

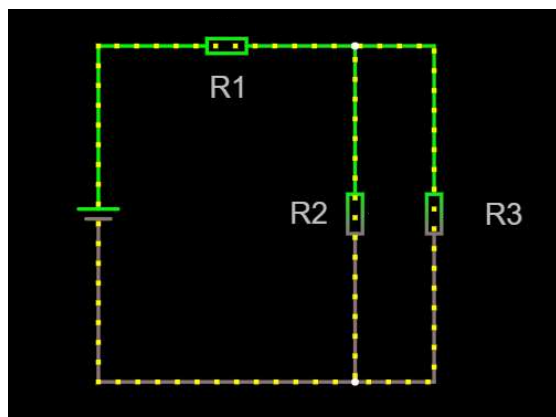
Prova Corrente e Magnetismo

Questão 1: Correntes e Resistências

Três resistores compostos por três materiais diferentes com resistividades ρ_1 (Alumínio), ρ_2 (Aço), ρ_3 (Chumbo), e seções transversais A_1 , A_2 , A_3 e comprimentos $L_1 = 0,5$ m, $L_2 = 1,5$ m e $L_3 = 2$ m. Onde as seções transversais têm os seguintes formatos: A_1 é um quadrado de tamanho $d = 1$ mm, A_2 é um círculo de raio $r = 2$ mm e A_3 é um triângulo equilátero de lado $a = 3$ mm.

As resistividades podem ser consultadas em: https://docente.ifrn.edu.br/edsonjose/disciplinas/fisica-ii-licenciatura-em-quimica-1/tabela-resistividade-eletrica-de-alguns-materiais/image_view_fullscreen

Eles estão conectados de forma similar a figura abaixo. Onde a fonte de tensão é de sua escolha.



Calcule:

- a) A resistência de cada resistor
- b) A resistência equivalente do circuito
- c) A corrente em cada resistor e a corrente total do circuito.
- d) A densidade de corrente em cada resistor.
- e) A energia dissipada em todo o circuito por efeito Joule.

Questão 2: Compensação de Campos

Um dos experimentos mais importantes da física foi o experimento de deflexão do feixe de **elétrons** que discutimos em sala de aula.

Nele utilizamos um campo elétrico gerado por um capacitor de placas paralelas e um campo magnético gerado por espiras ou bobinas para gerar campos uniformes de forma que esses campos interajam como a carga elétrica do feixe de elétrons.

Assuma que o elétrons nesse feixe estão viajando com velocidade v na direção positiva de x .

- a) Desenhe corretamente as representações dos campos elétricos e magnéticos de forma que a força elétrica fique em oposição a força magnética. Em outras palavras, a F_E é antiparalelo F_M , onde F_E é a força elétrica e F_M é a força magnética.
- b) Desenhem o posicionamento do capacitor e das espiras e indique o sentido da tensão e corrente de forma a gerar o que foi pedido em a)
- c) Qual deve a relação entre a intensidade dos campos elétricos e magnéticos, para que a trajetória desse elétron seja retilínea?

