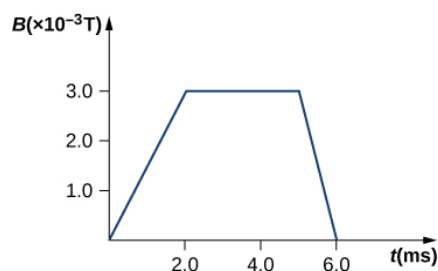
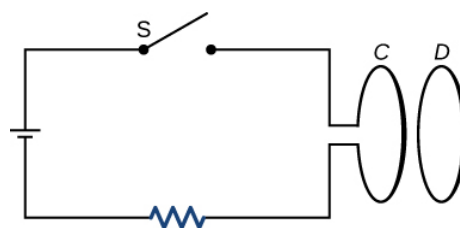
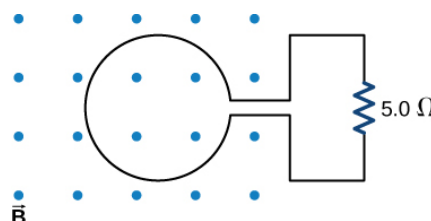


Lista IX – Lei de Faraday e Equações de Maxwell e Circuitos RLC

- Um anel de cobre e um anel de madeira com as mesmas dimensões são colocados em campos magnéticos para que haja a mesma variação no fluxo magnético por eles. Compare os campos elétricos induzidos e as correntes nos anéis.
- (a) Pode haver uma fem induzida em um circuito no instante em que o fluxo magnético através do circuito é zero? (b) Como você posicionaria uma espira plana de fio em um campo magnético variável de modo que não houvesse fem induzida na espira?
- As espiras condutoras circulares mostradas na figura a seguir são paralelas, perpendiculares ao plano da página e coaxiais. (a) Quando a chave S está fechada, qual é o sentido da corrente induzida em D? (b) Quando a chave é aberta, qual é o sentido da corrente induzida na espira D?
- Ao redor do Pólo Norte geográfico (ou Pólo Sul magnético), o campo magnético da Terra é quase vertical. Se um avião está voando para o norte nesta região, qual lado da asa está carregado positivamente e qual está carregado negativamente?
- O trabalho necessário para acelerar uma barra do repouso até uma velocidade v em um campo magnético maior que a energia cinética final da barra? Por quê?
- O campo magnético através de uma espira circular de raio 10,0 cm varia com o tempo como mostrado abaixo. O campo é perpendicular ao loop. Plote a magnitude da fem induzida no loop em função do tempo.

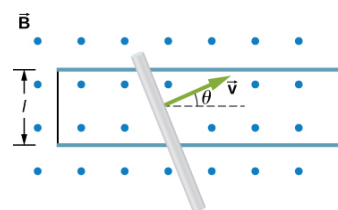


- Uma espira de fio retangular com comprimento a e largura b está no plano xy , como mostrado abaixo. Dentro do loop existe um campo magnético dependente do tempo dado por $\vec{B}(t) = C[(x \cos(\omega t))\hat{i} + (y \sin(\omega t))\hat{k}]$, com o campo medido em Tesla. Determine a fem induzida na espira em função do tempo.
- O fluxo magnético através do loop mostrado na figura a seguir varia com o tempo de acordo com $\Phi_m = 2e^{-3t} \sin(120\pi t)$, onde Φ_m está em miliwebers. Quais são a direção e o módulo da corrente através do resistor de $5,00 \, \Omega$ em (a) $t=0$; (b) $t=2,17 \times 10^{-2} \text{ s}$, e (c) $t=3,00 \text{ s}$?

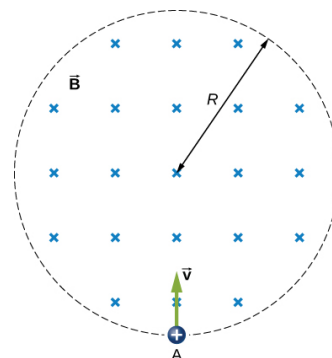


9. Um automóvel com uma antena de rádio de 1,0 m de comprimento viaja a 100,0 km/h em um local onde o campo magnético horizontal da Terra é $5,5 \times 10^{-5} \text{ T}$. Qual é a fem máxima possível induzida na antena devido a esse movimento?

10. No circuito da figura a seguir, a haste desliza ao longo dos trilhos condutores com velocidade constante $\vec{v}$. A velocidade está no mesmo plano dos trilhos e faz um ângulo θ em relação a eles. Um campo magnético uniforme $\vec{B}$ é direcionado para fora da página. Qual é a fem induzida na haste?

