

CdL Fisica - Meccanica - 11/01/2023

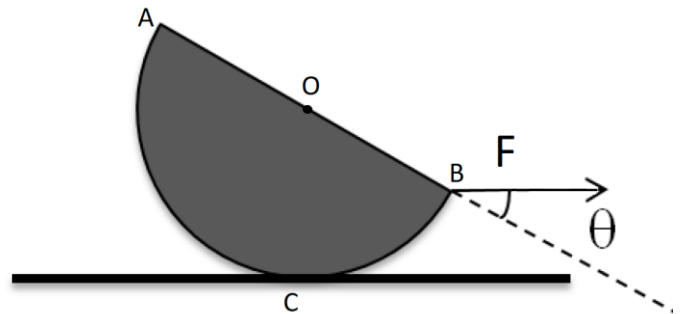
Prof. Spurio (AL) – Prof.ssa Margiotta (MZ)

Esercizio A

Una semisfera omogenea, di massa $m=170$ g e raggio $R=3.0$ cm, si trova appoggiata su un piano orizzontale ed è tirata da una forza orizzontale F , di modulo incognito, applicata nel punto B (vedi Figura). In queste condizioni la semisfera si muove con velocità costante senza oscillazioni, inclinata di un angolo incognito θ rispetto alla posizione di equilibrio. Il coefficiente di attrito dinamico presente tra semisfera e piano orizzontale vale $\mu_D = 0.25$. Il centro di massa della semisfera dista $3R/8$ dalla superficie piana della semisfera (a partire dal punto O e perpendicolare al diametro AB). Determinare:

1. La densità di massa della semisfera;
2. il modulo della forza orizzontale responsabile del movimento della semisfera;
3. il momento totale delle forze \vec{M} rispetto al punto O;
4. l'angolo θ di inclinazione della semisfera;
5. spiegare (brevemente) perché in casi come questo il momento \vec{M} non dipende dalla scelta del polo;
6. Dimostrare che il centro di massa si trova a una distanza di $3R/8$ dalla superficie piana della semisfera.

[Suggerimento: si disegni la semisfera capovolta, con il diametro AB sul piano orizzontale, e asse z perpendicolare e uscente da O; il raggio r della circonferenza nel piano parallelo a AB a una altezza $0 \leq z \leq R$ vale $r = \sqrt{R^2 - z^2}$].



Esercizio B

Un corpo di massa $m=2.5$ kg (inclusa una piccola quantità di massa trascurabile di esplosivo) viene lanciato verticalmente verso l'alto con velocità iniziale di modulo v_0 . Giunto alla massima quota $h=250$ m, il corpo esplode in due frammenti di masse $m_1 = m/4$ e $m_2 = 3/4m$. I due frammenti cadono e arrivano simultaneamente a terra, alla quota da cui era stato lanciato il corpo m . L'esplosione, che può essere considerata istantanea, fornisce ai due frammenti un'energia cinetica aggiuntiva complessivamente pari all'8.3% dell'energia cinetica posseduta dal corpo di massa m al momento del lancio.

Trascurando ogni sorta di attrito, si determini:

1. La velocità iniziale v_0 con cui è lanciato m ;
2. i vettori velocità dei corpi di massa m_1 e m_2 immediatamente dopo l'esplosione;
3. l'energia cinetica totale di m_1 e m_2 nell'istante in cui giungono al suolo;
4. la distanza tra le posizioni con cui m_1 e m_2 arrivano a terra.

Risposte numeriche

A.1) 3000 kg/m^3	B.1) 70 m/s
A.2) 0.42 N	B.2) $v_{1,x} = -35.0 \text{ m/s}$; $v_{2,x} = 11.6 \text{ m/s}$; nulle le altre componenti
A.3) $\vec{M} = 0$	B.3) $T = 6640 \text{ J}$
A.4) $\theta = 23.6^\circ = 0.41 \text{ rad}$	B.4) 333 m