10^a lista de exercícios - Fundamentos de Eletromagnetismo

1. Um capacitor de placas planas e paralelas está sendo descarregado de forma que o campo elétrico entre as placas decresce a uma taxa de $1,50 \times 10^8 \frac{V}{m.s}$. Quanto vale a densidade de corrente de deslocamento no espaço entre as placas?

2. Um capacitor é formado de placas circulares paralelas com raio de $5,00cm$. A carga do capacitor cresce à taxa de $12,0C/s$.

   a) Qual é a corrente de deslocamento entre as placas do capacitor?

   b) Quanto vale o campo magnético em um ponto entre as placas, distante $3,00cm$ do eixo dos discos?

3. Mostre que a corrente de deslocamento entre as placas de um capacitor de placas paralelas cuja capacitância vale C, pode ser expressa por $I_d = C\frac{dV}{dt}$.

4. Mostre que, no exercício-exemplo 10.3 do livro do Alaor (veja referência no final desta lista), a densidade de corrente de deslocamento, tanto para $r < R$ quanto para $r > R$, vale $j_d = \epsilon_0 \frac{\partial E}{\partial t}$.

5. O campo elétrico em uma região do espaço oscila no tempo segundo a equação $E = 30\frac{V}{cm} sen(200t/s)$.

   a) Calcule a expressão para a variação no tempo da densidade de corrente de deslocamento.

   b) Qual é o valor máximo da corrente de deslocamento em uma área de $4,0cm^2$ perpendicular a $\vec{E}$.

6. Um capacitor de placas paralelas, quadradas com lado de $10,0cm$, está sendo carregado com uma corrente de $6,00A$. A figura mostra o capacitor visto do seu topo, e vê-se que o campo elétrico, crescente, aponta para dentro do papel. Considere a curva C mostrada na figura. Calcule o valor de $\oint \vec{B}.d\vec{l}$ supondo que a curva é percorrida no sentido anti-horário.

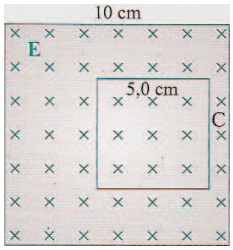

Figura 1: Exercício 6.

7. O capacitor de placas circulares visto na figura está sendo carregado com uma corrente I. A figura mostra também três círculos de raio r maior que o das placas. Mostre que em qualquer dos círculos o campo magnético vale $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$.

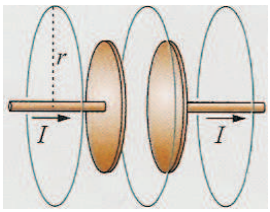

Figura 2: Exercício 7.

8. Em 1929, M. R. Van Cauweberghe mediu pela primeira vez diretamente o campo magnético induzido pela corrente de deslocamento. Ele utilizou um capacitor de placas circulares paralelas, de raio igual a $40cm$, cuja capacitância era $100pF$. A voltagem aplicada teve a forma $V = 174kV.sen(314t/s)$.

a) Qual é a variação temporal da corrente de deslocamento I_d?

b) Qual foi o valor máximo atingido pelo campo magnético induzido?

Respostas

1. $13mA/m^2$.
2. (a) $12,0A$, (b) $289nT$.
5. (a) $j_d = 5,3\frac{\mu A}{m^2}.cos(200t/s)$, (b) $1,1nA$.
6. $\oint \vec{B}.d\vec{l} = 1,89 \times 10^{-6}T.m$.
8. (a) $I = 5,5mA.(cos314t/s)$, (b) $B_{max} = 2,7nT$.

Exercícios retirados dos livros:
'Física Básica: Eletromagnetismo', Alaor Chaves, LTC, 2007, e
'Física 3', Halliday, Resnick e Krane, LTC, 2004.