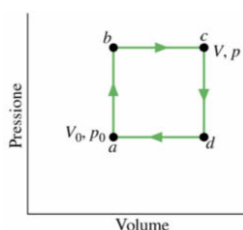


- 1) Un cubetto di ghiaccio, di massa $m=10\text{ g}$ e ad una temperatura iniziale di $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$, viene immerso in un thermos contenente 200 cm^3 di acqua a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Conoscendo che le pareti del thermos hanno una massa di 300 g e un calore specifico di $3000\text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$, calcolare **a)** la temperatura del sistema all'equilibrio, e **b)** la variazione di entropia dei tre componenti.

2)

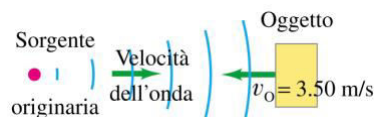


Una quantità di 3.0 moli di gas ideale monoatomico viene utilizzata come fluido di lavoro in una macchina termica il cui ciclo è rappresentato in figura. Si supponga che $p=3\cdot p_0$ e $V=3\cdot V_0$, con $p_0=2\text{ bar}$ e $V_0=100\text{ litri}$. Sapendo che la macchina compie 2000 cicli al secondo, calcolare **a)** la potenza che essa produce, e **b)** il suo rendimento.

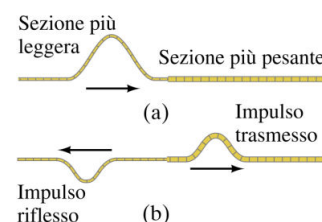
- 3) In un ambiente, di volume $V=80\text{ m}^3$, la temperatura è $T=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ e l'umidità relativa 70% . Utilizzando i dati riportati in tabella e assumendo che si possa usare l'equazione di stato dei gas perfetti, calcolare **a)** il numero di molecole d'acqua presenti sotto forma di vapore, e **b)** il valore approssimativo del punto di rugiada.

Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Tensione di vapor saturo	
	torr (= mmHg)	Pa (= N/m^2)
-50	0.030	4.0
-10	1.95	2.60×10^2
0	4.58	6.11×10^2
5	6.54	8.72×10^2
10	9.21	1.23×10^3
15	12.8	1.71×10^3
20	17.5	2.33×10^3
25	23.8	3.17×10^3
30	31.8	4.24×10^3
40	55.3	7.37×10^3
50	92.5	1.23×10^4
60	149	1.99×10^4
70	234	3.12×10^4
80	355	4.73×10^4
90	526	7.01×10^4
100	760	1.01×10^5
120	1489	1.99×10^5
150	3570	4.76×10^5

- 4) La sorgente di un sistema ecografico emette ultrasuoni di frequenza $f = 1.5 \cdot 10^6\text{ Hz}$ che si propagano con una velocità di 340 m/s investendo un oggetto che si avvicina ad una velocità $v_0=3.5\text{ m/s}$. Calcolare: **a)** la frequenza delle onde riflesse dall'oggetto, e **b)** il valore della frequenza dei battimenti dovuti alla sovrapposizione delle onde originarie e di quelle riflesse.



- 5) Una tensione di 150 N è applicata ad una corda costituita da due pezzi aventi ognuno una lunghezza di 2.5 m e massa di 100 g e 300 g rispettivamente. **a)** Calcolare il valore della velocità di propagazione ondosa e il rapporto delle lunghezze d'onda nei due pezzi di corda. **b)** Spiegare il comportamento dell'impulso rappresentato in figura al raggiungimento della giunzione e collegare tale comportamento a fenomeni ottici pertinenti.



- 6) Una sorgente puntiforme emette 30 mW di luce di lunghezza d'onda $\lambda=600\text{ nm}$. Calcolare **a)** a che distanza va posta tale sorgente rispetto ad una lente sottile convergente da 0.2 diottrie per ottenere un'onda piana, e **b)** l'espressione dei relativi campo elettrico e numero di fotoni/($\text{m}^2\cdot\text{s}$).