

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA "SAPIENZA"

Anno Accademico 2015-2016 Ing. Elettronica

I Appello 18 Gennaio 2016 - Fisica II - Prof. Luigi Palumbo

- 1) Nel vuoto, su una superficie sferica di raggio a , e' uniformemente distribuita una carica elettrica con densita' σ . Altra carica elettrica e' uniformemente distribuita in tutto il volume interno alla superficie sferica, con densita' $\rho = -3\sigma/a$. Si calcoli l'espressione del potenziale elettrostatico $V(r)$ in tutto lo spazio, ponendo $V(\infty) = 0$.

- 2) Una corrente stazionaria scorre in un nastro conduttore, largo d e indefinitamente lungo. Essa e' descritta da un campo densita' di corrente superficiale non uniforme $J_s = J_{s0}(1+hx)$, con $0 < x < d$ e h costante. Il nastro e' immerso in un campo d'induzione magnetica \mathbf{B} stazionario e uniforme, perpendicolare al suo piano. Calcolare l'espressione della forza \mathbf{F} cui e' sottoposta la corrente, per un tratto di lunghezza l del nastro, indicandone direzione e verso e verificandone le dimensioni.

- 3) Nel circuito in figura, nel quale e' trascurabile la resistenza interna del generatore, a partire dalla situazione di regime con l'interruttore T aperto, a un certo istante viene chiuso T . Ricavare l'espressione dell'energia U_{gen} erogata dal generatore dalla chiusura dell'interruttore al raggiungimento della nuova condizione di equilibrio.

- 4) Un solenoide ideale di raggio a e densita' d'avvolgimento n e' percorso dalla corrente lentamente variabile nel tempo $i(t) = I(1 - e^{-t/\tau})$ a partire dal tempo $t = 0$. All'esterno del solenoide, in aria, e' posto un filo conduttore semicircolare, di raggio $2a$, coassiale al solenoide. Calcolare l'espressione della differenza di potenziale $V_A - V_B$ che nasce tra le estremita' A e B del filo e se ne verifichi il segno.

- 5) In un dato sistema di riferimento cartesiano un'onda elettromagnetica piana in aria lungo l'asse x , e' linearmente polarizzata lungo l'asse y , ha frequenza $\nu = 10^8 \text{ Hz}$ e intensita' $I = 10^{-6} \text{ W/m}^2$. L'onda interagisce con una spira circolare d'area $A = 10^{-2} \text{ m}^2$, di centro nell'origine e angolo $\alpha = 60^\circ$ tra normale e asse z . Scrivete un'espressione dei campi dell'onda e calcolate la forza elettromotrice efficace f_{eff} indotta nella stessa spira, considerando la situazione quasi stazionaria e trascurando l'autoinduzione.