Facoltà di Medicina e Farmacia
Anno Accademico 2015-2016
Scritto straordinario 07 Novembre 2016

Corso di Laurea: FARMACIA

Nome :

Cognome :

Matricola :

Corso di Laurea :

Canale :

Riportare sul presente foglio i risultati trovati per ciascun esercizio.

Esercizio 1. (10 punti)

Un carico di 100 kg, inizialmente fermo, viene sollevato di 10 m mediante un cavo, con accelerazione costante uguale, in modulo, ad $a = 0.3 \cdot g$, dove g è l' accelerazione di gravità. Determinare:

a) la tensione del cavo

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

b) il lavoro totale compiuto sul carico

$$L_t = \underline{\hspace{2cm}}$$

c) la velocità finale del carico

$$v_f = \underline{\hspace{2cm}}$$

Esercizio 2. (10 punti)

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:

a) le temperature nei due stati A e C

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

b) la variazione complessiva di energia interna

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

c) la variazione di entropia lungo l' isocora

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

Esercizio 3. (10 punti)

Siano dati due conduttori sferici di raggio $r_1 = 10$ cm e $r_2 = 20$ cm. Si supponga che essi siano sufficientemente lontani, ossia che non vi sia alcun fenomeno di induzione fra loro. Il potenziale del primo conduttore vale $V_1 = 0.1$ V, mentre quello del secondo $V_2 = 200$ mV. Essi vengono collegati con un filo conduttore di massa trascurabile. Determinare, nella configurazione finale:

a) la carica complessiva

$$Q_f = \underline{\hspace{2cm}}$$

b) il rapporto fra le cariche sui due conduttori sferici

$$R_q = \underline{\hspace{2cm}}$$

c) il rapporto fra le densità di carica sui due conduttori sferici

$$R_d = \underline{\hspace{2cm}}$$

Soluzione Esercizio 1. Dinamica

Prendiamo il sistema di riferimento verso l'alto, nella direzione del moto. Se indichiamo con T la tensione del cavo e con m la massa del carico, avremo $T - mg = ma$. Sia $h = 10$ m

- a) $T = mg + ma = mg(1 + 0.3) = 1.27$ kN
- b) $L_t = T h - mgh = m a h = 2.94$ kJ
- c) $L_t = \Delta E_c$, dunque (poichè la velocità iniziale è nulla) $v_f = \sqrt{2 L_t / m} = 7.7$ m/s

Soluzione Esercizio 2. Termodinamica

A rappresenta lo stato iniziale ($p_A = p_0$, $V_A = V_0$, T_A), B lo stato raggiunto dopo l'isoterma (p_B , $V_B = 2V_A$, $T_B = T_A$) e C lo stato finale, dopo l'isocora ($p_C = 2p_A$, $V_B = V_C$, T_C).

a) $T_A = (p_0 V_0) / (nR) = 1 \cdot 10 / (0.082) = 121.95^\circ\text{C}$.

$T_C = (p_C V_C) / (nR) = (2p_0 2V_0) / (nR) = 4 T_A$

b) **Variazione complessiva di energia interna:** la variazione di energia interna lungo l'isoterma (A-B) è nulla. Lungo l'isocora: $\Delta U = Q_{BC} - L_{BC} = Q_{BC}$. $Q_{BC} = n c_v (T_C - T_B)$, con $T_B = T_A$. Da cui $\Delta U = Q_{BC} = \frac{3}{2} R 3 T_A = 4.56$ kJ

Si poteva anche ragionare direttamente sulla variazione di energia interna fra C ed A, arrivando allo stesso risultato.

c) **Variazione di entropia lungo l'isocora:**

$\delta S_{BC} = n c_v \int_{T_B}^{T_C} \frac{dT}{T} = n c_v \ln 4 = 17.3$ J/K

Soluzione Esercizio 3. Elettrostatica

Ricordiamo che, su un conduttore sferico di raggio r , si ha la seguente relazione fra potenziale V e carica Q : $V = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$.

Indichiamo con $c = 4\pi\epsilon_0 = 1.1 \cdot 10^{-10}$ F/m.

a) La carica si conserva, dunque la carica finale sarà la somma delle cariche iniziali:

$Q_{fin} = c V_1 r_1 + c V_2 r_2 = (1.1 + 4.4)$ pC = 5.5 pC.

b) Il potenziale, dopo avere collegato i due conduttori, deve essere lo stesso su entrambi. Dunque $Q_1 / r_1 = Q_2 / r_2$ e $Q_2 / Q_1 = r_2 / r_1 = 2$.

c) Le cariche si distribuiscono solo sulla superficie, dunque avremo: $Q_1 = \sigma_1 4\pi r_1^2$ e $Q_2 = \sigma_2 4\pi r_2^2$. Combinando queste relazioni con la precedente, si ha $\sigma_2 / \sigma_1 = r_1 / r_2 = 0.5$