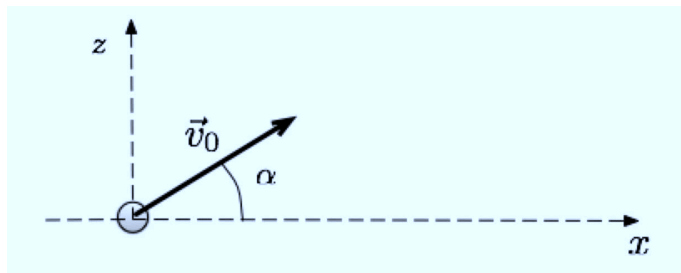


ESERCIZI

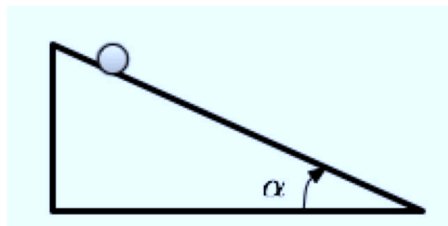
- 1) Un razzo viene lanciato verticalmente dalla Terra e sale con accelerazione $a = 20 \text{ m/s}^2$. Dopo 100 s il combustibile si esaurisce e il razzo continua a salire fino ad un'altezza massima h .
 - a) Determinare il valore di h .
 - b) Calcolare il tempo totale di volo dall'istante del lancio fino alla ricaduta del razzo sulla Terra.
(Si trascuri sia l'attrito dell'aria che la variazione di massa del razzo dovuta all'esaurimento del combustibile.)

- 2) Una pallina viene lanciata con velocità iniziale di modulo $v_0 = 6 \text{ m/s}$, in una direzione che forma un angolo α rispetto all'asse x orizzontale (si veda il disegno; z è l'asse verticale). Trascurando l'attrito dell'aria calcolare:
 - a) il tempo di volo, cioè il tempo che intercorre tra l'istante di lancio e l'istante di ritorno della pallina sul suolo (considerare $\alpha = \pi/4$);
 - b) il valore di α per cui la gittata è massima. (La gittata è definita come la distanza dalla posizione iniziale di lancio della pallina a quella in cui la pallina torna al suolo.)

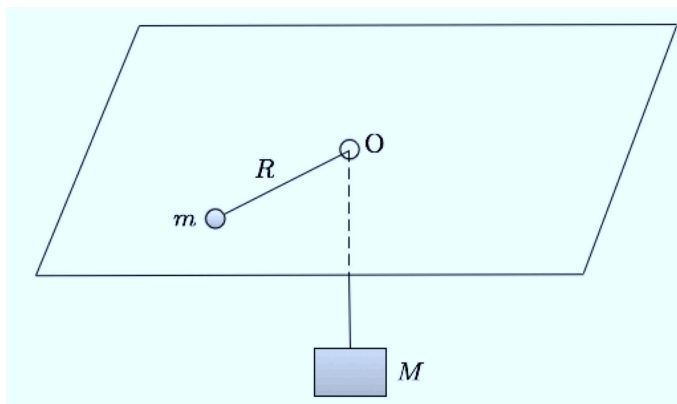


- 3) Due oggetti cadono liberamente (trascuriamo cioè l'attrito dell'aria) da fermi l'uno dopo l'altro dalla stessa altezza, distanziati di 1 s. Quanto tempo dopo la partenza i due oggetti si trovano alla distanza di 10 m l'uno dall'altro?

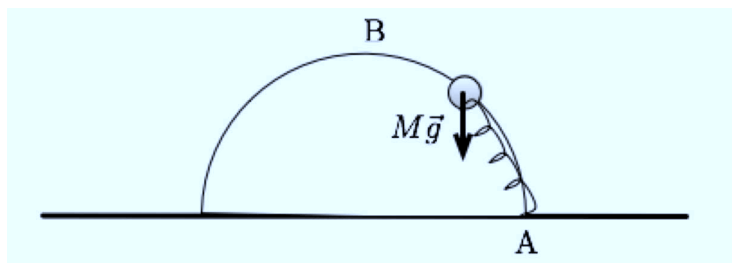
- 4) Una particella è ferma su un piano orizzontale scabro. Il piano viene lentamente inclinato fino a che la particella si mette in moto, dopo di che la sua inclinazione non viene più variata. Se i coefficienti di attrito statico e dinamico sono $\mu_s = 1/\sqrt{3}$ e $\mu_d = 0.6\mu_s$, calcolare
 - (i) a quale angolo di inclinazione α la particella si mette in moto,
 - (ii) la velocità della particella dopo che questa ha viaggiato per un tratto $l = 3 \text{ m}$.



