Magnetostática - Campo e Força magnética.

Nome: Mateus Sousa Araújo.
Matrícula: 374858.
Professor: Antônio Joel Ramiro de Castro.
Curso: Engenharia de Computação.

1. **Griffiths - Cap. 5 - Problema 5.3.**

   Em 1887 J.J. Thomson 'descobriu' o elétron medindo a razão carga-por-massa de uma partícula de 'raios catódicos' (na realidade, feixe de elétrons, com carga q e massa m) como se segue:

   (a) Primeiro ele passou o feixe através de campos cruzados E e B (mutualmente perpendiculares e ambos perpendiculares ao feixe), e foi ajustado o campo elétrico até atingir deflexão zero. Qual seria, então, a velocidade das partículas (em termos de E e B)?

   (b) Ele, então, desligou o campo elétrico e mediu o raio de curvatura, R, do feixe, sujeito apenas à deflexão do campo magnético. Em termos de E, B e R, qual a razão entre carga e massa (q/m) das partículas?

   RESOLUÇÃO

   (a) Usando a equação:

   $$F = q[E + (v \times B)] = 0$$

   temos que:

   $$E = vB$$

   A velocidade então é:

   $$v = \frac{E}{B}$$

   (b) Da equação:

   $$mv = qBR$$

   tiramos:

   $$\frac{q}{m} = \frac{v}{BR}$$

   Substituindo o que foi encontrado na letra (a), obtemos:

   $$\frac{q}{m} = \frac{E}{B^2R}$$

2. **Griffiths - Cap. 5 - Problema 5.4.**

   Suponha que o campo magnético em uma determinada região tem a forma

   $$B = kz\ \hat{x}$$

(onde k é uma constante). Encontre a força em um circuito quadrado (de lado a), que está no plano yz e centrado na origem, se ele tem uma corrente I, que flui no sentido anti-horário quando se olha de cima do eixo x.

RESOLUÇÃO

Supondo que a corrente esteja circulando em algum sentido na espira, podemos dizer que as forças magnéticas se cancelam nas pontas. A força acima da espira é:

$$IaB = Iak(a/2) = Ika^2/2$$

A força acima tem sinal positivo, já que a mesma está apontando para cima. A força para baixo é a mesma em módulo. Podemos concluir então que a força total é:

$$F = Ika^2\ \hat{z}$$

3. **Griffiths - Cap.5 - Problema 5.5.**

Uma corrente I flui por um fio de raio a.

(a) Se ela estiver distribuída uniformemente sobre a superfície, qual é a densidade superficial de corrente K?

(b) Se ela estiver distribuída de forma que a corrente volumétrica seja inversamente proporcional à distância do eixo, quanto vale J?

RESOLUÇÃO

(a)

$$K = \frac{I}{2\pi a}$$

(b) Pela relação:

$$\frac{\alpha}{s}$$

temos que a corrente I é:

$$I = \int J\ da = \alpha \int \frac{1}{s}\ ds\ d\phi = 2\pi\alpha \int ds = 2\pi a\alpha$$

Isolando α, temos:

$$\alpha = \frac{I}{2\pi a}$$

Logo, J é:

$$J = \frac{I}{2\pi a}$$