

LISTA II - TD II (09/03/2013)

Física IV - Noturno

1. Considere uma barra de cobre longa, de raio R , carregando uma corrente I (livre) uniformemente distribuída.
 - (a) Calcule o campo \vec{H} em todo espaço.
 - (b) Calcule o campo \vec{B} fora da barra.
 - (c) Assumindo que a magnetização seja linear, ou seja, que $\vec{B} = \mu \vec{H}$, onde μ é a permeabilidade do cobre, calcule o campo \vec{B} dentro da barra.
 - (d) Calcule todas as correntes ligadas.
2. Um cilindro infinitamente longo, de raio R , carrega uma magnetização paralela a seu eixo

$$\vec{M} = k r \hat{z},$$

onde k é uma constante e r é a distância do eixo, não há correntes livres.

- (a) Calcule todas as correntes ligadas.
 - (b) Use a lei de Ampère para encontrar \vec{H} e depois \vec{B} .
3. Considere um anel metálico de seção reta A , raio médio r , permeabilidade magnética μ enrolado de forma uniforme por N voltas de fio. Uma corrente I passa pelo fio. Assuma que o meio seja isotrópico, ou seja, que $\vec{B} = \mu \vec{H}$.
 - (a) Encontre os campos \vec{H} e \vec{B} médios no anel em termos de N , I e r .
 - (b) Encontre a magnetização \vec{M} em termos de N , I e r .
 - (c) Qual os valores numéricos de B e M ? Assuma que $A = 2.5$ cm, $r = 40$ cm, $\mu = 1500 \mu_0$, $N = 3000$ e $I = 1.6$ A.

4. Considere um toroide de material ferromagnético no qual se abriu um interstício de comprimento d . A circunferência média do toroide é L . Imagine que o material obedeça a relação

$$B^2 + \mu_0^2 H^2 = K^2$$

de forma que \vec{B} e \vec{H} sejam antiparalelos e K seja uma constante.

- (a) Qual a relação entre H (anel) e H (interstício)?
- (b) Calcule o valor de B no limite $d \ll L$.
5. Um anel de Rowland de ferro tem diâmetro médio D e nele foi aberto um entreferro de comprimento d . Quando se faz passar uma corrente I por uma bobina de N espiras enroladas no anel, o campo no entreferro é B . Desprezando o alastramento das linhas de força no entreferro, calcule.
- (a) a permeabilidade magnética relativa do ferro nestas condições;
- (b) o campo H no interior do ferro;
- (c) a razão do campo H no entreferro ao seu valor dentro do material;
- (d) calcule a energia armazenada no interior do ferro e no entreferro;
- (e) calcule a auto-indutância do sistema.
- (f) Repita os itens acima para $D = 10$ cm, $d = 1$ mm, $I = 1$ A, $N = 1000$ espiras, $B = 1$ T e a área da seção reta do anel é de 1 cm².