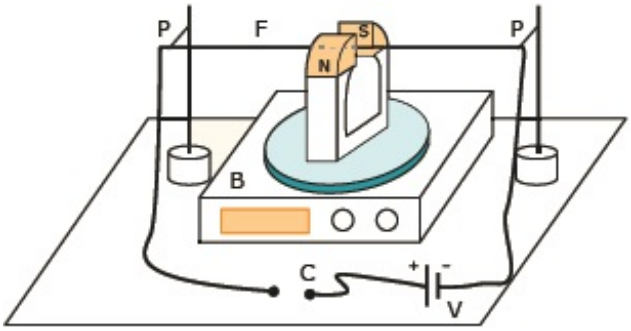
1) No esquema da figura a seguir, o fio F, horizontalmente suspenso e fixo nos pontos de suporte P, passa entre os polos de um ímã, em que o campo magnético é suposto horizontal e uniforme. O ímã, por sua vez, repousa sobre uma balança B, que registra seu peso.



Assinale a alternativa que preenche **CORRETAMENTE** as lacunas do enunciado a seguir, na ordem em que aparecem.

Em dado instante, a chave C é fechada, e uma corrente elétrica circula pelo fio. O fio sofre uma força vertical, _____, e o registro na balança _____.

A) para baixo – não se altera.

B) para baixo – aumenta.

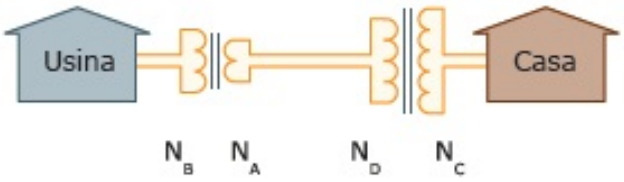
C) para baixo – diminui.

D) para cima – aumenta.

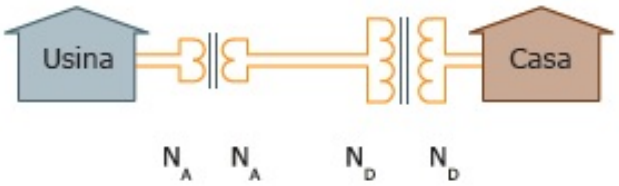
E) para cima – diminui.

2) As figuras a seguir representam diferentes arranjos de transformadores em um sistema de transmissão de energia elétrica. N_A, N_B, N_C e N_D representam o número de voltas dos enrolamentos nos transformadores. Supondo que $N_A < N_B$ e que $N_C > N_D$ o arranjo correto de transformadores para a transmissão de energia elétrica desde a usina até a casa, por uma rede muito longa, é

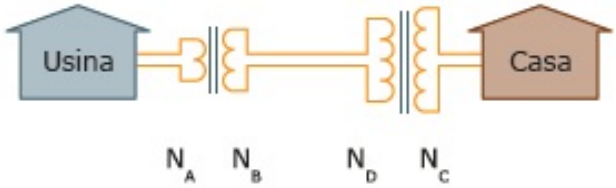
A)



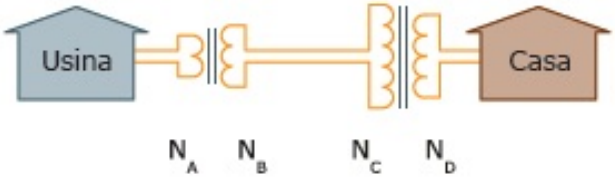
B)



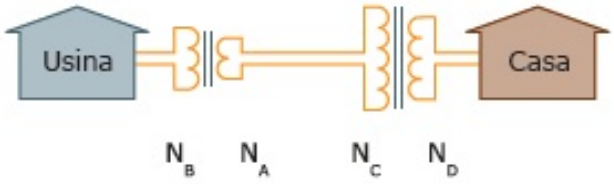
C)



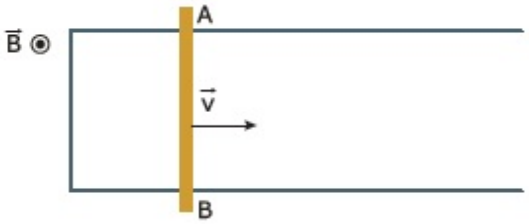
D)



E)



3) A figura a seguir ilustra a situação inicial de uma haste metálica AB, de resistência elétrica constante R, em contato com uma outra haste também metálica, em forma da letra C e de resistência elétrica desprezível. A partir do instante ilustrado, a haste AB é deslocada horizontalmente para a direita com velocidade constante v, mantendo, durante o movimento, contato elétrico com a outra haste, configurando, assim, um circuito fechado. Durante todo o tempo, o conjunto encontra-se sob um campo magnético B, constante e uniforme, saindo perpendicularmente do plano da página. A corrente elétrica que surge no circuito, devido ao movimento da haste AB, é



A) alternada e de intensidade constante.

