

Università di Pisa - Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale
Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale
Fisica Generale II e Elettronica
Appello 7 - 15/02/2021

PROBLEMA I

In un sistema di riferimento cartesiano, un piano isolante infinito è localizzato in $x = -a$ ed è caricato con una densità superficiale di carica elettrica $+\sigma$, mentre un secondo piano isolante infinito è localizzato in $x = +a$ ed è caricato con una densità superficiale di carica $-\sigma$. Le distribuzioni di carica sui due piani sono in moto rettilineo uniforme con velocità V_z nel verso positivo dell'asse z . Il sistema è nel vuoto. Determinare:

- 1) Il campo elettrico in tutto lo spazio e se ne faccia un grafico delle componenti;
- 2) Il campo di induzione magnetica in tutto lo spazio e se ne faccia un grafico delle componenti;
- 3) La forza elettrica esercitata da un piano sull'altro per unità di superficie, precisandone il verso;
- 4) La forza magnetica esercitata da un piano sull'altro per unità di superficie, precisandone il verso;
- 5) Le condizioni sulla velocità V_z affinché la forza totale per unità di superficie tra i due piani risulti attrattiva, repulsiva o nulla.

PROBLEMA II

In un sistema di coordinate cartesiane, un anello circolare di raggio a giace nel piano $z = b$ (con $a \ll b$) e ha il suo centro nel punto di coordinate $(0, 0, b)$, un secondo anello, uguale al primo giace nel piano $z = -b$ ed ha il suo centro nel punto di coordinate $(0, 0, -b)$. I due anelli sono entrambi caricati con una densità di carica positiva per unità di lunghezza $+\lambda$. Determinare:

- 1) Il campo elettrico risultante lungo l'asse z in funzione della coordinata z e se ne faccia un grafico delle componenti;
- 2) Il potenziale elettrostatico lungo l'asse z in funzione della coordinata z assumendo nullo il potenziale a distanza infinita dai due anelli e se ne faccia un grafico.

Una particella di carica positiva q e massa m è vincolata a muoversi lungo l'asse z partendo con velocità iniziale V_0 dall'origine O nel verso dell'asse z positivo. Determinare:

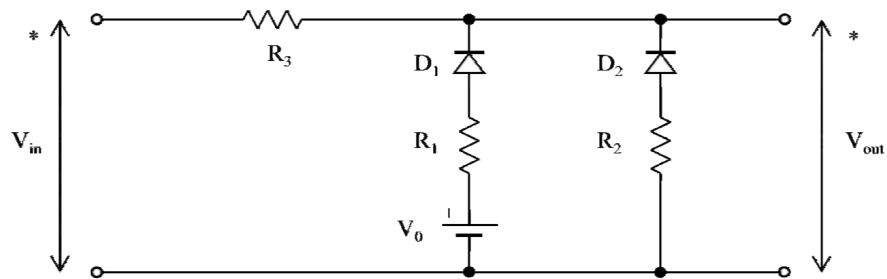
- 3) Le caratteristiche del moto della particella, stabilire se esso è limitato spazialmente o se la particella può giungere a distanza infinita dai due anelli e se questo dipende da V_0 .

Supponiamo adesso che i due anelli ruotino intorno all'asse z , con velocità angolari ω_1 e ω_2 arbitrarie. Determinare:

- 4) Il campo magnetico nei punti che appartengono all'asse z ;
- 5) La forza magnetica e il moto della particella, ricordando che la particella è vincolata a muoversi lungo l'asse z .

Esercizio 3

Si consideri il circuito di figura, il cui ingresso sia collegato ad un generatore di f.e.m. alternata V_{in} di ampiezza pari a $2V_0$. Entrambi i diodi possono essere considerati ideali ed $R_1 = R_2 = R_3 = R$.



GIUSTIFICANDO ADEGUATAMENTE OGNI RISPOSTA:

- 1) si discuta lo stato di polarizzazione di ciascun diodo al variare di V_{in} ;
- 2) si determini la funzione trascaratteristica f del circuito (tale che $V_{out} = f(V_{in})$) e se ne disegni un grafico;
- 3) si calcoli la potenza istantaneamente erogata dal generatore allorché la sua f.e.m. assume i suoi valori estremi;
- 4) si risponda alla domanda precedente nel caso in cui si sostituisca D_2 con un diodo Zener ideale con tensione di breakdown pari a V_0 .