

Esame scritto di Fisica Generale T-B

(CdL Ingegneria Civile)

Prof. M. Sioli

V appello dell'A.A. 2016-2017 - 10/07/2017

Quesiti

Quesito 1

Definire quando un campo vettoriale \mathbf{E} può rappresentare un campo elettrostatico. Fornire un esempio e un contro-esempio.

Quesito 2

Quali sono le tipiche velocità di propagazione degli elettroni in un circuito elettrico? Come si confrontano con le velocità dovute all'agitazione termica e con la velocità di propagazione del campo elettrico all'interno del circuito?

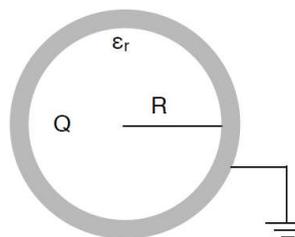
Quesito 3

Mostrare che le onde elettromagnetiche sono una previsione teorica delle equazioni di Maxwell.

Esercizi

Esercizio 1

In una sfera di raggio R composta di un materiale dielettrico con costante ϵ_r è uniformemente distribuita una carica elettrica Q . La superficie esterna della sfera è ricoperta da un sottile strato metallico collegato a terra. Calcolare:

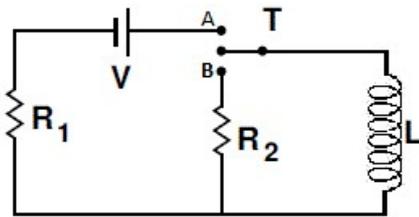


- a) il campo elettrico e il potenziale in funzione della distanza dal centro della sfera;

- b) la densità di cariche superficiali indotte nel metallo;
- c) la densità di carica di polarizzazione nella sfera e sulla superficie.

Esercizio 2

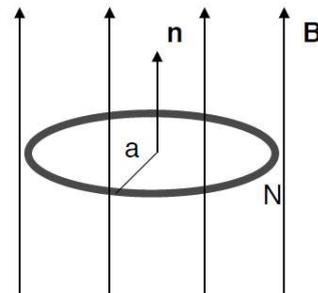
Il circuito mostrato in figura è costituito da due resistenze $R_1 = R_2$, una induttanza $L = 10$ mH, un generatore con f.e.m. $\epsilon = 100$ V e un interruttore T inizialmente chiuso in posizione A. Si osserva che la corrente erogata dal generatore all'istante $t^* = L/R_1$ è pari a $i(t^*) = 200$ mA. Calcolare:



- a) il valore della resistenza R_1 ;
- b) l'energia magnetica U_B immagazzinata nell'induttanza per $t \gg t^*$;
- c) l'energia dissipata sulla resistenza R_2 dopo che l'interruttore T viene commutato in posizione B.

Esercizio 3

Una bobina, composta da N spire circolari di raggio a , si trova in una regione di spazio in cui è presente un campo magnetico B uniforme e costante. La bobina è inizialmente disposta con l'asse parallelo alla direzione del campo. Successivamente la bobina viene ruotata di un angolo α intorno ad un asse perpendicolare alla direzione del campo. Sapendo che la resistenza della bobina è pari a R , si determini la carica complessiva che attraversa la bobina durante la rotazione per i seguenti casi:



- a) rotazione $\alpha = 90^\circ$;
- b) rotazione $\alpha = 180^\circ$.