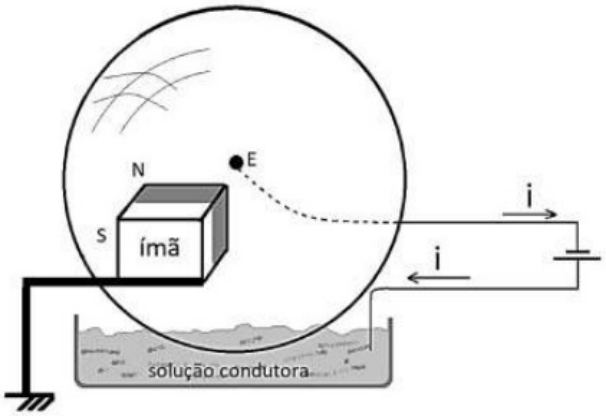
B) alternada e de intensidade variável.

C) contínua, de sentido horário e de intensidade constante.

D) contínua, de sentido anti-horário e de intensidade variável.

E) contínua, de sentido anti-horário e de intensidade constante.

4) Em 1828, Peter Barlow apresentou uma montagem com uma espécie de motor elétrico rudimentar, conhecido por roda de Barlow, representado de modo simplificado na figura abaixo.



Trata-se de uma roda metálica presa pelo eixo E, que lhe permite girar livremente. A parte inferior dessa roda passa por uma solução condutora de eletricidade. Um ímã é preso a um suporte de tal forma que fica posicionado próximo à roda, conforme representado na figura. A roda gira quando uma fonte fornece uma corrente elétrica (i) que adentra a solução condutora, sobe pela roda metálica e sai pelo seu eixo. Sobre essa situação, são feitas as seguintes afirmações.

I. Quando a corrente elétrica percorre a roda metálica, ela interage com o campo magnético do ímã.

II. O que faz a roda girar é o torque gerado pela força elétrica, que é criado devido ao fluxo de elétrons que passa através da roda.

III. Uma mudança no sentido da corrente elétrica não interferirá no sentido de rotação da roda metálica.

IV. Se os polos do ímã forem invertidos, haverá inversão no sentido de rotação da roda metálica.

Assinale a alternativa que apresenta as afirmativas corretas.
A) Apenas I e II.
B) Apenas II e III.
C) Apenas I e IV.
D) Apenas III e IV.

5) 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.

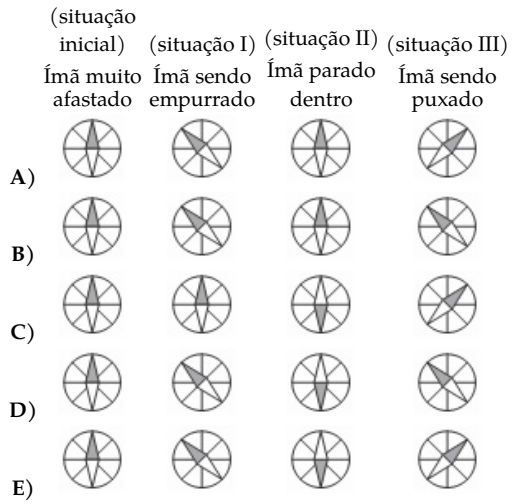
Foram analisadas três situações:

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.

