

Lista de Exercícios - Magnetostática

Profa. Dra. Lara Kühl Teles



Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Divisão de Ciências Fundamentais, Departamento de Física
Praça Marechal Eduardo Gomes, 50 — São José dos Campos, SP

1 Exercício 1 - 7.1 - Griffiths

Duas cascas esféricas metálicas, de raio a e b , estão separadas por um material de baixa condutividade σ .

(a) Se as cascas esféricas são mantidas a uma diferença de potencial V , qual é a corrente que flui de uma para a outra?

(b) Qual a resistência entre as cascas?

Resposta: (a) $I = 4\pi\sigma \frac{abV}{b-a}$; (b) $\frac{1}{4\pi\sigma} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$

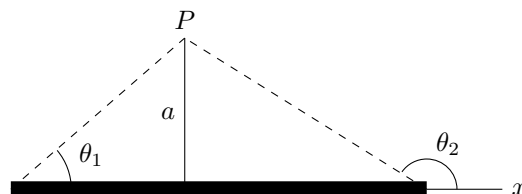
2 Exercício 2

Um grande número N de espiras delgadas muito próximas umas das outras é enrolado, numa só camada, na superfície de uma esfera de madeira de raio a , sendo os planos das espiras perpendiculares ao eixo da esfera e cobrindo completamente sua superfície. Se a corrente no enrolamento for I , determine o vetor campo magnético no centro da esfera.

3 Exercício 3

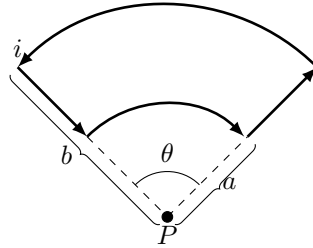
Considere um segmento de fio fino e reto conduzindo uma corrente I e colocado ao longo do eixo x , como mostrado na Figura seguinte. Mostre que o campo magnético total no ponto P , localizado a uma distância a do fio, é:

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} (\cos \theta_1 - \cos \theta_2)$$



4 Exercício 4 - 5.4 do Griffiths

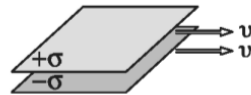
O circuito da Figura seguinte, formado por dois lados retilíneos e dois arcos de círculo, compreendendo um setor de ângulo θ , é percorrido por uma corrente de intensidade i . Calcule o campo magnético \vec{B} no ponto P (centro do setor circular).



Resposta: $\vec{B} = \mu_0 i (a - b) \theta / (4\pi ab) \hat{z}$

5 Exercício 5 - Griffiths, Problema 5.17

Um capacitor de placas paralelas com densidade uniforme de carga σ na placa superior e $-\sigma$ na placa inferior move-se com velocidade constante v , conforme mostrado na figura a seguir.



1. Determine o campo magnético em todo o espaço, considerando que as placas são infinitamente grandes.
2. Encontre a força magnética por unidade de área na placa superior, incluindo sua direção.
3. Em qual velocidade a força magnética balancearia a força elétrica?

6 Exercício 6 - 5.18 do Griffiths

No cálculo de uma corrente encerrada por um circuito amperiano, deve-se, em geral, resolver uma integral da forma

$$I_{enc} = \int_S \vec{J} \cdot d\vec{s}.$$

O problema é que existe uma infinidade de superfícies que compartilham da mesma linha de contorno. Qual delas devemos usar?

7 Exercício 7

Um cabo coaxial é constituído de um condutor (**preenchido no volume do cilindro**) interno de raio a e uma casca condutora cilíndrica **de espessura desprezível** de raio b com eixo coincidente com o eixo z . Pelos dois condutores passa uma corrente igual e oposta I , a qual, no entanto, para o condutor interno não está uniformemente distribuída pela área de seção transversal, mas ao invés disso é dada pela densidade de corrente $\vec{J} = J_0 \exp\left(-\frac{r^2}{a^2}\right) \hat{k}$. Considere as coordenadas cilíndricas (r, θ, z) . Ache o vetor \vec{B} em todo o espaço. Obs: Entre os condutores, $a < r < b$, o espaço está vazio.

8 Exercício 8

Na figura é mostrado um corte transversal de um cabo coaxial no qual a cavidade cilíndrica de raio b representando a superfície interna do condutor externo está fora do centro por um vetor \vec{d} em relação ao eixo comum do condutor interno e a superfície externa do condutor externo. Os outros dois raios são a e c , e a relação $b + d \leq c$ é satisfeita. A permeabilidade em toda parte é μ_0 . Se uma corrente constante de intensidade I é estabelecida no cabo, determine a força magnética sobre o condutor interno por unidade de comprimento.

