

PROVA SCRITTA DI FISICA PER SCIENZE BIOLOGICHE - 1 MARZO 2006

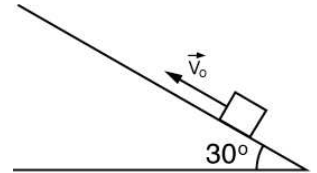
Fisica I: esercizi 1 e 2; Fisica II: esercizi 3 e 4;

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

Esercizio 1.- Un corpo di massa $m = 3,0$ kg sale con velocità iniziale $v_0 = 3,8$ m/s lungo un piano inclinato scabro (v. figura) avente coefficiente di attrito $\mu = 0,42$

a) Calcolare la lunghezza L del tratto percorso dal corpo prima di fermarsi;

b) Dopo essersi fermato il corpo riprende spontaneamente il cammino in discesa; Calcolare la sua velocità quando ripassa per la posizione iniziale.



Esercizio 2.- Un blocchetto di 150 g di ghiaccio (calore specifico $c = 0,5$ cal/(g °C), calore latente di fusione $\lambda = 80$ cal/g), inizialmente alla temperatura $t_i = -15$ °C, viene posto in contatto con una sorgente di calore che si trova alla temperatura costante $t_s = 300$ °C. Dopo un certo intervallo di tempo tutto il blocchetto si porta a 0 °C e 1/3 di esso fonde (sempre a 0 °C). Si calcoli:

a) la quantità di calore assorbita dal blocchetto durante questa trasformazione;

b) la variazione di entropia del ghiaccio;

c) la variazione di entropia della sorgente.

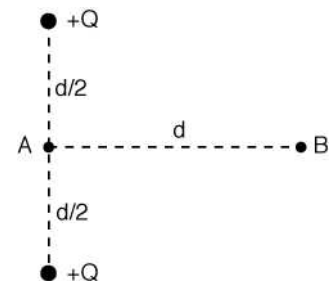
Si trascurino gli scambi di calore con l'ambiente.

Esercizio 3.- Due cariche elettriche uguali ($Q = 1,35 \cdot 10^{-9}$ C) sono poste nel vuoto a una distanza $d = 3,0$ cm. Assumendo nulla la costante arbitraria del potenziale, si calcoli:

a) il potenziale elettrico nel punto A al centro delle cariche;

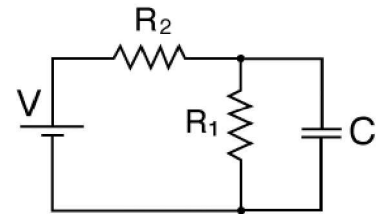
b) il potenziale elettrico nel punto B sull'asse delle cariche a una distanza $AB = d$ (v. figura).

c) Se nel punto B viene posta inizialmente ferma una particella con carica q e massa m ($q/m = -3,4 \cdot 10^{10}$ C/kg), si calcoli con quale velocità raggiunge il punto A.



Esercizio 4.- Si consideri il circuito in figura, con $R_2 = 2R_1 = 20 \Omega$. Si calcoli:

- a) quale valore deve avere la forza elettromotrice V della pila affinché in R_1 venga dissipata in 2 minuti un'energia pari a 2700 J;
 b) l'energia elettrica immagazzinata nel condensatore di capacità $C = 30 \cdot 10^{-3} \text{ F}$ posto in parallelo alla resistenza R_1 (v. figura).



SOLUZIONI PROVA SCRITTA DI FISICA PER SCIENZE BIOLOGICHE

1 MARZO 2006

ESERCIZIO 1

a) Per il teorema dell'en. cinetica $mv_0^2/2 = (m g \sin\theta + \mu m g \cos\theta) L$

e quindi: $L = v_0^2 / [2g (\sin\theta + \mu \cos\theta)] = 0,85 \text{ m}$;

b) per lo stesso teorema $mv^2/2 = (m g \sin\theta - \mu m g \cos\theta) L$

e quindi: $v^2/2 = 1,34 (\text{m/s})^2$ cioè $v = 1.64 \text{ m/s}$.

ESERCIZIO 2

a) $Q = m_{\text{gh}} c \Delta t + m_{\text{fusa}} \lambda = 150 \cdot 0,5 \cdot 15 + 50 \cdot 80 = 1125 + 4000 = 5125 \text{ cal} = 21,4 \text{ kJ}$

b) $\Delta S_{\text{gh}} = m_{\text{gh}} c \ln(T_f / T_i) + m_{\text{fusa}} \lambda / 273 = (4,2+14.6) \text{ cal/K} = 18,8 \text{ cal/K} = 78,6 \text{ J/K}$

c) $\Delta S_{\text{sorg}} = Q_{\text{sorg}} / T_{\text{sorg}} = - Q / T_{\text{sorg}} = - 21,4 \cdot 10^3 / 573 = - 37,4 \text{ J/K} = - 8,9 \text{ cal/K}$

ESERCIZIO 3

a) $V_A = 2Q / [4\pi \epsilon_0 (d/2)] = 1620 \text{ V}$

$V_B = 2Q / [4\pi \epsilon_0 \sqrt{(d^2 + (d/2)^2)}] = V_A / \sqrt{5} = 724 \text{ V}$

b) $(V_A - V_B) |q| = mv^2/2$ e quindi $v^2 = 2 \cdot (1620 - 724) |q| / m = 6,1 \cdot 10^{13} \text{ (m/s)}^2$

cioè: $v = 7,8 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

ESERCIZIO 4

a) La potenza dissipata in R_1 è: $W_1 = E_1 / t = 2700 / 120 = 22,5 \text{ W}$,

essa è data da: $W_1 = i_1^2 R_1$

da cui: $i_1 = \sqrt{(W_1 / R_1)} = 1,5 \text{ A}$

e quindi $V = (R_1 + R_2) i_1 = 45 \text{ V}$

b) $E_C = CV_1^2/2 = C (R_1 i_1)^2/2 = 3,4 \text{ J}$