



Eletromagnetismo I Lista de Problemas 3.1

Departamento de Física de Ji-Paraná
Universidade Federal de Rondônia
Prof. Marco Polo

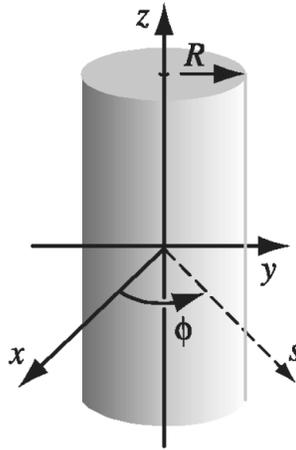


Questão 01

Um cilindro circular infinitamente longo tem magnetização uniforme \mathbf{M} paralela ao seu eixo. Encontre o campo magnético (devido à \mathbf{M}) dentro e fora do cilindro.

Questão 02

Um longo cilindro circular de raio R tem magnetização $\mathbf{M} = ks^2\hat{\phi}$, onde k é uma constante, s é a distância a partir do eixo e $\hat{\phi}$ é o vetor unitário azimutal usual (ver figura). Encontre o campo magnético devido à \mathbf{M} , para pontos internos e externos ao cilindro.



Questão 03

Um cilindro infinitamente longo de raio R tem magnetização “congelada”, paralela ao eixo, dada por

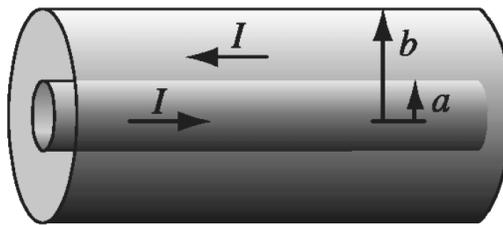
$$\mathbf{M} = ks \hat{\phi},$$

onde k é uma constante e s é a distância ao eixo. Não há corrente livre em lugar algum. Encontre o campo magnético dentro e fora do cilindro por dois métodos diferentes:

- (a) Localizando todas as correntes ligadas e calculando o campo que elas produzem;
- (b) Usando a lei de Ampère para encontrar \mathbf{H} e, em seguida, obtendo \mathbf{B} a partir da magnetização.

Questão 04

Um cabo coaxial consiste de dois tubos cilíndricos muito longos, separados por material isolante de susceptibilidade χ_m . Uma corrente i passa pelo condutor interno e retorna ao longo do externo; em cada caso a corrente se distribui uniformemente sobre a superfície, como mostra a figura. Encontre o campo magnético na região entre os tubos. Como verificação, calcule a magnetização e as correntes ligadas, confirmando que (justamente, é claro, com as correntes livres) elas geram o campo correto.



Questão 05

Uma corrente i passa por um fio longo e reto de raio a . Se o fio for feito de material linear (digamos sobre, ou alumínio) com susceptibilidade χ_m , e a corrente for uniformemente distribuída, qual será o campo magnético a uma distância s do eixo? Encontre todas as correntes de magnetização. Qual é a corrente de magnetização líquida que passa pelo fio?

Respostas

Questão 1

$\mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{M}$ (dentro) e $\mathbf{B} = 0$ (fora).

Questão 2

$\mathbf{B} = \mu_0 k s^2 \hat{\phi}$ (dentro) e $\mathbf{B} = 0$ (fora).

Questão 3

$\mathbf{B} = \mu_0 k s \hat{z}$ (dentro) e $\mathbf{B} = 0$ (fora).

Questão 4

$$B = \frac{\mu_0 i (1 + \chi_m)}{2\pi s}$$

Questão 5

$$B = \frac{\mu_0 i (1 + \chi_m) s}{2\pi a^2} \text{ para } s < a; \quad B = \frac{\mu_0 i}{2\pi s} \text{ para } s > a; \quad J_M = \frac{\chi_m i}{\pi a^2}; \quad K_M = -\frac{\chi_m i}{2\pi a}; \\ I_M = 0$$