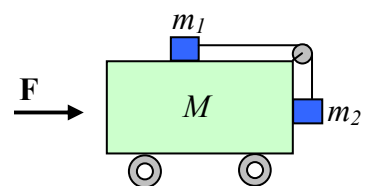


Esercizi di dinamica del punto materiale – part II

1. Su un carrello di massa M sono sistemati due corpi di massa m_1 e m_2 (con $m_2 > m_1$) come mostrato in figura. La fune e la carrucola sono ideali e le superfici sono senza attrito. Determinare il modulo della forza F che deve essere applicata al carrello affinché le due masse m_1 e m_2 non si muovano rispetto ad M .



2. Una persona si pesa con una bilancia posta all'interno di un ascensore che sale con accelerazione di modulo $a = 2 \text{ m/s}^2$. Se la bilancia indica 70 Kgp, quanto pesa effettivamente la persona? Se il suo peso si dimezza, che accelerazione ha subito l'ascensore? Se il cavo che sostiene l'ascensore si spezza, che peso indica la bilancia?

3. Una lampada sospesa ad un filo pende dal soffitto della cabina di un ascensore che sta scendendo. L'ascensore ha una decelerazione di 2.5 m/s^2 prima di fermarsi. Se la tensione della corda è 10 N, qual è la massa della lampada? Qual è la tensione della corda se l'ascensore sale con una accelerazione di 2.5 m/s^2 ?

4. Un carrello si muove con accelerazione costante di modulo $A = 2 \text{ m/s}^2$ sopra una superficie orizzontale; sul carrello si trova un piano inclinato, di inclinazione $\alpha = \pi/4$ rad rispetto all'orizzontale e altezza $h = 2 \text{ m}$. Un corpo di massa $m = 10 \text{ Kg}$ parte con velocità nulla rispetto al carrello dalla sommità del piano inclinato e scivola lungo esso incontrando attrito trascurabile. Si calcoli la reazione R sviluppata dal piano inclinato e il tempo impiegato dal corpo per giungere alla base del piano inclinato.

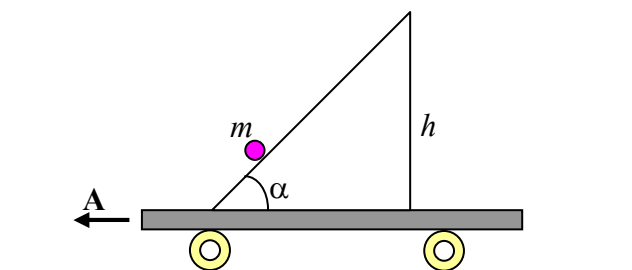


Fig. 2

Variante: Se tra il corpo e il piano inclinato vi è attrito con coefficiente di attrito statico $\mu_s = 0.25$, per quali valori del modulo A dell'accelerazione del carrello il corpo resta fermo rispetto al piano inclinato?

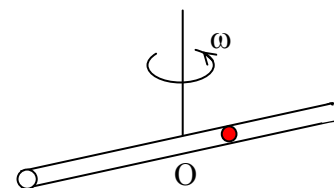
$$[R = 83 \text{ N}; \quad \tau = 1 \text{ s}; \quad 5.9 \text{ m/s}^2 \leq A \leq 16 \text{ m/s}^2]$$

5. Una pallina si trova inizialmente ferma alla base di un piano inclinato di $\alpha = \pi/4$ rad rispetto all'orizzontale e di altezza $h = 1.1 \text{ m}$, montato sopra un carrello come in figura 2. Il carrello viene messo in movimento con accelerazione costante A per un intervallo di tempo $\Delta t = 2 \text{ s}$, dopodiché il carrello prosegue con moto uniforme. Si determinino i valori di A per i quali la pallina, scivolando senza attrito lungo il piano inclinato, ne raggiunge la sommità.

