

# Facoltà di Farmacia - Anno Accademico 2006-2007

29 aprile 2008 – Scritto di Fisica per Farmacia

Nome :

Cognome :

Matricola :

Corso di Laurea :

Canale :

Orale in questo appello :  SI  NO Libro di testo :

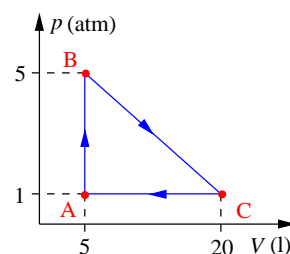
Riportate su questo foglio le risposte numeriche con la relativa unità di misura.

1. Un blocco di massa  $m = 0.5 \text{ kg}$ , partendo da fermo, scivola lungo un piano inclinato scabro avente un coefficiente di attrito dinamico pari a  $\mu_d = 0.25$ , che forma con l'orizzontale un angolo  $\theta = 30^\circ$ . Dopo aver percorso  $s_1 = 85 \text{ cm}$  lungo il piano inclinato, il blocco raggiunge un tratto orizzontale privo di attrito dove è collocata una molla di costante elastica  $k = 35 \text{ N/m}$  fissata ad una parete. Il blocco colpisce la molla e la comprime di un tratto  $\Delta x$ ; dopo la compressione la molla si riallunga spingendo nuovamente il blocco su per il piano inclinato dove percorre una distanza  $s_2$  prima di fermarsi. Calcolare:

- a) la velocità del blocco alla base del piano inclinato;  $v = \underline{\hspace{2cm}}$   
b) la compressione massima della molla;  $\Delta x = \underline{\hspace{2cm}}$   
c) la distanza  $s_2$  percorsa dal blocco lungo il piano inclinato.  $s_2 = \underline{\hspace{2cm}}$

2. Un gas ideale monoatomico compie il ciclo rappresentato in figura, dove la pressione è espressa in atmosfere ed il volume in litri. La temperatura dello stato **A** è  $T_A = 240 \text{ K}$ . Calcolare:

- a) Il numero di moli del gas;  $n = \underline{\hspace{2cm}}$   
b) il lavoro totale del ciclo;  $L = \underline{\hspace{2cm}}$   
c) la variazione di energia interna  $U(C) - U(B)$ ;  
 $\Delta U = \underline{\hspace{2cm}}$   
d) il calore scambiato dal gas nella trasformazione B-C  $Q_{BC} = \underline{\hspace{2cm}}$



3. Due resistenze  $R_1$  e  $R_2$  vengono collegate in serie ad un generatore ideale che ha una forza elettromotrice pari a  $f = 12 \text{ V}$ . In queste condizioni la prima resistenza dissipa una potenza di  $6 \text{ W}$  e la seconda di  $18 \text{ W}$ . Calcolare:

- a) la corrente totale erogata dal generatore;  $I_{tot} = \underline{\hspace{2cm}}$   
b) il valore di ciascuna resistenza.  $R_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ ;  $R_2 = \underline{\hspace{2cm}}$   
c) Se le due resistenze vengono scollegate e collegate di nuovo al generatore in parallelo, trovare la potenza totale erogata dal generatore in questa nuova configurazione.  $P_{tot} = \underline{\hspace{2cm}}$

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 29-4-2008 - FARMACIA

## Soluzione 1

a) Applichiamo il teorema dell'energia cinetica  $L = \Delta K$ . Lungo il piano inclinato agiscono sul blocco la forza normale, la forza peso e la forza di attrito. La forza normale non compie lavoro, la forza di attrito è opposta al moto e la componente della forza peso parallela al piano è diretta come lo spostamento. Abbiamo:

