

**Corso di Studi in Ingegneria Informatica
A.A. 2007/08**

FISICA GENERALE

Soluzione della prova scritta del 4/2/2009

1) a) La velocità di m_1 subito prima dell'urto è $v_1 = \sqrt{2gl}$. La velocità del sistema subito dopo l'urto si ottiene dall'equazione di conservazione della quantità di moto. Poiché m_2 è inizialmente in quiete e l'urto è totalmente anelastico, si ha

$$m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v_2, \text{ da cui } v_2 = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2}.$$

$$\Rightarrow \Delta K = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_2^2 - \frac{1}{2}m_1 v_1^2 = -\frac{m_1 m_2 g l}{m_1 + m_2} = -0,40 \text{ J}$$

$$\text{b) } \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_2^2 = (m_1 + m_2)gh \quad \text{da cui } h = \frac{v_2^2}{2g} = \left(\frac{m_1}{m_1 + m_2}\right)^2 l = 0,23 \text{ m}$$

$$2) \text{ a) } \tau_z = I\alpha \Rightarrow -FR = \frac{MR^2}{2}\alpha \Rightarrow \alpha = -\frac{2F}{MR} = -70 \text{ rad/s}^2$$

$$\text{b) } \omega(t) = \omega_0 + \alpha t = 0 \quad \text{per } t = -\frac{\omega_0}{\alpha} = 0,43 \text{ s}$$

$$3) \text{ a) } \sigma_a = \frac{q}{4\pi a^2} = 1,2 \times 10^{-7} \text{ C/m}^2 \quad \sigma_b = -\frac{q}{4\pi b^2} = -3,0 \times 10^{-8} \text{ C/m}^2$$

$$\sigma_c = \frac{q}{4\pi c^2} = 7,5 \times 10^{-9} \text{ C/m}^2$$

$$\text{b) } E(r) = 0 \text{ per } 0 < r < a; \quad E(r) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \text{ per } a < r < b \quad \text{diretto radialmente verso l'esterno;}$$

$$E(r) = 0 \text{ per } b < r < c; \quad E(r) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \text{ per } r > c \quad \text{diretto radialmente verso l'esterno}$$

In $r = a$, $r = b$, $r = c$ il campo è discontinuo, infatti i limiti destro e sinistro di $E(r)$ non coincidono:

$$E(a^-) = 0, \quad E(a^+) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 a^2}; \quad E(b^-) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 b^2}, \quad E(b^+) = 0; \quad E(c^-) = 0, \quad E(c^+) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 c^2}$$

4) a) Il filo genera un campo $B(r) = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ uscente dal piano della spira.

$$\Phi(B) = \int \vec{B} \cdot d\vec{S} = \int_d^{d+b} \frac{\mu_0 I}{2\pi r} a dr = \frac{\mu_0 I}{2\pi} a \ln \frac{d+b}{d} = 8,0 \times 10^{-9} \text{ Wb}$$

b) Osservando che le forze sui lati lunghi della spira si compensano,

$$\vec{F}_{\text{tot}} = I_1 \vec{a} \wedge \vec{B}(d) + I_1 \vec{a} \wedge \vec{B}(d+b) = \frac{\mu_0 I I_1 a}{2\pi} \left(\frac{1}{d} - \frac{1}{d+b} \right) \vec{j} = (8,0 \times 10^{-7} \text{ N}) \vec{j}$$

avendo preso l'asse y parallelo al lato lungo superiore della spira, con verso concorde al verso della corrente I_1 in questo tratto.

FISICA GENERALE 2 : si vedano i n.3 e 4 della prova di Fisica Generale