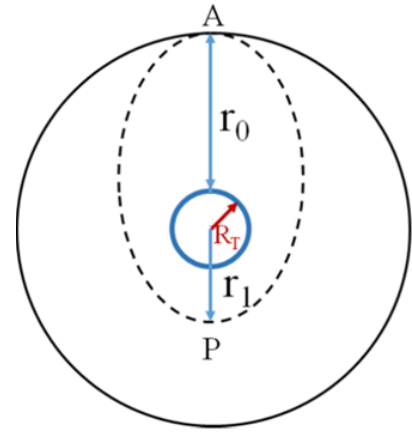


Esercizio A

Un satellite artificiale si trova inizialmente in un punto A, alla distanza $r_0 = 3.36 \times 10^4$ km dalla superficie della Terra, come in figura. Trascurando ogni attrito, calcolare (dati: $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$, massa e raggio della Terra: $M_T = 5.97 \times 10^{24} \text{ kg}$; $R_T = 6.37 \times 10^3 \text{ km}$):

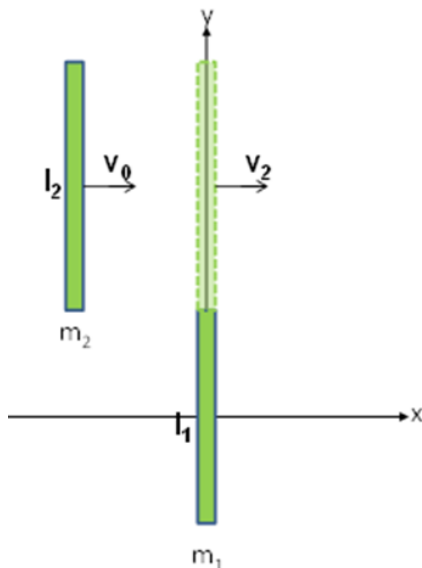


- 1) Il modulo della velocità minima v^* con cui dovrebbe essere lanciato dalla Terra qualsiasi oggetto che arrivi alla quota r_0 (trascurando ogni sorta di attrito);
- 2) Il periodo T di rivoluzione e modulo della velocità v_0 che il satellite deve avere per percorrere una orbita circolare che dista r_0 dalla superficie della Terra;

Se invece nel vertice A (distanza massima) il satellite avesse velocità inferiore, ossia $v_A = 2/3 v_0$, esso percorrerebbe l'orbita ellittica tratteggiata, come in figura.

- 3) Determinare la distanza r_1 del secondo vertice P dell'orbita dal centro della Terra
- 4) e determinare la velocità in tale punto P (distanza minima).
- 5) Cosa succederebbe al satellite se invece il modulo della velocità v_0 nel punto A aumentasse, $v_A > v_0$? Motivare sinteticamente la risposta.

Esercizio B



Una barra omogenea di lunghezza $l_1 = 0.40 \text{ m}$, massa $m_1 = 1.20 \text{ kg}$, è libera di muoversi su di un piano orizzontale senza attrito ed è inizialmente ferma. Le coordinate del piano siano y lungo la direzione della barra e x perpendicolare alla barra.

Una seconda barra omogenea di lunghezza $l_2 = 0.70 \text{ m}$, massa $m_2 = 0.30 \text{ kg}$, si muove senza attrito sullo stesso piano con velocità del suo centro di massa $v_0 = 2.20 \text{ m/s}$ diretta lungo l'asse delle x mantenendo la sua lunghezza nella direzione dell'asse delle y . Le barre si urtano toccandosi per un estremo. Il centro di massa della seconda barra si muove dopo l'urto con velocità $v_2 = 1.70 \text{ m/s}$ diretta lungo l'asse delle x . Calcolare:

1. la velocità del centro di massa del sistema delle due barre, prima e dopo l'urto;
2. la posizione del centro di massa del sistema al momento dell'urto;
3. l'impulso impresso alla prima barra nell'urto. Tale variazione di quantità di moto produce una variazione ΔL_1 di momento angolare che mette in rotazione la barra. Si determini:
4. la velocità angolare della barra 1 rispetto al suo centro di massa dopo l'urto;
5. l'energia meccanica dissipata dal sistema nell'urto.

Risposte Esercizio A

- 1) 10.3 km/s;
- 2) $v_0 = 3.15$ km/s; $T = 7.96 \cdot 10^4$ s
- 3) $r_1 = r_0/3.5 = 1.14 \cdot 10^7$ m
- 4) $v_1 = 7/3 v_0 = 7.35 \cdot 10^3$ m/s

Risposte Esercizio B

- 1) $v_{x_{cdm}} = 0.440$ m/s ; $v_{y_{cdm}} = 0$; La velocità del CM dopo l'urto è identica
- 2) $x_{cdm} = 0$ m ; $y_{cdm} = 0.110$ m
- 3) $J_1 = 0.150$ N.s lungo l'asse delle x;
- 4) $\omega_1 = -1.88$ rad/s lungo l'asse delle z (ossia, rotazione oraria)
- 5) $\Delta E = -0.143$ J