

ESERCIZI

SETTIMA PROPOSTA

30 aprile 2023

Es 1.

Un pallone aereostatico ha forma approssimativamente sferica di raggio $R = 4.32$ m. La massa del pallone sgonfio, comprese le corde e il cesto, è di 166 kg. Il pallone viene gonfiato con elio a densità $\rho_{He} = 0.16 \text{ kg/m}^3$. La densità dell'aria circostante è $\rho_{aria} = 1.25 \text{ kg/m}^3$. Si determini:

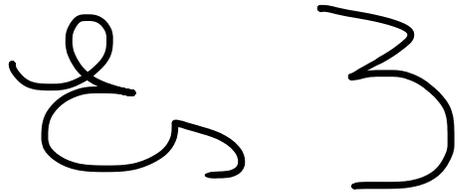
- la forza ascensionale;
- il tempo impiegato per arrivare a 300m di altezza dal suolo (si consideri la pressione atmosferica costante lungo l'ascesa);
- il carico massimo che questo pallone può sollevare.



Es 2

Si prenda il pallone aerostatico del precedente esercizio. Le pareti del pallone sono completamente adiabatiche. Il pallone viene riempito di aria a pressione atmosferica $P_0 = 1.015 \times 10^5$ Pa e temperatura di 20 C. Si assuma che l'aria si comporti come un gas perfetto biatomico.

- a) Si determini il numero di moli di aria contenute al suo interno.
 - b) L'aria interna al pallone subisce una trasformazione in cui il volume aumenta del 20%; quale e' la temperatura finale?
 - c) Si calcoli il lavoro compiuto nell'espansione.
- 



e 3

In una stanza a tenuta (ossia nella quale il numero di moli di aria resta costante) di dimensioni $10\text{ m} \times 5\text{ m} \times 4\text{ m}$ si trova dell'aria a temperatura ambiente pari a $25\text{ }^\circ\text{C}$. Si vuole raffreddare l'aria con un blocco di ghiaccio di 10 kg posto a zero gradi Celsius. Si ricorda che il calore latente di fusione dell'acqua è $\lambda_{FUS} = 335\text{ kJ/kg}$, il calore specifico dell'acqua è $C_{acqua} = 4186\text{ J/(kg K)}$, il calore specifico dell'aria è 1005 J/(kg K) e la densità dell'aria è $\rho_{aria} = 1.225\text{ kg/m}^3$. Si trovi:

- a) il numero di moli di gas presenti nella stanza
- b) la percentuale di ghiaccio che si è sciolto nel portare la temperatura dell'aria a $22\text{ }^\circ\text{C}$
- c) la temperatura di equilibrio del sistema

8, 5, 4, 1

Quattro moli di gas perfetto monoatomico eseguono un ciclo, composto da un'espansione isoterma, una compressione isobara ed una trasformazione isocora. Sapendo che la temperatura dell'isoterma è 320 K e che durante l'isobara il volume dimezza, calcolare:

- il calore scambiato nell'isoterma
- la temperatura al termine della trasformazione isobara
- il lavoro del ciclo

$$Q_{isoterma} = \underline{\hspace{2cm}}$$
$$T = \underline{\hspace{2cm}}$$
$$L_{ciclo} = \underline{\hspace{2cm}}$$

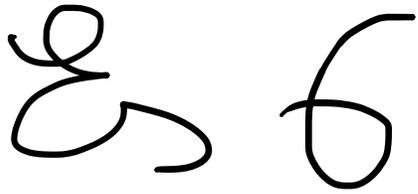
85

Una mole di gas perfetto monoatomico viene portata da uno stato iniziale (A) $p_0 = 1$ atm e $V_0 = 10$ l, ad uno stato finale (C) $p_1 = 2p_0$ e $V_1 = 2V_0$, con le seguenti due trasformazioni: prima si fa una espansione isoterma fino a $2V_0$ e poi si fa aumentare la pressione fino a $2p_0$, mantenendo il volume costante. Si ricorda che $R = 8.315$ J/(mol K) = 0.082 (l atm)/(mol K) = 1.987 cal/(mol K). Calcolare:

- le temperature nei due stati A e C
- la variazione complessiva di energia interna

$$T_A, T_C = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\Delta U = \underline{\hspace{2cm}}$$



2. Dieci moli di un gas perfetto monoatomico sono racchiuse in un recipiente cilindrico, chiuso da un pistone (libero di scorrere) di massa $M=2$ kg e area $S=0.01$ m². Si somministra al gas, in modo reversibile, una quantità di calore $Q = 800$ cal. Si ricorda che $R = 8.315$ J/(mol K) = 0.082 (l atm)/(mol K) = 1.987 cal/(mol K). Determinare:

- a) di quanto aumenta la temperatura del gas
- b) di quanto si sposta il pistone

$$\Delta T = \underline{\hspace{2cm}}$$
$$h = \underline{\hspace{2cm}}$$

Es. 7

2. 0.4 moli di un gas perfetto biatomico compiono la trasformazione reversibile illustrata in figura. I valori di pressione e volumi sono i seguenti:
 $V_A = 2 \text{ l}$, $V_B = 6 \text{ l}$, $p_A = p_B = 3 \text{ atm}$, $p_C = 5 \text{ atm}$.

Determinare:

- il lavoro fatto nella trasformazione;
- il calore scambiato nella trasformazione;

$$L_{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$Q_{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$$

