

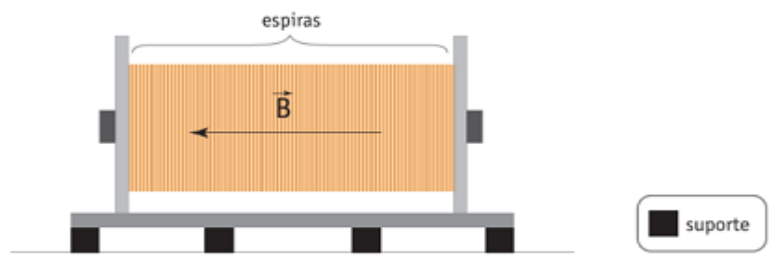
Exercícios sobre indução eletromagnética

Exercícios

- Suponha que uma espira retangular de área igual a $2,4 \times 10^{-1} m^2$ imersa em uma região onde existe um campo de indução magnética B cuja intensidade é igual a $3 \times 10^{-2} T$, perpendicular ao plano da espira. De acordo com as informações, determina o fluxo magnético através da espiral .
 - $\Phi = 7,2 \times 10^{-3} \text{ Wb}$
 - $\Phi = 2,7 \times 10^{-3} \text{ Wb}$
 - $\Phi = 2,4 \times 10^{-3} \text{ Wb}$
 - $\Phi = 2,7 \times 10^{-5} \text{ Wb}$
 - $\Phi = 7,2 \times 10^{-5} \text{ Wb}$
- Determine o valor da tensão elétrica induzida entre as extremidades de um fio condutor de 60 cm de comprimento que se move com velocidade constante de 40m/s perpendicularmente às linhas de indução magnética de um campo de 12T.
 - $\varepsilon = 288 \text{ V}$
 - $\varepsilon = 2,88 \text{ V}$
 - $\varepsilon = 28,8 \text{ V}$
 - $\varepsilon = 8,28 \text{ V}$
 - $\varepsilon = 88,2 \text{ V}$
- (UERJ) Calcule a ddp induzida numa área de uma espira de raio igual a 2 m e sabendo que o campo magnético inicial é $1,5 \cdot 10^{-2} T$ e se reduz a 0 em um intervalo de tempo de $5 \cdot 10^{-2} s$.

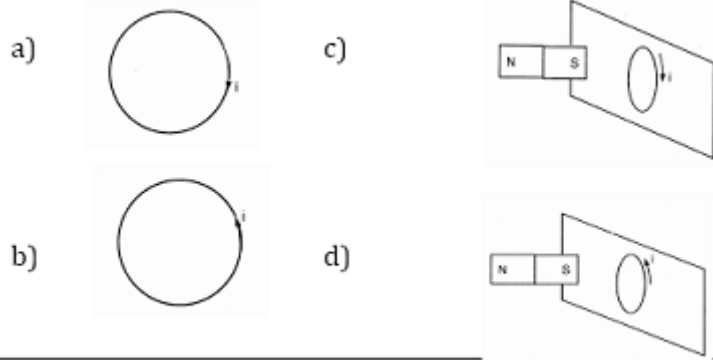
Para produzir a energia elétrica necessária a seu funcionamento, o navio possui um gerador elétrico que fornece uma potência de 16,8 MW. Esse gerador, cujo solenóide contém 10.000 espiras com raio de 2,0 m cada, cria um campo magnético \vec{B} de módulo igual a $1,5 \cdot 10^{-2} T$, perpendicular às espiras, que se reduz a zero no intervalo de tempo de $5 \cdot 10^{-2} s$.