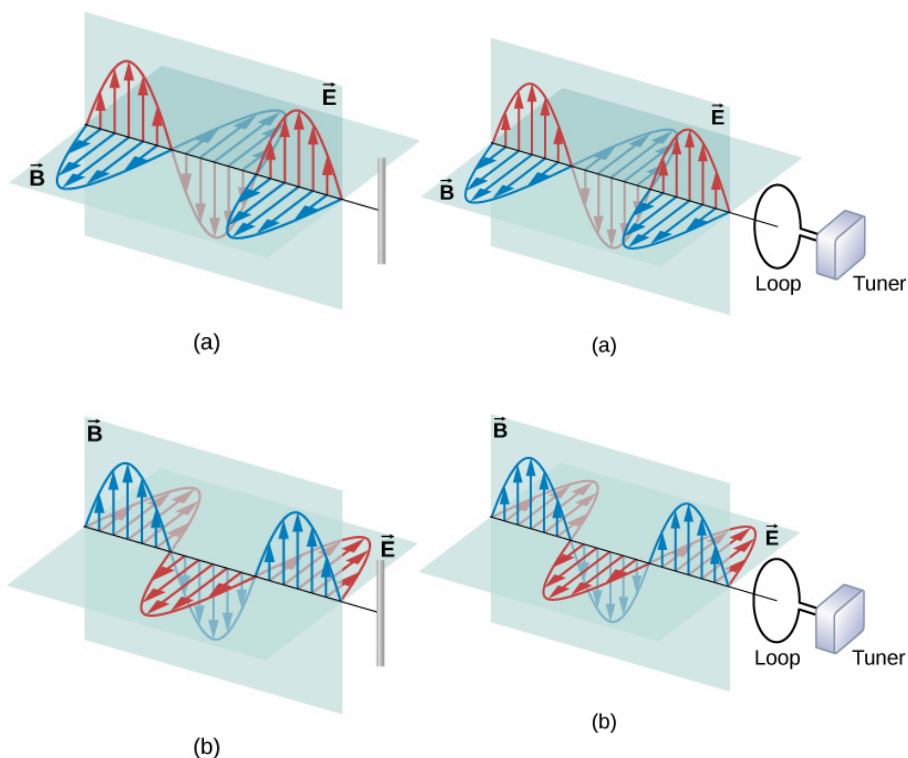


11. Sobre uma região de raio R , existe um campo magnético espacialmente uniforme $\vec{B}$. Em $t=0$, $B=1,0 \text{ T}$, após o que decresce a uma taxa constante até zero em 30 s. (a) Qual é o campo elétrico nas regiões onde $r \leq R$ e $r \geq R$ durante esse intervalo de 30 s? (b) Assuma que $R=10,0 \text{ cm}$. Quanto trabalho é realizado pelo campo elétrico sobre um próton que é transportado uma vez no sentido horário em uma trajetória circular de raio 5,0 cm? (c) Quanto trabalho é realizado pelo campo elétrico em um próton que é transportado uma vez no sentido anti-horário em torno de um caminho circular de qualquer raio $r \geq R$? (d) No instante em que $B=0,50 \text{ T}$, um próton entra no campo magnético em A, movendo-se a uma velocidade $\vec{v}$ ($v=5,0 \times 10^6 \text{ m/s}$) como mostrado. Quais são as forças elétrica e magnética sobre o próton naquele instante?



12. Um disco circular de cobre de 7,5 cm de raio gira a 2400 rpm em torno do eixo que passa por seu centro e é perpendicular à sua face. O disco está em um campo magnético uniforme $\vec{B}$ de intensidade 1,2 T direcionado ao longo do eixo. Qual é a diferença de potencial entre a borda e o eixo do disco?

13. Em qual situação mostrada abaixo a onda eletromagnética terá mais sucesso em induzir uma corrente no fio? E na espira (loop)? Explique.



14. Mostre que o campo magnético a uma distância r do eixo de duas placas paralelas circulares, produzido pela colocação de carga $Q(t)$ nas placas é

$$B_{ind} = \frac{\mu_0}{2r} \frac{dQ(t)}{dt}$$

15. Como vimos em aula, a equação diferencial para um circuito RLC sem uma fem externa é

$$\frac{d^2 q}{dt^2} + \gamma \frac{dq}{dt} + \omega^2 q = 0.$$

Obtenha a solução **detalhada** para os casos em que $\gamma^2/2 > \omega^2$, $\gamma^2/2 < \omega^2$ e $\gamma^2/2 = \omega^2$. Discuta conceitualmente o que significa cada um dos casos, fazendo paralelos com o que foi estudado em oscilações. Plote (utilizando o software de sua preferência) o comportamento da corrente no circuito em função do tempo em cada um dos casos.