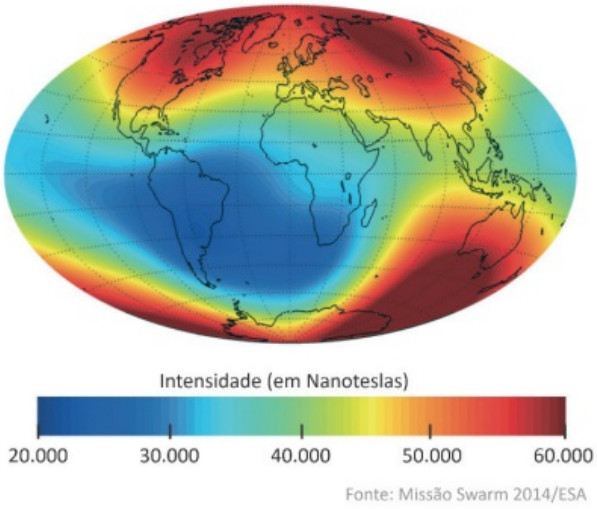
Um possível resultado a ser observado, quanto à posição da agulha da bússola, nas três situações dessa experiência, poderia ser representado por:



6) Considere os textos a seguir sobre o campo magnético terrestre, essencial para a manutenção da vida no planeta: "O campo magnético é o resultado do movimento do ferro líquido que envolve o núcleo interno do planeta, formado de ferro sólido. Ao girar a uma velocidade maior que aquela da superfície, o ferro líquido produz um campo magnético com dois polos magnéticos opostos, próximos aos polos Norte e Sul geográficos."(1)

"O campo magnético do planeta, porém, não é estável e vem enfraquecendo continuamente desde pelo menos 1832, quando o físico e matemático alemão Carl Friedrich Gauss aferiu pela primeira vez sua intensidade. De lá para cá, medições mais frequentes e precisas confirmam que a intensidade diminui à taxa de 17 nanoteslas (nT) por ano – o campo tem 66 mil nT

nos polos e 22 mil nT sobre uma faixa do hemisfério Sul que vai da África à América do Sul."(2)



Com base nos textos e na figura apresentados e nos seus conhecimentos, é correto afirmar que:
A) A variação da intensidade do campo magnético terrestre ao longo da linha do Equador é menor do que 10^{-6} T.
B) O campo magnético terrestre é constante em módulo ao longo do meridiano de Greenwich.
C) O campo magnético terrestre é uniforme e esférico, tal como o campo gerado por um dipolo magnético.
D) Embora atualmente o campo magnético terrestre tenha intensidade maior nas regiões dos polos, esta é consideravelmente menor na região do Brasil e adjacências.
E) A geração do campo magnético é naturalmente explicada por uma distribuição estática de cargas no núcleo interno do planeta.

7) A figura representa 4 bússolas apontando, inicialmente, para o polo norte terrestre. Pelo ponto O, perpendicularmente ao plano do papel, coloca-se um fio condutor retilíneo e longo. Ao se fazer passar pelo condutor uma corrente elétrica contínua e intensa no sentido do plano do papel para a vista do leitor, permanece praticamente inalterada somente a posição

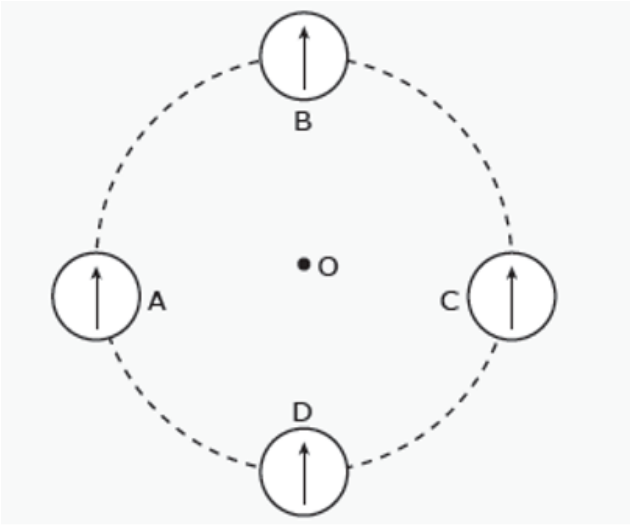
A) das bússolas A e C.

B) das bússolas B e D.

C) das bússolas A, C e D.

D) da bússola C.

E) da bússola D.



