

FÍSICA

CAPÍTULO 6.3

ELETROMAGNETISMO

C. INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA



QUESTÃO 01

(UPF) A indução eletromagnética é um fenômeno que se encontra presente em diversos equipamentos que utilizamos cotidianamente. Ela é utilizada para gerar energia elétrica e seu princípio físico consiste no aparecimento de uma força eletromotriz entre os extremos de um fio condutor.

Para que essa força eletromotriz surja, é necessário haver variação de

- A** campo elétrico.
- B** resistência elétrica.
- C** capacitância elétrica.
- D** temperatura.
- E** fluxo magnético.

QUESTÃO 02

(UCS) A Costa Rica, em 2015, chegou muito próximo de gerar 100% de sua energia elétrica a partir de fontes de energias renováveis, como hídrica, eólica e geotérmica.

A lei da Física que permite a construção de geradores que transformam outras formas de energia em energia elétrica é a lei de Faraday, que pode ser melhor definida pela seguinte declaração:

- A** toda carga elétrica produz um campo elétrico com direção radial, cujo sentido independe do sinal dessa carga.
- B** toda corrente elétrica, em um fio condutor, produz um campo magnético com direção radial ao fio.
- C** uma carga elétrica, em repouso, imersa em um campo magnético sofre uma força centrípeta.
- D** a força eletromotriz induzida em uma espira é proporcional à taxa de variação do fluxo magnético em relação ao tempo gasto para realizar essa variação.
- E** toda onda eletromagnética se torna onda mecânica quando passa de um meio mais denso para um menos denso.

QUESTÃO 03

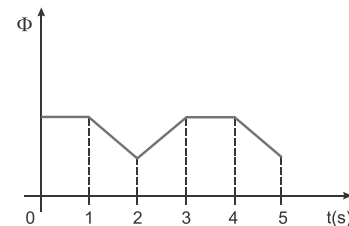
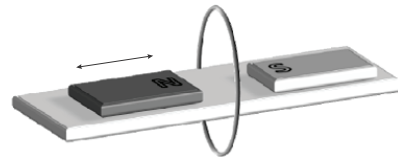
(UERJ) O princípio físico do funcionamento de alternadores e transformadores, comprovável de modo experimental, refere-se à produção de corrente elétrica por meio da variação de um campo magnético aplicado a um circuito elétrico.

Esse princípio se fundamenta na denominada Lei de:

- A** Newton
- B** Ampère
- C** Faraday
- D** Coulomb

QUESTÃO 04

(UFJF) Uma espira circular está imersa em um campo magnético criado por dois ímãs, conforme a figura abaixo. Um dos ímãs pode deslizar livremente sobre uma mesa que não interfere no campo gerado. O gráfico da figura, a seguir, representa o fluxo magnético através da espira em função do tempo.



O intervalo de tempo em que aparece na espira uma corrente elétrica induzida é de:

- A** 0 a 1s somente.
- B** 0 a 1s e de 3 a 4s
- C** 1 a 3s e de 4 a 5s
- D** 1 a 2s e de 4 a 5s
- E** 2 a 3s somente.

QUESTÃO 05

(UFSM) A tecnologia das grandes usinas hidroelétricas depende de extensas linhas de transmissão. As linhas de transmissão usualmente transportam energia elétrica em _____ tensão. O transformador é um dispositivo que permite transformar baixa tensão e _____ corrente em alta tensão e _____ corrente e vice-versa. No transformador, o fluxo magnético associado ao campo criado pela corrente _____ no primário gera uma corrente no secundário, conforme a lei de Faraday.

A alternativa que completa, corretamente, as lacunas é

- A** alta – alta – baixa – contínua.
- B** alta – baixa – alta – alternada.
- C** baixa – baixa – baixa – contínua.
- D** alta – alta – baixa – alternada.
- E** baixa – baixa – alta – contínua.



QUESTÃO 06

(UPE) Uma bobina, formada por 5 espiras que possui um raio igual a 3,0 cm é atravessada por um campo magnético perpendicular ao plano da bobina.

Se o campo magnético tem seu módulo variado de 1,0 T até 3,5 T em 9,0 ms, é **CORRETO** afirmar que a força eletromotriz induzida foi, em média, igual a

- A 25 mV
- B 75 mV
- C 0,25 V
- D 1,25 V
- E 3,75 V

QUESTÃO 07

(UFG) Uma nova tecnologia vem sendo desenvolvida para cozinhar alimentos com maior eficiência no aproveitamento da energia fornecida. Estima-se que esse novo fogão aproveite 90% da energia, em comparação com 55% do fogão a gás e 65% do fogão elétrico. Entretanto, para o seu funcionamento, deve-se usar apenas painéis de metais ferromagnéticos, tais como ferro fundido ou aço.

Essas painéis são aquecidas por meio de correntes induzidas quando colocadas sobre uma plataforma de vitrocerâmica. De acordo com o exposto, conclui-se que o princípio físico que fundamenta o funcionamento deste novo fogão é

- A o efeito fotoelétrico da interação da radiação com a matéria.
- B a lei de Stefan-Boltzmann da emissão de radiação de um corpo negro.
- C a lei de Ohm.
- D a lei de Faraday.
- E a lei de Ampère.

QUESTÃO 08

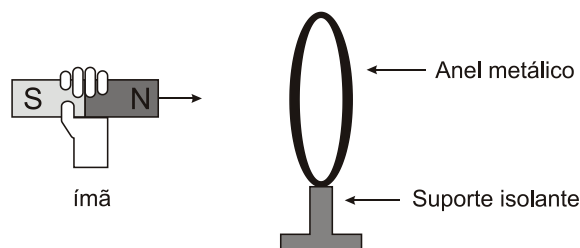
(UEL) Em uma usina hidrelétrica, a água do reservatório é guiada através de um duto para girar o eixo de uma turbina. O movimento mecânico do eixo, no interior da estrutura do gerador, transforma a energia mecânica em energia elétrica que chega até nossas casas.

Com base nas informações e nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar que a produção de energia elétrica em uma usina hidrelétrica está relacionada

- A à indução de Faraday.
- B à força de Coulomb.
- C ao efeito Joule.
- D ao princípio de Arquimedes.
- E ao ciclo de Carnot.

QUESTÃO 09

(FUVEST) Aproxima-se um ímã de um anel metálico fixo em um suporte isolante, como mostra a figura.



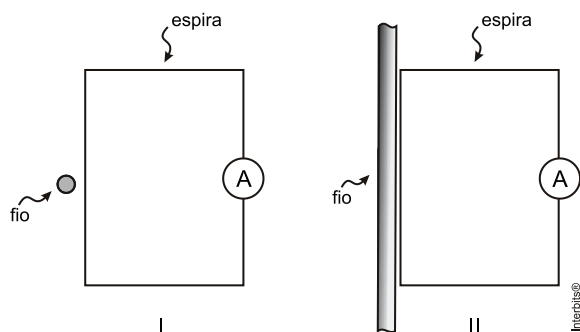
O movimento do ímã, em direção ao anel,

- A não causa efeitos no anel.
- B produz corrente alternada no anel.
- C faz com que o polo sul do ímã vire polo norte e vice versa.
- D produz corrente elétrica no anel, causando uma força de atração entre anel e ímã.
- E produz corrente elétrica no anel, causando uma força de repulsão entre anel e ímã.

QUESTÃO 10

(UFMG) Sabe-se que uma corrente elétrica pode ser induzida em uma espira colocada próxima a um cabo de transmissão de corrente elétrica alternada – ou seja, uma corrente que varia com o tempo.

Considere que uma espira retangular é colocada próxima a um fio reto e longo de duas maneiras diferentes, como representado nestas figuras:



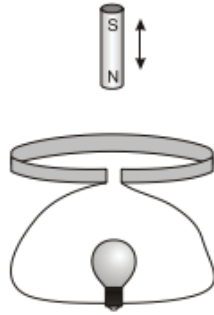
Na situação representada em I, o fio está perpendicular ao plano da espira e, na situação representada em II, o fio está paralelo a um dos lados da espira. Nos dois casos, há uma corrente alternada no fio.

Considerando-se essas informações, é correta afirmar que uma corrente elétrica induzida na espira

- A Ocorre apenas na situação I.
- B Ocorre apenas na situação II.
- C Ocorre nas duas situações.
- D Não ocorre em qualquer das duas situações.

QUESTÃO 11

(EPCAR (AFA)) A figura a seguir mostra um ímã oscilando próximo a uma espira circular, constituída de material condutor, ligada a uma lâmpada.



