



Física Teórica II – Campo magnético, Lei de Ampère e Biot-Sarvart

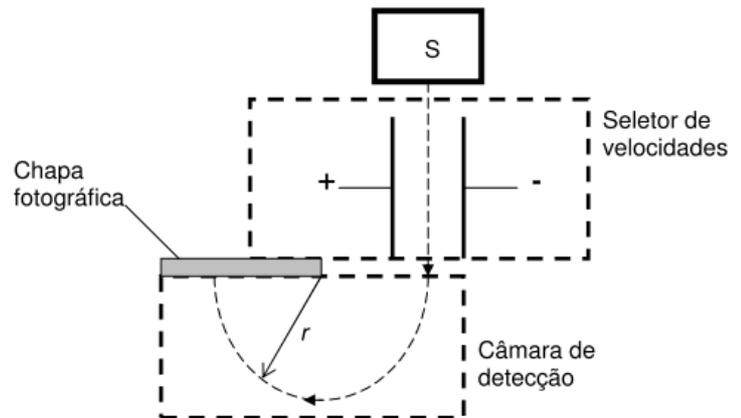
4ª Lista – 1º semestre de 2014 – 16/04/2014

ALUNO _____

INSTITUTO DE FÍSICA
Universidade Federal Fluminense

TURMA _____ PROF. _____ NOTA: _____

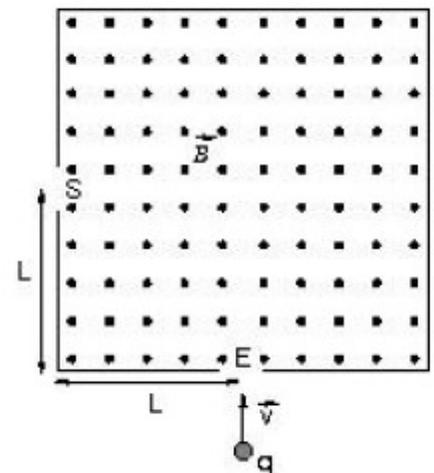
01) Um espectrômetro de massa (mostrado abaixo) é composto de um seletor de velocidades que contém um campo elétrico \mathbf{E} e um campo magnético \mathbf{B} (uniformes) ortogonais entre si e ortogonais à trajetória das partículas ionizadas que são ejetadas de “S” e uma câmara onde existe um campo magnético \mathbf{B}' ortogonal à trajetória das partículas. Encontre a razão entre a carga e a massa das partículas (q/m) em função dos dados do problema.



02) Uma partícula de carga q é lançada com velocidade v em uma região do espaço onde é produzido um campo magnético uniforme \mathbf{B} perpendicular à folha de papel, apontando para fora, como indica a figura. A região onde é produzido o campo possui uma entrada E e uma saída S que estão a uma distância L do canto inferior esquerdo, conforme a figura.

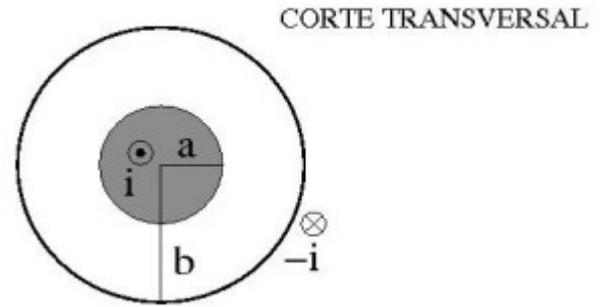
Determine justificando:

- a) O sinal de q para que a partícula saia em S .
- b) O módulo da força magnética que atua na partícula a partir do instante em que ela penetra na região de campo magnético. Faça um desenho da trajetória da partícula indicando a direção e o sentido da força.
- c) A massa que deve ter a partícula para que ela consiga sair por S . Dê sua resposta em função de q , v , B e L .



