

Proibido o uso de eletrônicos (exceto calculadora científica não programável) ou o empréstimo de materiais. Sobre a mesa somente lápis ou lapiseira, caneta, régua, borracha, calculadora e garrafa de água sem rótulo. Não é permitido sair da sala antes do término da avaliação, quando todo material recebido deve ser devolvido. O telefone celular deve ser colocado no chão, embaixo da cadeira, desligado, ou no silencioso, ou no modo avião. **O desenvolvimento de todos os cálculos, ou as justificativas (nas questões teóricas), deve estar presente na resposta.**

- Um elétron é acelerado através de uma diferença de potencial de 1,0 kV e dirigido para dentro de uma região entre duas placas paralelas separadas por 20 mm, entre as quais existe uma diferença de potencial de 100 V, com a placa de maior potencial na parte superior e a de menor potencial na parte inferior. O elétron move-se perpendicularmente ao campo elétrico quando entra na região entre as placas. Determine
 - [2,0 pt] o módulo,
 - [0,5 pt] a direção e o sentido do campo magnético na trajetória do elétron para que este desloque-se em linha reta na região entre as placas paralelas.
- Do Efeito Hall:
 - [1,0 pt] O que ele explica?
 - [1,5 pt] Explique o fenômeno físico envolvido.
- Considere um fio transportando uma corrente $i = 2,5 \text{ A}$ no sentido indicado na Figura 1, com raio interno $R_i = 10 \text{ cm}$ e raio externo $R_e = 25 \text{ cm}$, compreendida no ângulo $\theta = 135^\circ$.
 - [1,0 pt] Use a lei de Biot-Savart para determinar o módulo, direção e sentido do campo magnético gerado no ponto P .

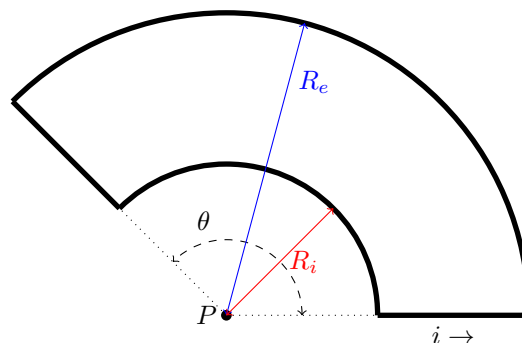


Figura 1: Fio transportando corrente relativo à Questão 3.

- Considere um condutor circular de raio R_0 transportando uma corrente cuja densidade de corrente é dada por $J(r) = J_0 \left[1 + \left(\frac{r}{R_0} \right)^2 \right]$, com $[J_0] = \text{A/m}^2$.
 - [0,5 pt] Faça o gráfico de $J(r)$, destacando grandezas relevantes.
 - [1,0 pt] Determine a corrente elétrica total percorrida neste condutor.
 - [1,0 pt] Determine a expressão do campo magnético interno ao condutor.
 - [1,0 pt] Determine a expressão do campo magnético externo ao condutor.
 - [0,5 pt] Faça o gráfico do campo magnético de $r = 0$ a $r = 4R_0$, destacando grandezas relevantes.

$$|q_e| = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C} \quad m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \quad \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A} \quad A_{\text{circ.}} = \pi r^2$$

$$U = Vq \quad V_f - V_i = - \int_i^f \vec{E} \cdot d\vec{s} \quad K = \frac{1}{2}mv^2 \quad \vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B} \quad \vec{F} = i\vec{L} \times \vec{B}$$

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0 i}{4\pi} \frac{d\vec{s} \times \vec{r}}{r^3} \quad B = \frac{\mu_0 i}{2\pi r} \quad \oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 i \quad i = \int \vec{J} \cdot d\vec{A} \quad \vec{F} = q\vec{E}$$