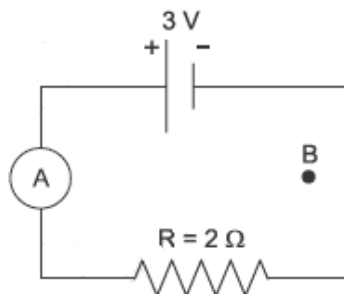
A resistência elétrica do conjunto espira, fios de ligação e lâmpada é igual a R e o ímã oscila em MHS com período igual a T .

Nessas condições, o número de elétrons que atravessa o filamento da lâmpada, durante cada aproximação do ímã

- A** é diretamente proporcional a T .
- B** é diretamente proporcional a T^2 .
- C** é inversamente proporcional a T .
- D** não depende de T .

QUESTÃO 12 _____

(UFRGS) Um campo magnético uniforme B atravessa perpendicularmente o plano do circuito representado abaixo, direcionado para fora desta página. O fluxo desse campo através do circuito aumenta à taxa de 1 Wb/s :



Nessa situação, a leitura do amperímetro A apresenta em ampères:

- A** 0,0.
- B** 0,5.
- C** 1,0.
- D** 1,5.
- E** 2,0.

QUESTÃO 13 _____

(CEFET) Referindo-se à interação de correntes elétricas com campos magnéticos, assinale (V) para as afirmativas verdadeiras ou (F), para as falsas.

- I. O funcionamento de um gerador de corrente elétrica pode ser explicado pela lei de Faraday.
- II. Ao girar o eixo de um motor de corrente contínua, com as mãos, ele funcionará como um gerador de corrente elétrica.
- III. Um fio percorrido por uma corrente elétrica e colocado em um campo magnético uniforme sofrerá a ação de uma força magnética, independente da sua orientação no campo.

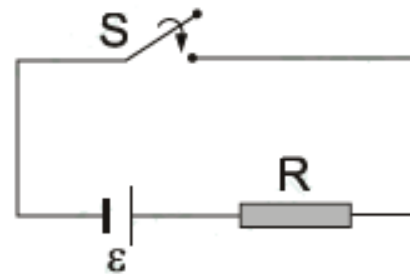
A afirmativa correta encontrada é:

- A** V, V, F.
- B** V, F, V.
- C** F, V, V.
- D** F, F, V.
- E** F, V, F.

QUESTÃO 14 _____

(ITA) O circuito mostrado na figura é constituído por um gerador com f.e.m. ϵ e um resistor de resistência R . Considere as seguintes afirmações, sendo a chave S fechada:

- I. Logo após a chave S ser fechada haverá uma f.e.m. autoinduzida no circuito.
- II. Após um tempo suficientemente grande cessará o fenômeno de autoindução no circuito.
- III. A autoindução no circuito ocorrerá sempre que houver variação da corrente elétrica no tempo.

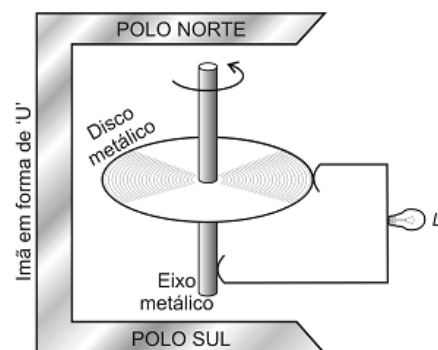


Assinale a alternativa verdadeira.

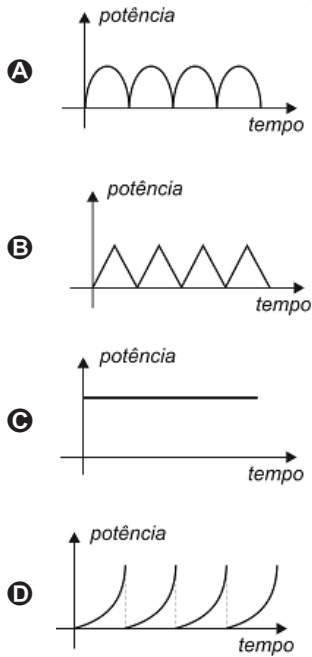
- A** Apenas a I é correta.
- B** Apenas a II é correta.
- C** Apenas a III é correta.
- D** Apenas a II e a III são corretas.
- E** Todas são corretas.

QUESTÃO 15 _____

(AFA) Um gerador homopolar consiste de um disco metálico que é posto a girar com velocidade angular constante em um campo magnético uniforme, cuja ação é extensiva a toda a área do disco, conforme ilustrado na figura abaixo.

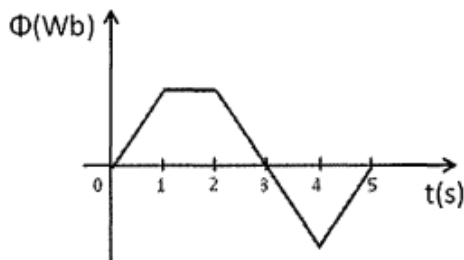


Ao conectar, entre a borda do disco e o eixo metálico de rotação, uma lâmpada L cuja resistência elétrica tem comportamento ôhmico, a potência dissipada no seu filamento, em função do tempo, é melhor representada pelo gráfico:

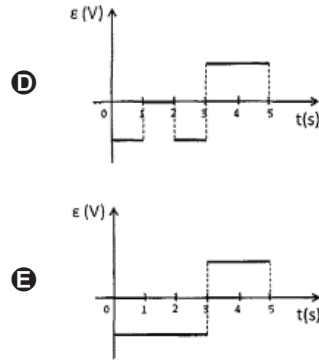
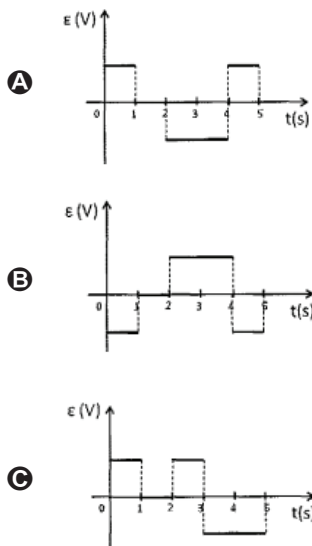


QUESTÃO 16

(ESC. NAVAL) Analise a figura a seguir.

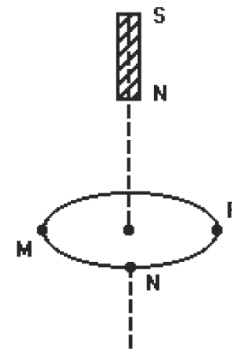


O gráfico da figura acima registra a variação do fluxo magnético, φ , através de uma bobina ao longo de 5 segundos. Das opções a seguir, qual oferece o gráfico da f.e.m induzida, ϵ , em função do tempo?



QUESTÃO 17

(UFMG) Na figura a seguir, representa-se um ímã prismático, com seu polo norte voltado para baixo. Esse ímã foi abandonado e cai passando pelo centro de uma espira circular situada em um plano horizontal. Sejam F_{ie} e F_{ei} as forças do ímã sobre a espira e da espira sobre o ímã, respectivamente.



Enquanto o ímã se aproxima do plano da espira, pode-se afirmar que:

- A** F_{ie} é vertical para cima, e F_{ei} é vertical para baixo.
- B** F_{ie} é vertical para cima, e F_{ei} também é vertical para cima.
- C** F_{ie} é nula, e F_{ei} também é nula.
- D** F_{ie} é vertical para baixo, e F_{ei} é vertical para cima.
- E** F_{ie} e F_{ei} têm direções e sentidos indeterminados.

QUESTÃO 18

(UFSM) O crescimento populacional e as inovações tecnológicas do século XX criaram uma grande demanda de energia elétrica. Para produzi-la, escavamos o chão em busca de carvão ou óleo para alimentar as usinas termelétricas, extraímos, enriquecemos e fissionamos urânio para aquecer a água nas usinas nucleares, inundamos grandes extensões de terra para armazenar a água que move as turbinas das hidrelétricas, ou erguemos torres com imensos cata-ventos para utilizarmos a energia eólica.

Em comum, todas essas formas de produção de energia elétrica baseiam-se na lei da indução de Faraday, descoberta ainda no século XIX, a qual expressa o fato de que:

- A** o aquecimento de uma bobina condutora induz o movimento de agitação térmica dos elétrons do condutor.
- B** o movimento de rotação de uma bobina condutora induz uma força mecânica que movimenta os elétrons do condutor.

