

- 1) Un martello di massa $m = 500 \text{ g}$ ha una velocità $v = 18 \text{ km/h}$ quando colpisce, fermandosi, la testa di un chiodo. **a)** Se l'intervallo di tempo in cui il martello interagisce con il chiodo è di 20 ms , calcolare la forza che il martello esercita sul chiodo. **b)** Se l'area della punta del chiodo è di 1 mm^2 calcolare la pressione (espressa anche in atmosfere) che il chiodo esercita sulla parete con cui è in contatto.
[$1 \text{ atm} = 1.01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$]
- 2) Un atleta salta con l'asta quando la velocità del suo centro di massa è $v = 11 \text{ m/s}$. **a)** Calcolare la massima differenza di quota che il suo centro di massa può raggiungere. **b)** Se la massa dell'atleta è $M = 60 \text{ kg}$ e dopo il salto egli cade su una parte di tappeto di massa $m = 5 \text{ kg}$ e calore specifico $c = 1000 \text{ cal/(kg} \cdot ^\circ\text{C)}$ calcolare l'aumento di temperatura di quel pezzo di tappeto.
[$1 \text{ cal} = 4.186 \text{ J}$]
- 3) Soffiando opportunamente sul bordo di una bottiglia si può mettere in risonanza l'aria in essa contenuta. Calcolare **a)** la lunghezza d'onda del modo fondamentale di tale vibrazione nel caso che l'altezza della bottiglia sia $h = 30 \text{ cm}$; **b)** la frequenza di tale onda sapendo che la velocità di propagazione del suono è $v = 340 \text{ m/s}$.
- 4) Una pallina di massa $m = 50 \text{ g}$ e carica $q = 2 \text{ C}$ può compiere un moto armonico lungo l'asse x orizzontale, essendo connessa ad una molla di costante elastica $k = 10 \text{ N/m}$ e lunghezza a riposo $l_0 = 10 \text{ cm}$. **a)** Calcolare la frequenza propria del sistema massa-molla. **b)** Dire se e come la presenza di un campo elettrico uniforme $\mathbf{E} = 0.3\mathbf{i} \text{ V/m}$ influenza il moto armonico della pallina carica.
- 5) Nel vuoto un elettrone, partendo da fermo, percorre 10 cm sotto l'azione di un campo elettrico $E = 100 \text{ V/m}$. Calcolare **a)** l'energia cinetica dell'elettrone alla fine del percorso, e **b)** la lunghezza d'onda quantistica ad esso associabile in tali condizioni.
[costante di Planck $h = 6.6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; massa dell'elettrone $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; carica dell'elettrone $q_e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$]