

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA "SAPIENZA"

Anno Accademico 2014-2015 Ing.Elettronica

I Appello 14 Gennaio 2015 - Fisica II - Prof. Luigi Palumbo

- 1) Una carica elettrica statica nel vuoto Q e' uniformemente distribuita su una superficie semicilindrica di raggio a e lunghezza $l \gg a$. Calcolare l'espressione del campo elettrico E sull'asse del cilindro, lontano dalle estremita'.

- 2) Un solenoide lungo e compatto con 10^3 spire/m e' percorso da una corrente stazionaria $I=3A$ diretta come in figura. Al suo interno e' inserita parallelamente all'asse una barra a sezione circolare di materiale ferromagnetico isotropo, lineare ed omogeneo di permeabilita' $\mu_r=150$. Calcolare le componenti del vettore densita' di corrente di magnetizzazione superficiale J_{ms} sulla superficie laterale della barra, rispetto al riferimento cartesiano in figura.

- 3) Il circuito di figura e' a regime con C_2 scarico quando viene spostato il commutatore sopra C_1 dalla posizione A a quella B. Calcolare l'espressione dell'energia dissipata in R una volta raggiunto il nuovo equilibrio.

- 4) La densita' di corrente stazionaria nI dell'avvolgimento di un solenoide ideale in aria di raggio a , a iniziare dal tempo $t=0$ decade con andamento descritto da $n_i(t)=nI \exp(-t/\tau)$. All'esterno del solenoide e' situato un anello dielettrico coassiale di costante ϵ_r , raggio medio r , interrotto da una fenditura sottile rispetto allo spessore dell'anello. Si calcoli l'espressione del campo elettrico E nello spazio in aria della fenditura, indicandone la direzione e il verso. Si calcoli inoltre la differenza di potenziale ΔV tra le pareti della fenditura.

- 5) In un dato sistema di riferimento cartesiano un'onda elettromagnetica piana in aria, di frequenza $\nu=10^3$ MHz, e' descritta dalla seguente espressione del campo elettrico $\mathbf{E}=\mathbf{y}2E_0\cos(kx+\omega t)+\mathbf{z}E_0\cos(kx+\omega t)$, dove $E_0=10^{-2}$ V/m. Sul piano xy e con centro nell'origine, e' posta una spira quadrata di lato $l=1$ cm. Dopo aver verificato che e' possibile assumere una situazione quasi stazionaria, si calcolino in tali ipotesi l'espressione della forza elettromotrice indotta e il valore numerico del suo valor massimo, trascurando l'autoinduzione.