

CORSO DI LAUREA IN SCIENZA DEI MATERIALI

Elettromagnetismo

A.A. 2005/06

Prova scritta - 5 dicembre 2005

Problema 1

Si consideri una sfera di raggio R , nel cui volume è uniformemente distribuita una carica Q . Una particella puntiforme, di carica q con segno opposto a Q , può muoversi entro la sfera; all'istante $t=0$ essa viene posta, ferma, sulla superficie della sfera.

1. Descrivere il moto della carica q negli istanti successivi; qual è il periodo del moto?
2. Quanto vale l'energia totale della carica q ?

[Nota: si ricordino le proprietà del moto causato da una forza di richiamo proporzionale allo spostamento]

Problema 2

Una bobina a sezione circolare ha raggio $R=5\text{ cm}$, ed è costituita da $n=50$ spire percorse da una corrente $I=0.1\text{ A}$.

1. Qual è il campo magnetico al centro della bobina?
2. Quando la bobina viene posta in un campo esterno \mathbf{B} , il momento meccanico massimo a cui è soggetta è $\tau = 3 \cdot 10^{-5}\text{ Nm}$. Quanto vale \mathbf{B} ?

Problema 3

Una sbarra conduttrice di lunghezza $L=0.7\text{ m}$ si muove a velocità costante $v = 5\text{ ms}^{-1}$ in una regione in cui si trova un campo magnetico uniforme $\mathbf{B}=1\text{ T}$, ortogonale alla velocità. L'orientazione della sbarra è perpendicolare a v .

1. Qual è la f.e.m. indotta nella sbarra?
2. A un certo istante la sbarra, che ha resistenza $R = 0.1\ \Omega$, "atterra" su un paio di rotaie metalliche collegate fra loro a un estremo, parallele a v , con passo L e resistenza trascurabile; qual è, in queste condizioni, la forza esterna, parallela alla velocità, che occorre esercitare per mantenerla in moto a velocità costante?

Problema 4

Una delle frequenze di trasmissione FM di Radio Montecarlo è $\nu=105.5 \text{ MHz}$; tale frequenza è quella centrale trasmessa, e si può chiamare, impropriamente, *portante*. Considerando per semplicità il segnale trasmesso come un'onda sferica monocromatica

1. Qual è la lunghezza d'onda trasmessa?
2. Se il trasmettitore ha 100 kW di potenza, qual è il valore massimo del campo elettrico a 10 km dall'antenna?

[Nota: si assuma che l'antenna emetta isotropicamente)