



Nome: _____

Nº: _____

- 1) Preencha o cabeçalho (com o seu nome, número e curso) antes de iniciar o teste.
- 2) **Justifique todas** as suas respostas.

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

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

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

Carga elementar: $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$;

massa do próton: $m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$;

massa do electrão: $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

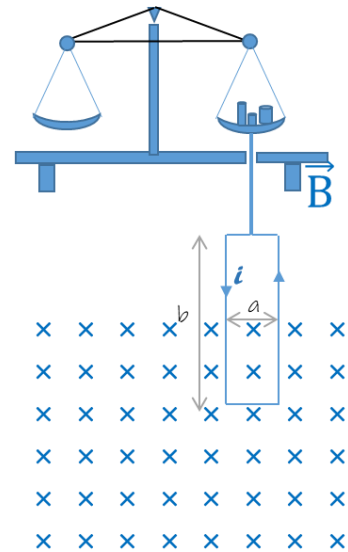
1. (1.5 valores) A figura ao lado esquematiza uma montagem semelhante à usada em 1949 pelo Laboratório Nacional de Pesos e Medidas para medir um campo magnético, \vec{B} . O rectângulo ao alto representa um enrolamento de $N = 18$ espiras, rígidas, com largura $a = 10 \text{ cm}$ e altura $b = 70 \text{ cm}$.

Faz-se passar uma corrente $i = 0.1 \text{ A}$ através das espiras, no sentido indicado na figura. Então, põe-se a balança em equilíbrio colocando massas (m_1) somente no prato da direita.

Depois, inverte-se o sentido da corrente, mantendo a sua intensidade, e, para voltar a equilibrar a balança, é necessário acrescentar uma massa $m_2 = 8,78 \text{ g}$ mas no prato do lado esquerdo (mantendo as massas m_1 no prato da direita).

a) No esquema, represente todas as forças que actuam nos lados das espiras, quando a corrente nelas circula no sentido indicado. A partir de lá da força, deduza, justificando cada passo, a expressão de cada uma.

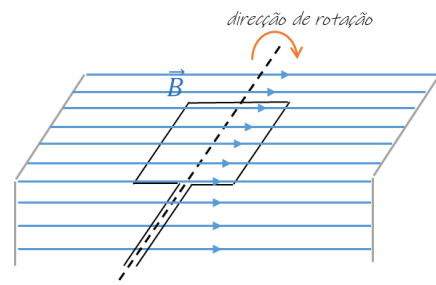
b) Qual a intensidade do campo magnético, $|\vec{B}|$, que é perpendicular ao plano da folha ?



2. (2 valores) Num campo magnético uniforme de módulo $4T$, encontra-se um enrolamento compacto de 2000 espiras condutoras, quadradas, com $0.8m$ de lado.

O quadro das espiras pode rodar livremente em torno de um eixo que o sustém, horizontal, perpendicular ao campo \vec{B} .

Inicialmente, o plano das espiras está paralelo a \vec{B} . Então, são postas a rodar com uma frequência de 50 voltas/s .



a) Calcule o fluxo do campo magnético na superfície da bobina:

- na posição inicial desta;
- $1/4$ de volta completa depois.

b) A partir da lei de Faraday, calcule a expressão da tensão/força *electromotriz*, \mathcal{E} , induzida aos terminais da bobina.