Università di Trieste, A.A. 2019/2020

Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica e Informatica

Fisica Generale 2 - Test preliminare - 25/9/2020

Cognome .... **Nome** ....

Rispondere alle seguenti domande:

1. Un protone ($e=1.60\,x\,10^{-19}\ C,\ m_p=1.67\,x\,10^{-27}\ kg$) che viaggia a velocita` $\vec{v}=3400\,\hat{i}\ ms^{-1}$ , e` sottoposto ad un campo elettrico $\vec{E}=2500\,\hat{j}-800\,\hat{z}\ Vm^{-1}$ e ad un campo magnetico $\vec{B}=4.2\hat{i}+3.8\,\hat{j}+4.7\,\hat{k}\ T$ Calcolare la forza totale che il campo elettromagnetico esercita su di esso.

$$\vec{F}_E = q\vec{E} = 4\times10^{-16}\,\hat{j} - 1.28\times10^{-16}\,\hat{k}\ N$$

$$F_B = q\vec{v}\times\vec{B} = -2.56\times10^{-15}\hat{j} + 2.07\times10^{-15}\hat{k}\ N$$

$$\vec{F} = \vec{F}_E + \vec{F}_B = -2.16\times10^{-15}\hat{j} + \cancel{2}1.94\times10^{-15}\hat{k}\ N$$

2. Scrivere la legge di Faraday in forma integrale, cosi` come entra nelle equazioni di Mawell.

$$\oint_{\text{bordo } S} \vec{E}\cdot d\vec{l} = -\frac{d}{dt}\iint_S \vec{B}\cdot d\vec{S}$$

3. Calcolare il flusso del campo elettrico E generato da una carica puntiforme negativa -Q attraverso una superficie Gaussiana sferica di raggio R, centrata sulla carica. Riportare i passaggi fondamentali rispettando la correttezza della notazione vettoriale.

$$\oiint \vec{E}\cdot d\vec{S} = \iint \frac{-Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}\,ds = \frac{-Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}\,4\pi r^2 = -\frac{Q}{\varepsilon_0}$$

4. Consideriamo un generico circuito chiuso in cui scorre una corrente I, chiamando $d\vec{l}$ la lunghezza di un tratto infinitesimo di circuito, allineata al verso di scorrimento della corrente, esprimere il campo magnetico generato in un generico punto $\vec{p}$ dal circuito (usando la legge di Biot e Savart).

$$\vec{B} = \int \frac{\mu}{4\pi}\,\frac{I\,d\vec{l}\times\hat{r}}{r^2}$$

5. Scrivere l'impedenza complessa, e il suo modulo, di un parallelo tra un'impedenza L e una resistenza R.

$$Z = \frac{R\omega^2L^2 + jR^2\omega L}{R^2+\omega^2L^2}\ , \quad |Z| = \frac{\sqrt{R^2\omega^4L^4 + R^4\omega^2L^2}}{R^2+\omega^2L^2}$$