8) Um elétron de massa m e carga –e descreve uma trajetória circular de raio R, sob a ação de um campo magnético B, perpendicular ao plano do círculo. A velocidade do elétron deverá ser, em intensidade,

A)

B) $(eB)/(mR)$

C) $(eB)/m$

D) $(eBR)/m$

E) $(eR)/B$

9) Desde o aparecimento de sistemas artificiais de estimulação cardíaca, dotados de circuitos de sensibilidade (os marcapassos), tem-se observado sua relativa vulnerabilidade frente a interferências de diferentes naturezas, tanto em situações ambientais características do dia a dia do paciente portador de marcapasso, quanto em circunstâncias em que há a necessidade de submetê-lo a procedimentos terapêuticos envolvendo correntes elétricas, ondas eletromagnéticas ou radiações. Campos magnéticos da ordem de 17,5μT são encontrados em regiões próximas a condutores de altas correntes como, por exemplo, alarmes antirroubo, detectores de metais, linhas de transmissão etc e podem inibir o gerador de estímulos cardíacos, mudando consequentemente seu comportamento. Determine até que distância aproximada, em metros, de uma linha de transmissão muito comprida (condutor retilíneo), percorrida por uma corrente contínua de 217A, a uma tensão de 400kV, o campo magnético produzido teria magnitude capaz de poder alterar o comportamento do gerador de estímulos cardíacos. Adote: $\mu_0 = 4.\pi.10^{-7}$ T.m.A^{-1}.



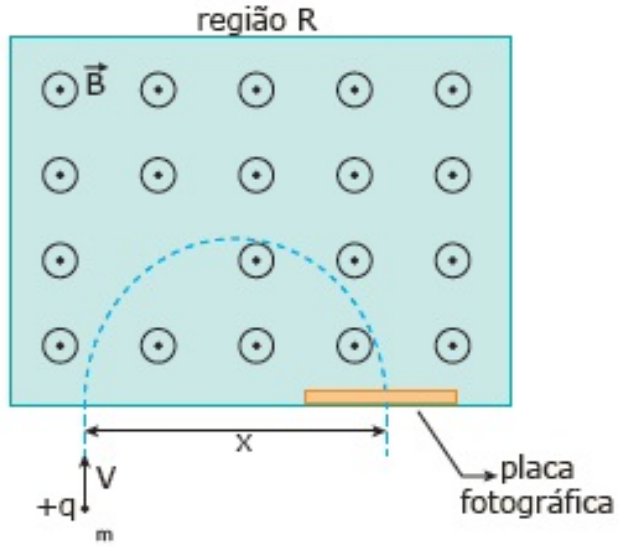
http://paginas.fe.up.pt/~mam/Linhas-01.pdf [Adaptado]

A) 2,48
B) 4,96
C) 17,5
D) 24,8

10) Espectrometria de massas é uma técnica instrumental que envolve o estudo, na fase gasosa, de moléculas ionizadas, com diversos objetivos, dentre os quais a determinação da massa dessas moléculas. O espectrômetro de massas é o instrumento utilizado na aplicação dessa técnica.

Disponível em: (Adaptação.)

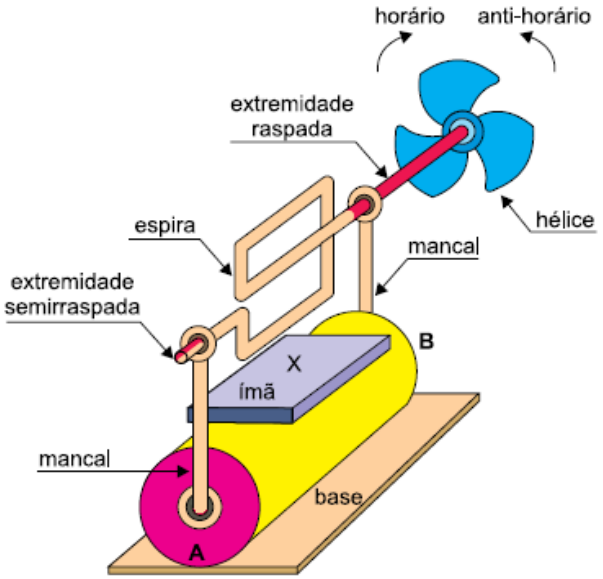
A figura representa a trajetória semicircular de uma molécula de massa m ionizada com carga +q e velocidade escalar V, quando penetra numa região R de um espectrômetro de massa. Nessa região atua um campo magnético uniforme $\vec{B}$ perpendicular ao plano da figura, com sentido para fora dela, representado pelo símbolo $\odot$. A molécula atinge uma placa fotográfica, onde deixa uma marca situada a uma distância x do ponto de entrada.



