

8° ESERCITAZIONE – martedì 22 novembre 2016

1) Un condensatore sferico di raggi R_1 e R_2 è riempito da un guscio sferico di dielettrico isotropo, lineare ma non omogeneo. La costante dielettrica relativa dipende quindi dal raggio: vale 2 sulla superficie a contatto con l'armatura interna e 4 sulla superficie a contatto con l'armatura esterna. Calcolare la carica di polarizzazione di volume quando sull'armatura interna viene posta una carica $Q = 10$ nC.

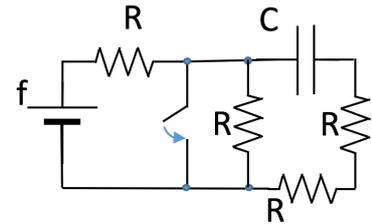
{Sugg.: il dielettrico è complessivamente neutro... ($Q_{pol\ vol} + Q_{pol\ sup\ int} + Q_{pol\ sup\ est} = 0$)}

$[Q(-1/2+1/4) = -2,5\ nC]$

2) Determinare dopo quanto tempo dall'istante di chiusura dell'interruttore la carica sul condensatore diventa pari a 500 pC.

$f = 5\ V, R = 5\ k\Omega, C = 2\ nF$

~~$[t = 0,1\ \tau = 69\ \mu s]$~~ $[t = -\ln(0,1)\ \tau = 46\ \mu s]$



3) Su un piano orizzontale vengono posizionati un filo conduttore rettilineo e una sbarretta conduttrice lunga L parallela al filo che trasla con velocità v perpendicolare al filo.

Determinare la differenza di potenziale che si crea ai capi della sbarretta se nel filo circola la corrente I quando il centro della sbarretta è a distanza R dal filo.

Come cambia il risultato se la sbarretta viene posta perpendicolarmente al filo e la velocità è parallela al filo?

{Sugg.: la forza di Lorentz agisce sulle cariche del conduttore in movimento creando un campo elettromotore}

$[v\ \mu_0 I / (2\pi R) L; v\ \mu_0 I / (2\pi) \ln[(R+L/2)/(R-L/2)]$

4) L'avvolgimento di un lungo solenoide rettilineo di raggio $R = 1$ cm è costituito da $n = 500$ spire/m di filo nel quale scorre la corrente $I_0 = 100$ mA. Lungo l'asse del solenoide è posto un filo conduttore percorso dalla corrente I .

Determinare il valore di I per cui il campo B sulla superficie interna del solenoide forma un angolo di 45° rispetto all'asse.

$[2\pi R n I_0 = 3,1\ A]$

5) Due dipoli elettrici di momenti \mathbf{p}_1 e \mathbf{p}_2 sono posti a distanza d lungo l'asse z . Determinare l'orientazione dei dipoli che massimizza l'energia elettrostatica. Se in quella posizione e orientamento i dipoli elettrici venissero sostituiti da dipoli magnetici di momenti \mathbf{m}_1 e $\mathbf{m}_2 = \mathbf{m}_1$ quanto varrebbe l'energia magnetica? Considerare ciascun dipolo magnetico generato da una spira circolare di raggio $R \ll d$ percorsa da corrente.

{Sugg.: $\mathbf{E} = 1/(4\pi\epsilon_0 r^3)(3(\mathbf{p}\cdot\mathbf{u}_r)\cdot\mathbf{u}_r - \mathbf{p})$ e quindi $E_{MAX}...$ }

$[B = \mu_0/2\pi m (R^2+z^2)^{-3/2}; U = \mu_0/\pi m^2/d^3]$