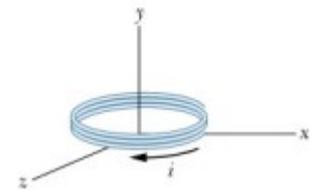
03) Um condutor cilíndrico e maciço, de raio a , conduz corrente i , uniformemente distribuída em sua seção transversal. Este condutor encontra-se no interior de uma casca condutora, também cilíndrica e muito longa, de raio $b > a$, conduzindo uma corrente de mesmo valor e sentido contrário à do condutor maciço. A casca e o condutor maciço são coaxiais e possuem comprimento $L \gg b$. Utilizando a Lei de Ampère, calcule o campo magnético para:

- a) $r > b$
- b) $a < r < b$
- c) $r < a$



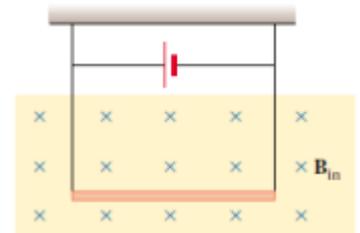
04) A bobina da figura ao lado conduz uma corrente $i = 2,0 \text{ A}$ no sentido indicado, e é paralela ao plano xz . Ela tem 3 espiras, uma área de $4,0 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ e está submetida a um campo magnético uniforme $\mathbf{B} = (2,0i - 3,0j - 4,0k) \text{ mT}$. Determine:

- a) a energia potencial magnética do sistema bobina-campo magnético;
- b) o torque magnético (em termos dos vetores unitários) a que está sujeita a bobina.



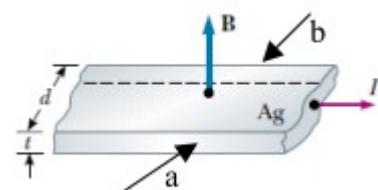
05) Um condutor (na cor abóbora), suspenso por dois fios flexíveis (como mostrado na figura), tem uma massa por unidade de comprimento igual a $0,04 \text{ kg/m}$.

- a) que corrente deve passar no condutor para que a tração seja zero nos fios flexíveis, quando o campo magnético for de $3,6 \text{ T}$, entrando no plano da página?
- b) e qual deve ser o sentido da corrente?



06) Por uma fita metálica de $2,0 \text{ cm}$ de largura e $0,1 \text{ cm}$ de espessura passa uma corrente de 20 A em um campo magnético uniforme de $2,0 \text{ T}$, como mostrado na figura.

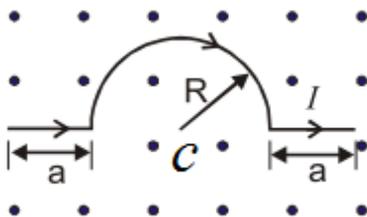
- a) Calcule a velocidade média dos elétrons na fita;
- b) Encontre o número de portadores de carga na fita;
- c) Qual o lado de maior potencial, a ou b?.



07) Um elétron de 1,2 keV está circulando num plano perpendicular a um campo magnético uniforme. O raio da órbita é igual a 25 cm. Calcule.

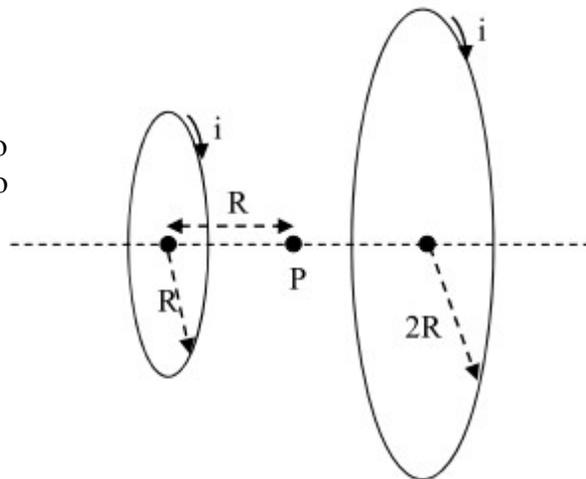
- (a) a velocidade do elétron;
- (b) o campo magnético;
- (c) a frequência de rotação;
- (d) o período do movimento.

08) Um fio infinito é dobrado formando um arco de raio R como mostra a figura. Por este fio passa uma corrente I no sentido mostrado. Determine o vetor campo magnético no centro do arco, ponto C .



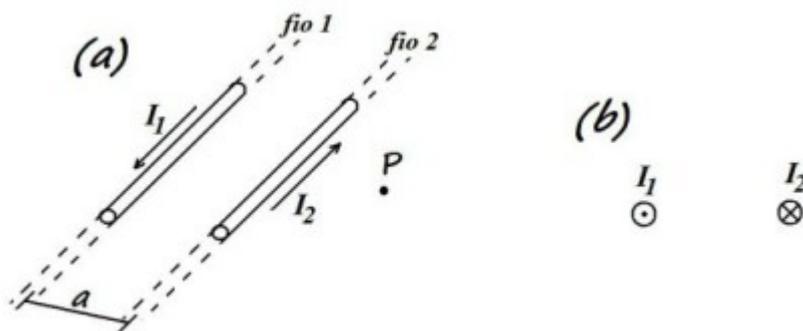
09) Considere um fio infinito dobrado formando dois fios semi-infinitos e um semicircular de raio R , de acordo com a figura abaixo.

