

Cognome e Nome _____

Matricola _____ Corso di Laurea _____

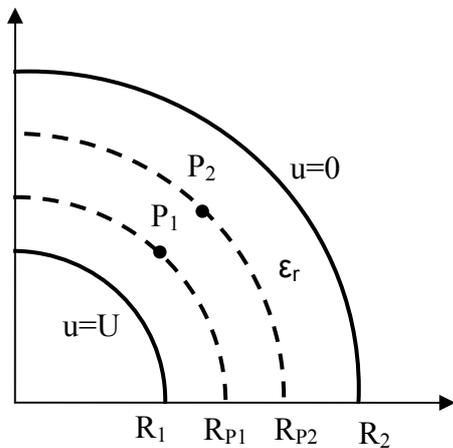
CORSO DI ELETTROTECNICA

Prova in itinere del 29/01/2007

Esprimere i risultati in forma numerica, indicando l'unità di misura nello spazio tra parentesi quadre. Tempo a disposizione: 90 minuti.

ESERCIZIO 1

Sia dato un settore di condensatore cilindrico, come in figura; il condensatore ha lunghezza L ed è riempito da un dielettrico omogeneo di permittività relativa ϵ_r . L'armatura esterna è a potenziale nullo, mentre l'armatura interna è a potenziale $u=U$.



- $U = 10 \text{ kV}$ $\epsilon_r = 2.2$
- $R_1 = 0.02 \text{ m}$ $R_2 = 0.05 \text{ m}$
- $R_{P1} = 0.03 \text{ m}$ $R_{P2} = 0.04 \text{ m}$
- $L = 0.05 \text{ m}$

La direzione del campo elettrico \vec{E} è:

radiale ●	tangenziale
-----------	-------------

Il suo verso è:

da potenziale maggiore a potenziale minore ●	da potenziale minore a potenziale maggiore
--	--

Si calcolino i valori del potenziale u e del campo \vec{E} nei punti P1 e P2, rispettivamente:

$u_{P1} = \underline{\quad 5344 \quad} [\text{ V }]$ $u_{P2} = \underline{\quad 2334 \quad} [\text{ V }]$
 $|\vec{E}_{P1}| = \underline{\quad 364 \quad} [\text{ Vm}^{-1}]$ $|\vec{E}_{P2}| = \underline{\quad 273 \quad} [\text{ Vm}^{-1}]$

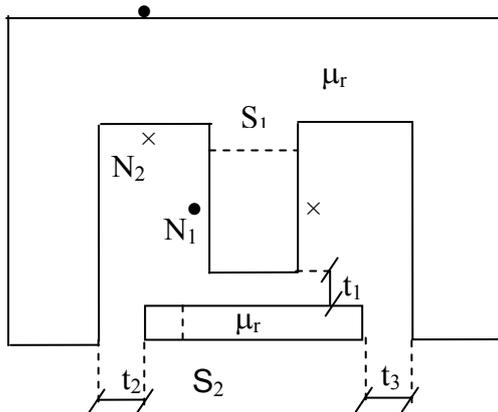
Si calcoli, poi, la capacità equivalente C_{eq} del settore di condensatore:

$C_{eq} = \underline{\quad 1.67 \cdot 10^{-12} \quad} [\text{ F }]$

Si calcolino, infine, le densità di carica σ_1 e σ_2 sulle armature del condensatore:

$\sigma_1 = \underline{\quad 1.05 \cdot 10^{-5} \quad} [\text{ Cm}^{-2}]$ $\sigma_2 = \underline{\quad 4.23 \cdot 10^{-6} \quad} [\text{ Cm}^{-2}]$

ESERCIZIO 2



$$\mu_r \rightarrow \infty$$

$$t_1 = 5 \text{ mm}$$

$$t_2 = 8 \text{ mm} \quad t_3 = 10 \text{ mm}$$

$$S_1 = 50 \text{ cm}^2$$

$$S_2 = 30 \text{ cm}^2$$

$$I_1 = 30 \text{ mA} \quad I_2 = 20 \text{ mA}$$

$$N_1 = 12 \quad N_2 = 8$$

Dato il circuito magnetico in figura, si determinino dapprima le riluttanze associate ai traferri:

$$\theta_1 = \underline{\underline{796}} \cdot 10^3 \text{ [H}^{-1} \text{]} \quad \theta_2 = \underline{\underline{2122}} \cdot 10^3 \text{ [H}^{-1} \text{]} \quad \theta_3 = \underline{\underline{2653}} \cdot 10^3 \text{ [H}^{-1} \text{]}$$

