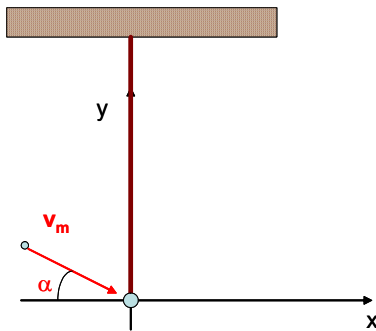


Sistemi di particelle: urti, esplosioni e impulsi

1. Problema

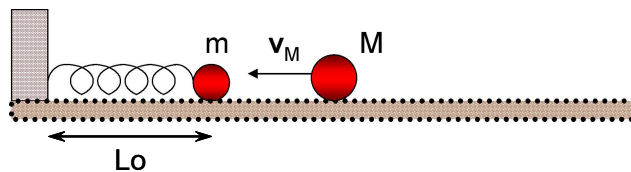
Una particella di massa M è appesa al soffitto del laboratorio tramite un filo inestensibile di massa trascurabile e lunghezza L . Contro tale particella inizialmente in quiete nella sua posizione di equilibrio urta in modo completamente anelastico una seconda particella di massa m con una velocità di modulo V_m e che forma un angolo α con l'orizzontale (dall'alto).

- Quale sarà la velocità delle particelle subito dopo l'urto?
- Quale sarà l'energia del sistema formato dalle due particelle dissipata nell'urto?
- Trovare la relazione tra V_m e l'angolo max di oscillazione del pendolo dopo l'urto.



2. Problema

Una particella di massa m si trova su un piano orizzontale scabro (μ_d , μ_s) ed è vincolata all'estremità di una molla ideale di costante elastica k e lunghezza a riposo L_0 . Una seconda particella di massa M si muove sullo stesso piano come mostrato nella figura e va ad urtarla con



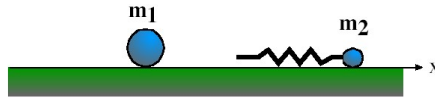
velocità di modulo V_M (0^-) (modulo della velocità di M un istante prima dell'urto che avviene a $t=0$). L'urto è perfettamente elastico. Trovare la massima compressione subita dalla molla e quanto spazio dovrà percorrere la massa M prima di fermarsi.

3. Problema

Una particella materiale di massa $m_1=10\text{kg}$, si muove di moto rettilineo uniforme su di un piano orizzontale liscio, lungo un asse che scegliamo come asse x , con velocità $v_x=2\text{m/s}$. Sullo stesso asse giace, in quiete una seconda particella di massa $m_2=3\text{kg}$ che è attaccata ad un'estremità di una molla di costante elastica $k=20\text{N/m}$, di lunghezza a riposo $L_0=40\text{cm}$ e di massa trascurabile, che giace anch'essa lungo l'asse x . Al tempo $t=0$ la particella n°1 tocca l'altra estremità della molla rimanendovi agganciata.

Supponendo che la particella n°2 si muova anch'essa senza attrito, si calcoli:

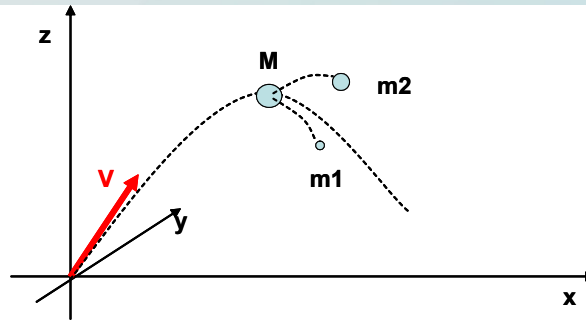
1. Legge oraria $x_{cm}(t)$ del centro di massa per $t>0$;
2. La distanza minima tra le due particelle;



4. Problema

Un proiettile di massa $M=50\text{ kg}$ viene lanciato dal punto di coordinate $x=y=z=0$, posto al livello del suolo, con velocità iniziale $\mathbf{v}=(200\text{ m/s})\mathbf{i}+(300\text{ m/s})\mathbf{k}$. Il proiettile è naturalmente sottoposto alla forza di gravità $\mathbf{f}_g=-M(9.8\text{ m/s}^2)\mathbf{k}$. Quando il proiettile si trova al punto morto superiore, a causa di una carica posta al suo interno, si spezza in due frammenti. Uno dei due frammenti che ha massa $m_1=10\text{ kg}$, tocca il suolo nel punto di coordinate $x=1.3\cdot 10^4\text{ m}$, $y=-10^3\text{ m}$. Sapendo che i due frammenti toccano il suolo contemporaneamente e assumendo trascurabile l'attrito dell'aria si calcoli:

1. Il punto in cui il secondo frammento tocca il suolo;
2. L'energia cinetica totale impartita ai due frammenti dalla carica esplosiva;



5. Problema

Due corpi puntiformi sono collegati da una fune inestensibile e di massa trascurabile completamente distesa (la distanza tra le particelle è pari alla lunghezza della fune $L=4.00\text{ m}$) e giacciono su un piano orizzontale privo di attrito. Le masse delle particelle sono rispettivamente $m_1=1.00\text{ kg}$ e $m_2=3.00\text{ kg}$. Un impulso istantaneo \vec{I} , normale alla congiungente delle particelle e parallelo al piano, viene applicato alla particella 2.

Trovare la distanza dalla particella 1 del CM del sistema formato dalle due particelle un istante prima dell'applicazione dell'impulso.

Trovare la velocità del CM del sistema dopo l'applicazione dell'impulso.

Trovare la legge oraria del CM dopo l'applicazione dell'impulso.

Trovare le velocità delle due particelle un istante dopo l'applicazione dell'impulso.