

- 1) Una lampadina da 100 W genera 95 W di calore. Esso viene dissipato attraverso il bulbo di vetro che ha un raggio di 3 cm e uno spessore a freddo di 1 mm. Calcolare **a)** la temperatura della superficie interna del bulbo supponendo che la temperatura di quella esterna sia di 50°C, e **b)** di quanto aumenta lo spessore del bulbo in queste condizioni rispetto a quando la lampadina è spenta.

- 2) Una macchina termica, il cui ciclo è costituito da due trasformazioni isoterme e da due adiabatiche alternate come nel ciclo di Carnot, usa due termostati le cui temperature sono $T_H = 627\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $T_L = 27\text{ }^{\circ}\text{C}$. **a)** Sapendo che il rendimento della macchina è del 20%, dire, motivando la risposta, se si tratta di una macchina reversibile o irreversibile. **b)** Calcolare la potenza fornita dalla macchina se ad essa vengono fatti compiere 2000 giri/s in ognuno dei quali assorbe 150 cal di calore.

- 3) La pressione in un recipiente di volume $V = 3\text{ m}^3$, occupato da un gas monoatomico ad una temperatura di 25 °C, è $P = 1.5 \cdot 10^3\text{ Pa}$. Calcolare **a)** il numero di atomi presenti nel recipiente e il valore della loro velocità quadratica media supponendo che il gas sia elio; **b)** il tempo occorrente per portare la temperatura del gas a 45 °C fornendo calore ad una potenza di 2.0 W, mantenendo costante il volume del recipiente e trascurando la capacità termica delle pareti del recipiente, e la variazione di entropia subita dal gas durante tale trasformazione

- 4) 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 supponendo che la temperatura dell'aria sia 20 °C.

- 5) Uno strumento musicale ha una corda lunga 40 cm e con densità lineare $\mu = 2.0\text{ g/m}$. **a)** Calcolare il valore della tensione della corda affinché la frequenza del suo modo fondamentale sia 262 Hz. **b)** Supponendo che a 60 m dallo strumento il relativo livello sonoro sia di 65 dB e che a tale distanza si possa considerare la corda come una sorgente puntiforme, calcolare la potenza emessa dallo strumento.

- 6) **a)** Scrivere l'espressione di un'onda elettromagnetica sinusoidale, piana, polarizzata lungo l'asse y, che si propaga nel vuoto lungo l'asse x positivo, ha lunghezza d'onda $\lambda = 500\text{ nm}$ e intensità media $I = 20\text{ W/m}^2$. **b)** Calcolare il valore dell'ampiezza del campo elettrico che si ottiene facendo passare tale onda attraverso un polarizzatore, perpendicolare all'asse x, il cui piano di polarizzazione forma un angolo di 45° con l'asse y.