O esquema a seguir representa o gerador

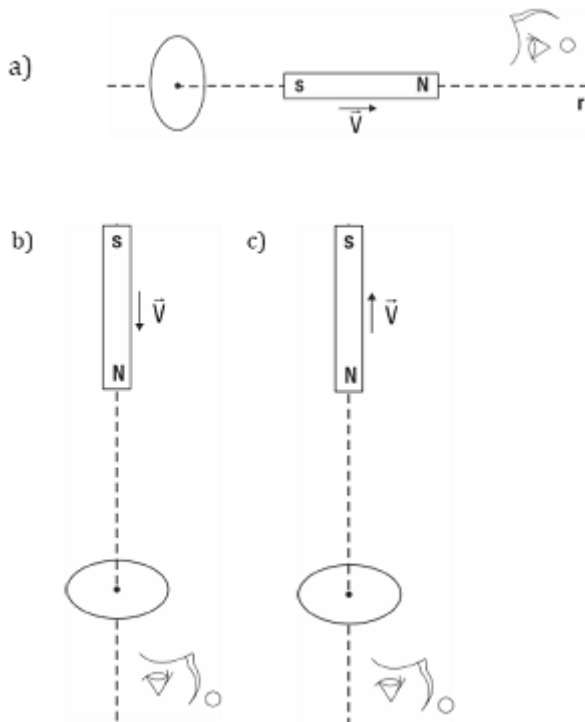


Determine a força eletromotriz média induzida que é gerada no intervalo de tempo em que o campo magnético se reduz a zero. Adote $\pi=3$.

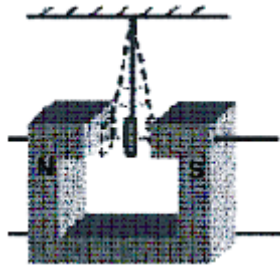
4. Se fizermos uma circunferência com o fio, teremos uma espira circular que, quando percorrida por corrente elétrica fará surgir um campo magnético. Esse campo magnético faz com que a espira se comporte como um ímã, cujos pólos norte e sul serão determinados dependendo da posição do observador. Assim, indique os pólos norte e sul e verifique se há atração ou repulsão para os seguintes casos:



5. Em cada caso a seguir temos um ímã em forma de barra, que se move sobre uma reta r perpendicular ao plano de uma espira circular fixa. Determine em cada caso o sentido da corrente induzida para o observador O.

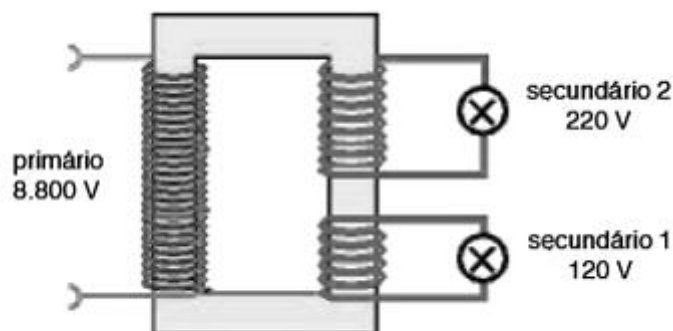


6. (Fuvest 2002– 1ª Fase) Um anel de alumínio, suspenso por um fio isolante, oscila entre os pólos de um ímã, mantendo-se, inicialmente, no plano perpendicular ao eixo N–S e equidistante das faces polares.



O anel oscila, entrando e saindo da região entre os pólos, com uma certa amplitude. Nessas condições, sem levar em conta a resistência do ar e outras formas de atrito mecânico, pode-se afirmar que, com o passar do tempo,

- a) a amplitude de oscilação do anel diminui.
 - b) a amplitude de oscilação do anel aumenta.
 - c) a amplitude de oscilação do anel permanece constante.
 - d) o anel é atraído pelo pólo norte do ímã e lá permanece.
 - e) o anel é atraído pelo polo sul do ímã e lá permanece.
7. (UERJ) A corrente elétrica no enrolamento primário de um transformador corresponde a 8800 V, enquanto no enrolamento secundário 1 corresponde a 120 V e no secundário 2 a 220 V.



- a) Qual a relação entre o número de espiras no enrolamento secundário 2.
- b) Sabendo que no enrolamento secundário 2 a corrente é igual a 150 A e a potência do primário é 81000 W, qual é a corrente i que passa pelo enrolamento secundário 1.

Gabaritos

1. A

O fluxo magnético em uma espira está relacionado com a indução magnética, com a área da superfície plana e com o cosseno do ângulo formado entre a normal do plano e as linhas de indução magnética.

