

# Facoltà di Farmacia - Anno Accademico 2008-2009

22 settembre 2009 – 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 fucile spara un proiettile con una velocità di uscita pari a  $v_0 = 150$  m/s. L'angolo che forma la canna del fucile con l'orizzontale non è noto, però si verifica che quando il proiettile ha raggiunto la quota di 800 m rispetto alla quota di lancio, la sua velocità forma un angolo di  $30^\circ$  con l'orizzontale. Trascurando la resistenza dell'aria ed assumendo che l'energia potenziale del proiettile sia nulla quando lascia il fucile, determinare:

- a) il modulo della velocità del proiettile alla quota di 800 m;  $v_1 =$  \_\_\_\_\_  
b) la quota massima raggiunta dal proiettile nella sua traiettoria;  $h_{max} =$  \_\_\_\_\_  
c) il modulo della velocità alla quota massima.  $v_2 =$  \_\_\_\_\_

2. Quattro moli di elio sono contenute all'interno di un cilindro dalle pareti adiabatiche chiuso da un pistone libero di muoversi. Il sistema si trova in equilibrio termodinamico. All'interno del cilindro è presente una resistenza elettrica di  $100 \Omega$ . Ad un certo istante la resistenza inizia ad essere attraversata dalla corrente di 2 A che cessa di circolare dopo un intervallo di tempo di 20 s. Sapendo che non ci sono scambi di calore tra il gas e l'esterno, determinare:

- a) il calore assorbito dal gas;  $Q =$  \_\_\_\_\_  
b) la variazione di temperatura del gas;  $\Delta T =$  \_\_\_\_\_  
c) la variazione di energia interna del gas;  $\Delta U =$  \_\_\_\_\_  
d) il lavoro compiuto dal gas;  $L =$  \_\_\_\_\_

3. Due lampade sono collegate in parallelo ad un generatore reale di tensione di forza elettromotrice  $f = 24$  V e resistenza interna  $r_i = 20 \Omega$ . Si osserva che ciascuna lampada è attraversata dalla corrente  $i_L = 0.4$  A. Determinare:

- a) la corrente totale erogata dal generatore;  $i_{tot} =$  \_\_\_\_\_  
b) la differenza di potenziale ai capi di una lampada;  $\Delta V =$  \_\_\_\_\_  
c) la resistenza di una lampada;  $R_L =$  \_\_\_\_\_  
d) la potenza dissipata da una lampada;  $P_L =$  \_\_\_\_\_

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 22-9-2009 - FARMACIA

## Soluzione Esercizio 1

a) la velocità si ricava dalla conservazione dell'energia meccanica:

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = mgh + \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow v_1 = \sqrt{(v_0^2 - 2gh)} = \sqrt{(150^2 - 2 \times 9.8 \times 800)} = 82.6 \text{ m/s} .$$

b) Per trovare la quota massima occorre ricavare la componente orizzontale della velocità che non cambia lungo la traiettoria, se si trascura la resistenza dell'aria:

$$v_x = v_1 \cos \alpha = 82.6 \times \cos 30^\circ = 71.5 \text{ m/s}.$$

Dalla conservazione dell'energia si ha:

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = mgh_{max} + \frac{1}{2}mv_x^2 \Rightarrow h_{max} = (v_0^2 - v_x^2)/2g = \frac{150^2 - 71.5^2}{2 \times 9.8} = 887 \text{ m}.$$

c) Il modulo della velocità alla quota massima è pari alla componente orizzontale, perché la componente verticale è nulla:

$$v_2 = v_x = 71.5 \text{ m/s}.$$

## Soluzione Esercizio 2

a) Il calore ceduto dalla resistenza al gas per effetto Joule vale:

$$Q = Ri^2 \Delta t = 100 \times 2^2 \times 20 = 8000 \text{ J}.$$

b) Il gas riceve calore a pressione costante perché il pistone è libero di muoversi, quindi:

$$Q = nc_p \Delta T \Rightarrow \Delta T = Q/(nc_p) = \frac{8000}{4 \times 5/2 \times 8.314} = 96.2 \text{ K} .$$

c) La variazione di energia interna del gas è:

$$\Delta U = nc_V \Delta T = nc_V Q/(nc_p) = \frac{c_V}{c_p} Q = \frac{3R}{2} \frac{2}{5R} Q = \frac{3}{5} \times 8000 = 4800 \text{ J}.$$

Lo stesso risultato si ottiene facendo:

$$\Delta U = nc_V \Delta T = 4 \times 3/2 \times 8.314 \times 96.2 = 4799 \text{ J}.$$

d) Il lavoro fatto dal gas si ricava dal primo principio della termodinamica:

$$L = Q - \Delta U = 8000 - 4800 = 3200 \text{ J}.$$

## Soluzione Esercizio 3

a) Le due lampadine sono in parallelo, quindi la corrente erogata dal generatore è uguale alla somma delle correnti che attraversano ciascuna lampada:

$$i_{tot} = i_L + i_L = 0.4 + 0.4 = 0.8 \text{ A}.$$

b) La caduta di tensione ai capi del parallelo delle due lampade è:

$$\Delta V = f - r_i i_{tot} = 24 - 20 \times 0.8 = 8 \text{ V}.$$

c) La resistenza di una lampada vale:  $R_L = \Delta V/i_L = 8/0.4 = 20 \Omega$  .

d) La potenza dissipata da una lampada vale:  $P_L = i_L \Delta V = 0.4 \times 8 = 3.2 \text{ W}$  .