Questão 3: Bobina de Helmholtz

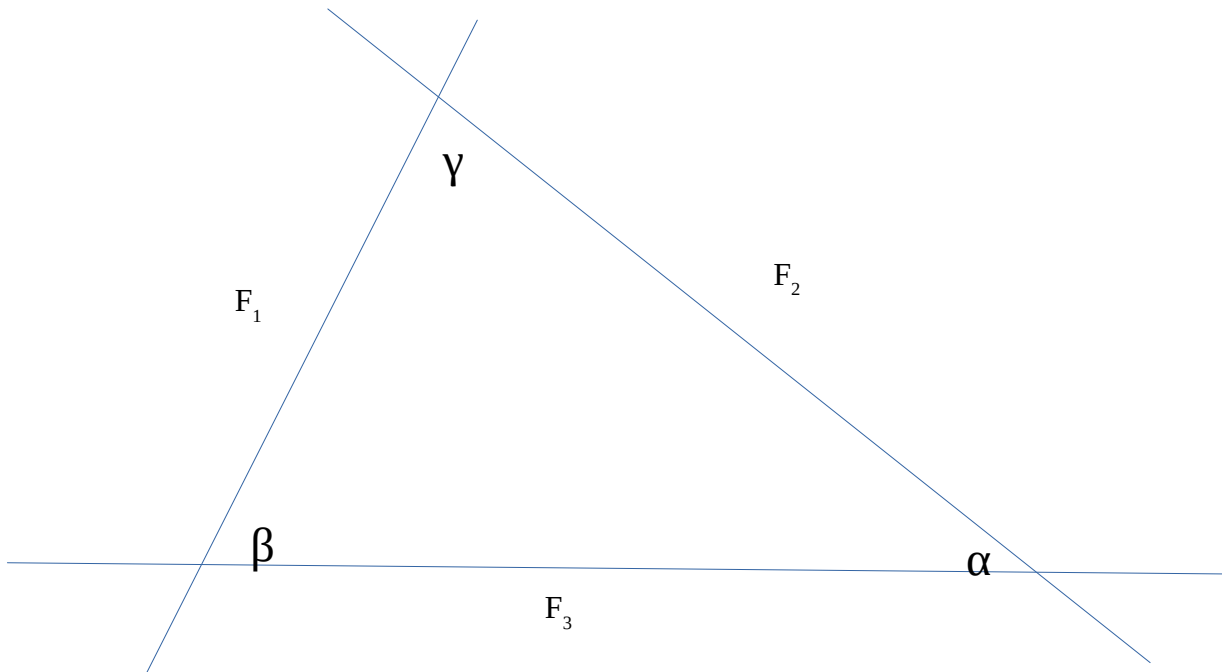
Uma bobina é composta por um fio de muitas voltas ao redor de uma estrutura, e seu campo magnético pode ser descrito matematicamente como N espiras, onde N é o número de voltas que o fio realizou na bobina. A configuração de Helmholtz é composta por duas bobinas iguais, mesmo número de voltas e mesmo raio R , distantes uma da outra por R (raio da bobina). Como na figura abaixo.



- a) Calcule o campo magnético no eixo central gerado apenas por uma bobina a partir da aplicação direta da Lei de Biot-Savart ou Lei de Ampère.
- b) Assuma a configuração de Helmholtz, ou seja, as duas bobinas distantes de R , e que a intensidade de I é o mesmo nas duas bobinas. Faça uma tabela com todas as possibilidades para o sentido do campo magnético resultante no centro do dispositivo em relação aos sentidos das correntes em cada bobina, explique o resultado a luz da teoria.
- c) Calcule a equação para B no eixo central para cada uma das configurações anteriores, tentando apresentar o resultado da forma mais compacta possível.
- d) O que acontece se o raio das bobinas diminuir?
- e) Escolha uma configuração de raios, número de voltas e corrente elétrica de tal forma que o campo elétrico resultante seja 1 T no ponto médio entre as duas bobinas no eixo central.
- f) Apresente os resultados do item anterior, B vs posição no eixo central, de forma gráfica e discuta o gráfico resultante formalmente, de forma similar a discussão de um gráfico aprendida em Cálculo.

Questão 4: Sobreposição de B

Considere 3 fios (F_1 , F_2 , F_3) que estão isolados um do outro, ou seja, a corrente não passa de um fio para o outro. Esses fios podem ser considerados infinitos. Os fios estão dispostos de tal forma que foram um triângulo acutângulo com ângulos $\alpha = 50^\circ$ $\beta = 60^\circ$ $\gamma = 70^\circ$. Em cada fio existe uma corrente não nula.



Calcule uma condição para o valor e a direção da corrente de cada fio para que o campo magnético no ortocentro do triângulo seja nulo. Apresente a solução de forma compreensível, e tenha como ponto de partida das leis básicas: Lei de Biot-Savart ou Lei de Ampère.

Dica: Lembrem do princípio da sobreposição dos campos!!