

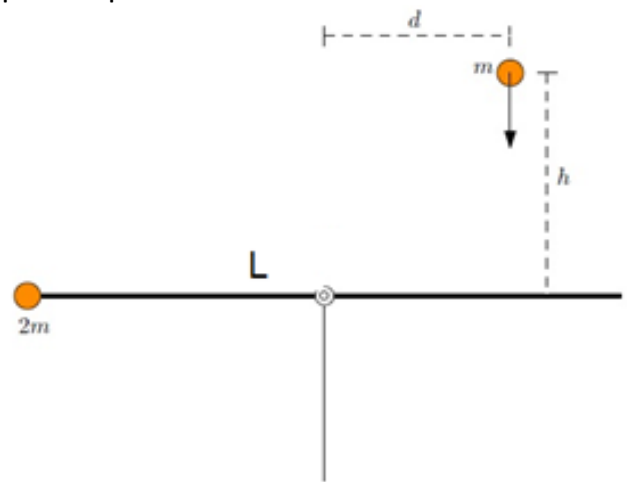
CdL Fisica - Meccanica - 14/06/2023

Prof. Spurio (AL) – Prof.ssa Margiotta (MZ)

Esercizio A

Una sbarra uniforme di lunghezza $L=100$ cm e massa $M=420$ g è libera di ruotare attorno al suo punto medio in un piano verticale. A uno dei suoi estremi è collegata una massa $2m=220$ g, e inizialmente la sbarra è mantenuta in equilibrio in posizione orizzontale. Una seconda massa $m=110$ g viene lasciata cadere da ferma sulla sbarra da una altezza $h=2.0$ m, in modo da urtarla a una distanza $d=36$ cm dal punto medio. Immediatamente prima dell'urto la sbarra viene lasciata libera: l'urto è istantaneo e la massa resta fissata alla sbarra. Determinare:

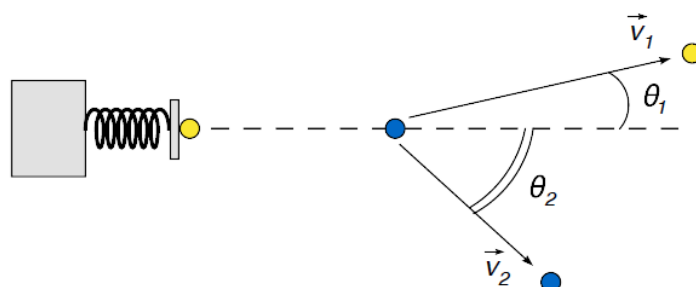
1. la velocità angolare della barra immediatamente dopo l'urto;
2. trascurando gli attriti, per quale valore di h la sbarra riesce ad arrivare esattamente in posizione verticale, con la massa $2m$ al di sopra del punto medio della sbarra.
3. In presenza di attrito, la rotazione dell'asta è frenata, l'energia cinetica viene dissipata e il sistema troverà una nuova situazione di equilibrio stabile. Disegnare la nuova posizione di equilibrio, determinare le coordinate del centro di massa.
4. Un piccolo spostamento rispetto alla nuova posizione di equilibrio stabile produce delle piccole oscillazioni del sistema. Determinare il periodo di tali oscillazioni.



Esercizio B

Una sfera di massa $M=125$ g si trova su di un piano orizzontale liscio ed è inizialmente fissata all'estremo di una molla di costante elastica $k=300$ N/m in modo da comprimerla di un tratto d . La sfera viene successivamente rilasciata e si muove sul piano fino a urtare una sfera identica ferma. Le due sfere emergono dall'urto rispettivamente con velocità di modulo $v_1=4.96$ m/s e $v_2=2.64$ m/s ad angoli θ_1 e θ_2 rispetto la direzione iniziale della sfera incidente, come mostrato in figura.

1. Sapendo che $\theta_2=36.6^\circ$, si determini l'angolo θ_1 .
2. Si calcoli la quantità di moto del sistema delle due sfere dopo l'urto.
3. Si determini il valore della compressione iniziale d della molla.
4. Si determini se l'urto è elastico o anelastico. Nel caso in cui l'urto sia anelastico, si calcoli la frazione dell'energia dissipata nell'urto.
5. Dimostrare che in caso di urto elastico si ha: $\theta_1+\theta_2=90^\circ$.



A.1) $\omega=2.38 \text{ rad/s}$	B.1) $\theta_1=18.5^\circ$
A.2) $h=4.66 \text{ m}$	B.2) $p_x=0.852 \text{ kg m/s}; p_y=0$
A.3) $z_{CM}=-9.4 \text{ cm}$	B.3) $d=14 \text{ cm}$
A.4) $T=2.44 \text{ s}$	B.4) 31%