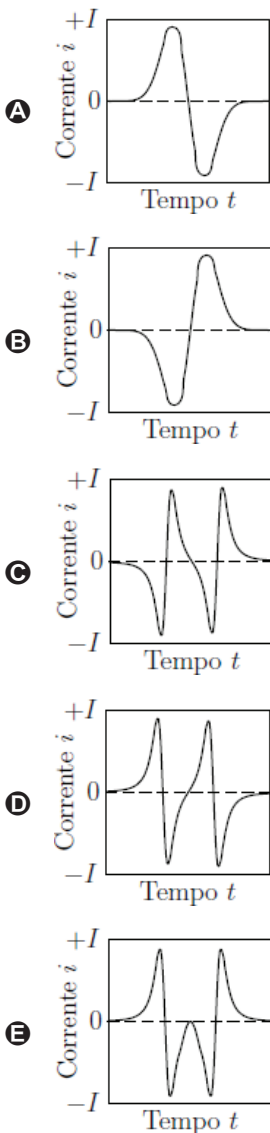


- C** o movimento de rotação de uma bobina condutora induz uma força eletromotriz que movimenta os elétrons do condutor.
- D** a variação do fluxo elétrico através de uma bobina condutora induz uma força eletromotriz que movimenta os elétrons do condutor.
- E** a variação do fluxo magnético através de uma bobina condutora induz uma força eletromotriz que movimenta os elétrons do condutor.

QUESTÃO 19

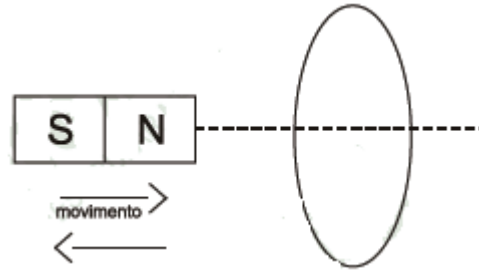
(ITA) Considere um ímã cilíndrico vertical com o polo norte para cima, tendo um anel condutor posicionado acima do mesmo. Um agente externo imprime um movimento ao anel que, partindo do repouso, desce verticalmente em torno do ímã e atinge uma posição simétrica a original, iniciando, logo em seguida, um movimento ascendente e retornando à posição inicial em repouso.

Considerando o eixo de simetria do anel sempre coincidente com o do ímã e sendo positiva a corrente no sentido anti-horário (visto por um observador de cima), o gráfico que melhor representa o comportamento da corrente induzida i no anel é:



QUESTÃO 20

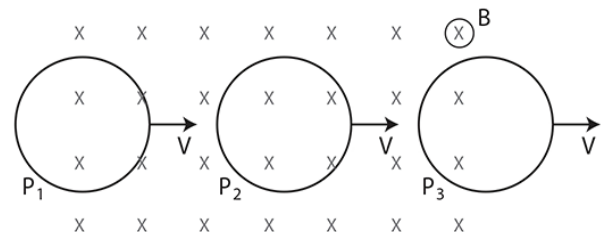
(UERN) A corrente elétrica induzida em uma espira, ao se aproximar e afastar com velocidade constante um ímã na direção do seu eixo, conforme indicado na figura a seguir, é:



- A** contínua e se opõe à variação do fluxo magnético que a originou.
- B** alternada e se opõe à variação do fluxo magnético que a originou.
- C** contínua e ocorre a favor da variação do fluxo magnético que a originou.
- D** alternada e ocorre a favor da variação do fluxo magnético que a originou.

QUESTÃO 21

(UFRGS) A figura abaixo representa três posições, P_1 , P_2 e P_3 , de um anel condutor que se desloca com velocidade v constante numa região em que ha um campo magnético B , perpendicular ao plano da pagina.

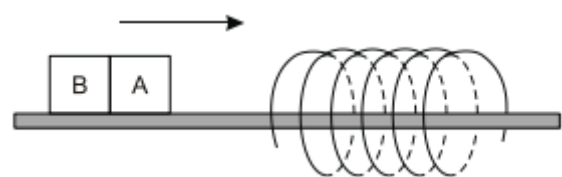


Com base nestes dados, é correto afirmar que uma corrente elétrica induzida no anel surge:

- A** apenas em P_1 .
- B** apenas em P_3 .
- C** apenas em P_1 e P_3 .
- D** apenas em P_2 e P_3 .
- E** em P_1 , P_2 e P_3 .

QUESTÃO 22

(EPCAR (AFA)) A figura abaixo mostra um ímã AB se deslocando, no sentido indicado pela seta, sobre um trilho horizontal envolvido por uma bobina metálica fixa.



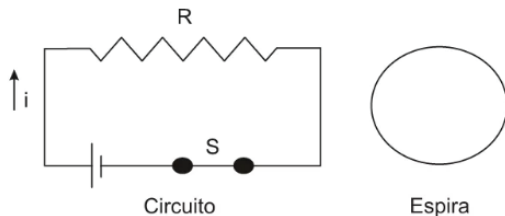
Nessas condições, é correto afirmar que, durante a aproximação do ímã, a bobina:



- A sempre o atrairá.
- B sempre o repelirá.
- C somente o atrairá se o polo A for o Norte.
- D somente o repelirá se o polo A for o Sul.

QUESTÃO 23

(UDESC) A figura ilustra uma espira condutora circular, próxima de um circuito elétrico inicialmente percorrido por uma corrente "i" constante; "S" é a chave desse circuito.

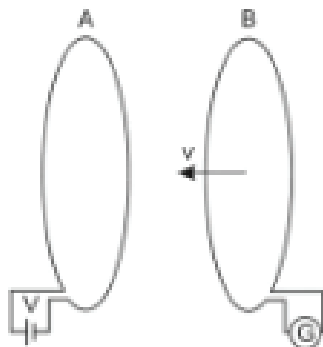


É CORRETO afirmar que:

- A haverá corrente elétrica constante na espira enquanto a chave "S" for mantida fechada.
- B não haverá uma corrente elétrica na espira quando ela se aproximar do circuito, enquanto a chave "S" estiver fechada.
- C haverá uma corrente elétrica na espira quando a chave "S" for repentinamente aberta.
- D haverá corrente elétrica constante na espira quando a chave "S" estiver aberta e assim permanecer.
- E haverá uma corrente elétrica constante na espira quando ela for afastada do circuito, após a chave "S" ter sido aberta.

QUESTÃO 24

(UFRGS) Observe a figura abaixo.



Esta figura representa dois circuitos, cada um contendo uma espira de resistência elétrica não nula. O circuito A está em repouso e é alimentado por uma fonte de tensão constante V. O circuito B aproxima-se com velocidade constante de módulo v, mantendo-se paralelos os planos das espiras. Durante a aproximação, uma força eletromotriz (f.e.m.) induzida aparece na espira do circuito B, gerando uma corrente elétrica que é medida pelo galvanômetro G. Sobre essa situação, são feitas as seguintes afirmações.

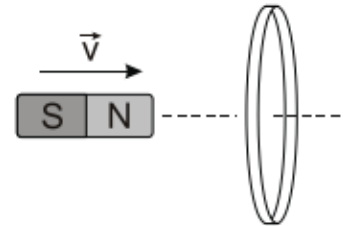
- I. A intensidade da f.e.m. induzida depende de v.
- II. A corrente elétrica induzida em B também gera campo magnético.
- III. O valor da corrente elétrica induzida em B independe da resistência elétrica deste circuito.

Quais estão corretas?

- A Apenas I.
- B Apenas II.
- C Apenas III.
- D Apenas I e II.
- E I, II e III.

QUESTÃO 25

Um ímã natural está se aproximando, com velocidade constante, de uma espira condutora, conforme mostrado na figura ao lado.



É correto afirmar que a força eletromotriz na espira:

- A existe somente quando o ímã está se aproximando da espira.
- B existe somente quando o ímã está se afastando da espira.
- C existe quando o ímã está se aproximando ou se afastando da espira.
- D existe somente quando o ímã está no centro da espira.
- E é sempre nula.

QUESTÃO 26

Com relação ao fenômeno da indução eletromagnética:

- I. Foi descoberto experimentalmente por M. Faraday
- II. Uma força eletromotriz (f.e.m.) é sempre induzida em um laço condutor fechado quando o fluxo magnético que o atravessa varia.
- III. A f.e.m. induzida neste laço causa a aparição de uma corrente induzida.

Podemos afirmar que:

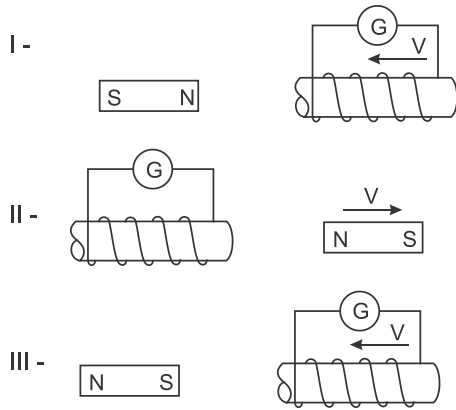
- A nenhuma das afirmações está correta.
- B apenas a afirmação I está correta.
- C apenas as afirmações I e II estão corretas.
- D apenas as afirmações I e III estão corretas.
- E todas as afirmações estão corretas.

