

Facoltà di Farmacia - Anno Accademico 2011-2012

17 settembre 2012 – Scritto di Fisica per Farmacia

Nome :

Cognome :

Matricola :

Corso di Laurea :

Canale :

Orale in questo appello : SI NO Libro di testo :

Riportate su questo foglio le risposte numeriche con le relative unità di misura.

1. Un satellite di massa $m = 6200 \text{ kg}$ segue un'orbita circolare di raggio $R = 33 \cdot 10^3 \text{ km}$ intorno alla Terra. Ricordando che la massa della Terra è di $5.97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ e che la costante gravitazionale vale $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/(\text{kg} \cdot \text{s}^2)$, determinare:

- a) la velocità del satellite; $v = \underline{\hspace{2cm}}$
b) il periodo di rotazione intorno alla Terra; $T = \underline{\hspace{2cm}}$
c) l'energia meccanica (cinetica + potenziale) del satellite. $E = \underline{\hspace{2cm}}$

2. 1.6 moli di un gas ideale si trovano in uno stato termodinamico A caratterizzato dal volume $V_A = 4 \text{ l}$. Al gas viene fornito calore $Q_V = 3500 \text{ J}$ a volume costante e si osserva che la sua pressione aumenta di 2.46 atm .

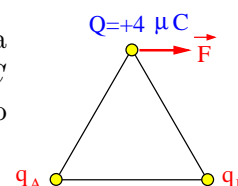
- a) Determinare l'aumento di temperatura del gas; $\Delta T = \underline{\hspace{2cm}}$

Supponiamo ora che al gas, nello stesso stato termodinamico A di partenza, venga fornito del calore Q_p a pressione costante in modo da avere lo stesso incremento di temperatura del caso precedente a volume costante. Determinare:

- b) il lavoro fatto dal gas nell'espansione isobara; $L = \underline{\hspace{2cm}}$
c) il calore fornito a pressione costante. $Q_p = \underline{\hspace{2cm}}$

N.B. per risolvere l'esercizio non è necessario sapere se il gas è monoatomico o biatomico.

3. La figura mostra un triangolo equilatero dove ogni lato ha una lunghezza $l = 3 \text{ cm}$. Delle cariche sono fissate in ogni vertice. La carica $Q = +4.0 \mu\text{C}$ sente una forza dovuta alle altre due cariche q_A e q_B lungo la direzione e verso mostrati in figura e di modulo uguale a 400 N . Determinare:



- a) modulo e segno della carica q_A ; $q_A = \underline{\hspace{2cm}}$
b) modulo e segno della carica q_B ; $q_B = \underline{\hspace{2cm}}$
c) l'energia elettrostatica del sistema. $U = \underline{\hspace{2cm}}$

Avvertenze :

- consegnate questo foglio unitamente alla bella copia (foglio intestato con nome, cognome, etc...)
- Per la brutta copia si debbono usare SOLTANTO i fogli timbrati.
- Nel caso non si faccia in tempo a copiare TUTTO (passaggi e risultati) in bella copia, si può consegnare anche la brutta copia, riportando nome e cognome, ed evidenziando le parti da correggere.

SOLUZIONI SCRITTO DI FISICA DEL 17- 9-2012

Soluzione Esercizio 1

a) Il satellite si muove di moto circolare uniforme. La forza centripeta è data dalla legge di gravitazione di Newton, pertanto applicando il secondo principio della dinamica si ha:

$$G \frac{mM_T}{R^2} = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow v = \sqrt{GM_T/R} = \sqrt{6.67 \cdot 10^{-11} \times 5.97 \cdot 10^{24} \text{ kg} / 3.3 \cdot 10^7} = 3.47 \text{ km/s}$$

b) Il periodo di rotazione vale: $T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi \times 3.3 \cdot 10^7}{3.47 \cdot 10^3} = 5.97 \cdot 10^4 \text{ s}$

c) L'energia totale del satellite vale: $E = -G \frac{mM_T}{R} + \frac{1}{2}mv^2 = -6.67 \cdot 10^{-11} \times \frac{6.2 \cdot 10^3 \times 5.97 \cdot 10^{24}}{3.3 \cdot 10^7} + \frac{1}{2} \times 6.2 \cdot 10^3 \times (3.47 \cdot 10^3)^2 = -7.48 \cdot 10^{10} + 3.73 \cdot 10^{10} = -3.75 \cdot 10^{10} \text{ J}$

Soluzione Esercizio 2

a) La variazione di temperatura si ricava dalle legge dei gas perfetti:

$$\Delta T = \frac{V \Delta p}{nR} = \frac{4 \times 2.46}{1.6 \times 0.082} = 75 \text{ K}$$

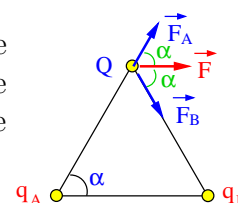
b) Il lavoro nell'isobara vale $L = p \Delta V = nR \Delta T = 1.6 \times 8.314 \times 75 = 997.7 \approx 1 \text{ kJ}$

c) Il calore Q_p si ricava dal primo principio della termodinamica. La variazione di energia interna è uguale al calore fornito a volume costante, dato che la variazione di temperatura è la stessa in entrambe le trasformazioni, quindi:

$$Q_p = L + \Delta U = 1000 + 3500 = 4500 \text{ J}$$

Soluzione Esercizio 3

La soluzione dell'esercizio è immediata guardando la figura a lato. Le due forze F_A e F_B devono essere dirette come in figura e devono avere lo stesso modulo per dare come risultante F , quindi la carica q_A deve essere positiva e la carica q_B negativa.



Inoltre, dato che le distanze di q_A e q_B dalla carica Q sono uguali, anche i moduli delle due cariche devono essere uguali.

Infine l'angolo tra le due forze F_A e F_B e la forza F è uguale a $\alpha = 60^\circ$, quindi mettendo tutto insieme si ha:

$$F = 2F_A \cos \alpha \Rightarrow F_A = \frac{F}{2 \cos \alpha} = \frac{400}{2 \times \cos 60} = 400 \text{ N}$$

$$F_A = K_0 \frac{q_A Q}{\ell^2} \Rightarrow q_A = F_A \frac{\ell^2}{K_0 Q} = 400 \times \frac{(3 \cdot 10^{-2})^2}{9 \cdot 10^9 \times 4 \cdot 10^{-6}} = 10^{-5} \text{ C}$$

a, b) Quindi: $q_A = 10 \mu\text{C}$ e $q_B = -10 \mu\text{C}$

c) L'energia potenziale elettrostatica del sistema vale: $U = K_0 \left(\frac{Qq_A}{\ell} + \frac{Qq_B}{\ell} + \frac{q_A q_B}{\ell} \right) = \frac{9 \cdot 10^9}{3 \cdot 10^{-2}} (4 \cdot 10^{-6} \times 10 \cdot 10^{-6} - 4 \cdot 10^{-6} \times 10 \cdot 10^{-6} - 10 \cdot 10^{-6} \times 10 \cdot 10^{-6}) = -30 \text{ J}$