$$[A \geq 10.8 \text{ m/s}^2]$$

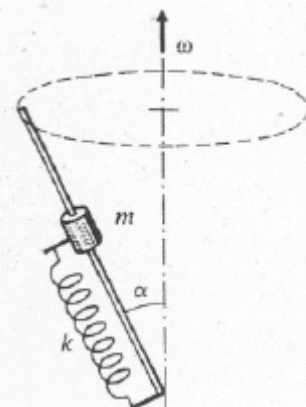
6. Una molla di lunghezza di riposo l_0 e costante elastica k si trova in condizioni di riposo sopra la piattaforma di un carro: un estremo C della molla è fissato ad una parete del carro, mentre all'altro estremo è vincolato un corpo di massa m , anch'esso in quiete sulla piattaforma. Ad un certo istante il carro viene messo in movimento su un piano orizzontale con accelerazione costante A per un tempo $\tau = 2\pi \sqrt{m/k}$, dopodiché la velocità del carro viene mantenuta costante. Si studi il moto del corpo trascurando gli attriti presentati dalla piattaforma.

7. Un tubo cilindrico cavo lungo 80 cm e di massa trascurabile ruota con velocità angolare costante $\omega = 2 \text{ rad/s}$ intorno ad un asse verticale passante per il suo punto medio O. Una pallina si trova inizialmente in quiete nel tubo a 5 cm da O. Nell'ipotesi in cui non ci siano forze di attrito, quanto tempo occorrerà alla pallina per uscire dal tubo? Calcolare inoltre la reazione esercitata dal tubo sulla pallina in funzione del tempo e in funzione della posizione. [1.4 s]



8. Un disco omogeneo ruota con velocità angolare costante ω_0 attorno ad un asse verticale passante per il suo centro. Il disco presenta lungo un diametro una scanalatura entro la quale può scorrere senza attrito una pallina di massa m collegata al centro del disco da una molla di costante elastica k e lunghezza di riposo ℓ . Si mostri che l'allungamento della molla è finito per particolari valori di ω_0 e corrispondentemente si calcoli il periodo delle oscillazioni effettuate dalla pallina se spostata dalla sua posizione di equilibrio.

9. Un'asta ruota con velocità angolare costante ω attorno ad un asse verticale col quale forma costantemente un angolo $\alpha = \pi/6 \text{ rad}$ (v. figura); lungo l'asta può scorrere con attrito trascurabile un manicotto di massa $m = 0,1 \text{ kg}$ trattenuto da una molla di costante elastica $k = 50 \text{ N/m}$ e lunghezza di riposo $\ell = 0,5 \text{ m}$.



a) Si determini il valore ω_1 di ω per il quale il manicotto è in condizioni di equilibrio con la molla allungata di un tratto $\delta = 0,1 \text{ m}$.

b) Con $\omega = \omega_1$ si lasci il manicotto libero di muoversi con velocità iniziale nulla a partire dalla posizione in cui la molla è compressa di un tratto $\delta = 0,1 \text{ m}$; si calcoli l'allungamento massimo δ_{\max} raggiunto dalla molla e il periodo T delle oscillazioni compiute dal manicotto lungo l'asta.

$$[\omega_1 = 19,7 \text{ rad/s} ; \delta_{\max} = 0,3 \text{ m} ; T = 0,31 \text{ s}]$$

10. Un'asta di lunghezza $\ell = 2 \text{ m}$ ha un'estremità incernierata ad un asse verticale attorno al quale viene mantenuta in rotazione con velocità angolare costante ω ; l'angolo tra l'asta e l'asse ha valore costante $\alpha = \pi/6 \text{ rad}$ (l'estremità incernierata è il punto di minima quota dell'asta). Un manicotto di massa m , inizialmente fermo nel punto di mezzo dell'asta, viene lasciato libero di scorrere lungo l'asta.

a) Il coefficiente di attrito statico è $\mu_s = 0,13$. Si determinino i valori entro i quali deve essere compreso ω affinché il manicotto non si muova lungo l'asta.

b) Si calcoli il modulo v della velocità rispetto a terra posseduta dal manicotto nell'istante in cui fugge dall'asta se $\omega = \omega_1 = 10 \text{ rad/s}$ e le forze di attrito sono trascurabili.

$$[5,07 \text{ rad/s} \leq \omega \leq 6,87 \text{ rad/s} ; v = 12,6 \text{ m/s}]$$