QUESTÃO 27

(UFRGS) A figura abaixo representa um experimento em que um ímã está sendo aproximado com velocidade V de uma bobina em repouso, ligada em série com um galvanômetro G.



A seguir, três variantes do mesmo experimento estão representadas nas figuras I, II e III.

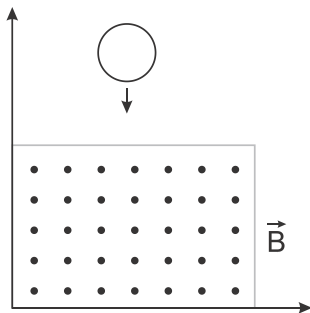


Assinale a alternativa que indica corretamente as variantes que possuem corrente elétrica induzida igual àquela produzida no experimento original.

- A** Apenas I.
- B** Apenas II.
- C** Apenas III.
- D** Apenas I e II.
- E** I, II e III.

QUESTÃO 28

(UFJF) Um anel metálico cai verticalmente devido ao seu peso em uma região de campo magnético constante saindo perpendicularmente ao plano da folha, de acordo com a figura abaixo.

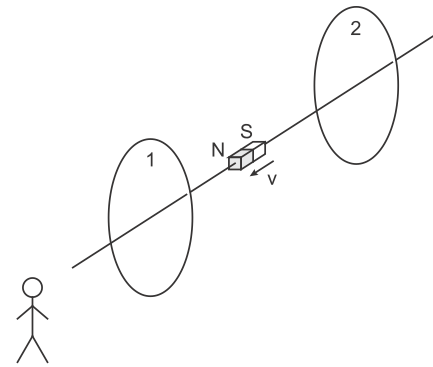


Assinale a alternativa CORRETA sobre a corrente induzida no anel.

- A** não existe corrente induzida no anel durante o percurso da queda, pois o campo é constante.
- B** a corrente induzida no anel é no sentido horário quando o anel entra na região do campo.
- C** a corrente induzida no anel é no sentido anti-horário quando o anel entra na região do campo.
- D** existe uma corrente induzida durante todo o instante de queda devido à variação da posição do anel em relação ao campo.
- E** existe uma corrente induzida somente quando o anel encontra-se totalmente imerso no campo.

QUESTÃO 29

(UFRGS) O observador, representado na figura, observa um ímã que se movimenta em sua direção com velocidade constante. No instante representado, o ímã encontra-se entre duas espiras condutoras, 1 e 2, também mostradas na figura.



Examinando as espiras, o observador percebe que

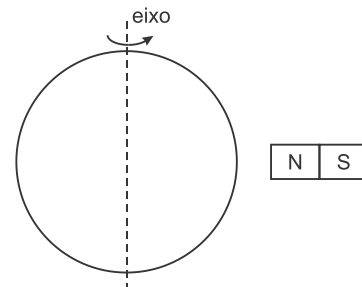
- A** existem correntes elétricas induzidas no sentido horário em ambas espiras.
- B** existem correntes elétricas induzidas no sentido anti-horário em ambas espiras.
- C** existem correntes elétricas induzidas no sentido horário na espira 1 e anti-horário na espira 2.
- D** existem correntes elétricas induzidas no sentido anti-horário na espira 1 e horário na espira 2.
- E** existe apenas corrente elétrica induzida na espira 1, no sentido horário.

QUESTÃO 30

(PUC-RS) Sobre o fenômeno de indução eletromagnética, apresentam-se três situações:

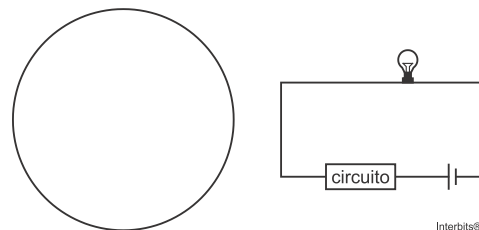
Situação 1:

Uma espira condutora gira em torno do eixo indicado, enquanto um ímã encontra-se em repouso em relação ao mesmo eixo.



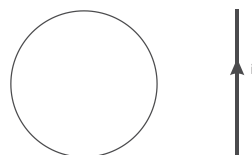
Situação 2:

Uma espira condutora encontra-se em repouso em relação a um circuito elétrico no qual uma lâmpada pisca com uma frequência constante.



Situação 3:

Uma espira condutora se encontra em repouso em relação a um fio condutor retilíneo, ligado a um circuito elétrico, no qual circula uma corrente elétrica i contínua e constante.



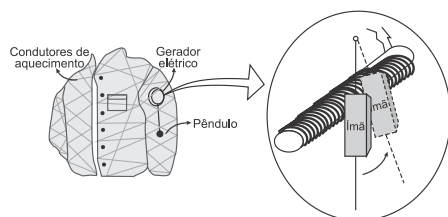
Verifica-se uma corrente elétrica induzida na espira condutora na(s) situação(ões)

- A** 1, apenas.
- B** 3, apenas.
- C** 1 e 2, apenas.
- D** 2 e 3, apenas.
- E** 1, 2 e 3.

QUESTÃO 31

(ACAFE) Um estudante elaborou um projeto para sua aula de Física. Projetou um agasalho para esquentar e, com isso, aquecer as pessoas. Para tanto, colocou um pêndulo nas mangas do agasalho, para oscilar com o movimento dos braços, ligado a um gerador elétrico que, por sua vez, estava ligado a um circuito de condutores para converter energia elétrica em térmica.

A figura a seguir mostra o agasalho com o detalhamento do gerador, ou seja, um ímã que oscila próximo a uma bobina.



Assim, analise as seguintes afirmações:

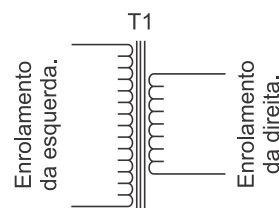
- () A corrente elétrica produzida pelo gerador é contínua.
- () O fenômeno que explica a geração de energia elétrica nesse tipo de gerador é a indução eletromagnética.
- () A bobina provoca uma força magnética no ímã que tenta impedir o movimento de oscilação do mesmo.
- () A corrente induzida aparece porque um fluxo magnético constante atravessa a bobina.
- () Toda energia mecânica do movimento dos braços é convertida em energia térmica para aquecimento da pessoa.

A sequência **correta**, de cima para baixo, é:

- A** F - V - V - F - F
- B** V - V - V - F - F
- C** F - V - F - F - V
- D** V - F - F - V - F

QUESTÃO 32

(ACAFE) O carregador de celular é um dispositivo que consegue transferir energia elétrica da rede elétrica residencial para as baterias do aparelho. No entanto, para realizar essa transferência utiliza um equipamento bastante conhecido, o transformador. Na figura abaixo, recortamos o esquema do transformador de um carregador de celular que é igual à de qualquer transformador comum.



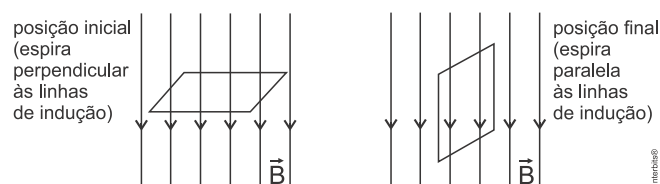
Considere a figura e assinale a alternativa **correta** que completa as lacunas da frase a seguir.

O princípio de funcionamento do transformador é _____. Com base na figura, deduzimos que a tensão do enrolamento da _____ é _____ que a tensão do enrolamento da _____.

- A** a indução eletromagnética - direita - igual - esquerda
- B** a indução eletrostática - esquerda - menor - direita
- C** a indução eletromagnética - esquerda - maior - direita
- D** a indução eletrostática - direita - maior - esquerda

QUESTÃO 33

(ACAFE) A principal aplicação da Indução Magnética, ou Eletromagnética, e a sua utilização na obtenção de energia. Podem-se produzir pequenas f.e.m. com um experimento bem simples. Considere uma espira quadrada com 0,4 m de lado que está totalmente imersa num campo magnético uniforme (intensidade $B = 5,0 \text{ wb/m}^2$) e perpendicular às linhas de indução. Girando a espira até que ela fique paralela às linhas de campo.



Sabendo-se que a espira acima levou 0,2 segundos para ir da posição inicial para a final, a alternativa **correta** que apresenta o valor em módulo da f.e.m. induzida na espira, em volts é:

- A** 1,6
- B** 8
- C** 4
- D** 0,16

QUESTÃO 34

(UFSM) O alto-falante, usado na comunicação, em megafones, rádios, televisões, tem o seu princípio de funcionamento ligado à lei de:

- A** Coulomb.
- B** Ohm.
- C** Joule.
- D** Ampère.
- E** Faraday.

