

### **COSTANTI FISICHE**

Massa elettrone  $m_e=9 \times 10^{-31}$  kg; carica elettrone  $-e=1.6 \times 10^{-19}$  C;  
 $\epsilon_0=8.85 \times 10^{-12}$  (SI);  $1/4\pi\epsilon_0=9 \times 10^9$  (SI);  $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$  (SI)

---

## **COMPITO**

### **ESERCIZIO DI ELETTROSTATICA**

Un conduttore sferico cavo ( $R_2=9\text{cm}$ ;  $R_3=10\text{cm}$ ) contiene, in modo concentrico, una sfera conduttrice ( $R_1=2\text{cm}$ ). Sul conduttore interno viene depositata la carica negativa  $q_{\text{int}}=-5 \times 10^{-9}\text{C}$ , sul conduttore esterno la carica positiva  $q_{\text{est}}=10^{-8}\text{C}$ . Il sistema finale è isolato e in equilibrio elettrostatico.

- 1- Calcolare la distribuzione di carica sulle pareti dei conduttori (Q e densità)
- 2- Ricavare applicando il teorema di Gauss il campo elettrico **E** generato in tutto lo spazio
- 3- Ricavare il potenziale elettrostatico **V** nella regione esterna
- 4- Calcolare la densità di energia elettrostatica nella regione interna

Un elettrone viene posizionato a distanza 10cm dalla superficie esterna.

- 5- Calcolare il lavoro esterno per allontanare l'elettrone all'infinito.

La superficie esterna viene collegata a terra e la cavità riempita di dielettrico

- 6- Calcolare le cariche di polarizzazione

### **ESERCIZIO DI MAGNETOSTATICA**

Un cavo conduttore cilindrico di raggio  $R_1=0.5\text{cm}$  è percorso da una corrente elettrica stazionaria distribuita uniformemente su tutta la sezione con densità di corrente  $j_{\text{vol}}=2\text{Am}^{-2}$  parallela all'asse.

- 1- Calcolare, usando il teorema di Ampere, il campo magnetico generato nello spazio e disegnare in un grafico B(r).
- 2- Calcolare la densità di energia del campo magnetico.

A distanza  $d=10\text{cm}$  dall'asse del conduttore, in modo diametralmente opposto, vengono posti:

- A) un filo conduttore percorso dalla corrente  $I_{\text{filo}}=2\text{mA}$  parallela a quella del conduttore
- B) un elettrone in moto a velocità  $v=10\text{ms}^{-1}$  in direzione opposta a quella della corrente del conduttore

- 3- Calcolare la forza agente sul filo
- 4- Calcolare la forza agente sull'elettrone

In una diversa situazione, il conduttore è ricoperto con una guaina di spessore superficiale in modo da ottenere nello spazio esterno un campo magnetico nullo.

- 5- Calcolare la densità di corrente superficiale  $j_{\text{sup}}$  della guaina.
- 6- Calcolare, per unità di lunghezza, il coefficiente di autoinduzione del sistema.

### ESERCIZIO DI INDUZIONE ELETTROMAGNETICA

Un circuito a U vincolato nel piano XY e formato da due binari paralleli ad X distanti  $a=2\text{cm}$ , ha una parte mobile libera di scorrere senza attrito, in direzione x. Nello spazio è presente un campo magnetico stazionario e uniforme  $\mathbf{B}=+0.5\text{T}$  in direzione normale al circuito (fig.). Il tratto mobile viene tenuto in moto con velocità  $\mathbf{v}_0=0.5\text{ms}^{-1}$  lungo x costante.

1- Determinare valore della forza elettromotrice indotta nel circuito

a) Il circuito viene chiuso con 2 resistenze di  $R=5\Omega$  in parallelo - si trascuri ogni fenomeno di autoinduzione.

2- Calcolare la corrente indotta

3- Calcolare la potenza necessaria per tenere in moto la barretta con velocità costante.

4- Calcolare la potenza dissipata dal conduttore per effetto joule e commentare il risultato.

### QUESITI DI TEORIA

A. Un dipolo composto da cariche uguali e opposte a distanza rigida ( $q=10^{-9}\text{C}$ ,  $d=10^{-9}\text{m}$ ) è immerso in un campo elettrico uniforme  $E=100\text{ V/m}$ .  
Calcolare l'energia del dipolo se questo è parallelo al campo.

B. Enunciare le 4 leggi di Maxwell per il caso stazionario

C. Una spira (Area= $10\text{cm}^2$ ) percorsa da corrente  $I=2\text{A}$  in senso orario è immersa in un campo magnetico parallelo al piano della spira  $B=1\text{T}$ . Calcolare l'energia magnetica e il momento meccanico a cui è soggetta la spira.