

- 1) Una massa $m = 150 \text{ g}$ cade da ferma lungo la verticale del luogo da un'altezza di 1.5 m . Calcolare **a)** la velocità della massa quando tocca il suolo e il suo tempo di volo; **b)** il valore della forza che il suolo esercita sulla massa, sapendo che l'urto è elastico e la durata del contatto è $10 \text{ } \mu\text{s}$.
- 2) Un signore di massa $M = 60 \text{ kg}$ viaggia su una bicicletta di massa $m = 10 \text{ kg}$ ad una velocità $v = 20 \text{ km/h}$ lungo un tratto di strada rettilineo. Calcolare **a)** l'energia cinetica traslazionale del sistema signore+bicicletta e il numero di calorie spese dal signore per raggiungere tale velocità partendo da fermo. Trascurare ogni forma di attrito dinamico; **b)** il raggio minimo di una curva affrontabile dal signore a tale velocità se l'attrito statico tra suolo e ruote è $\mu_s = 0.8$.
[equivalente meccanico della caloria = 4.186 J/cal]
- 3) Una barretta di ferro, di lunghezza $l = 50 \text{ cm}$ e diametro $d = 1 \text{ cm}$, ha una delle due estremità in un recipiente con acqua e ghiaccio e l'altra nel vapore d'acqua a $100 \text{ }^\circ\text{C}$. Calcolare **a)** il calore trasportato per secondo lungo la barretta e **b)** quanti grammi di ghiaccio fondono ogni secondo.
[conducibilità termica del ferro $k = 79.5 \text{ W/(m}\cdot^\circ\text{C)}$; calore latente per la fusione del ghiaccio $\lambda = 3.34 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$]
- 4) Un sistema massa-molla, caratterizzato da una massa $m = 20 \text{ g}$ e da una molla di costante $k = 1500 \text{ N/m}$, può oscillare lungo l'asse x senza attrito. Calcolare **a)** la frequenza propria, ω_0 , di oscillazione del sistema. **b)** Dire, motivando la risposta, che cosa succede se sulla massa agisce una forza esterna sinusoidale di frequenza uguale a ω_0 o $\omega_0/10$ o $10 \cdot \omega_0$.
- 5) Un circuito è costituito dal parallelo di due resistori, ognuno di valore $R = 10 \text{ } \Omega$, che è posto in serie ad un resistore di valore $R_1 = 15 \text{ } \Omega$. Il circuito è alimentato da batteria $\varepsilon = 20 \text{ V}$. Calcolare **a)** la potenza erogata dalla batteria e la potenza dissipata da R_1 ; **b)** dire se e come si potrebbero rilevare effetti magnetici in vicinanza dei fili metallici che collegano la batteria al resto del circuito.
- 6) **a)** Dare le espressioni di due onde elettromagnetiche piane, di lunghezza d'onda $\lambda = 500 \text{ nm}$ e ampiezza $E_0 = 0.5 \text{ V/m}$ polarizzate lungo l'asse y , che si propagano nel vuoto lungo l'asse x , l'una nel verso positivo e l'altra in quello negativo. **b)** Dire, motivando la risposta, a che tipo di onda danno origine nella regione di spazio dove si sovrappongono.