

CognomeNome CdS:

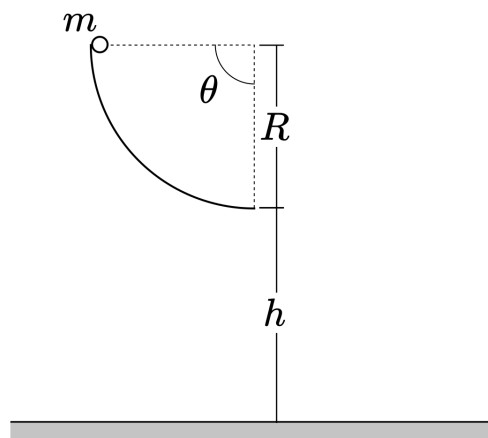
Istruzioni:

Per ciascuna domanda rispondere fornendo solo il risultato finale: la grandezza incognita espressa simbolicamente in funzione delle grandezze date, e poi il corrispondente risultato numerico, con il corretto numero di cifre significative e con le unità di misura appropriate. Fare attenzione ai segni nelle risposte numeriche.

Problema 1.

Un punto materiale di massa $m = 1.0 \text{ kg}$ parte da fermo e scivola lungo una rampa in forma di un arco di cerchio di raggio $R = 1.0 \text{ m}$, con angolo sotteso di $\theta = 90^\circ$. La base di questo arco è a $h = 1.5 \text{ m}$ sopra il suolo.

a) Qual è l'energia cinetica del punto materiale quando si è appena staccato della rampa?



b) Determinare i vettori velocità e accelerazione del punto materiale quando si è appena staccato della rampa.

c) Calcolare la distanza d tra la base dell'arco ed il punto di contatto del punto materiale con il suolo.

Problema 2. Si assuma che la Terra sia una sfera con densità uniforme, massa $M = 6.0 \times 10^{24} \text{ kg}$, raggio $R = 6.4 \times 10^6 \text{ m}$ che in un giorno compie una rotazione completa attorno al suo asse z , versore $\hat{k}$.

a) Scrivere l'espressione algebrica del momento di inerzia I_z della Terra rispetto all'asse z (potete verificare l'espressione sapendo che il valore numerico è pari a $I_z = 9.8 \times 10^{37} \text{ kgm}^2$).

$$I_z = \hat{k}$$

b) Calcolare il vettore velocità angolare $\vec{\omega}$ della Terra (modulo, direzione e verso).

$$\vec{\omega} = \hat{k}$$

c) Calcolare il vettore momento angolare $\vec{L}$, associabile a questo moto.

$$\vec{L} =$$

d) Calcolare la potenza media necessaria per fermare la Terra in un'ora.

$$P =$$

Problema 3. In $m_1 = 1.00 \text{ kg}$ di acqua a 80.0°C vengono versati $m_2 = 100 \text{ g}$ di ghiaccio fondente e $m_3 = 200 \text{ g}$ di ghiaccio a -40.0°C .

a) Si verifichi che la massa di acqua è in grado di sciogliere completamente il ghiaccio.

b) Si calcoli la temperatura T_e della miscela all'equilibrio termico.

c) Si calcolino le variazioni di entropia ΔS_1 , ΔS_2 e ΔS_3 , relative alle trasformazioni subite dalle masse m_1 , m_2 ed m_3 rispettivamente. I valori ottenuti sono in accordo con il Secondo Principio della Termodinamica (ed in particolare l'enunciato relativo all'entropia)?

Si usino i seguenti valori approssimati

- calore specifico del ghiaccio: $c_g = 2093 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$
- calore specifico dell'acqua: $c_a = 4180 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$
- calore latente di fusione del ghiaccio: $\lambda_f = 3.35 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$