

Soluzioni dello scritto di Fisica del 21 Giugno 2004

Fisica I: esercizi 1 e 2 ; Fisica II: esercizi 3 e 4 ; Fisica I+II e Fisica V.O.: esercizi 1, 2 e 3.

1. Il legno è fermo, perciò la risultante delle forze ad esso applicate (forza peso e spinta di Archimede) deve essere nulla:

Detti M la massa del legno e V il suo volume sia ha dunque:

$$a) Mg = V \rho_{\text{legno}} = (2/3) V \rho_{\text{acqua}}$$

$$\text{da cui: } \rho_{\text{legno}} = (2/3) \rho_{\text{acqua}} = 6,66 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$$

- b) Detta x la frazione di spigolo emergente dall'acqua si ha all'equilibrio:

$$Mg = gV \rho_{\text{legno}} = g [x V \rho_{\text{olio}} + (1-x) V \rho_{\text{acqua}}] = g V \rho_{\text{acqua}} (1-x+x/2) = gV \rho_{\text{acqua}} (1-x/2)$$

$$\text{Da cui: } x = 2(1-\rho_{\text{legno}}/\rho_{\text{acqua}}) = 0,67 = 67 \%$$

2. a) La trasformazione di tutto il sistema è adiabatica e non compie lavoro ($L_{\text{tot}} = Q_{\text{tot}} = 0$);
perciò l'energia interna finale è la stessa di quella iniziale e cioè $\Delta U_{\text{tot}} = 0$.

$$b) \Delta U_{\text{tot}} = \Delta U_1 + \Delta U_2 = n_1 C_v (T_3 - T_1) + n_2 C_v (T_3 - T_2) = 0$$

$$\text{da cui: } T_3 = (n_1 T_1 + n_2 T_2) / (n_1 + n_2) = 316 \text{ K.}$$

3. a) Il campo elettrico in A, dovuto alla lastra 1 è perpendicolare alla lastra 1 e diretto come in figura. Il suo modulo vale $E_1 = \sigma_1 / (2\epsilon_0)$.

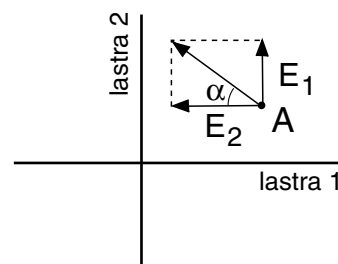
Il campo elettrico in A, dovuto alla lastra 2 è perpendicolare alla lastra 2 e diretto come in figura. Il suo modulo vale

$$E_2 = \sigma_2 / (2\epsilon_0).$$

Il campo elettrico risultante è:

$$E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \sqrt{(\sigma_1^2 + \sigma_2^2) / (2\epsilon_0)} = 2,82 \times 10^{-3} \text{ V/m.}$$

La sua direzione forma un angolo α con la normale alla lastra 2 tale che $\text{tg } \alpha = |E_1| / |E_2| = |\sigma_1| / |\sigma_2| = 0,75$ cioè $\alpha = 36,9^\circ$



- b) A e B sono alla stessa distanza dalla lastra 1 perciò alla loro differenza di potenziale contribuisce sola la lastra 2:

$$|\Delta V_{AB}| = |E_2| d = |\sigma_2| d / (2\epsilon_0) = 1,36 \times 10^{-3} \text{ V}$$

4. La massa, la velocità, e la carica della particella sono legate al raggio di curvatura della traiettoria ed al campo magnetico dalla relazione: $mv = qBR$.

Il periodo del moto circolare è $T = 2\pi R/v = 2\pi m/(qB) = 6,4 \times 10^{-7} \text{ s.}$

Il raggio della curvatura vale $R = mv/(qB) = 0,3 \text{ m}$