Considerando as informações do enunciado e da figura, é **CORRETO** afirmar que a massa da molécula é igual a

A) $\frac{q.V.B.x}{2}$
B) $\frac{2.q.B}{V.x}$
C) $\frac{q.B}{2.V.x}$
D) $\frac{q.x}{2.B.V}$
E) $\frac{q.B.x}{2.V}$

11) Um motor elétrico é construído com uma espira retangular feita com um fio de cobre esmaltado semirraspado em uma extremidade e totalmente raspado na outra, apoiada em dois mancais soldados aos polos A e B de uma pilha. Presa a essa espira, uma hélice leve pode girar livremente no sentido horário ou anti-horário. Um ímã é fixo à pilha com um de seus polos magnéticos (X) voltado para cima, criando o campo magnético responsável pela força magnética que atua sobre a espira, conforme ilustrado na figura.

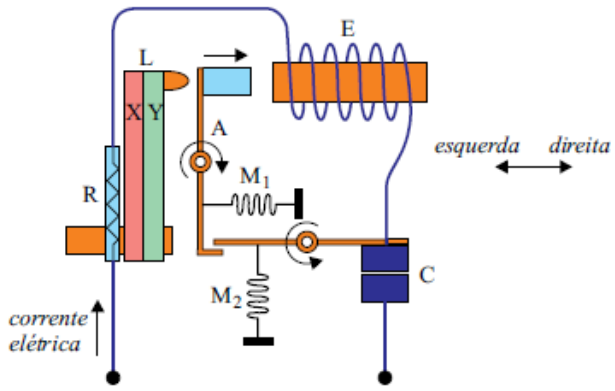


(www.feiradeciencias.com.br. Adaptado.)

Se A for um polo , B um polo e X um polo , dado um impulso inicial na espira, ela mantém-se girando no sentido . Assinale a alternativa que completa, correta e respectivamente, as lacunas do texto.

A) negativo – positivo – sul – horário
B) negativo – positivo – norte – anti-horário
C) positivo – negativo – sul – anti-horário
D) positivo – negativo – norte – horário
E) negativo – positivo – norte – horário

12) A figura é o esquema simplificado de um disjuntor termomagnético utilizado para a proteção de instalações elétricas residenciais. O circuito é formado por um resistor de baixa resistência R; uma lâmina bimetálica L, composta pelos metais X e Y; um eletroímã E; e um par de contatos C. Esse par de contatos tende a abrir pela ação da mola M_2 , mas o braço atuador A impede, com ajuda da mola M_1 . O eletroímã E é dimensionado para atrair a extremidade do atuador A somente em caso de corrente muito alta (curto circuito) e, nessa situação, A gira no sentido indicado, liberando a abertura do par de contatos C pela ação de M_2 .

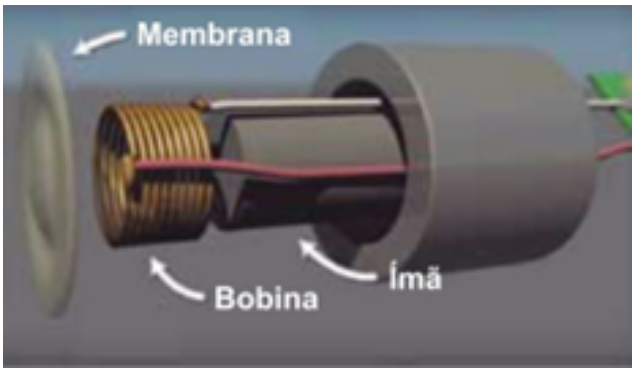


De forma similar, R e L são dimensionados para que esta última não toque a extremidade de A quando o circuito é percorrido por uma corrente até o valor nominal do disjuntor. Acima desta, o aquecimento leva o bimetal a tocar o atuador A, interrompendo o circuito de forma idêntica à do eletroímã.
(www.mspc.eng.br. Adaptado.)

