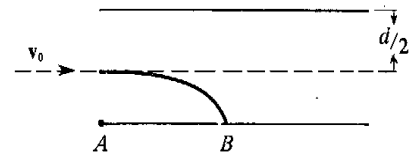


## Prova scritta di Fisica 2 del 29 settembre 2009

1. Il vettore densità di corrente  $\mathbf{J}$ , all'interno di un lungo filo conduttore cilindrico pieno di raggio  $a=3.1$  mm, è parallelo all'asse del filo. Sapendo che il modulo di  $\mathbf{J}$  varia con la distanza  $r$  dall'asse del filo secondo la funzione  $J=(J_0r)/a$ , con  $J_0=310$  A/m<sup>2</sup>, calcolare l'intensità del campo magnetico alla distanza  $r=a/2$ . (Punti 8)
2. Un motore elettrico che ruota sotto un certo carico presenta una resistenza di  $32 \Omega$  e una reattanza induttiva di  $45 \Omega$ . Sapendo che la tensione efficace è di  $420$  V, calcolare:
  - a. la corrente efficace;
  - b. la potenza erogata.(Punti 6)

3. Un elettrone entra nella zona di spazio compresa tra le armature di un condensatore piano, come indicato in figura. Sapendo che la velocità iniziale dell'elettrone è  $v_0=5 \cdot 10^5$  m/s, la distanza tra le armature è  $d=40$  cm e la differenza di potenziale tra le armature è  $\Delta V=2$  V, calcolare la distanza del segmento AB mostrato in figura. (Punti 6)



4. Un'antenna parabolica ha un'apertura  $2R=15$  m e riceve, in direzione normale, un segnale radio proveniente da una sorgente molto lontana di ampiezza efficace  $E_{\text{eff}}=2.83 \cdot 10^{-7}$  V/m. Assumendo che l'antenna assorba tutta la radiazione incidente, calcolare la forza esercitata dalla radiazione sull'antenna. (Punti 5)
5. In una regione di spazio in cui esiste un campo elettrico, il potenziale ha l'espressione  $V(r)=a-br^2$ , con  $a=10^4$  V e  $b=10^4$  V/m<sup>2</sup>. La variabile  $r$  rappresenta la distanza dall'origine di un sistema di riferimento cartesiano ortogonale. Calcolare:
  - a. il modulo del campo elettrico nel punto di coordinate  $(0, 3, 4)$ ;
  - b. la quantità di carica contenuta in un cubo di lato  $l=2$  m centrato nell'origine e con gli spigoli paralleli agli assi.(Punti 10)

$$1) \quad B = \frac{\mu_0 J_0 a}{12} = 10^{-7} \text{ T} = 0.1 \mu\text{T}$$

$$2) \quad a) \quad I_{\text{eff}} = \frac{V_{\text{eff}}}{|Z|} = \frac{V_{\text{eff}}}{\sqrt{R^2 + X_L^2}} = 7.51 \text{ A}$$

$$b) \quad W = I_{\text{eff}} V_{\text{eff}} \cos \phi = 1852 \text{ W}$$

$$3) \quad x = v_0 \sqrt{\frac{d}{a}} = v_0 \sqrt{\frac{m \cdot \omega^2}{9 \cdot 10^9}} = 35 \text{ cm} = 3.5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$4) \quad F = \frac{I}{c} \pi R^2 = \frac{d \epsilon_0 E_{\text{eff}}^2}{4} \pi R^2 = 1.25 \cdot 10^{-22} \text{ N}$$

$$5) \quad a) \quad \vec{E}(x, y, z) = 2b(x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k})$$

$$E(0, 3, 4) = 2b\sqrt{9+16} = 10b = 10^5 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$b) \quad \rho = \epsilon_0 \operatorname{div} \vec{E} = \epsilon_0 6b$$

$$Q = \rho l^3 = 6b \epsilon_0 l^3 = 6.25 \cdot 10^{-6} \text{ C} = 6.25 \mu\text{C}$$