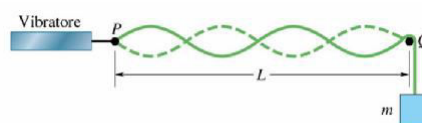


- 1) Due parallelepipedi di metallo, ognuno di sezione $S = 20 \text{ cm}^2$ e lunghezza $l = 80 \text{ cm}$, sono saldati tra loro come in figura. Il parallelepipedo con un estremo mantenuto a 0°C è di rame, mentre l'altro è di alluminio. Calcolare **a)** il valore della temperatura nel punto di saldatura dei due materiali, e **b)** la variazione di entropia dei due termostati in un intervallo di tempo di 30 min.

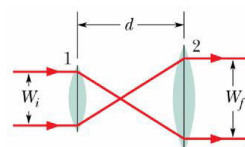


- 2) La temperatura iniziale di una tazza di alluminio, di massa $m = 150 \text{ g}$ e isolata termicamente, è di 24°C . Essa viene poi riempita con 200 cm^3 di acqua la cui temperatura iniziale è di 90°C . **a)** Calcolare la temperatura di equilibrio del sistema, e **b)** stimare la variazione di entropia della tazza e dell'acqua.
- 3) Un condizionatore d'aria mantiene la temperatura di un ambiente a 24°C benché la temperatura esterna sia di 30°C , prelevando dall'ambiente una potenza termica di 4 kW . Il condizionatore ha un'efficienza pari al 40% di quella di un frigorifero di Carnot che opera tra le stesse temperature. Calcolare **a)** la potenza termica trasmessa all'esterno, e **b)** il valore minimo della potenza meccanica assorbita dal motore per azionare il condizionatore.

- 4) La corda rappresentata in figura, che ha una densità per unità di lunghezza $\mu = 1.6 \text{ g/m}$, è collegata ad una massa m e ad un vibratore sinusoidale che la sollecita ad una frequenza $f = 75 \text{ Hz}$. L'ampiezza del movimento in P è abbastanza piccola da poterlo considerare un nodo dell'onda stazionaria. Supponendo che sia $L = 1.5 \text{ m}$, determinare **a)** la lunghezza d'onda del modo rappresentato in figura e **b)** il valore della massa m .



- 5) Nell'"espansore di fascio" rappresentato in figura, d è la somma delle lunghezze focali delle due lenti convergenti, il cui valore è $f_1 = 15 \text{ cm}$ e $f_2 = 20 \text{ cm}$. Se il diametro e l'intensità del fascio laser in ingresso sono rispettivamente $W_i = 3.0 \text{ mm}$ e $I_i = 9 \text{ kW/m}^2$, calcolare **a)** i corrispondenti valori in uscita, e **b)** il numero di fotoni per secondo e per m^2 in uscita, sapendo che la lunghezza d'onda del laser è $\lambda = 600 \text{ nm}$.



- 6) Un fascio parallelo di particelle di massa $m = 4.5 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ e con velocità quadratica media corrispondente ad una temperatura di 300 K , incide normalmente su uno schermo in cui è presente una fenditura rettangolare indefinita. **a)** Calcolare la larghezza di tale fenditura affinché il primo massimo di diffrazione abbia una larghezza angolare di 5° . **b)** Dire, motivando la risposta, che cosa accadrebbe se il fascio fosse per un terzo costituito da particelle con velocità corrispondente a 600 K .