



Série de exercícios 8

Nota: Os exercícios assinalados com ✠ serão resolvidos nas aulas.

- ✠ Um toróide com 60 espiras/m transporta no seu fio uma corrente de 5,00 A. O seu núcleo é constituído por ferro, que possui uma permeabilidade $\mu = 5000\mu_0$ nas condições em questão. Encontre H e B no interior do ferro.
- ✠ Um solenóide longo com 12 espiras por centímetro tem um núcleo de ferro fundido. Quando a corrente é 0,50 A, o campo magnético no interior do núcleo é 1,36 T. Encontre:
 - O campo magnético que seria produzido dentro do solenóide se o núcleo não existisse.
 - A permeabilidade relativa do ferro fundido.
 - A magnetização dentro do núcleo.
- Pretende-se obter um campo magnético de 1,30 T no núcleo de ferro de um toróide. O toróide tem um raio médio de 10,0 cm, e uma permeabilidade magnética de $5000\mu_0$. Qual é a corrente necessária sabendo que o toróide possui 470 espiras de fio? (A espessura do anel de ferro é pequena comparando com 10 cm, assim o campo no material é quase uniforme.)
- Um toróide com um raio médio de 20,0 cm e 630 espiras é preenchido no seu interior por uma substância cuja susceptibilidade magnética χ é 100. A corrente nas espiras é 3,00 A. Encontre a magnitude do campo B (assuma que é uniforme) no interior do toróide.
- Calcule a intensidade do campo magnético H de uma substância magnetizada na qual a magnetização é $0,880 \times 10^6$ A/m e o campo magnético tem magnitude 4,40 T.
- ✠ Calcule a energia associada ao campo magnético de um solenóide de 200 espiras no qual uma corrente de 1,75 A produz um fluxo de $3,70 \times 10^{-4}$ Wb em cada espira.
- ✠ O campo magnético no interior dum solenóide supercondutor é 4,50 T. O solenóide tem um diâmetro interior de 6,20 cm e um comprimento de 26,0 cm. Determine:
 - A densidade de energia magnética no campo.
 - A energia armazenada no campo magnético no solenóide.
- O campo magnético no espaço interestelar da nossa galáxia tem uma magnitude de 10^{-10} T. Quanta energia está armazenada neste campo num cubo de aresta de 10 anos-luz? (Para efeitos de escala, note que a estrela mais próxima encontra-se a 4,3 anos-luz de distância e o raio da nossa galáxia é à volta de 8×10^4 anos-luz.)
- ✠ Uma dada região do espaço contém um campo magnético de 200 G e um campo eléctrico de $2,5 \times 10^6$ N/C. Encontre
 - A densidade de energia total.
 - A energia numa caixa cúbica de lado $l = 12$ cm.

Soluções:

- 1) $H = 300$ A/m; $B = 1,88$ T; 2a) $B_0 = 7,54 \times 10^{-4}$ T; 2b) $\mu_r = 1800$; 2c) $M = 1,08 \times 10^6$ A/m; 3) $I = 277$ mA; 4) $B = 0,191$ T; 5) $H = 2,62 \times 10^6$ A/m; 6) $U_B = 0,0648$ J; 7a) $u_B = 8,06 \times 10^6$ J/m³; 7b) $U_B = 6,33$ kJ; 8) $U_B = 3 \times 10^{36}$ J; 9a) $u = 187$ J/m³; 9b) $U = 0,323$ J.