Na condição de uma corrente elevada percorrer o disjuntor no sentido indicado na figura, sendo α_X e α_Y os coeficientes de dilatação linear dos metais X e Y, para que o contato C seja desfeito, deve valer a relação _____ e, nesse caso, o vetor que representa o campo magnético criado ao longo do eixo do eletroímã apontará para a _____. Os termos que preenchem as lacunas estão indicados correta e respectivamente na alternativa

A) $\alpha_X > \alpha_Y \ldots$ esquerda.
B) $\alpha_X < \alpha_Y \ldots$ esquerda.
C) $\alpha_X > \alpha_Y \ldots$ direita.
D) $\alpha_X = \alpha_Y \ldots$ direita.
E) $\alpha_X < \alpha_Y \ldots$ direita

13) O microfone é um dispositivo capaz de converter ondas sonoras em sinais elétricos, transmitindo informações para um alto-falante ou um gravador. Ele é constituído por uma membrana oscilante, uma bobina e um ímã. Quando ondas sonoras atingem a membrana oscilante, ela passa a vibrar, fazendo a bobina oscilar com a mesma frequência das ondas na região onde atua o campo magnético criado pelo ímã do microfone, gerando uma corrente elétrica induzida.



Essa corrente é produzida devido ao fato de a vibração da bobina

A) provocar a separação dos polos norte e sul do ímã do microfone, gerando uma corrente elétrica induzida entre esses dois polos.

B) provocar uma variação do fluxo magnético através dela, gerando uma tensão elétrica e, consequentemente, uma corrente elétrica induzida.

C) eliminar a tensão elétrica provocada pelo ímã do microfone, criando uma corrente elétrica constante e transformando energia mecânica em elétrica.

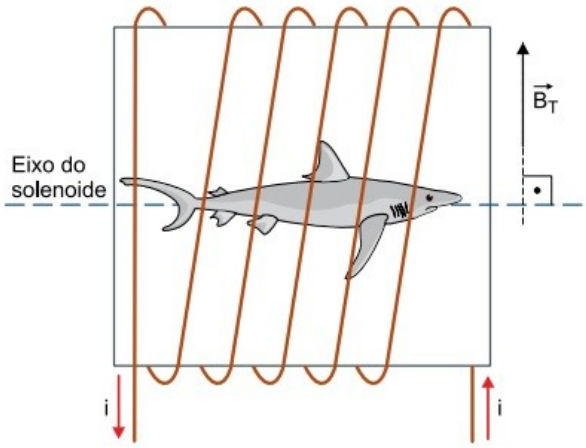
D) causar uma variação na constante elástica da membrana oscilante, transformando ondas sonoras em sinais elétricos.

E) gerar uma variação do comprimento do fio a ser percorrido pela corrente, modificando sua resistência elétrica e possibilitando o movimento dos elétrons desse fio.

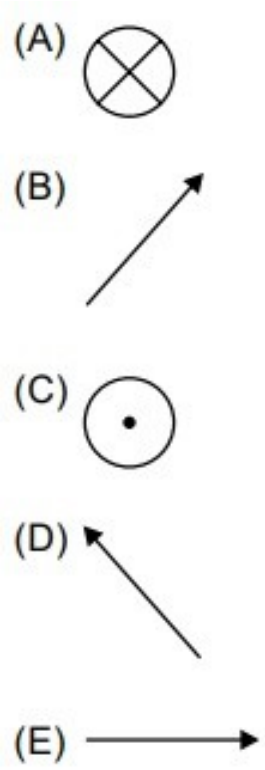
14) Alguns peixes, como os tubarões, orientam-se sentindo o campo magnético da Terra. Como cada local na Terra tem uma assinatura magnética diferente, supõem-se que esses peixes possam guardar no cérebro algum tipo de mapa magnético que os informa sobre onde estão. Para verificar essa suposição, foi realizado um experimento colocando tubarões em um tanque cercado por um cubo envolto em fios de cobre, pelos quais fez-se passar corrente elétrica. Essa corrente modificou o campo magnético da região, desorientando os tubarões.

(www.nationalgeographicbrasil.com. Adaptado.)

