

ESERCIZI

UNDICESIMA PROPOSTA

20 maggio 2024

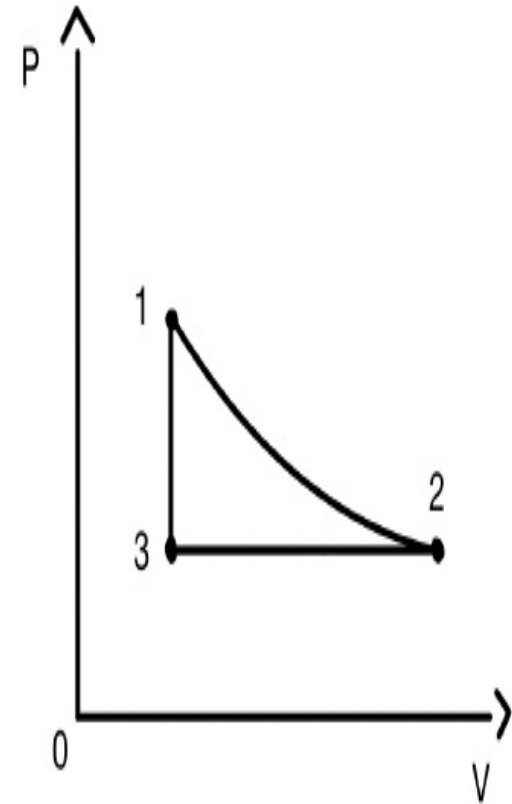
$\mathcal{E} \rightarrow 1.$

Una siringa ipodermica contiene una medicina con la densità dell'acqua. La canna della siringa ha una sezione di area $S_1 = 2,50 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$ e l'ago ha una sezione di area $S_2 = 1,00 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2$. Una forza F di intensità $2,00 \text{ N}$ agisce sul pistone, facendo in modo che la medicina schizzi orizzontalmente dall'ago. Determinare la velocità della medicina quando esce dalla punta dell'ago. $[\rho_a = 1000 \text{ kg/m}^3]$

ES .2

Un cilindro, chiuso nella parte superiore da un pistone mobile, contiene una certa quantità di elio. Con una trasformazione molto lenta, rappresentata nel piano $V - p$ da una retta, l'elio viene portato dallo stato A , caratterizzato da $p_A = 40,0 \text{ kPa}$, $V_A = 3,00 \text{ dm}^3$ e $T_A = 300 \text{ K}$, allo stato B , caratterizzato da $p_B = 150 \text{ kPa}$ e $V_B = 1,00 \text{ dm}^3$. Successivamente il gas viene riportato dallo stato B allo stato iniziale A mediante una trasformazione isocora seguita da una trasformazione isobara. 1) Calcolare la temperatura del gas nello stato B . 2) Il calore scambiato dal gas con l'ambiente esterno durante la trasformazione dallo stato A allo stato B . 3) Il lavoro utile compiuto dal ciclo.

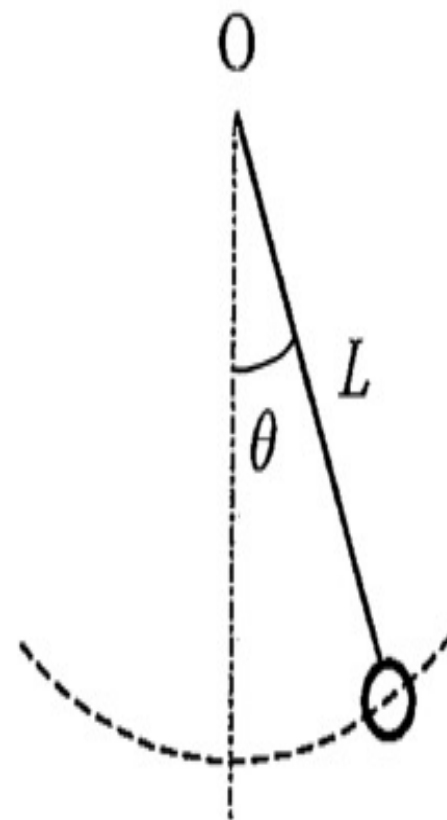
Un gas perfetto monoatomico subisce il ciclo reversibile mostrato in figura: espansione isoterma dallo stato $p_1 = 8 \text{ atm}$, $V_1 = 0,2 \text{ l}$ fino al volume $V_2 = 1 \text{ l}$, compressione isobara fino al volume iniziale, riscaldamento isocoro fino alla pressione iniziale. Determinare il rendimento del ciclo, e confrontarlo col rendimento di un ciclo di Carnot fra le stesse temperature estreme.



ES .4

Un pendolo semplice è costituito da una pallina sospesa ad un filo inestensibile di massa trascurabile e lunghezza L . Nel punto inferiore della traiettoria la velocità della pallina è $v_0 = \sqrt{3gL}$.

- Si calcoli la tensione della fune in funzione dell'angolo θ formato dal filo con la verticale.
- Si dica, giustificando la risposta, se il filo rimane teso durante tutto il moto della pallina.



ES .5

Una macchina di massa 800 kg e che prosegue a velocità costante pari a 50 km/h, urta una macchina che ha invece una massa maggiore, pari a 3000 kg, che è ferma. Dopo l'urto le due macchine rimangono attaccate. Si considerino le macchine puntiformi e che siano entrambe alla temperatura ambiente di 25° C e si supponga che tale temperatura resti costante durante e dopo l'urto. Determinare, in seguito all'urto:

- a) la variazione della quantità di moto di ciascuna delle due macchine, indicando chiaramente anche direzione e verso $\Delta \vec{p}_1 = \underline{\hspace{2cm}}$,
 $\Delta \vec{p}_2 = \underline{\hspace{2cm}}$
- b) la variazione di entropia dell'ambiente esterno a seguito dell'urto fra le due macchine $\Delta S = \underline{\hspace{2cm}}$

ES .6

Una macchina termica a gas perfetto monoatomico, operante tra due sorgenti a temperatura $T_1=500\text{K}$ e $T_2=200\text{K}$, segue il ciclo in figura. La trasformazione AB è un'isoterma reversibile a temperatura T_1 , la BC è un'adiabatica irreversibile, la CD un'isoterma reversibile a temperatura T_2 e la DA un'adiabatica reversibile. Il fluido termodinamico è costituito da 1 mole di gas perfetto monoatomico. Sapendo che $V_B/V_A=2$ e che $V_C/V_D=2,3$, calcolare:

- I. il calore scambiato con l'esterno nelle singole trasformazioni;
- II. il rendimento della macchina termica;
- III. il rendimento del ciclo di Carnot operante tra le stesse sorgenti termiche.