QUESTÃO 35

(UFT) De quanto deverá ser a magnitude do choque elétrico (f.e.m. induzida) se segurarmos as extremidades de uma bobina composta por 10 espiras de área $A = 1 \text{ [m}^2\text{]}$ e deixarmos passar ortogonalmente por esta bobina uma densidade de fluxo magnético constante com módulo dado por $B = 11 \text{ [T]}$?



- A 0 [Volts]
- B 10 [Volts]
- C 110 [Volts]
- D 220 [Volts]
- E 100 [Volts]

QUESTÃO 36

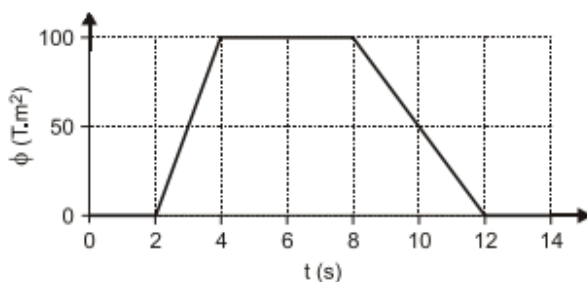
(ITA) Uma bobina de 100 espiras, com seção transversal de área de 400 cm^2 e resistência de 20 W , está alinhada com seu plano perpendicular ao campo magnético da Terra, de $7,0 \cdot 10^{-4} \text{ T}$ na linha do Equador.

Quanta carga flui pela bobina enquanto ela é virada de 180° em relação ao campo magnético?

- A $1,4 \cdot 10^{-4} \text{ C}$
- B $2,8 \cdot 10^{-4} \text{ C}$
- C $1,4 \cdot 10^{-2} \text{ C}$
- D $2,8 \cdot 10^{-2} \text{ C}$
- E $1,4 \text{ C}$

QUESTÃO 37

O desenvolvimento do eletromagnetismo contou com a colaboração de vários cientistas, como Faraday, por exemplo, que verificou a existência da indução eletromagnética. Para demonstrar a lei de indução de Faraday, um professor idealizou uma experiência simples. Construiu um circuito condutor retangular, formado por um fio com resistência total $R = 5 \Omega$, e aplicou através dele um fluxo magnético Φ cujo comportamento em função do tempo t é descrito pelo gráfico.



O fluxo magnético cruza perpendicularmente o plano do circuito. Em relação a esse experimento, considere as seguintes afirmativas:

1. A força eletromotriz induzida entre $t = 2 \text{ s}$ e $t = 4 \text{ s}$ vale 50 V .
2. A corrente que circula no circuito entre $t = 2 \text{ s}$ e $t = 4 \text{ s}$ tem o mesmo sentido que a corrente que passa por ele entre $t = 8 \text{ s}$ e $t = 12 \text{ s}$.
3. A corrente que circula pelo circuito entre $t = 4 \text{ s}$ e $t = 8 \text{ s}$ vale 25 A .
4. A potência elétrica dissipada no circuito entre $t = 8 \text{ s}$ e $t = 12 \text{ s}$ vale 125 W .

Assinale a alternativa correta.

- A Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- B Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- C Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.
- D Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.
- E As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

QUESTÃO 38

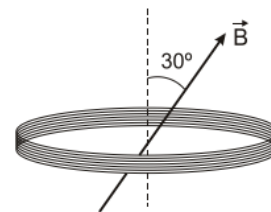
Um campo magnético, cuja intensidade varia no tempo, atravessa uma bobina de 100 espiras e de resistência elétrica desprezível. A esta bobina está conectada em série uma lâmpada cuja resistência elétrica é de $10,0 \Omega$ e que está dissipando $10,0 \text{ W}$.

A variação temporal do fluxo magnético através de cada espira é, em módulo, de:

- A $0,01 \text{ Wb/s}$.
- B $0,10 \text{ Wb/s}$.
- C $1,0 \text{ Wb/s}$.
- D $10,0 \text{ Wb/s}$.
- E $100,0 \text{ Wb/s}$.

QUESTÃO 39

Uma bobina composta de 10 espiras circulares, de área A cada uma, é colocada entre os polos de um grande eletroímã onde o campo magnético é uniforme e forma um ângulo de 30° com o eixo da bobina (como mostra a figura a seguir).

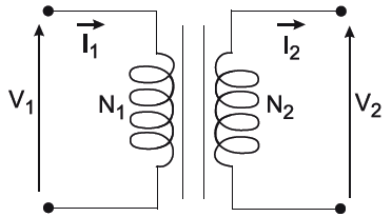


Reduzindo-se o campo magnético com uma taxa igual a $0,5 \text{ T/s}$, o módulo da força eletromotriz induzida na bobina, durante a variação do campo magnético, é:

- A $\frac{5A}{2}$
- B $\frac{5\sqrt{3}A}{2}$
- C $\frac{5\sqrt{3}A}{20}$
- D $\frac{5A}{20}$

QUESTÃO 40

(CEFET-MG) A figura abaixo representa o esquema de um transformador utilizado para aumentar ou diminuir a tensão elétrica fornecida a um circuito.



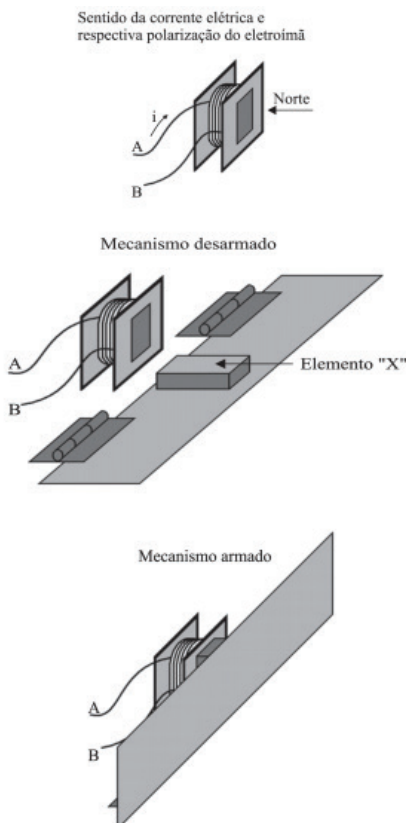
V_1 → tensão do primário
 I_1 → corrente elétrica do primário
 N_1 → número de espiras do primário
 V_2 → tensão do secundário
 I_2 → corrente elétrica do secundário
 N_2 → número de espiras do secundário

Sobre o funcionamento desse transformador, se _____ então, _____.
 A opção que completa, corretamente, as lacunas acima é:

- A $V_1 = V_2, i_1 < i_2$
- B $V_1 > V_2, i_1 > i_2$
- C $V_1 > V_2, N_1 > N_2$
- D $V_1 = V_2, N_1 < N_2$

QUESTÃO 41 _____

Grandes relógios, que também indicam a temperatura, compõem a paisagem metropolitana. Neles, cada dígito apresentado é formado pela combinação de sete plaquetas móveis. Ao observar um desses relógios, uma pessoa constata que cada plaqueta está próxima de um eletroímã, mas, não consegue descobrir qual seria o elemento "X" presente em uma plaqueta para que essa pudesse ser armada ou desarmada por ação magnética.



Pensando nas possíveis configurações para que, na inexistência de molas, uma plaqueta arme ou desarme adequadamente, essa pessoa imaginou que o elemento "X" pudesse ser:

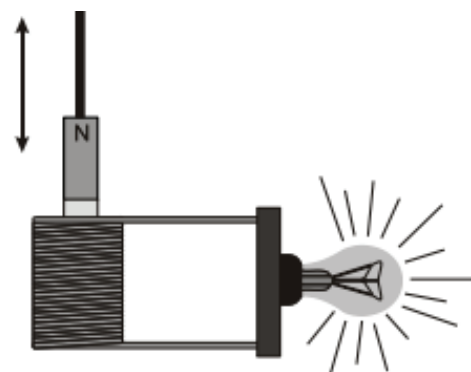
- I. um corpo feito de um material ferromagnético. Quando a corrente elétrica flui de A para B, o mecanismo é armado e, quando a corrente elétrica flui de B para A, o mecanismo é desarmado;
- II. um ímã permanente, com seu polo Norte voltado para o eletroímã, quando a plaqueta está "em pé", como no momento em que está armada. Quando a corrente elétrica flui de A para B, o mecanismo é armado e, quando a corrente elétrica flui de B para A, o mecanismo é desarmado;
- III. um ímã permanente com seu polo Norte voltado para o eletroímã, quando a plaqueta está "em pé", como no momento em que está armada. Quando a corrente elétrica flui de B para A, o mecanismo é armado e, quando a corrente elétrica flui de A para B, o mecanismo é desarmado;
- IV. outra bobina, idêntica e montada na mesma posição em que se encontra a primeira quando a plaqueta está "em pé", como no momento em que está armada, tendo seu terminal A, unido ao terminal A da bobina do eletroímã, e seu terminal B, unido ao terminal B da bobina do eletroímã. Quando a corrente elétrica flui de A para B, o mecanismo é armado e, quando a corrente elétrica flui de B para A, o mecanismo é desarmado.

