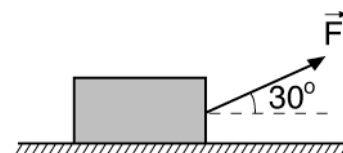


## PROVA SCRITTA DI FISICA PER SCIENZE BIOLOGICHE - 16 FEBBRAIO 2006

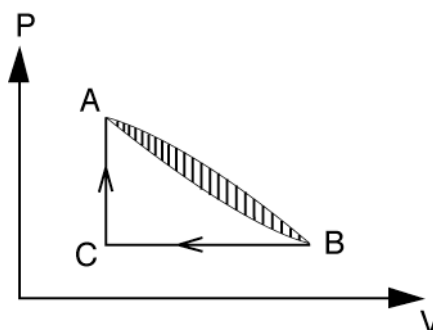
Fisica I: esercizi 1 e 2;      Fisica II: esercizi 3 e 4;  
Fisica I/Fisica II e Fisica (v.o.): esercizi 1, 2 e 3.

**Esercizio 1.**- Un corpo al quale è applicata una forza  $F = 12 \text{ N}$ , inclinata di  $30^\circ$  rispetto all'orizzontale (v. figura), si muove su di un piano orizzontale scabro. Sapendo che il coefficiente di attrito dinamico è  $\mu = 0,75$  e che la forza d'attrito è  $F_a = 6,6 \text{ N}$ , si calcoli:



- la massa del corpo;
- la sua accelerazione.

**Esercizio 2.**- Un gas perfetto monoatomico descrive una trasformazione ciclica costituita (v. figura) dall'espansione libera AB, dalla compressione isobara BC e dal riscaldamento isocoro CA. Sapendo che  $V_B = 2V_C = 25$  litri e  $p_C = 0,5 \text{ bar}$ , si calcoli:

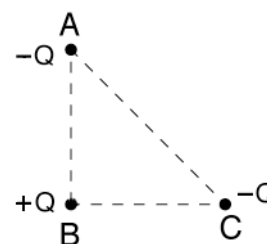


- il lavoro totale nel ciclo;
- la variazione di energia interna nella trasformazione BC;
- il calore scambiato nella trasformazione CA.

**Esercizio 3.**- Tre cariche elettriche puntiformi, avente uguale valore assoluto  $Q$  e segni diversi, sono poste nel vuoto sui vertici di un triangolo rettangolo isoscele ABC (v. figura).

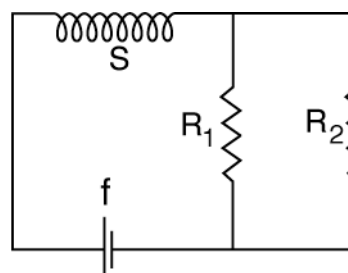
Sia  $Q = 4,8 \cdot 10^{-5} \text{ C}$ ;  $AB = BC = 14 \text{ cm}$ . Si calcoli:

- il modulo della forza elettrica agente sulla carica posta nel punto B e se ne specifichi con un disegno la direzione e il verso;
- la sua energia potenziale (assumendo nullo il valore del potenziale all'infinito).



**Esercizio 4.**- Un solenoide ideale S lungo 60 cm e costituito da 600 spire di resistenza elettrica trascurabile, è collegato a una pila di f.e.m.  $f$  ed a due resistenze  $R_1$  e  $R_2$  nel modo indicato in figura. Sapendo che all'interno del solenoide il campo magnetico è  $B = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ T}$ , si calcoli:

- l'intensità della corrente erogata dalla pila;
- l'intensità della corrente che fluisce nella resistenza  $R_2 = 2R_1$ .



## SOLUZIONI DELLA PROVA SCRITTA DI FISICA PER SCIENZE BIOLOGICHE

16 FEBBRAIO 2006

### Esercizio 1

a)  $F_a = \mu N = \mu(mg - F \sin 30^\circ)$

quindi  $mg = (F_a / \mu) + F \sin 30^\circ$  ovvero  $m = [(6,6/0,75) + 12 \times 0,5] / 9,8 = 1,5 \text{ kg}$

b)  $ma = F \cos 30^\circ - F_a$  e pertanto  $a = (F \cos 30^\circ - F_a) / m = 2,5 \text{ m/s}^2$

### Esercizio 2

a)  $L_{\text{tot}} = L_{AB} + L_{BC} + L_{CA} = 0 + L_{BC} + 0 = p_C(V_C - V_B) = 0,5 \cdot 10^5 (12,5 - 25) \cdot 10^{-3} = -0,64 \text{ kJ}$

b)  $U_C - U_B = nC_V(T_C - T_B) = C_V(p_C V_C - p_B V_B) / R = C_V p_C (V_C - V_B) / R = (3/2) \cdot 0,50 \cdot 10^5 (12,5 - 25) \cdot 10^{-3} = -0,94 \text{ kJ}$

c)  $L_{CA} = 0$  e  $Q_{CA} = U_A - U_C = nC_V(T_A - T_C)$ ;

ma  $T_A = T_B$  (espansione libera) e quindi  $Q_{CA} = nC_V(T_B - T_C) = -(U_C - U_B) = +0,94 \text{ kJ}$

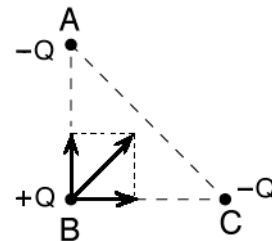
(come risulta anche dal fatto che la variazione di energia interna su tutto il ciclo deve essere nulla)

### Esercizio 3

a) In B i campi elettrici generati dalle cariche situate in A e C sono uguali in modulo e ortogonali tra loro (v. figura), quindi:

$F_B = \sqrt{2} [1/(4\pi\epsilon_0)] Q^2/d^2 = 1,5 \cdot 10^3 \text{ N}$

b)  $E_B = -2 [1/(4\pi\epsilon_0)] Q^2/d = -300 \text{ J}$



### Esercizio 4

a) Il campo magnetico nel solenoide è dato da:  $B = \mu_0(N/L) i_s$

dove  $i_s$  è la corrente che lo percorre; pertanto  $i_s = BL/(\mu_0 N) = 2,8 \text{ A}$ .

b) La corrente che fluisce nel solenoide si ripartisce tra  $R_1$  e  $R_2$ :  $i_s = i_1 + i_2$ ;

poiché  $R_1$  e  $R_2$  sono in parallelo è anche  $i_1 R_1 = i_2 R_2$  cioè  $i_1 = (R_2/R_1) i_2$ ,

pertanto  $i_s = i_2 [1 + (R_2/R_1)] = 3i_2$  ovvero  $i_2 = i_s/3 = 0,93 \text{ A}$ .