

# Facoltà di Farmacia - Anno Accademico 2007-2008

4 luglio 2008 – Scritto di Fisica per Farmacia

Nome :

Cognome :

Matricola :

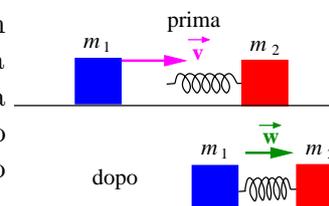
Corso di Laurea :

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 corpo di massa  $m_1 = 3 \text{ kg}$  avanza con velocità  $v = 12 \text{ m/s}$  lungo un piano orizzontale liscio. Ad un certo punto urta contro un altro corpo fermo di massa  $m_2 = 9 \text{ kg}$ . Sul secondo corpo è attaccata una molla di costante elastica  $k = 250 \text{ N/cm}$ . Durante l'urto la molla si comprime e poi rimane bloccata, con i due corpi attaccati, quando raggiunge il punto di massima compressione. Considerando quindi l'urto come completamente anelastico, calcolare:



- la velocità finale dei due corpi;
- l'energia cinetica totale persa nell'urto;
- la compressione della molla.

$$w = \underline{\hspace{2cm}}$$
$$\Delta K = \underline{\hspace{2cm}}$$
$$\Delta x = \underline{\hspace{2cm}}$$

2. Un motore compie un ciclo di Carnot tra due sorgenti a temperatura  $T_1$  e  $T_2$ ; una di esse è un serbatoio contenente ghiaccio a  $0^\circ\text{C}$ . Sapendo che il rendimento del motore è  $\eta = 0.27$  e che in ogni ciclo fondono 3 g di ghiaccio, e che il calore latente di fusione del ghiaccio è  $\lambda_f = 333.5 \text{ kJ/kg}$ , calcolare:

- la temperatura delle due sorgenti;
- il calore ceduto in un ciclo;
- il calore assorbito in un ciclo;
- il lavoro fatto in un ciclo.

$$T_1 = \underline{\hspace{2cm}}; T_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$
$$Q_{ced} = \underline{\hspace{2cm}}$$
$$Q_{ass} = \underline{\hspace{2cm}}$$
$$L = \underline{\hspace{2cm}}$$

3. Due fili conduttori paralleli di lunghezza infinita sono attraversati da due correnti dirette nello stesso verso di modulo rispettivamente  $I_1 = 10 \text{ A}$  e  $I_2 = 20 \text{ A}$ . La distanza tra i due fili è  $d = 12 \text{ cm}$ . Determinare:

- il campo magnetico nel punto a distanza intermedia tra i due fili;
- il punto dello spazio in cui il campo  $B$  è nullo (indicare la distanza rispetto al filo percorso dalla corrente  $I_1$ ).

$$B = \underline{\hspace{2cm}}$$
$$d = \underline{\hspace{2cm}}$$

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 4-07-2008 - FARMACIA

## Soluzione Esercizio 1

a) Nell'urto si conserva la quantità di moto totale, inoltre l'urto è completamente anelastico, quindi:

$$m_1 v = (m_1 + m_2) w \Rightarrow w = \frac{m_1}{m_1 + m_2} v = \frac{3}{3 + 9} 12 = 3 \text{ m/s.}$$

b)  $(\Delta K)_{persa} = K_{iniz} - K_{fin} = \frac{1}{2} m_1 v^2 - \frac{1}{2} (m_1 + m_2) w^2 = \frac{1}{2} \times 3 \times 12^2 - \frac{1}{2} \times (3 + 9) \times 3^2 = 162 \text{ J}$

c) L'energia cinetica persa si converte in energia potenziale della molla:

$$(\Delta K)_{persa} = \frac{1}{2} k (\Delta x)^2 \Rightarrow \Delta x = \sqrt{\frac{2(\Delta K)_{persa}}{k}} = \sqrt{\frac{2 \times 162}{250 \cdot 10^2}} = 11.4 \text{ cm}$$

## Soluzione Esercizio 2

a) Dato che il ghiaccio fonde, il motore cede calore al ghiaccio. Se  $T_1 > T_2$ , abbiamo  $T_2 = 0 \text{ }^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$ . Dalla definizione del rendimento di una macchina di Carnot abbiamo:

$$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow T_1 = \frac{T_2}{1 - \eta} = \frac{273}{1 - 0.27} = 374 \text{ K.}$$

b) Dato che in un ciclo fondono  $m = 3 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$  di ghiaccio, abbiamo

$$|Q_{ced}| = m \lambda_f = 3 \cdot 10^{-3} \times 333.5 \cdot 10^3 = 1000.5 \text{ J.}$$

c)  $\eta = 1 - \frac{|Q_{ced}|}{Q_{ass}} \Rightarrow Q_{ass} = \frac{|Q_{ced}|}{1 - \eta} = \frac{1000.5}{1 - 0.27} = 1370.6 \text{ J.}$

d) Il lavoro fatto in un ciclo è:  $L = Q_{ass} - |Q_{ced}| = 1370.6 - 1000.5 = 370.1 \text{ J.}$

## Soluzione Esercizio 3

a) Il campo magnetico di un filo rettilineo infinito si trova tramite la legge di Biot-Savart:  $B = \mu_0 I / (2\pi r)$ . Dato che le due correnti hanno lo stesso verso, nel punto intermedio i campi generati dalle due correnti hanno verso opposto, quindi:

$$B = \frac{\mu_0 (I_2 - I_1)}{2\pi d/2} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \times 10}{2\pi 6 \cdot 10^{-2}} = 3.33 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

b) Indichiamo con  $r_1$  la distanza dal filo percorso dalla corrente  $I_1$  del punto in cui il campo si annulla:

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r_1} ; \quad B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi (d - r_1)} = \frac{\mu_0 2I_1}{2\pi (d - r_1)}$$
$$B_1 = B_2 \Rightarrow \frac{1}{r_1} = \frac{2}{d - r_1} \Rightarrow r_1 = d/3 = 12/3 = 4 \text{ cm}$$