Das suposições levantadas por essa pessoa, está correto o indicado por:

- A I, apenas.
- B III, apenas.
- C II e IV, apenas.
- D I, III e IV, apenas.
- E I, II, III e IV.

QUESTÃO 42 _____

(UFSC) Pedrinho, após uma aula de Física, resolveu verificar experimentalmente o que tinha estudado até o momento. Para tal experimento, ele usou uma bobina com 50 espiras, um ímã preso a um suporte não condutor e uma lâmpada incandescente de 5 W de potência. O experimento consistia em mover o ímã para dentro e para fora da bobina, repetidamente. Ao terminar o experimento, Pedrinho fez algumas observações, que estão listadas na forma de proposições.



Assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

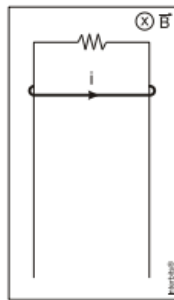


01. O módulo da força eletromotriz induzida na bobina é diretamente proporcional à variação do fluxo magnético em função da distância.
02. É difícil mover o ímã dentro da bobina, pois o campo magnético de cada espira oferece uma resistência ao movimento do ímã. Isto é explicado pela Lei de Lenz.
04. Se a corrente na lâmpada for de 2 A, a força eletromotriz induzida em cada espira da bobina é 0,05 V.
08. A frequência do movimento do ímã no interior da bobina não interfere na luminosidade da lâmpada.
16. Para haver uma corrente induzida na bobina é necessário que o circuito esteja fechado.
32. O trabalho realizado para mover o ímã para dentro e para fora da bobina é transformado integralmente em energia luminosa na lâmpada.

- A** Apenas os itens 01, 02 e 16 estão corretos.
- B** Apenas os itens 01, 04 e 08 estão corretos.
- C** Apenas os itens 02, 04 e 16 estão corretos.
- D** Apenas os itens 16 e 32 estão corretos.
- E** Todos os itens estão corretos.

QUESTÃO 43

Uma haste condutora, de comprimento igual a 1,0 m e de peso igual a 10,0 N, cai a partir do repouso, deslizando nos fios metálicos dispostos no plano vertical e interligados por um resistor de resistência elétrica igual a 1,0, conforme a figura.

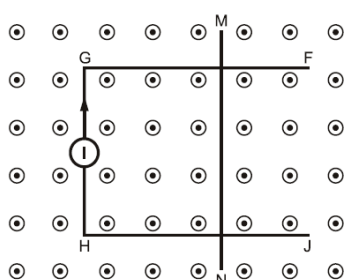


Desprezando-se a forças dissipativas e sabendo-se que o conjunto está imerso na região de um campo magnético uniforme de intensidade igual a 1,0 T, o módulo da velocidade máxima atingida pela haste é igual, em m/s, a:

- A** 10,0.
- B** 15,0.
- C** 21,0.
- D** 25,0.
- E** 30,0.

QUESTÃO 44

A figura mostra um circuito formado por uma barra fixa FGHI e uma barra móvel MN, imerso num campo magnético perpendicular ao plano desse circuito.



Considerando desprezível o atrito entre as barras e também que o circuito seja alimentado por um gerador de corrente constante I , o que deve acontecer com a barra móvel MN?

- A** Permanece no mesmo lugar.
- B** Move-se para a direita com velocidade constante.
- C** Move-se para a esquerda com velocidade constante.
- D** Move-se para a direita com aceleração constante.
- E** Move-se para a esquerda com aceleração constante.

QUESTÃO 45

A foto mostra uma lanterna sem pilhas, recentemente lançada no mercado. Ela funciona transformando em energia elétrica a energia cinética que lhe é fornecida pelo usuário – para isso ele deve agitá-la fortemente na direção do seu comprimento. Como o interior dessa lanterna é visível, pode-se ver como funciona: ao agitá-la, o usuário faz um ímã cilíndrico atravessar uma bobina para frente e para trás. O movimento do ímã através da bobina faz aparecer nela uma corrente induzida que percorre e acende a lâmpada.



O princípio físico em que se baseia essa lanterna e a corrente induzida na bobina são, respectivamente:

- A** indução eletromagnética; corrente alternada.
- B** indução eletromagnética; corrente contínua.
- C** lei de Coulomb; corrente contínua.
- D** lei de Coulomb; corrente alternada.
- E** lei de Ampere; correntes alternada ou contínua podem ser induzidas.

QUESTÃO 46

Uma interessante e histórica experiência foi realizada pelo físico dinamarquês Hans Christian Oersted, em 1820, ao utilizar uma pilha conectada aos extremos de um condutor metálico nas proximidades de uma bússola, cuja agulha estava orientada inicialmente na direção norte-sul do campo magnético terrestre.

Com o estabelecimento da corrente elétrica no condutor, Oersted pode perceber que a agulha da bússola se desviava em relação a sua orientação inicial. Os resultados dessa experiência permitiram concluir corretamente que:

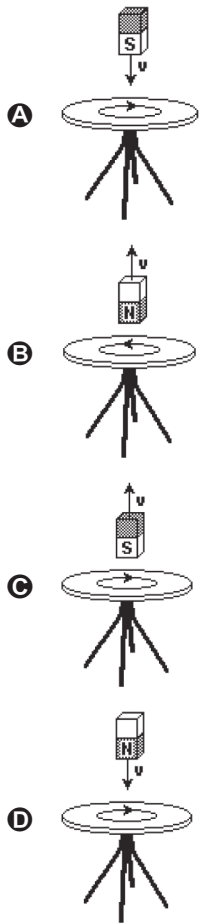
- A** uma mesma teoria passaria a dar conta de fenômenos elétricos e magnéticos, até então considerados independentes um do outro.
- B** os polos da agulha da bússola são inseparáveis.
- C** as correntes elétricas são estabelecidas apenas em condutores metálicos.
- D** os polos da pilha são os responsáveis pela alteração do alinhamento original da bússola.
- E** o campo magnético terrestre afeta a corrente elétrica no condutor.



QUESTÃO 47

Nas figuras a seguir, um ímã é movimentado sobre uma espira condutora, colocada sobre uma mesa, de tal forma que há uma variação do fluxo do campo magnético na espira. As figuras indicam o sentido da velocidade imprimida ao ímã em cada caso e o polo do ímã, que se encontra mais próximo da espira.

Assinale a alternativa que representa corretamente o sentido da corrente induzida na espira, de acordo com o movimento do ímã.



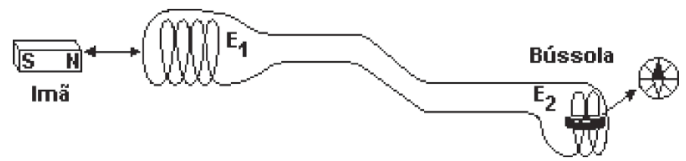
QUESTÃO 48

(FUVEST) Em uma experiência, um longo fio de cobre foi enrolado, formando dois conjuntos de espiras, E_1 e E_2 , ligados entre si e mantidos muito distantes um do outro. Em um dos conjuntos, E_2 , foi colocada uma bússola, com a agulha apontando para o Norte, na direção perpendicular ao eixo das espiras. A experiência consistiu em investigar possíveis efeitos sobre essa bússola, causados por um ímã, que é movimentado ao longo do eixo do conjunto de espiras E_1 .

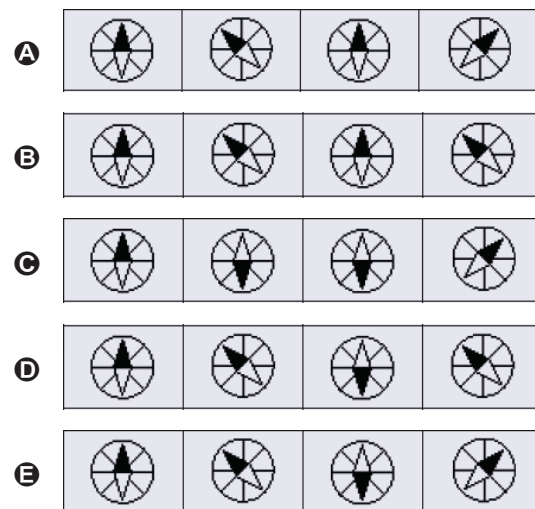
Foram analisadas três situações:

- I. Enquanto o ímã é empurrado para o centro do conjunto das espiras E_1 .
- II. Quando o ímã é mantido parado no centro do conjunto das espiras E_1 .
- III. Enquanto o ímã é puxado, do centro das espiras E_1 , retornando à sua posição inicial.

