

Eletromagnetismo I — 2014 — noturno
Oitava lista

Tarefa de Leitura:

- Griffiths capítulo 8 e seção 7.3; Feynman capítulos 16 e 17.

Exercícios

Para serem entregues no dia 14 de novembro:

1. Um disco metálico de raio a roda com velocidade angular ω em torno do eixo vertical através de um campo magnético uniforme \mathbf{B} na direção vertical; vide figura. Prepara-se um circuito conectando o centro do disco à sua borda externa através de um resistor de resistência R . Calcule a corrente no resistor.

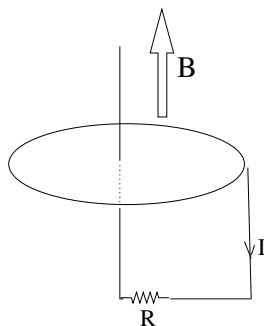


Figura 1: Figura do problema 1.

2. Um capacitor ideal circular de placas paralelas, vide figura, cujo raio é a e separação entre as placas $d \ll a$. A corrente que chega ao capacitor é dada por $I(t) = J_0 \cos(\omega t)$. Calcule os campos elétrico e magnético entre as placas do capacitor numa expansão até segunda ordem em ω e desprezando efeitos de bordas.

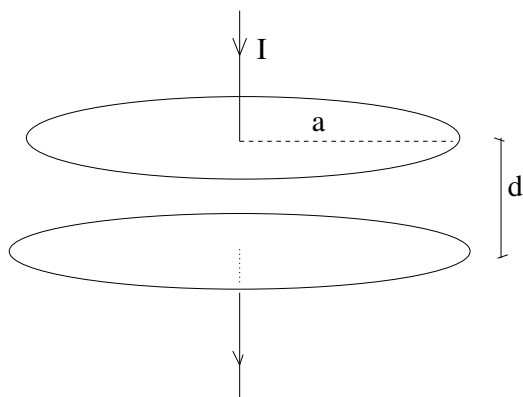


Figura 2: Figura do problema 2.

Exercícios complementares:

3. Um solenóide longo de raio a com n voltas por unidade de comprimento carrega uma corrente $I(t)$ na direção \mathbf{e}_φ . Encontre o campo elétrico à uma distância ρ do eixo do solenóide utilizando a aproximação quase-estática.
4. Mostre que a energia armazenada num campo magnético estático pode ser escrita na forma

$$W = \frac{1}{2} \int d^3\mathbf{x} \mathbf{A} \cdot \mathbf{J} .$$

Demonstre também que

$$W = \frac{\mu_0}{8\pi} \int d^3\mathbf{x} \int d^3\mathbf{x}' \frac{\mathbf{J}(\mathbf{x}) \cdot \mathbf{J}(\mathbf{x}')}{|\mathbf{x} - \mathbf{x}'|} .$$

Considerando que apenas a corrente em um circuito mostre que

$$W = \frac{1}{2} LI^2 .$$

Qual a expressão para a auto-indutância L ?

5. Calcule a força elétrica sobre a placa de um capacitor de placas paralelas infinito assumindo que a densidade superficial de carga nas placas é $\pm\sigma$. Efetue o cálculo o tensor de stress de Maxwell T_{ij} .