

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)

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 $q_{\text{int}}=5 \times 10^{-9}\text{C}$. Il sistema finale è isolato e in equilibrio elettrostatico.

- 1- * Enunciare il Teorema di Gauss
- 2- Calcolare la distribuzione di carica sulle pareti dei conduttori (Q e densità)
- 3- Ricavare applicando il teorema di Gauss il campo elettrico **E** generato in tutto lo spazio

Sul conduttore esterno viene depositata la carica positiva $q_{\text{est}}=10^{-8}\text{C}$.

- 4- Ricalcolare i punti 2 e 3.
- 5- Calcolare la densità di energia elettrostatica nella regione esterna.

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

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

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

- 7- Calcolare il campo spostamento elettrico **D**

ESERCIZIO DI MAGNETOSTATICA

Un solenoide toroidale di raggio interno $R=10\text{cm}$, composto da $N=10^2$ spire a sezione quadrata di lato $a=2\text{cm}$, è percorso da una corrente elettrica stazionaria $i=2\text{A}$.

- 1- **TEORIA** * Enunciare il Teorema di Ampere.
- 2- Ricavare, applicando il Teorema di Ampere, il campo magnetico **B** nello spazio in funzione della distanza r dall'asse del sistema.
- 3- Calcolare il flusso del campo magnetico concatenato con il solenoide
- 4- Calcolare il coefficiente di autoinduzione del sistema.
- 5- Calcolare la quantità di energia del campo magnetico immagazzinata nel solenoide.

Una spira quadrata di lato l viene concatenata al toroide come in figura.

- 6- Calcolare il flusso concatenato e il coefficiente di mutua induzione
- 7- **TEORIA** * Scrivere l'espressione dell'energia magnetica del sistema toroide+spira e spiegare i contributi

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- **TEORIA*** Enunciare la legge del flusso di Faraday
- 2- Determinare valore della forza elettromotrice indotta nel circuito

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

- 3- Calcolare la corrente indotta
- 4- Calcolare la forza cui è soggetta la barretta. Come mai non si ferma?

b) considerare ora l'autoinduzione - l'induttanza del circuito vale $\mathbf{L}=10^{-2}\text{H}$

- 5- Scrivere la legge di Ohm per il circuito e dare la legge di variazione della corrente indotta $i(t)$ riportando anche un grafico.