Si calcolino, poi, i flussi Φ_1 e Φ_2 di attraversamento delle sezioni S_1 e S_2 , rispettivamente, distinguendo i contributi dei due avvolgimenti:

	Φ_1	Φ_2
Contributo avvolgimento 1	$1.82 \cdot 10^{-7}$	$1.01 \cdot 10^{-7}$
Contributo avvolgimento 2	$4.5 \cdot 10^{-8}$	$5.8 \cdot 10^{-8}$

Si calcolino i valori di induzione B_1 e B_2 in corrispondenza dei traferri t_1 e t_2 , rispettivamente:

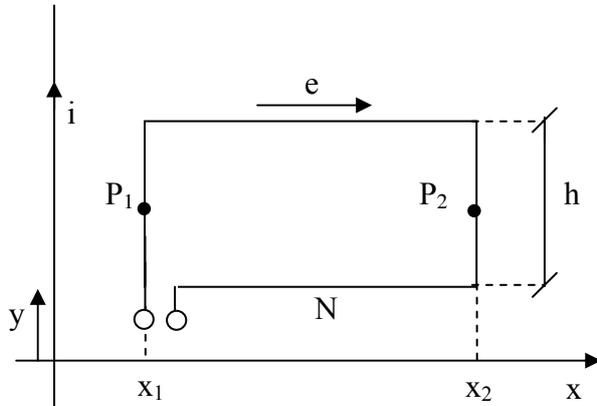
$$B_1 = \underline{\underline{2.74}} \cdot 10^{-5} \text{ [T]} \quad B_2 = \underline{\underline{1.4}} \cdot 10^{-5} \text{ [T]}$$

Si calcolino, quindi, i coefficienti di auto induzione L_{11} e L_{22} dei due avvolgimenti e il coefficiente di mutua induzione M , rispettivamente:

$$L_{11} = \underline{\underline{7.28}} \cdot 10^{-5} \text{ [H]} \quad L_{22} = \underline{\underline{2.32}} \cdot 10^{-5} \text{ [H]} \quad M = \underline{\underline{2.7}} \cdot 10^{-5} \text{ [H]}$$

ESERCIZIO 3

Sia dato un conduttore rettilineo indefinito percorso da corrente $i(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$ e un avvolgimento di forma rettangolare costituito da N spire.



$$I_0 = 10 \text{ A}$$

$$\tau = 20 \text{ ms}$$

$$N = 10$$

$$x_1 = 0.03 \text{ m}$$

$$x_2 = 0.06 \text{ m}$$

$$h = 0.04 \text{ m}$$

Si supponga l'avvolgimento a vuoto e in quiete rispetto al conduttore.

La direzione del campo di induzione magnetica, rispetto al piano dell'avvolgimento, è:

perpendicolare •	complanare
------------------	------------

L'induzione dipende da:

solo coordinata x •	solo coordinata y	coordinate x e y
---------------------	-------------------	------------------

Assumendo $t=0$, si calcoli il modulo del campo di induzione magnetica B nei punti P_1 e P_2 , rispettivamente:

$$B_{P1} = \underline{\quad 6.7 \cdot 10^{-5} \quad} [\text{ T }] \quad B_{P2} = \underline{\quad 3.3 \cdot 10^{-5} \quad} [\text{ T }]$$

Si calcolino, quindi, il flusso Φ_c concatenato con l'avvolgimento e la mutua induttanza M:

$$\Phi_c = \underline{\quad 5.54 \cdot 10^{-5} \quad} [\text{ Wb }] \quad M = \underline{\quad 5.54 \cdot 10^{-8} \quad} [\text{ H }]$$

Si determini, infine, la forza elettromotrice e indotta nella spira negli istanti $t = 0$ e $t \rightarrow \infty$, rispettivamente, specificandone il verso effettivo rispetto a quello indicato in figura:

$$e_0 = \underline{\quad 2.78 \cdot 10^{-5} \quad} [\text{ V }] \quad e_\infty = \underline{\quad 0 \quad} [\text{ V }]$$

Il verso è:

concorde •	discorde
------------	----------