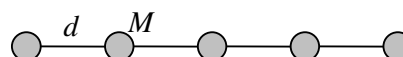
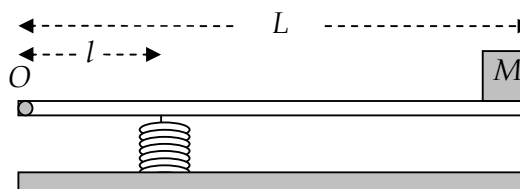
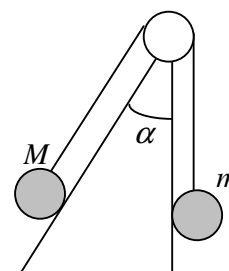


## Quesiti

- 1) Un punto materiale si muove, rispetto ad un sistema di riferimento  $O$ , con una velocità  $\vec{v}$  di modulo  $|\vec{v}| = 5 \text{ m/s}$ , giacente sul piano  $xy$ , e la cui direzione forma un angolo  $\alpha = \pi/6$  rispetto alla direzione dell'asse delle  $x$ . Il sistema di riferimento  $O$ , a sua volta, si muove, rispetto ad un sistema di riferimento  $O'$ , con una velocità  $\vec{v}_o$  di modulo  $|\vec{v}_o| = 3 \text{ m/s}$ , giacente sul piano  $x'y'$ , e la cui direzione forma un angolo  $\beta = \pi/4$  rispetto alla direzione dell'asse delle  $x'$ . Calcolare il vettore velocità  $\vec{v}'$  del punto materiale rispetto al sistema di riferimento  $O'$  nella ipotesi che i due riferimenti abbiano gli assi diretti parallelamente (eseguire il calcolo per via algebrica assumendo un sistema di coordinate cartesiane).
- 2) Calcolare il tempo di rivoluzione di un satellite (tempo impiegato a percorrere l'intera orbita) posto in un'orbita circolare di raggio  $R = 60.000 \text{ km}$  attorno alla terra ( $g = 9.81 \text{ m/s}^2, R_T = 6370 \text{ km}$ ).
- 3) Calcolare il valore della massa  $M$  affinché il corpo di massa  $m$  cada con una accelerazione  $a = 1/5 g$  nella ipotesi che gli attriti siano trascurabili ( $\alpha = \pi/6, m = 6 \text{ kg}$ ).
- 4) Un'asta rigida di massa trascurabile è libera di ruotare attorno al punto  $O$ . Calcolare il valore della costante elastica  $k$  della molla sapendo che il sistema meccanico è all'equilibrio e che la compressione vale  $x = 1 \text{ cm}$  ( $l = 10 \text{ cm}, L = 1 \text{ m}, M = 10 \text{ kg}$ ).
- 5) Calcolare il momento d'inerzia del sistema meccanico nella ipotesi che ruoti attorno ad un asse normale al piano del foglio passante per il centro di una delle masse esterne ( $d = 10 \text{ cm}, M = 1 \text{ kg}$ ).
- 6) Commentare i concetti di massa inerziale e gravitazionale.
- 7) Enunciare e dimostrare il teorema delle forze vive.



## Soluzioni

$$\vec{v}' = \vec{v}_0 + \vec{v} \quad \vec{v} = 5(\cos \alpha, \sin \alpha) \quad \vec{v}_0 = 3(\cos \beta, \sin \beta)$$

$$1) \quad \vec{v}' = 5(\cos \alpha, \sin \alpha) + 3(\cos \beta, \sin \beta) = (5 \cos \alpha + 3 \cos \beta, 5 \sin \alpha + 3 \sin \beta) = \left( \frac{5\sqrt{3} + 3\sqrt{2}}{2}, \frac{5 + 3\sqrt{2}}{2} \right)$$

$$2) \quad G \frac{M_T m}{R^2} = m \frac{v^2}{R} = m \frac{(2\pi)^2 R}{T^2} \quad G \frac{M_T m}{R_T^2} = mg \quad G M_T = g R_T^2$$
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{R^3}{GM_T}} = 2\pi \sqrt{\frac{R^3}{g R_T^2}} = 2 \times 3.14 \sqrt{\frac{216 \times 10^{21}}{9.81 \times 40.58 \times 10^{12}}} = 146358 \text{ s}$$

$$-mg + R = ma$$
$$3) \quad R - Mg \sin \alpha = Ma \quad a = -\frac{m - M \sin \alpha}{m - M} g, \quad \frac{m - M \sin \alpha}{m - M} = \frac{1}{5}, \quad M = \frac{8}{3} m = \frac{8}{3} \times 6 = 16 \text{ kg}$$

$$\vec{r}_1 \wedge \vec{f}_1 + \vec{r}_2 \wedge \vec{f}_2 = \vec{0}$$
$$4) \quad l k x - L M g = 0 \quad k = \frac{M g L}{l x} = \frac{10 \times 9.81 \times 1}{10^{-1} \times 10^{-2}} = 9.81 \times 10^4 \text{ N / m}$$

$$5) \quad I = M d^2 + M (2d)^2 + M (3d)^2 + M (4d)^2 = 30 M d^2 = 0.3 \text{ kg m}^2$$