

Esercitazione 1 - Termodinamica

1. Quanta energia viene consumata da una persona di 70 kg per scalare in 4 ore una montagna alta 1000 m?
a) 200 cal b) 456 kcal c) 164 kcal d) 1200 cal e) 1200 kcal
2. Il calore specifico del corpo umano è di circa $0.82 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ ed una persona di 70 kg consuma normalmente in alimenti 2400 kcal/giorno. Se tutta l'energia degli alimenti fosse utilizzata solo per un intero giorno per riscaldare il corpo, dopo un giorno la temperatura corporea, anziché 37°C , sarebbe di circa
a) 53°C b) 79°C c) 38.1°C d) 37°C e) 44.5°C
3. La finestra di una casa ha forma quadrata di lato 1.0 m ed il suo vetro è spesso 0.5 cm. Se la temperatura interna della casa vale 21°C e quella esterna 0°C , quanto calore viene dissipato al giorno (coefficiente di conducibilità del vetro $k = 0.84 \text{ W/m K}$)?
a) $3 \cdot 10^8 \text{ J}$ b) $12 \cdot 10^7 \text{ J}$ c) $3 \cdot 10^{10} \text{ J}$ d) $1 \cdot 10^2 \text{ J}$ e) $7 \cdot 10^7 \text{ J}$
4. Una certa massa incognita di acqua alla temperatura $t_1 = 20^\circ\text{C}$ viene introdotta in un bicchiere contenente una massa di 100 g di ghiaccio alla temperatura $t_2 = -10^\circ\text{C}$. Nel processo si osserva che una massa di 30 g di ghiaccio fonde. A questo punto il sistema acqua-ghiaccio viene lasciato a se stesso e tutto il ghiaccio fonde in 40 min. Quanto valgono la massa incognita di acqua e la potenza termica necessaria per far fondere il ghiaccio? (calore fusione del ghiaccio = $3.3 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$, calore specifico dell'acqua = 4186 J/kg K , calore specifico del ghiaccio = 2051 J/kg K).
a) 100; g 10 W b) 50 g; 1 W c) 65 g; 9 W d) 100 g; 2 W e) 143 g; 10 W
5. Un contenitore cilindrico di rame di volume 150 cm^3 è colmo di benzina. Se la temperatura del sistema è fatta passare da 6°C a 31°C quanta benzina fuoriuscirà dal contenitore (coefficiente di dilatazione lineare del rame $\alpha_{\text{Cu}} = 17 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$; coefficiente di dilatazione della benzina $\beta_b = 0.95 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$)?
a) 3.4 cm^3 b) 1.2 cm^3 c) 10.3 cm^3 d) 8.9 cm^3 e) 0.6 cm^3
6. Un blocco di piombo cade dall'altezza di 125 m ed urta un blocco di cemento. Sapendo che metà dell'energia del blocco di piombo viene trasformata in energia termica del piombo, determinare l'aumento di temperatura che il piombo subisce. Si ricorda che il calore specifico del piombo è di $0.0305 \text{ cal/g }^\circ\text{C}$
a) 7.49°C b) 47.9°C c) 4.89°C d) 1.88°C e) 3.21°C
7. 2 litri di acqua alla temperatura di 50°C vengono uniti a 10 litri di acqua alla temperatura di 20°C . L'equilibrio termico è raggiunto alla temperatura di
a) 25°C b) 35°C c) 45°C d) 37.5°C
8. L'elemento attivo di un certo laser è costituito da una sbarretta di vetro lunga 30.0 cm con un diametro di 1.50 cm. Se la temperatura della sbarretta aumenta di 65.0°C , l'aumento in lunghezza, diametro e volume valgono, rispettivamente (usare $\alpha = 9.00 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$):
a) $1.76 \cdot 10^{-4} \text{ m}$, $8.78 \cdot 10^{-6} \text{ m}$, $93.0 \cdot 10^{-9} \text{ m}^3$ b) $3.33 \cdot 10^{-3} \text{ m}$, $7.21 \cdot 10^{-6} \text{ m}$, $10.0 \cdot 10^{-9} \text{ m}^3$
c) $4.70 \cdot 10^{-4} \text{ m}$, $5.56 \cdot 10^{-7} \text{ m}$, $9.30 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3$ d) $6.75 \cdot 10^{-5} \text{ m}$, $8.78 \cdot 10^{-6} \text{ m}$, $1.0 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3$
e) $2.29 \cdot 10^{-7} \text{ m}$, $5.40 \cdot 10^{-6} \text{ m}$, $2.78 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$
9. Un recipiente di rame contenente del ghiaccio alla temperatura $t = 0^\circ\text{C}$, posa con la base su una sorgente di calore termostata a temperatura $t_s = 20^\circ\text{C}$. Il recipiente scambia calore solo con la sorgente attraverso la base di superficie $S = 4 \text{ dm}^2$ e spessore $h = 1 \text{ cm}$. La massa

Esercitazione 1 - Termodinamica

di ghiaccio che si fonderà in 1 minuto sarà (conducibilità termica del rame $k_{CU} = 0.92 \text{ cal}/^\circ\text{C cm s}$):

- a) 19.5 g b) 1.00 kg c) 3.23 kg d) 200 g e) 5.54 kg

10. Per fondere completamente un blocco di ghiaccio (calore specifico = $0.5 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}$, calore di fusione = 80 kcal/kg) alla temperatura iniziale di $-40 \text{ } ^\circ\text{C}$ e di massa 5 kg è necessaria un'energia pari a

- a) 100 kcal b) 400 kcal c) 500 kcal d) 40 kcal