra (trascurare l'attrito dell'aria, $g = 9.81 m/s^2$, $R_T = 6370 km$).

- 3) Un punto materiale scorre senza attrito lungo una guida partendo da fermo dal punto più alto. Calcolarne la lunghezza L affinché il periodo del moto valga un secondo ($\alpha = \pi/3$, $L = 1 m$, $g = 9.81 m/s^2$).



- 4) Calcolare il valore della tensione T della fune di sostegno nella ipotesi che il sistema meccanico sia all'equilibrio e che la massa dell'asta sia trascurabile ($L = 2 m$, $d = 50 cm$, $\alpha = \pi/3$, $M = 10 kg$).



- 5) Ad un certo istante di tempo t il filo di sostegno del sistema meccanico descritto nel quesito n.4 viene tagliato. Calcolare, nel medesimo istante, l'accelerazione della massa M .
- 6) Commentare il principio di azione e reazione e fornirne l'enunciazione matematica.
- 7) Fornire e commentare la definizione di centro di massa e mostrare che si ha $\vec{P} = M \vec{v}_{CM}$.

Soluzioni

$$1) \quad \vec{v}' = \vec{v}_0 + \vec{\omega} \wedge \vec{r} \quad \vec{v}_0 = (3, 0, 0) \quad \vec{\omega} = (0, 0, 5) \quad \vec{r} = (5, 0, 0) \\ \vec{v}' = (3, 0, 0) + (0, 0, 5) \wedge (5, 0, 0) = (3, 25, 0)$$

$$2) \quad G \frac{M_T m}{R_T^2} = m \frac{v^2}{R_T} \quad G \frac{M_T m}{R_T^2} = mg \quad G M_T = g R_T^2 \\ v = \sqrt{\frac{G M_T}{R_T}} = \sqrt{g R_T} = \sqrt{9.81 \times 6.37 \times 10^6} = 7905 \text{ m/s}$$

$$3) \quad mg \cos \alpha = ma \quad a = g \cos \alpha \quad L = \frac{1}{2} (g \cos \alpha) t^2 \quad t = \sqrt{\frac{2L}{g \cos \alpha}} \quad T = 4t = 4 \sqrt{\frac{2L}{g \cos \alpha}} \\ L = \frac{g \cos \alpha}{32} T^2 = \frac{9.81 \times 0.5}{32} \times 1 = 15.3 \text{ cm}$$

$$4) \quad \vec{r}_1 \wedge \vec{f}_1 + \vec{r}_2 \wedge \vec{f}_2 = \vec{0} \\ dT \sin\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right) - LMg = 0 \quad T = \frac{MgL}{d \cos \alpha} = \frac{10 \times 9.81 \times 2}{0.5 \times 0.5} = 784.8 \text{ N}$$

$$5) \quad \hat{\omega} \cdot \vec{M} = I_{\hat{\omega}} \frac{d\omega}{dt} \quad MgL = ML^2 \dot{\omega} \quad \dot{\omega} = \frac{g}{L} \quad a = \dot{\omega} L = g$$