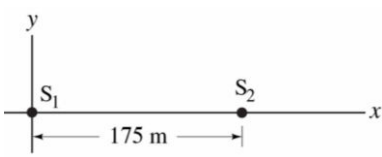


- 1) Un'estremità di un cilindretto di ferro, di lunghezza $l = 50$ cm e diametro $d = 10$ cm, è posta in un recipiente contenente inizialmente 3 litri di acqua e 200 g di ghiaccio. L'altra estremità è mantenuta in contatto con vapore d'acqua a 100°C . Calcolare **a)** l'energia trasportata ogni secondo lungo la barretta e **b)** dopo quanto tempo la temperatura dell'acqua diventerà 5°C .

- 2) Una macchina termica reversibile usa due termostati le cui temperature sono $T_H = 627^\circ\text{C}$ e $T_L = 27^\circ\text{C}$. Calcolare **a)** il lavoro meccanico che si ottiene facendo fare alla macchina 500 cicli, sapendo che la quantità di calore fornita al sistema ad ogni ciclo è $Q_H = 2$ kcal; **b)** la potenza espressa in watt che è sviluppata dalla macchina se la durata di ogni ciclo è 0.2 s.

- 3) La temperatura iniziale di una tazza di alluminio, di massa $m = 120$ g e isolata termicamente, è 20°C . Essa viene poi riempita con 140 cm^3 di acqua la cui temperatura è di 90°C . **a)** Calcolare la temperatura di equilibrio del sistema, e **b)** stimare la variazione di entropia della tazza.

- 4) Uno strumento musicale ha una corda lunga 60 cm. **a)** Calcolare la lunghezza d'onda corrispondente al suo modo fondamentale. **b)** Supponendo che la densità lineare della corda sia $\rho = 2 \cdot 10^{-4}$ kg/m, calcolare il valore della tensione della corda tale che la frequenza del suo modo fondamentale sia 262 Hz.

- 5) Le due piccole antenne S_1 e S_2 di figura emettono onde radio sinusoidali in fase di frequenza $f = 100$ MHz il cui campo elettrico ha ampiezza $E_0 = 300$ V/m. **a)** Dare l'espressione del campo elettrico dovuto all'antenna S_1 nel punto dell'asse x equidistante dalle due antenne. **b)** Dire, motivando la risposta, se in tale punto si ha interferenza costruttiva o distruttiva tra i due segnali e determinare la distanza da esso del primo punto di interferenza opposta (distruttiva o costruttiva).
 

- 6) Un fascio parallelo di particelle di massa $m = 4.5 \cdot 10^{-27}$ kg e con velocità quadratica media corrispondente ad una temperatura di 280 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 2° . **b)** Dire, motivando la risposta, che cosa accadrebbe se il fascio fosse per metà costituito da particelle con velocità corrispondente a 560 K.