Um possível resultado a ser observado, quanto à posição da agulha da bússola, nas três situações dessa experiência, poderia ser representado por: O eixo do conjunto de espiras E_2 tem direção leste-oeste.

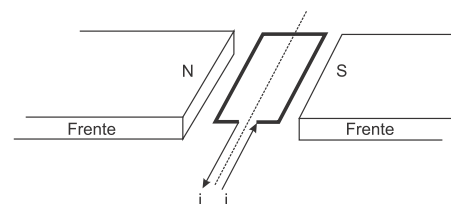


(Situação Inicial) Ímã Muito Afastado	(Situação I) Ímã sendo empurrado	(Situação II) Ímã parado dentro	(Situação III) Ímã sendo puxado
--	-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------



QUESTÃO 49

(PUC-RS) A figura a seguir mostra a posição inicial de uma espira retangular acoplada a um eixo de rotação, sob a ação de um campo magnético originado por ímãs permanentes, e percorrida por uma corrente elétrica. A circulação dessa corrente determina o aparecimento de um par de forças na espira, que tende a movimentá-la.



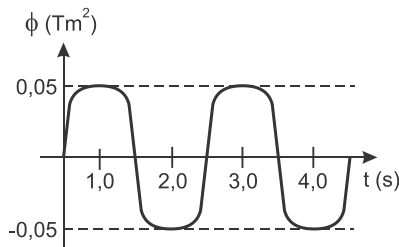
Em relação aos fenômenos físicos observados pela interação dos campos magnéticos originados pelos ímãs e pela corrente elétrica, é correto afirmar que

- A o vetor indução magnética sobre a espira está orientado do polo S para o polo N.
- B o vetor indução magnética muda o sentido da orientação enquanto a espira se move.
- C a espira, percorrida pela corrente i , tende a mover-se no sentido horário quando vista de frente.
- D a força magnética que atua no lado da espira próximo ao polo N tem orientação vertical para baixo.
- E a força magnética que atua no lado da espira próximo ao polo S tem orientação vertical para cima.



QUESTÃO 50

(UPE) Uma espira condutora, de resistência elétrica R está sendo rotacionada em torno de um eixo perpendicular a um campo magnético constante externo. O giro promove uma variação periódica no fluxo magnético, através da espira que está representado no gráfico a seguir.



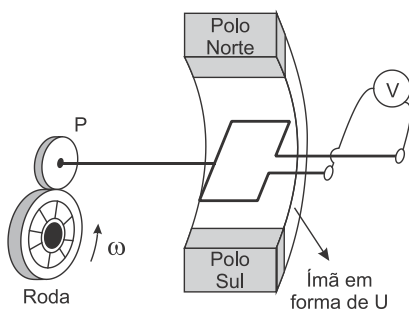
No gráfico, o fluxo se anula nos instantes de tempo $t = 0, 1,5; 2,5; 3,5$ e $4,5$ e atinge valores constantes nas proximidades dos instantes $t = 1,0; 2,0; 3,0$ e $4,0$.

Nessa perspectiva, assinale a alternativa CORRETA.

- A** A carga total que flui através de uma seção transversal da espira entre 0 e 3,5 segundos é zero.
- B** O trabalho de girar a espira nesse campo é zero.
- C** Se a área da espira vale 50 cm^2 o campo magnético que produz esse fluxo tem módulo igual a $1,0 \text{ mT}$
- D** Se o fluxo é constante em torno de $t = 2,0$ segundos, a carga total que atravessou a espira até esse instante é zero.
- E** Nas proximidades dos instantes $1,0; 2,0; 3,0$ e $4,0$ ohms ou seja, onde o fluxo é constante, a corrente induzida na espira é máxima.

QUESTÃO 51

(EPCAR (AFA)) A figura a seguir representa um dispositivo usado para medir a velocidade angular ω de uma roda, constituída de material eletricamente isolante.



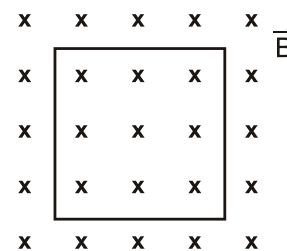
Este dispositivo é constituído por uma espira condutora de área $0,5 \text{ m}^2$ e imersa dentro de um campo magnético uniforme de intensidade $1,0 \text{ T}$. A espira gira devido ao contato da polia P com a roda em que se deseja medir a velocidade angular ω . A espira é ligada a um voltímetro ideal V que indica, em cada instante t a voltagem nos terminais dela.

Considerando que não há deslizamento entre a roda e a polia P e sabendo-se que o voltímetro indica uma tensão eficaz igual a 10 V e que a razão entre o raio da roda R e o raio r da polia é $R/r =$ pode-se afirmar que w em rad/s é igual a

- A** 5
- B** 15
- C** 20
- D** 25

QUESTÃO 52

(UDESC) Na figura a seguir está representada uma espira quadrada de lado igual a $10,0 \text{ cm}$, situada no interior de um campo magnético uniforme B , perpendicular ao plano do papel e dirigido para dentro do papel, cuja intensidade é $0,50 \text{ Weber/m}^2$. O plano formado pela espira é paralelo ao papel. Quando o campo magnético tem seu sentido completamente invertido, surge na espira uma força eletromotriz induzida de $5,0 \text{ V}$.



O intervalo de tempo médio utilizado para inverter completamente o sentido do campo magnético, neste caso, é:

- A** $1,0 \times 10^{-4} \text{ s}$
- B** $1,0 \times 10^{-3} \text{ s}$
- C** $2,0 \times 10^{-3} \text{ s}$
- D** 10 s
- E** zero

QUESTÃO 53

(UNESP) Uma das leis do Eletromagnetismo é a *Lei de Indução de Faraday* que, complementada com a *Lei de Lenz*, explica muitos fenômenos eletromagnéticos. A compreensão dessas leis e como as descrevemos têm permitido à humanidade criar aparelhos e dispositivos fantásticos, basta mencionar que elas são princípios fundamentais na geração de eletricidade.

A Figura 1 mostra um desses dispositivos. Um dispositivo de segurança que permite interromper correntes elétricas em aparelhos de uso doméstico (um secador de cabelos, por exemplo) caso haja um curto-circuito no aparelho ou falha de aterramento. No esquema não está indicado o aparelho que será ligado aos fios 1 e 2.

Estes passam pelo interior de um anel de ferro no qual é enrolada uma bobina sensora que, por sua vez, é conectada a um bloqueador de corrente. Se um curto-circuito ocorrer no aparelho e uma das correntes for interrompida, haverá uma corrente induzida na bobina (*Lei de Indução de Faraday*) que aciona o bloqueador de corrente.

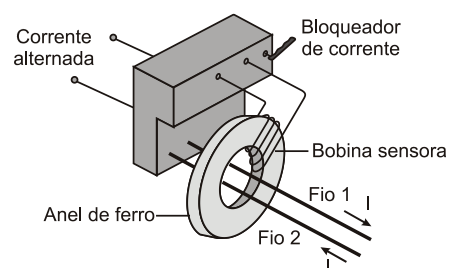


Figura 1



A Figura 2 representa uma seção do anel de ferro (vista frontal) no qual é enrolado um fio (bobina). Um fio condutor, reto e comprido, passa pelo centro da argola e é percorrido por uma corrente I (o símbolo designa o sentido da corrente entrando no fio 2), que aumenta com o tempo.

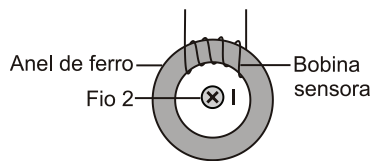
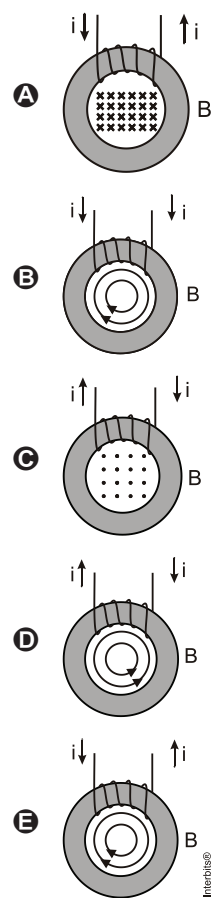


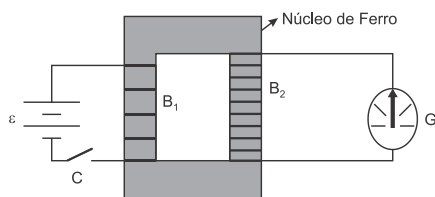
Figura 2

Qual das alternativas fornece corretamente as linhas de campo do campo magnético B produzido pela corrente I e o sentido da corrente induzida i na bobina.



