

## Física III – Lista de Exercícios Cap. 29

(01) Uma espira de comprimento  $L$  transporta uma corrente  $I$ . Determine o campo magnético no centro da espira quando sua forma é (a) um círculo; (b) um quadrado; (c) um triângulo equilátero.

(02) Um condutor reto, muito longo, com seção reta circular de raio  $R$ , é percorrido por uma corrente  $I$ . No interior do condutor, existe um furo cilíndrico de raio  $a$  cujo eixo é paralelo ao eixo do condutor e fica a uma distância  $b$  do mesmo (v. figura). Determine o campo magnético  $\vec{B}$  (a) no eixo dos  $x$ , em  $x=2R$ ; (b) no eixo dos  $y$ , em  $y=2R$ .

(03) Um fio reto, comprido, é percorrido por uma corrente de 20 A. Uma espira retangular, com dois lados paralelos ao fio, tem 5 cm e 10 cm de lado, com um dos lados de 10 cm a uma distância de 2 cm do fio (v. figura). A corrente na espira é 5 A. (a) Determine as forças a que são submetidos os quatro segmentos da espira retangular em virtude da corrente no fio. (b) Qual é a força resultante sobre a espira?

(04) Um cilindro oco, espesso, infinitamente longo, de raio interno  $a$  e raio externo  $b$ , é percorrido por uma corrente  $I$  que se distribui uniformemente pela sua seção reta. Determine o campo magnético (a) para  $r < a$ ; (b) para  $a < r < b$ ; (c) para  $r > b$ .

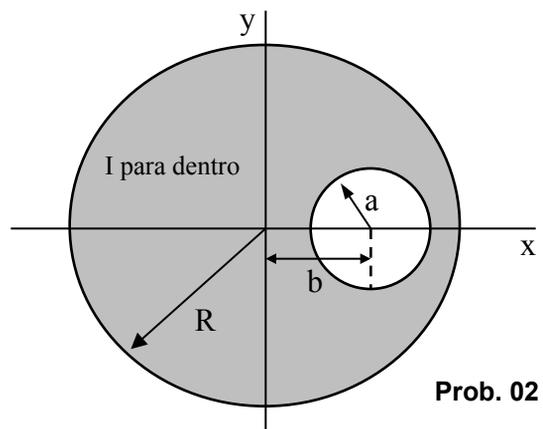
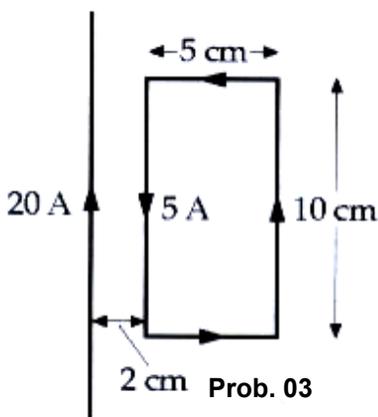
(05) Duas bobinas separadas por uma distância  $R$  igual ao seu raio comum e percorridas por correntes de mesma intensidade e sentido são conhecidas como bobinas de Helmholtz. Uma característica desse arranjo é que o campo magnético resultante entre as bobinas é extremamente uniforme. Suponha  $R=10$  cm,  $I=20$  A e  $N=300$  espiras para as duas bobinas. Uma das bobinas está no plano  $yz$ , com centro na origem, e a outra em um plano paralelo ao primeiro, passando pelo ponto  $x=10$  cm. (a) Calcule o campo resultante  $B_x$ . (b) Faça um gráfico de  $B_x$  em função de  $x/R$ .

(06) Um fio isolado, infinitamente longo, está na posição do eixo dos  $x$  e transporta uma corrente  $I$  no sentido positivo do eixo. Um segundo fio comprido está na posição do eixo dos  $y$  e transporta uma corrente  $I$  no sentido positivo do eixo. Em que local do plano  $xy$  o campo magnético resultante é nulo?

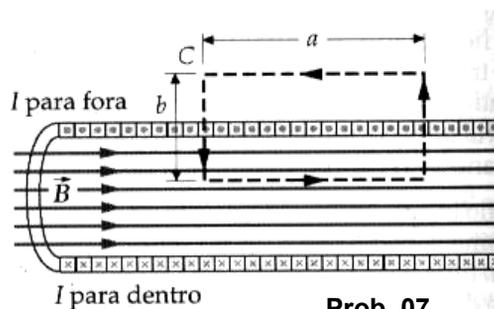
(07) A figura abaixo mostra um solenóide de  $n$  espiras por unidade de comprimento percorrido por uma corrente  $I$ . Aplique a lei de Ampère ao percurso retangular indicado na figura para determinar uma expressão para  $B$ , supondo que o campo é uniforme no interior do solenóide e nulo no exterior.

(08) Um ímã em forma de barra, longo e estreito, tem um momento magnético  $\mu$  paralelo ao eixo maior e está suspenso pelo centro como uma agulha de uma bússola sem atrito. Quando submetida a um campo magnético  $\vec{B}$ , a agulha se alinha com o campo. Se a agulha é deslocada de um pequeno ângulo  $\theta$ , mostre que oscila em torno da posição de equilíbrio e calcule a frequência dessa oscilação.

(09) No modelo de Bohr do átomo de hidrogênio, um elétron no estado fundamental gira em torno de um próton a uma distância de  $5,29 \times 10^{-11}$  m. Em um referencial no qual o elétron se encontra em repouso, o próton gira em torno do elétron a uma distância de  $5,29 \times 10^{-11}$  m com a mesma velocidade angular que o elétron no referencial em que o próton se encontra em repouso. (a) Qual o valor do campo magnético na posição do elétron devido ao movimento do próton? (b) Determine a diferença de energia entre as duas orientações possíveis do momento magnético intrínseco do elétron, paralelo ou antiparalelo ao campo magnético devido ao movimento aparente do próton. Esta diferença de energia é conhecida como desdobramento fino.



Prob. 02



Prob. 07