

Ex 1

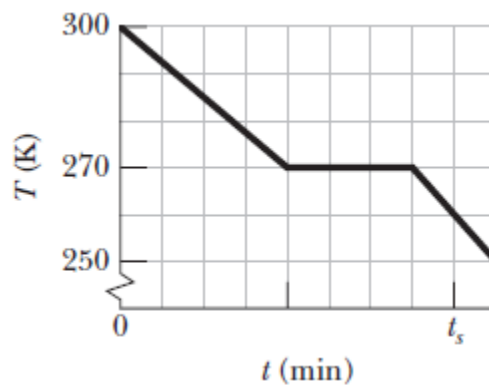
Una tazza di alluminio di 100 cm^3 è completamente riempita con glicerina a $22 \text{ }^\circ\text{C}$. Quanta glicerina si rovescia fuori dalla tazza se la temperatura della tazza e della glicerina viene aumentata fino a $28 \text{ }^\circ\text{C}$? (Il coefficiente di dilatazione volumica della glicerina è $5,1 \times 10^{-4} / \text{C}^\circ$).

Ex 2

Un tubo di vetro verticale di lunghezza $L = 1,28 \text{ m}$ è riempito per metà con un liquido a $20,0 \text{ }^\circ\text{C}$. Quanto cambierà l'altezza della colonna di liquido quando il tubo e il liquido sono riscaldati fino a $30,0 \text{ }^\circ\text{C}$? Utilizzare i coefficienti: per il vetro $\alpha_v = 1.0 \times 10^{-5} / \text{K}$, per il liquido $\beta_l = 4.0 \times 10^{-5} / \text{K}$.

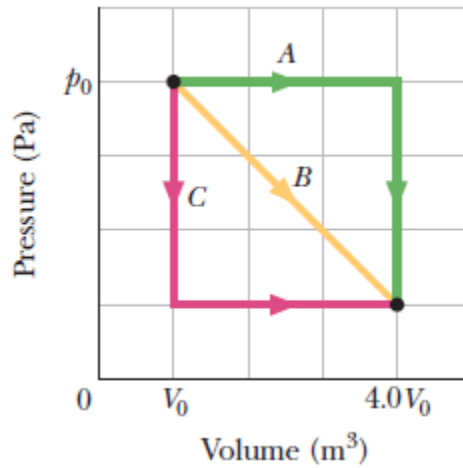
Ex 3

Un campione di $0,400 \text{ kg}$ è posto in un apparecchio di raffreddamento che rimuove l'energia sotto forma di calore a una velocità costante. La figura mostra la temperatura T del campione in funzione del tempo t ; la scala orizzontale è impostata con $t_s = 80,0 \text{ min}$. Il campione congela durante la rimozione dell'energia. Il calore specifico del campione nella sua fase liquida iniziale è 3000 J/kgK . Quali sono (a) il calore di fusione del campione e (b) il suo calore specifico nella fase solida?



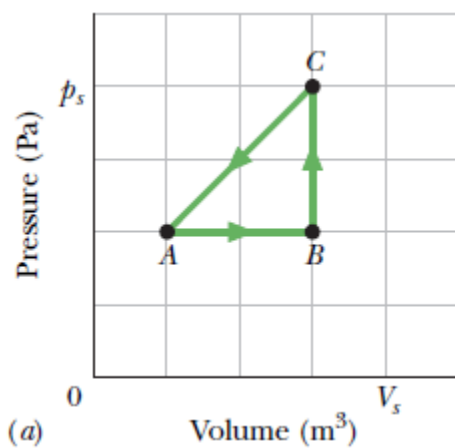
Ex 4

In figura, un campione di gas si espande da V_0 a $(4.0)V_0$ mentre la sua pressione diminuisce da p_0 a $p_0/4.0$. Se $V_0 = 1,0 \text{ m}^3$ e $p_0 = 40 \text{ Pa}$, quanto lavoro è svolto dal gas se la sua pressione cambia con il volume secondo (a) il percorso A, (b) il percorso B e (c) il percorso C?



Ex 5

Un sistema termodinamico subisce le trasformazioni $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$ e $C \rightarrow A$, come mostrato nel diagramma p-V di figura (a). La scala verticale è impostata con $p_s = 40 \text{ Pa}$ e la scala orizzontale con $V_s = 4,0 \text{ m}^3$. Completare la tabella in figura (b), inserendo un segno più, un segno meno o uno zero in ciascuna cella indicata con le lettere dalla a alla g. Qual è il lavoro netto svolto dal sistema durante il ciclo ABCA?



	Q	W	ΔE_{int}
$A \rightarrow B$	(a)	(b)	+
$B \rightarrow C$	+	(c)	(d)
$C \rightarrow A$	(e)	(f)	(g)

Ex 6

Il calabrone gigante *Vespa mandarinia japonica* preda le api giapponesi. Tuttavia, se uno dei calabroni tenta di invadere un alveare, diverse centinaia di api formano rapidamente una palla compatta intorno al calabrone per fermarlo, come si vede nella figura. Non pungono, mordono, schiacciano o soffocano il calabrone. Piuttosto si surriscaldano alzando rapidamente le loro temperature corporee dai normali 35 °C a 47 °C o 48 °C, temperatura letale per il calabrone ma non per le api. Supponiamo quanto segue: 500 api formano una palla di raggio $R = 2,0$ cm per un tempo $t = 20$ min, la perdita primaria di energia della palla è dovuta alla radiazione termica, la superficie della palla ha emittività $\varepsilon = 0,80$ e la palla ha una temperatura uniforme. In media, quanta energia aggiuntiva deve produrre ciascuna ape durante i 20 minuti per mantenere i 47 °C?