QUESTÃO 54

(PUCRS) A figura a seguir representa um esquema de uma das experiências que Michael Faraday (século 19) realizou para demonstrar a indução eletromagnética.



Nessa figura, uma bateria de tensão constante E é conectada a uma chave interruptora C e a uma bobina B_1 que, por sua vez, está enrolada a um núcleo de ferro doce, ao qual

também se enrola uma outra bobina B_2 esta conectada a um galvanômetro G que poderá indicar a passagem de corrente elétrica.

Quando a chave C fecha o circuito com a bobina B_1 , o ponteiro do galvanômetro G

- A** não registra qualquer alteração, porque a fonte de corrente do circuito da bobina B_2 é contínua.
- B** não registra qualquer alteração, porque a fonte de corrente do circuito só inclui a bobina B_1 .
- C** indica a passagem de corrente permanente pela bobina B_2 .
- D** indica a passagem de corrente pela bobina B_2 por um breve momento, e logo volta à posição original.
- E** gira alternadamente para a direita e para a esquerda, indicando a presença de corrente alternada circulando pela bobina B_2 .

QUESTÃO 55

(IMED) Para a indução de corrente elétrica em um solenoide, é utilizado um ímã em barra. Para tanto, são testadas as seguintes possibilidades:

- I. Movimenta-se o ímã com velocidade constante, mantendo o solenoide próximo e parado.
- II. Gira-se o ímã com velocidade angular constante, mantendo o solenoide próximo e parado.
- III. Movimenta-se o solenoide com velocidade constante, mantendo o ímã próximo e parado.
- IV. Movimenta-se ambos com velocidades iguais em módulo, direção e sentido.

Dessas possibilidades, quais podem gerar corrente elétrica no solenoide?

- A** Apenas I e II.
- B** Apenas II e IV.
- C** Apenas III e IV.
- D** Apenas I, II e III.
- E** Apenas I, III e IV.

QUESTÃO 56

(IMED) A lei da indução de Faraday é fundamental, por exemplo, para explicarmos o funcionamento de um dispositivo usado em usinas de energia elétrica: o dínamo. Trata-se de um equipamento eletromecânico que transforma energia mecânica nas usinas de energia em energia elétrica.

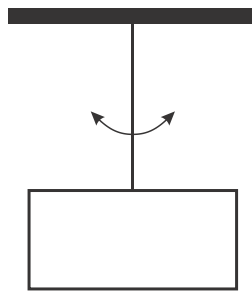
Em relação a esse dispositivo, assinale a alternativa INCORRETA.

- A** Segundo a lei de Faraday, a quantidade de energia elétrica produzida por um dínamo pode ser superior à quantidade de energia mecânica que ele consome.
- B** A lei de Faraday é importante para explicar o funcionamento dos transformadores de tensão que usamos em nossas residências.
- C** É impossível construir um dínamo cujo único efeito seja produzir 200J de energia elétrica consumindo somente 100J de energia mecânica.
- D** A lei de Faraday relaciona o fluxo de um campo magnético, variando ao longo do tempo, a uma força eletromotriz induzida por essa variação.
- E** O dínamo é percorrido por uma corrente elétrica induzida quando rotaciona na presença de um campo magnético externo.



QUESTÃO 57

(IFSUL) A figura abaixo mostra um pêndulo com uma placa de cobre presa em sua extremidade.



Esse pêndulo pode oscilar livremente, mas, quando a placa de cobre é colocada entre os polos de um ímã forte, ele para de oscilar rapidamente.

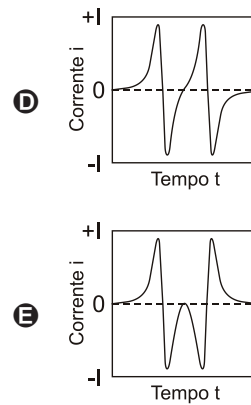
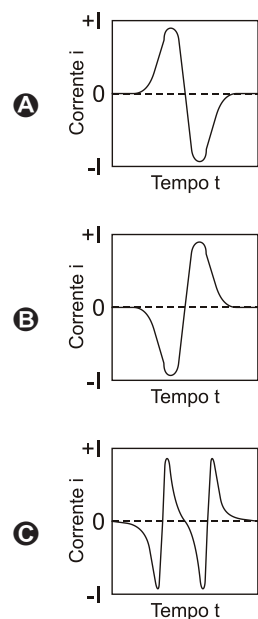
Com base nas informações fornecidas acima, pode-se afirmar que isso ocorre porque

- A) placa de cobre fica ionizada.
- B) a placa de cobre fica eletricamente carregada.
- C) correntes elétricas são induzidas na placa de cobre.
- D) os átomos do cobre ficam eletricamente polarizados.

QUESTÃO 58

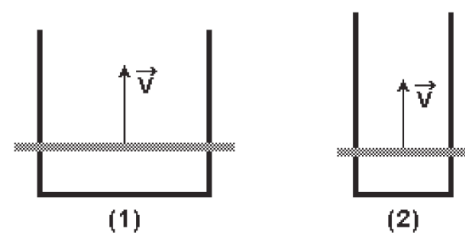
(ITA) Considere um ímã cilíndrico vertical com o polo norte para cima, tendo um anel condutor posicionado acima do mesmo. Um agente externo imprime um movimento ao anel que, partindo do repouso, desce verticalmente em torno do ímã e atinge uma posição simétrica à original, iniciando, logo em seguida, um movimento ascendente e retornando à posição inicial em repouso.

Considerando o eixo de simetria do anel sempre coincidente com o do ímã e sendo positiva a corrente no sentido anti-horário (visto por um observador de cima), o gráfico que melhor representa o comportamento da corrente induzida i no anel é



QUESTÃO 59

A figura a seguir mostra dois circuitos nos quais se desliza uma barra condutora com a mesma velocidade V através do mesmo campo magnético uniforme e ao longo de um fio em forma de U. Os lados paralelos do fio estão separados por uma distância $2L$ no circuito 1 e por L no circuito 2. A corrente induzida no circuito 1 está no sentido anti-horário. Julgue a validade das afirmações a seguir.



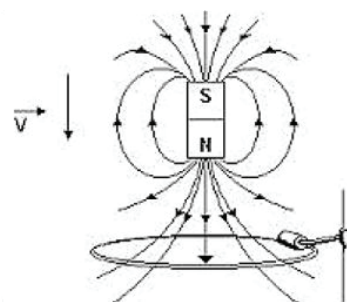
- I. O sentido do campo magnético é para dentro da página.
- II. O sentido da corrente induzida no circuito 2 é anti-horário.
- III. A fem induzida no circuito 1 é igual à do circuito 2.

Assinale a alternativa CORRETA:

- A) Apenas as afirmações I e II são verdadeiras.
- B) Apenas as afirmações I e III são verdadeiras.
- C) Apenas as afirmações II e III são verdadeiras.
- D) Todas as afirmações são verdadeiras.

QUESTÃO 60

(IF-GO) O polo norte de um ímã aproxima-se de uma espira circular, conforme a ilustração a seguir:



Considerando apenas as interações de caráter eletromagnético entre o ímã e a espira, é correto afirmar que haverá:



- A** atração entre eles e será gerada uma corrente induzida no sentido horário para um observador que esteja acima do plano da espira.
- B** repulsão entre eles e será gerada uma corrente induzida no sentido horário para um observador que esteja acima do plano da espira.
- C** atração entre eles e será gerada uma corrente induzida no sentido anti-horário para um observador que esteja acima do plano da espira.
- D** repulsão entre eles e será gerada uma corrente induzida no sentido anti-horário para um observador que esteja acima do plano da espira.
- E** atração entre eles e não haverá corrente induzida na espira.

GABARITO ✓

01	E	02	D	03	C	04	C	05	C
06	E	07	D	08	A	09	E	10	B
11	D	12	C	13	A	14	E	15	C
16	B	17	D	18	E	19		20	B
21	C	22	B	23	C	24	D	25	C
26	E	27	D	28	B	29	C	30	C
31	A	32	C	33	C	34	E	35	A
36	B	37	D	38	B	39		40	C
41	B	42	C	43	A	44	E	45	A
46	A	47	A	48	A	49	C	50	A
51	C	52	C	53	B	54	D	55	D
56	A	57	C	58	C	59	A	60	D