



Nome: _____

Nº: _____

1) Preencha o cabeçalho (com o seu nome, número e curso) antes de iniciar o teste.

2) **Justifique todas** as suas respostas. **Esboce esquemas.**

$$K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$$

$$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ (SI)}$$

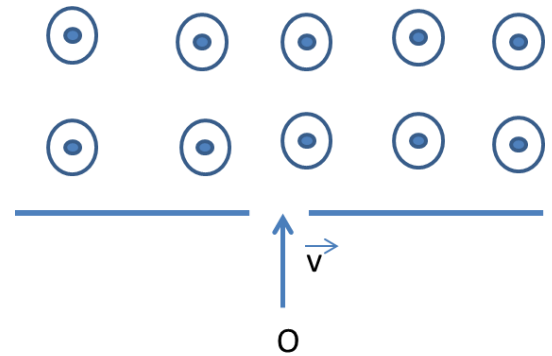
$$K_m = \frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1}$$

Carga elementar: $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$;massa do protão: $m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$;massa do electrão: $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

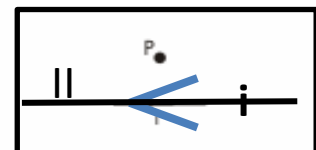
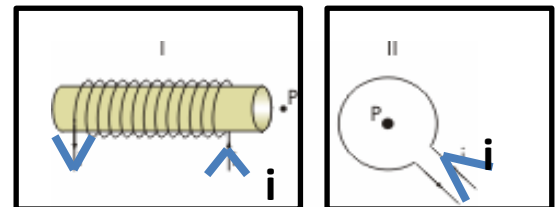
1. (1.75 valores) Uma partícula com carga $q = -2,0 \mu\text{C}$, de massa $m = 1,0 \times 10^{-7} \text{ kg}$ penetra, com uma velocidade $v = 20 \text{ m/s}$, num campo magnético uniforme $|\vec{B}| = 4,0 \text{ T}$ através de um orifício existente no ponto O de um anteparo.

a) Esquematize a trajetória descrita pela partícula no campo. Coloque também os vectores relevantes.

b) Deduz a expressão e calcule a que distância do ponto O a partícula incide no anteparo.



2. (0.5 valores) Considere um solenóide (esquema I), uma espira circular (esquema II) e um fio retilíneo (esquema III) percorridos por correntes elétricas de intensidade constante i , como mostram as figuras abaixo. A alternativa que mostra **corretamente** a direção e o sentido do vector campo magnético no ponto P (identificado em cada esquema) de cada situação é, respectivamente:

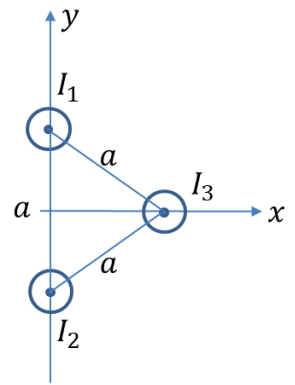


- a) \rightarrow , \odot , \otimes
 b) \rightarrow , \odot , \odot
 c) \uparrow , \odot , \otimes
 d) \leftarrow , \otimes , \odot
 e) \downarrow , \otimes , \leftarrow

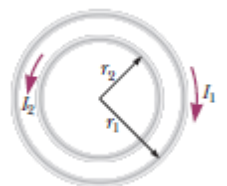
3. (2.25 valores) Considere três fios rectilíneos, finos, longos, perpendiculares à folha de papel (ver figura), percorridos por correntes $I_1 = 2A$, $I_2 = 2A$ e $I_3 = 4A$, que ocupam os vértices de um triângulo equilátero de lado $a=5\text{cm}$.

a) Recorrendo à lei de Ampère, deduza a expressão do campo magnético criado por I_1 no pontos onde está localizado I_3 (**ignore a presença do fio 2**).

b) Calcule a direcção, sentido e grandeza da força total aplicada a cada metro de comprimento de I_3 , devida às outras duas correntes.



4. (1.5 valores) Em duas espiras circulares, concêntricas e coplanares, circulam correntes de intensidades $I_1 = 5A$ e $I_2 = 3A$, em sentidos opostos, conforme é mostrado na figura. Sendo $r_1 = 12\text{cm}$, partindo da lei de Biot-Savart determine o valor de r_2 para o qual o campo magnético total no centro comum das espiras é nulo.

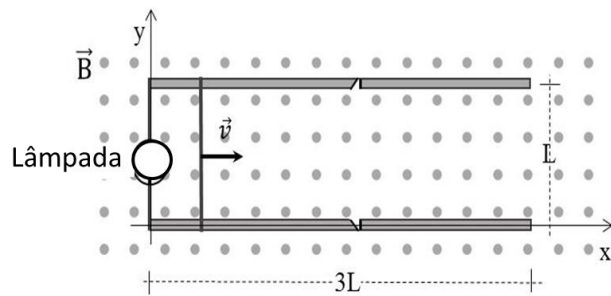


Nome: _____

Nº: _____ Lic.: _____

5. (2 valores) Uma barra metálica de comprimento $L = 20\text{ cm}$, imersa num campo magnético com intensidade $B = 0.5\text{ T}$ e a direção indicada na figura, é puxada sobre uns carris com velocidade constante $v = 4\text{ m/s}$.

- a) A partir da lei de Faraday, deduza a expressão e calcule a *força electromotriz*, ε , induzida nos terminais dos carris.



Após percorrer metade dos carris, a barra descai numa ranhura destes ficando momentaneamente imóvel durante 0.5 s . Logo de seguida, continua o seu percurso, mas com velocidade decrescente.

- b) Em qual das situações a lâmpada acende? Justifique cada alínea **e represente o sentido da corrente**.
- i) na primeira metade do percurso da barra;
 - ii) barra imóvel na ranhura durante 0.5 s ;
 - iii) na segunda metade do percurso da barra.
- c) O que se altera na expressão da *força electromotriz* da situação i) para a situação iii).