$$L = \vec{F}_{\text{tot}} \cdot \vec{s}_1 = (mg \sin \theta - \mu_d mg \cos \theta) s_1 = \Delta K = \frac{1}{2} m v^2 - 0 ;$$
$$\Rightarrow v = \sqrt{2 g s_1 (\sin \theta - \mu_d \cos \theta)} = \sqrt{2 \times 9.8 \times 0.85 \times (\sin 30 - 0.25 \cos 30)} = 2.17 \text{ m/s} .$$

b) Nel tratto orizzontale si conserva l'energia meccanica, quindi:

$$\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} k \Delta x^2 \Rightarrow \Delta x = v \sqrt{\frac{m}{k}} = 2.17 \times \sqrt{\frac{0.5}{35}} = 26 \text{ cm}$$

c) Per trovare  $s_2$  si procede come per il punto a) tenendo presente che ora sia la forza di attrito che la forza di gravità si oppongono al moto:

$$L = (-mg \sin \theta - \mu_d mg \cos \theta) s_2 = \Delta K = 0 - \frac{1}{2} m v^2$$
$$\Rightarrow s_2 = \frac{v^2}{2g(\sin \theta + \mu_d \cos \theta)} = \frac{2.17^2}{2 \times 9.8 \times (\sin 30 + 0.25 \cos 30)} = 33.5 \text{ cm} .$$

## Soluzione 2

a)  $pV = nRT \Rightarrow n = \frac{p_A V_A}{RT_A} = \frac{1 \times 5}{0.0821 \times 240} = 0.254 \text{ moli}$

b) Il lavoro è uguale all'area del ciclo:

$$L = \frac{1}{2} (p_B - p_A) (V_C - V_A) = 0.5 \times 4 \times 15 = 30 \text{ atm} \cdot l = 3030 \text{ J}$$

c) Dalle leggi di Gay-Lussac si ha:

$$T_B = \frac{p_B}{p_A} T_A = \frac{5}{1} \times 240 = 1200 \text{ K} ; T_C = \frac{V_C}{V_A} T_A = \frac{20}{5} \times 240 = 960 \text{ K} .$$

$$\Delta U_{BC} = n c_V \Delta T = n c_V (T_C - T_B) = 0.254 \times \frac{3}{2} \times 8.314 \times (960 - 1200) = -760 \text{ J} .$$

d) Il lavoro nella trasformazione BC è uguale all'area sottesa dalla curva (area del trapezio):

$$L_{BC} = \frac{1}{2} (p_A + p_B) (V_C - V_A) = 0.5 \times (1 + 5) (20 - 15) = 45 \text{ atm} \cdot l = 4545 \text{ J}$$

Utilizzando il primo principio della termodinamica otteniamo:

$$Q_{BC} = \Delta U_{BC} + L_{BC} = -760 + 4545 = 3785 \text{ J}$$

## Soluzione 3

a) La potenza totale erogata dal generatore è la somma delle potenze dissipate dalle resistenze:

$$P_{\text{tot}} = P_1 + P_2 = 6 + 18 = 24 \text{ W}, \text{ quindi: } I_{\text{tot}} = \frac{P_{\text{tot}}}{f} = \frac{24}{12} = 2 \text{ A} .$$

b) La potenza dissipata da una resistenza è uguale a:  $P = RI^2$ . Le due resistenze sono in serie e sono attraversate dalla stessa corrente  $I_{\text{tot}}$ , quindi:

$$R_1 = \frac{P_1}{I_{\text{tot}}^2} = \frac{6}{2^2} = 1.5 \Omega ; R_2 = \frac{P_2}{I_{\text{tot}}^2} = \frac{18}{2^2} = 4.5 \Omega$$

c) Quando le resistenze vengono collegate in parallelo la resistenza equivalente vale:

$$R_{\text{eq}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1.5 \times 4.5}{1.5 + 4.5} = 1.125 \Omega .$$

$$\text{La potenza erogata dal generatore vale: } P_{\text{tot}} = \frac{f^2}{R_{\text{eq}}} = \frac{12^2}{1.125} = 128 \text{ W} .$$