

Jataí, 19/11/14. Universidade Federal de Goiás - Campus Jataí.

Prova 4, Física 3. Licenciatura em Física. Prof. Paulo Freitas Gomes.

Nome: _____ Matrícula: _____

1) A corrente no fio longo e retilíneo AB indicado na figura 1a) está orientada de baixo para cima e aumenta regularmente a uma taxa $\frac{di}{dt}$. a) No instante em que a corrente é i , qual é o vetor campo magnético a uma distância r para a direita do fio. Não precisa demonstrar, basta a resposta. b) Qual é o fluxo magnético total Φ através da espira retangular ao lado do fio? Mostre os detalhes do cálculo. c) Qual é a fem induzida ε na espira? d) Bônus: Uma certa energia U é necessária para criar a corrente induzida $I = \frac{\varepsilon}{R}$ na espira, onde R é a resistência da mesma. Quem forneceu essa energia U ?

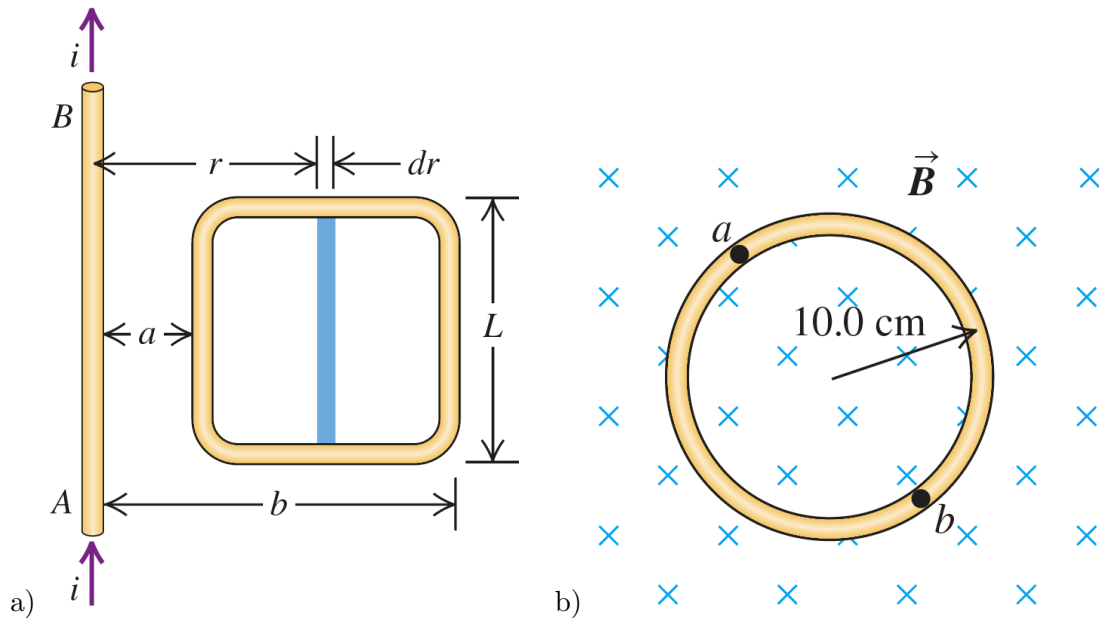


Figura 1: (a) Geometria referente ao problema 1. (b) Geometria referente ao problema 2.

2) Um anel circular está em uma região do espaço onde existe um campo magnético uniforme, como indica a figura 1(b). O campo magnético está entrando no plano da figura. Determine o sentido (horário ou anti-horário) da corrente induzida no anel quando (a) B está aumentando; (b) B está diminuindo; (c) B permanece constante com um valor igual a B_0 . Explique seu raciocínio.

3) **Corrente de deslocamento em um fio.** Um fio de cobre longo e retilíneo, com área de seção reta circular $2,1 \text{ mm}^2$, transporta uma corrente de 16 A . A resistividade do material é de $2,0 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$. A) Qual é o campo elétrico uniforme no material? b) Quando a corrente varia a uma taxa de 4000 A/s , qual é a taxa de variação do campo elétrico no material? c) Qual é a densidade de corrente de deslocamento no material do item b)? (Sugestão: como K para o cobre é muito próximo de 1, use $\epsilon = \epsilon_0$.) d) Quando a corrente varia como no item b), qual é o módulo do campo magnético a $6,0 \text{ cm}$ do centro do fio? Note que tanto a corrente de condução quanto a corrente de deslocamento devem ser incluídas no cálculo de B . A contribuição dada pela corrente de deslocamento é significativa?

4) O fio retilíneo longo indicado na figura 2a) conduz uma corrente constante I . Uma barra metálica de comprimento L se move com velocidade constante \vec{v} , como indica a figura. O ponto a está a uma distância d do fio. a) Calcule a fem induzida na barra. b) Qual dos dois pontos, a ou b , possui potencial mais elevado? c) Se a barra for substituída por uma espira retangular de resistência R (figura 2b)), qual será o módulo da corrente induzida na espira? Esse resultado faz sentido?

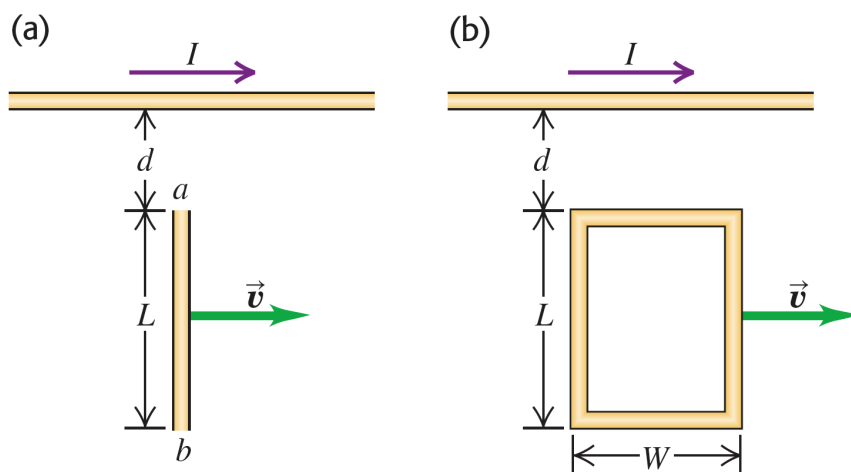


Figura 2: Geometria referente ao problema 4.

Fórmulas para consulta

$$\varepsilon = \oint (\vec{v} \times \vec{B}) \cdot d\vec{l} \quad \hat{i} \times \hat{j} = \hat{k} \quad \oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I + \mu_0 \epsilon_0 \frac{d}{dt} \int \vec{E} \cdot d\vec{A} \quad \int_a^b \frac{dx}{x} = \ln b - \ln a = \ln \frac{b}{a}$$