- a) Determine o vetor campo magnético no ponto P.
- b) Se num determinado instante um elétron passa no ponto P com uma velocidade v , como mostra a figura, qual será o vetor força que o campo fará sobre ele ?



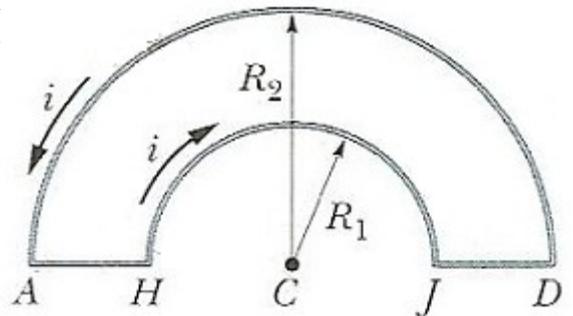
10) Dois fios condutores retilíneos longos e paralelos, separados por uma distância a , estão conduzindo correntes I_1 e I_2 em sentidos opostos, conforme mostra a figura abaixo. Como cada condutor está no campo magnético criado pelo outro, cada um deles experimentará uma força.

- a) Calcule a força magnética por unidade de comprimento que age sobre o fio 1.
- b) Represente na figura (b) os vetores força magnética (F_1 e F_2) e campo magnético (B_1 e B_2) sobre cada um dos fios e responda se os fios estão se atraindo ou repelindo.
- c) Sabendo que o ponto P na figura se encontra a uma distância $a/2$ do fio 2. Calcule o valor numérico da corrente I_1 , sabendo que $I_2 = 10A$ e $a = 18cm$, para que o campo magnético no ponto P seja nulo.

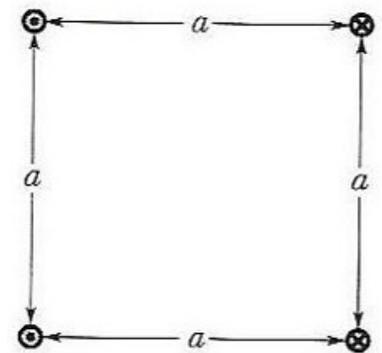


11) Um topógrafo está usando uma bússola a $6,0\text{ m}$ abaixo de uma linha de transmissão na qual existe uma corrente constante de 100 A . **(a)** Qual é o campo magnético no local da bússola em virtude da linha de transmissão? **(b)** isso irá interferir seriamente na leitura da bússola? O componente horizontal do campo magnético da Terra no local é de $20\mu\text{T}$.

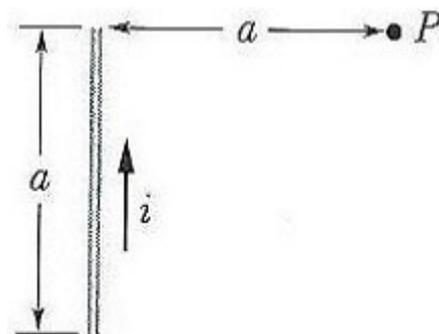
12) Use a lei de Biot-Savart para calcular o campo magnético B em C , o centro comum dos arcos semicirculares AD e HJ na figura. Os dois arcos de raios R_1 e R_2 , respectivamente, formam parte do circuito $ADJHA$ transportando uma corrente i .



13) Na figura seguinte, qual é a força por unidade de comprimento, em módulo, direção e sentido, atuando sobre o fio inferior à esquerda? As correntes idênticas i têm os sentidos indicados na figura.



14) Na figura abaixo, um segmento retilíneo de fio, de comprimento a , transporta uma corrente i . Determine a intensidade do campo magnético no ponto P .



15) Cada um dos oito condutores mostrados na figura abaixo transporta uma corrente de $2,0\text{ A}$ para dentro ou para fora da página. Dois caminhos são indicados para a integral de linha $\int \mathbf{B} \cdot d\mathbf{s}$. Qual é o valor da integral para **(a)** o caminho da esquerda e **(b)** caminho da direita?

