

- 1) Se ad un campione di 25.0 g di una sostanza che ha una massa molare di 50 g/mole vengono forniti 300 J di calore la sua temperatura sale da 25.0 a 45.0 °C. Calcolare: **a)** il numero di moli di tale sostanza e il suo calore specifico; e **b)** la variazione della sua energia interna, trascurando espansione termica e dispersione di calore.
- 2) Un recipiente di rame, di massa $m_1 = 150$ g, contiene 220 g di acqua ad una temperatura di 20.0 °C. Quando un cilindro di ferro di massa $m_2 = 300$ g molto caldo è posto nel recipiente l'acqua si porta all'ebollizione, 5 g di acqua sono trasformati in vapore e la temperatura finale del recipiente e del suo contenuto risulta essere 100 °C. Trascurando perdite di calore verso l'ambiente, calcolare: **a)** la temperatura iniziale del cilindro, e **b)** la variazione di entropia dell'acqua.
- 3) Una macchina termica a combustione interna di benzina può essere modellata approssimativamente mediante il ciclo rappresentato in figura. Supponendo che la miscela aria-benzina si comporti come $n = 0.5$ moli di gas ideale biatomico e che nel punto 4 siano $P_4 = 5$ bar e $V_4 = 2400$ cm³, calcolare: **a)** i valori di pressione e temperatura nei vertici del ciclo, e **b)** il rendimento del ciclo.
- 4) Una corda viene mantenuta tesa essendo vincolata a due supporti fissi che distano $L = 75.0$ cm. Calcolare: **a)** il massimo valore della lunghezza d'onda di risonanza, e **b)** il valore della velocità dell'onda sulla corda, sapendo che si osservano risonanze a 420 e 315 Hz e a nessuna altra frequenza intermedia.
- 5) Una lente di vetro è rivestita da un lato da un sottile strato L di fluoruro di magnesio (MgF₂). Calcolare: **a)** l'angolo di incidenza dei raggi luminosi in modo da ottenere luce riflessa completamente polarizzata, e **b)** il minimo valore di L affinché sia eliminata per interferenza la riflessione di luce corrispondente al centro dello spettro visibile ($\lambda = 550$ nm), assumendo che la radiazione incida normalmente sulla lente.
- 6) Un sistema per dimostrare l'interferenza di Young usa luce laser di lunghezza d'onda $\lambda = 640$ nm ed è costituito da due lunghe fenditure verticali la cui distanza è $d = 20$ μm. Calcolare: **a)** la distanza angolare tra due minimi di successivi, e **b)** il numero di frange di interferenza contenute nella frangia di diffrazione più luminosa, sapendo che la larghezza di ognuna delle due fenditure è $a = 4$ μm.