A unidade de medida do fluxo magnético, no Sistema Internacional de Unidades (SI), é o Weber (W).

O Fluxo magnético em uma espira retangular pode ser calculado pela seguinte equação-

$$\Phi = B.A.\cos\alpha$$

Onde,

Φ = fluxo magnético na espira (W)

B = campo magnético (Tesla)

A = área da superfície (m^2)

α = ângulo que a normal do plano da espira faz com as linhas de indução

Como o plano da espira é perpendicular às linhas de indução magnética podemos dizer que a normal do plano e as linhas fazem um ângulo de 0° .

A questão nos fornece os seguintes dados-

- $B = 3.10^{-2} T$

- $A = 2,4.10^{-1} m^2$

Calculando o fluxo magnético através da espira

$$\Phi = B.A.\cos\alpha$$

$$\Phi = 3.10^{-2}.2,4.10^{-1}.\cos0^\circ$$

$$\Phi = 7,2.10^{-3} W$$

2. A

Para determinar a tensão elétrica induzida nos terminais, isto é, nas extremidades de um fio condutor retilíneo, fazemos uso da seguinte equação:

$$\epsilon = B.L.v$$

$$\epsilon = 12.0,6.40$$

$$\epsilon = 288 V$$

3.

$$\epsilon = \frac{-\Delta\theta}{\Delta t}$$

$$\epsilon = \frac{-(AB - AB_0)}{\Delta t}$$

$$\epsilon = \frac{-A(B - B_0)}{\Delta t}$$

$$\epsilon = \frac{-\pi r^2(B - B_0)}{\Delta t}$$

$$\epsilon = \frac{-3.2^2(0 - 1,5.10^{-2})}{5.10^{-2}}$$

$$\epsilon = 3,6 V$$

4.

- a) A corrente gira no sentido horário, logo a polaridade é sul.
- b) A corrente gira no sentido anti-horário, logo a polaridade é norte.
- c) A corrente gira no sentido horário, logo a polaridade é sul, então eles se repelem porque a polaridade do ímã voltada para a espira é a sul.
- d) A corrente gira no sentido anti-horário, logo a polaridade é norte então eles se atraem porque a polaridade do ímã voltada para a espira é a sul.

5. Para todas as situações podemos afirmar que a força magnética irá sempre se opor ao sentido da velocidade.

- a) A força magnética irá apontar para a espira, logo a espira exerce atração, já que o pólo do ímã voltado para a espira é o sul, a espira tem polaridade norte, sendo assim o sentido da corrente é anti-horário para o leitor
- b) A força magnética irá apontar para fora da espira, logo a espira exerce repulsão, já que o pólo do ímã voltado para a espira é o norte, a espira tem polaridade norte, sendo assim o sentido da corrente é horário para o leitor
- c) A força magnética irá apontar para a espira, logo a espira exerce atração, já que o pólo do ímã voltado para a espira é o sul, a espira tem polaridade norte, sendo assim o sentido da corrente é anti-horário.

6. A

É possível afirmar que com o passar do tempo, a amplitude de oscilação do anel irá diminuir.

Considerando que o anel entre e sai da região entre os pólos do ímã, acontece na superfície do anel uma variação de fluxo magnético.

Dessa forma, considerando tais condições, uma corrente elétrica é induzida no anel. E graças a essa corrente, acontece uma dissipação de energia pelo efeito Joule, resultando em uma redução da energia mecânica do sistema e da amplitude de oscilação.

Em que é possível observar a atuação da força magnética na corrente induzida que freia o anel.

7.

a)
$$\frac{U_p}{n_p} = \frac{U_s}{N_s}$$

$$\frac{8800}{n_p} = \frac{220}{N_s}$$

$$N_p = 40 \cdot N_s$$

b)
$$P_p = P_{S1} + P_{S2}$$

$$P_{S1} = U \cdot i = 120 \cdot i_{S1}$$

$$P_{S2} = U \cdot i = 220 \cdot 150$$

$$81000 = 120 \cdot i_{S1} + 220 \cdot 150$$

$$i_{S1} = 400 \text{ A}$$