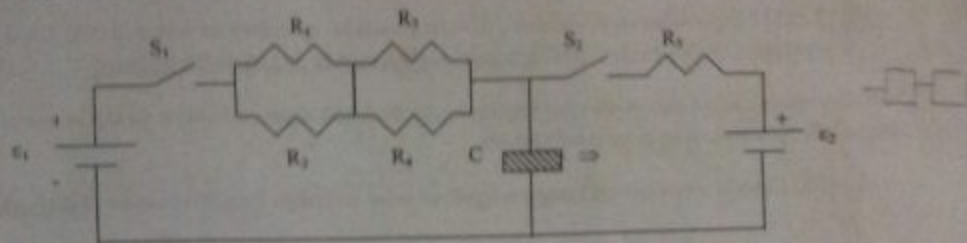


1ª Questão: (3,5)

No circuito abaixo tem-se $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 10 \text{ V}$, $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 1,0 \text{ K}\Omega$. C é um capacitor inicialmente descarregado, de placas planas e paralelas, área igual a 100 cm^2 , separação de $1,5 \text{ mm}$ com constante dielétrica $\kappa = 10$.



Considere as seguintes fases sucessivas:

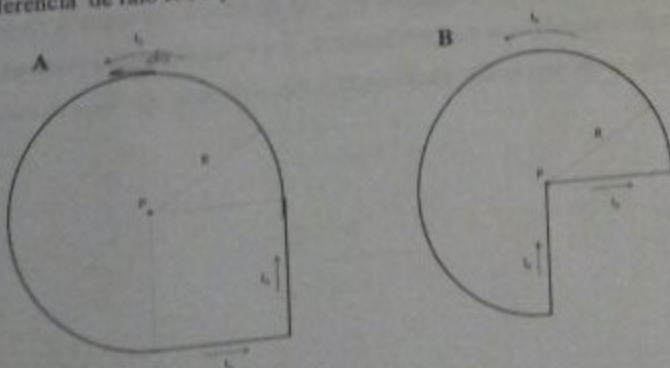
- FASE 1: a chave S_1 é fechada e S_2 permanece aberta durante longo tempo.
- FASE 2: a chave S_1 é aberta, S_2 permanece aberta e o dielétrico do capacitor é substituído por vácuo.
- FASE 3: a chave S_1 permanece aberta e S_2 é fechada durante longo tempo.

Determine:

- a) a corrente máxima na chave S_1 durante a fase 1. Justifique
- b) a capacitância C .
- c) a carga em C no final da fase 1.
- d) a d.d.p. do capacitor no início da fase 3. Justifique.
- e) o trabalho feito por um agente externo para trocar o dielétrico.
- f) o sentido e a intensidade da corrente em R_5 no início da fase 3. Justifique.
- g) a d.d.p. do capacitor no final da fase 3. Justifique.
- h) A corrente em R_5 em função do tempo durante a fase 3.

2ª Questão: (3,5)

Considere uma espira como apresentada na Figura A onde, a parte superior da espira é uma semicircunferência de raio R e a parte inferior é formada por dois segmentos retílicos de lado R .



Sabendo que a corrente I_0 percorre a espira no sentido anti-horário e utilizando a Lei de Biot-Savart determine:

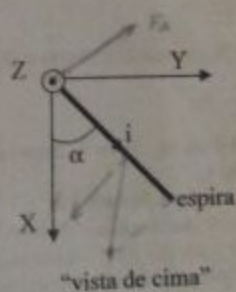
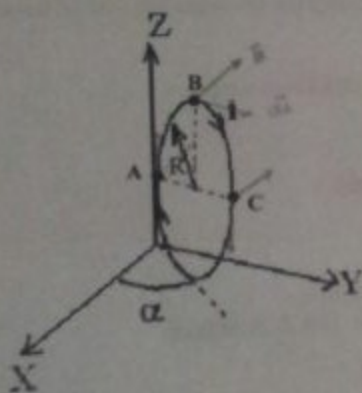
- a) (1.2) O campo magnético (módulo, direção e sentido) no centro da espira devido à parte circular da espira;
- b) (1.3) O campo magnético (módulo, direção e sentido) no centro da espira devido aos dois segmentos retilíneos da espira (partindo explicitamente da Lei de Biot-Savart).

Considere agora que os dois segmentos retilíneos são deslocados para o interior da espira como mostra a Figura B, formando uma nova configuração.

- c) (1.0) Calcule o módulo do campo magnético total no centro P da nova espira (Justifique).

3ª Questão: (3.0)

Na figura uma espira circular, de raio R, está posicionada num plano vertical que faz um ângulo α com o eixo X. No desenho da espira a seta indica o sentido da corrente i .



- a) (0.5) Escreva o vetor momento de dipolo magnético μ associado à espira.
- b) (1.0) Suponha que apareça repentinamente um campo magnético homogêneo em todo o espaço onde se encontra a espira, onde $\mathbf{B} = B_0 \mathbf{i}$. Calcule o torque (módulo, direção e sentido) que o campo magnético faz sobre a espira de corrente.
- c) (1.5) Considere ainda o campo magnético $\mathbf{B} = B_0 \mathbf{i}$ do item b. Encontre a força magnética (módulo, direção e sentido) que atua nos pontos A, B e C sobre a espira (indicados na figura acima). Sugestão: para uma melhor visualização utilize o desenho da "vista de cima".