- 5) Un punto materiale di massa $m = 1 \text{ Kg}$ ruota su di un piano orizzontale liscio descrivendo un'orbita circolare di raggio $R = 50 \text{ cm}$ e centro O , con modulo v della velocità uniforme. Il punto materiale è collegato mediante una fune inestensibile ad un corpo di massa $M = 3 \text{ Kg}$ vincolato a muoversi verticalmente (si veda la figura sotto). Si trascurino le forze di attrito.
- (i) Dire quale valore deve assumere la velocità v affinché la massa M rimanga ferma.
- (ii) Calcolare in questo caso la tensione della fune.

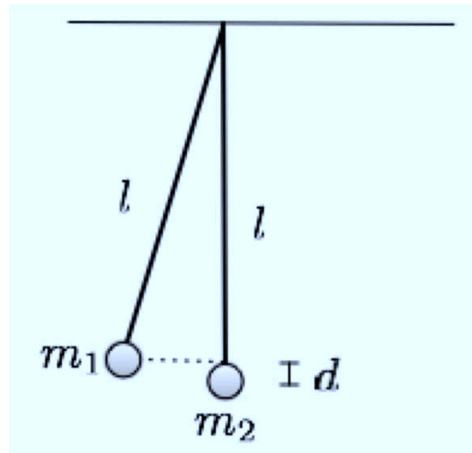


- 6) Un corpo di massa $M = 10 \text{ Kg}$ è vincolato a muoversi su una guida semicircolare liscia di raggio $R = 2 \text{ m}$ che giace in un piano verticale ed è attaccato ad una molla di costante elastica $k = 100 \text{ N/m}$ come indicato in figura (la molla assume la sua posizione di riposo quando il corpo si trova nel punto A). Calcolare il lavoro che occorre compiere per portare il corpo dalla posizione A alla sommità della guida (punto B).

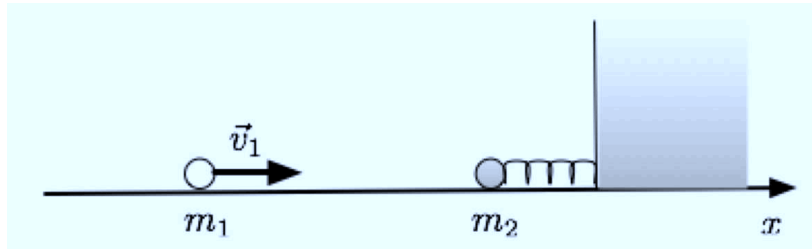


- 7) Un proiettile è sparato verticalmente dalla superficie terrestre con una velocità iniziale di 2000 m/s . Trascurando la resistenza dell'aria, a che altezza arriverebbe? (Si tenga conto della variazione della forza di attrazione gravitazionale esercitata dalla Terra sul proiettile al variare della quota del proiettile. Raggio della Terra $R = 6400 \text{ Km}$, massa della Terra $M = 5.98 \times 10^{24} \text{ Kg}$, costante di gravitazione universale $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{Kg}^2$).
- 8) Due pendoli di lunghezza l e masse $m_1 = 100 \text{ g}$, $m_2 = 50 \text{ g}$, sono inizialmente fermi nelle posizioni indicate in figura ($d = 10 \text{ cm}$). Il primo pendolo viene lasciato libero e colpisce il secondo. Considerando l'urto perfettamente anelastico e trascurando la massa dei fili e l'attrito dell'aria, calcolare l'altezza massima raggiunta dal centro

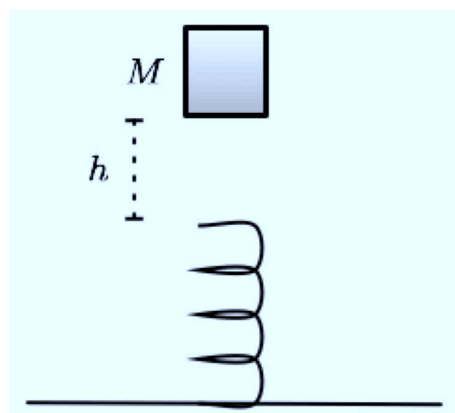
di massa del sistema dopo l'urto. È tale altezza maggiore o minore dell'altezza iniziale del centro di massa (al momento cioè in cui viene lasciato libero il primo pendolo)?



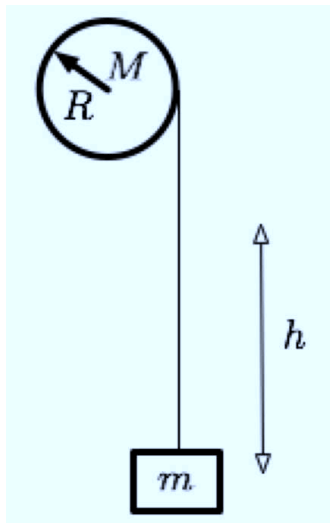
- 9) Una pallina di massa $m_1 = 900$ g si muove lungo l'asse (orizzontale) x con velocità $v_1 = 1$ m/s e urta una seconda pallina, di massa $m_2 = 300$ g, vincolata anch'essa a muoversi lungo l'asse x e collegata ad una molla di costante elastica $k = 2$ N/m. Supponendo che l'urto sia perfettamente anelastico e che la molla sia inizialmente a riposo, determinare la massima compressione della molla.



