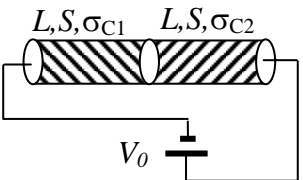


ESERCIZI DI FISICA GENERALE – nr. 36/07

1. Nel semispazio $z < 0$ sono presenti un campo elettrico \mathbf{E}_1 ed un campo magnetico \mathbf{B}_1 . Entrambi questi campi sono statici ed uniformi nel semispazio considerato, ed hanno componenti solo nel piano XZ, di valore (noto) rispettivamente E_{1X}, E_{1Z} e B_{1X}, B_{1Z} . Il piano $z = 0$ è occupato da una superficie di interfaccia sulla quale è presente una densità di carica superficiale **uniforme** σ (nota). Inoltre su questa superficie scorre una corrente superficiale I' (nota) che si muove in direzione Y positiva. [Notate che la corrente superficiale I' rappresenta un'intensità di corrente per unità di lunghezza, lungo Y , della superficie. In sostanza essa ha unità di misura A/m]
 - a) Come si esprimono le componenti E_{2X}, E_{2Z} del campo elettrico \mathbf{E}_2 che si misura nel semispazio $z > 0$?
 $E_{2X} = \dots\dots\dots$
 $E_{2Z} = \dots\dots\dots$
 - b) Come si esprimono le componenti B_{2X}, B_{2Z} del campo magnetico \mathbf{B}_2 che si misura nel semispazio $z > 0$?
 $B_{2X} = \dots\dots\dots$
 $B_{2Z} = \dots\dots\dots$
 - c) Detto $\theta_{1E} = \arctg(E_{1X}/E_{1Z})$ l'"angolo di incidenza" del campo elettrico sulla superficie di interfaccia, come si esprime $\theta_{2E} = \arctg(E_{2X}/E_{2Z})$? [Con un semplice disegno potrete capire il significato della definizione "angolo di incidenza" (rispetto alla normale all'interfaccia!)]
 $\theta_{2E} = \arctg(E_{2X}/E_{2Z}) = \dots\dots\dots$

2. Nel semispazio $z < 0$ sono presenti un campo elettrico \mathbf{E}_1 ed un campo magnetico \mathbf{B}_1 . Entrambi questi campi sono uniformi nel semispazio considerato, e sono orientati rispettivamente in direzione X ed in direzione Y (sono ortogonali fra loro ed ortogonali al piano XY). Si sa inoltre che nel semispazio $z > 0$ **non** sono presenti campi (né elettrici né magnetici!), cioè per $z > 0$ ci si trova all'interno di un materiale "opaco". Si può inoltre assumere che i campi che si trovano nel semispazio $z > 0$ siano completamente determinati dai campi nel semispazio $z < 0$ e dalle cariche elettriche (ferme o in movimento!) che si trovano all'interfaccia, cioè sul piano XY.
 - a) Quanto vale la densità di carica superficiale σ che si deve trovare all'interfaccia?
 $\sigma = \dots\dots\dots$
 - b) Quanto vale, in modulo, la densità lineare di corrente superficiale I' che si deve trovare all'interfaccia?
 $I' = \dots\dots\dots$

3. Un resistore elettrico è costituito da due cilindri di materiali conduttori **omogenei**, con conducibilità rispettivamente σ_{C1} e σ_{C2} attaccati l'un l'altro attraverso le superfici di base, come rappresentato in figura. Le aree delle sezioni dei due cilindri sono uguali, e valgono S , ed uguale è anche la loro lunghezza, che vale L . Le due facce esterne del sistema sono collegate ad un generatore ideale di differenza di potenziale V_0 (vedi figura).



 - a) Come si esprime la corrente I fornita dal generatore in condizioni stazionarie?
 $I = \dots\dots\dots$
 - b) Quanto valgono, in modulo, le densità di corrente j_1 e j_2 nei due cilindri? [Esprimete il solo modulo: si intende che direzione e verso sono quelli della corrente, cioè assiale dal "polo positivo" al "polo negativo"; si intende anche che la corrente scorre uniformemente all'interno di ogni cilindro]
 $j_1 = \dots\dots\dots$
 $j_2 = \dots\dots\dots$
 - c) Quanto valgono, in modulo, i campi elettrici E_1 e E_2 nei due cilindri? [Esprimete il solo modulo e applicate ragionevoli approssimazioni di uniformità]
 $E_1 = \dots\dots\dots$
 $E_2 = \dots\dots\dots$
 - d) Come si esprime, se esiste, la densità di carica superficiale σ che si viene a trovare, in condizioni stazionarie, sulla superficie di interfaccia (cioè di contatto) tra i due cilindri?
 $\sigma = \dots\dots\dots$

4. Un sistema è costituito da due superfici cilindriche (gusci sottili) coassiali di altezza h e raggi rispettivamente a e b (con $b > a$ e $h \gg a, b$). Le due superfici sono collegate ad un generatore ideale di differenza di potenziale V_0 .

- a) Come si esprime la carica Q accumulata sulle superfici? [Esprimetela in modulo: le due superfici sono armature di un condensatore e quindi le cariche sono uguali e opposte!]
 $Q = \dots\dots\dots$
- b) Se si suppone che la superficie cilindrica di raggio a (quella “interna”) venga messa in rotazione attorno al suo asse con velocità angolare costante ω , cosa si verifica a livello di campi? Commentate.
Commento: $\dots\dots\dots$
- c) Supponete ora che la superficie cilindrica sia ferma, ma che lo spazio fra le armature sia riempito con un materiale debolmente conduttore, di conducibilità σ_C . Cosa cambia in questo caso a livello di corrente erogata dal generatore? Commentate.
Commento: $\dots\dots\dots$