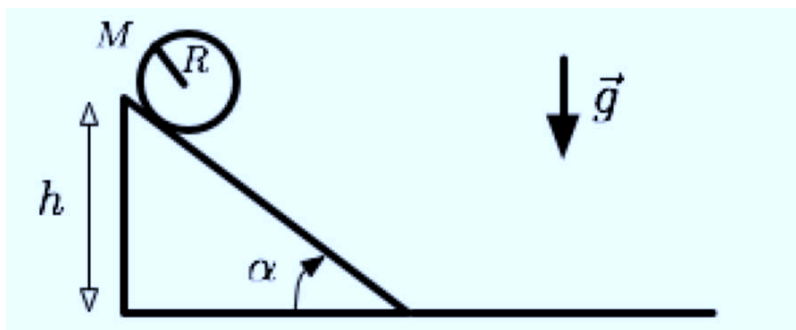
- 10) Un bloco di massa $M = 3$ Kg viene lasciato cadere da un'altezza $h = 30$ cm su una molla, inizialmente a riposo, di costante elastica $k = 100$ N/m. Calcolare la massima compressione della molla (trascurare gli attriti).



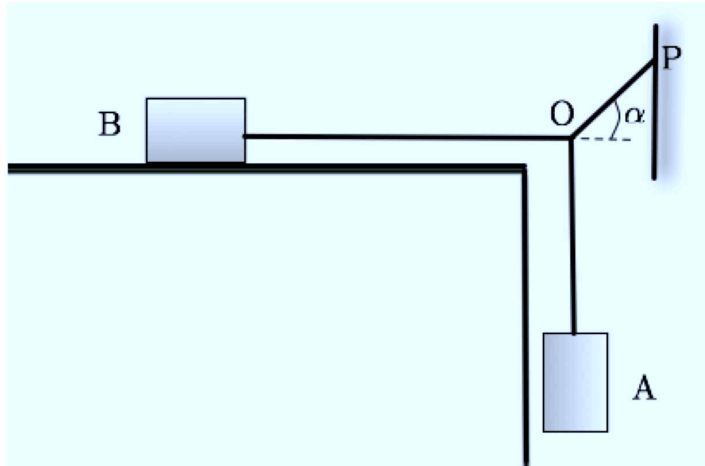
- 11) Un cilindro omogeneo pieno, di raggio $R = 50$ cm e massa $M = 10$ Kg, reca avvolta in periferia una corda inestensibile e di massa trascurabile, al cui estremo è appesa una massa $m = 5$ Kg. Il cilindro viene fatto ruotare in senso antiorario attorno al suo asse e quando raggiunge la velocità angolare $\omega = 20$ rad/s la massa m è stata sollevata di un tratto $h = 10$ m. Calcolare, trascurando gli attriti, l'energia spesa dal motore che pone in rotazione il cilindro (si intende l'energia totale spesa facendo partire le due masse da ferme e fino all'istante in cui la massa m viene sollevata del tratto h).



- 12) Calcolare l'accelerazione del baricentro di una sfera omogenea che scende rotolando senza strisciare lungo un piano inclinato di angolo $\alpha = \frac{\pi}{4}$ (si ricordi che per una sfera omogenea di massa M e raggio R il momento d'inerzia rispetto ad un asse passante per il suo centro di massa vale $I = \frac{2}{5} MR^2$).



- 13) Un blocco B di massa $m_B = 16$ Kg è appoggiato sopra un piano orizzontale. Il coefficiente di attrito statico tra il blocco B e il piano è $\mu_s = 0.25$. Dato il sistema di funi inestensibili disegnato in figura (con $\alpha = \frac{\pi}{4}$ e P punto dove una delle funi è attaccata al muro), determinare la massima massa m_A del blocco A per la quale il sistema rimane in equilibrio.



- 14) Un fluido idealmente perfetto fluisce in un tubo orizzontale di raggio $R_1 = 2$ cm e quindi piega verso l'alto, salendo di una quota $h = 10$ m, dove il tubo si allarga e si congiunge con un altro tubo orizzontale di raggio $R_2 = 6$ cm. Quanto vale la portata se i due tratti orizzontali sono alla stessa pressione?
- 15) Una cisterna, riempita d'acqua fino ad un'altezza $H = 10$ m, presenta un piccolo foro, ad un'altezza $h = 3$ m. Trovare la distanza d tra il piede della cisterna e il punto dove l'acqua colpisce il suolo. A quale altezza dovrebbe essere praticato un foro per avere la gittata massima?