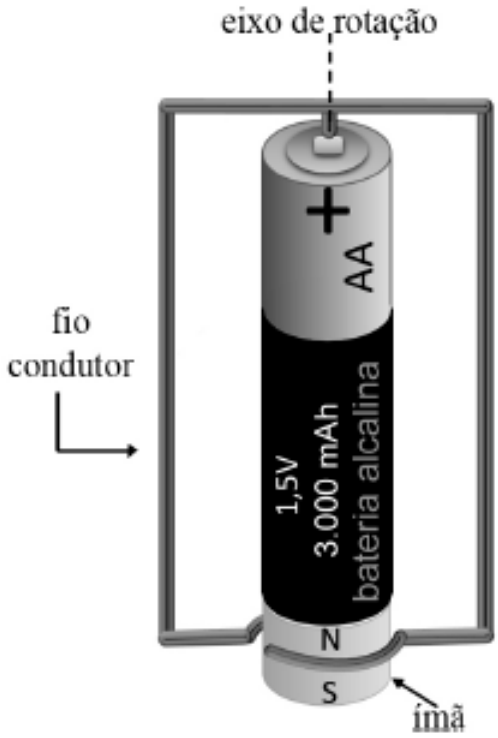
Suponha que a figura, fora de escala, represente uma das faces do cubo que cercou o tanque em que esse experimento foi realizado, envolvido por um fio de cobre com o formato de um solenoide, percorrido por uma corrente elétrica contínua (i) no sentido indicado. Considere que um tubarão esteja nadando ao longo do eixo longitudinal do solenoide, sujeito, simultaneamente, ao campo magnético criado pela Terra na região, $\vec{B_T}$, indicado na figura, e ao campo magnético criado pela corrente que circula pelo solenoide.



Considere que esteja contido no plano da figura, que $\odot$ represente um vetor saindo do plano desta folha e que $\otimes$ represente um vetor entrando no plano desta folha. A representação do campo magnético sentido pelo tubarão, devido aos efeitos simultâneos do campo magnético terrestre e da corrente que circula pelo solenoide, é:



15)

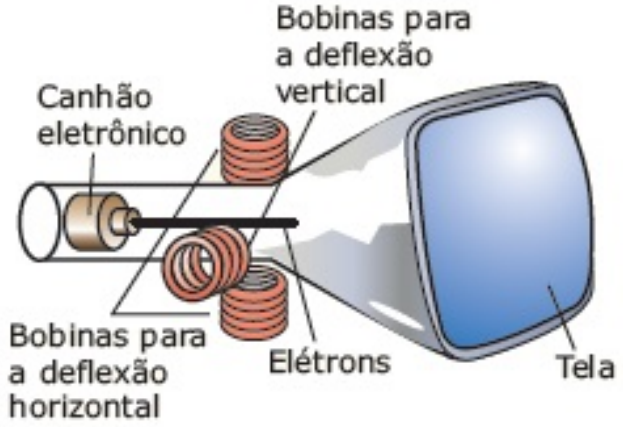


A divulgação do conhecimento científico nas feiras de ciências e nos parques temáticos aumenta o interesse dos jovens pela ciência e contribui para a inclusão de vários estudantes em projetos de pesquisa científica. Nas feiras de ciências, o aluno, protagonista, constrói engenhocas que, embora simples, podem ser ricas em conteúdos científicos, como, por exemplo, o motor homopolar, que utiliza os princípios do eletromagnetismo para mover objetos. Esse motor é mostrado de forma esquemática na figura acima, em que o ímã, identificado na figura pelas letras N e S, está fixado na base negativa da bateria e é responsável pelo giro do circuito formado pelo fio condutor (que tem massa não desprezível). Tendo como referência essas informações e a figura apresentada, julgue os itens a seguir:

() É possível minimizar a energia fornecida pela bateria para o processo de rotação do motor homopolar reduzindo-se ao mínimo o efeito de perda de energia por fricção.
() O campo gravitacional terrestre não afeta o funcionamento de motores homopolares.
() Na situação da figura, existirá um vetor campo elétrico no interior do fio condutor, paralelo ao eixo do fio, gerado pela bateria.
() Se o motor homopolar da figura for observado de cima, será verificado que o circuito formado pelo fio condutor gira no sentido horário em relação ao eixo de rotação.
() Para inverter o sentido de giro do motor homopolar mostrado, é suficiente inverter a polaridade da bateria.
() Em cada ponto do fio condutor nos dois trechos verticais da figura, os vetores campo elétrico e força magnética são paralelos entre si.
() Na situação mostrada, se o motor homopolar consome 500 mA em uma hora, então ele funciona por, no máximo, 2 horas consecutivas.
() A intensidade da força magnética no fio condutor varia linearmente com a corrente elétrica no circuito.
() O torque no fio, responsável pela rotação do motor, deixará de existir se a corrente elétrica no circuito for nula ou se o vetor campo magnético for paralelo à direção de movimento dos elétrons.

Questões ENEM

16) A figura mostra o tubo de imagens dos aparelhos de televisão usado para produzir as imagens sobre a tela. Os elétrons do feixe emitido pelo canhão eletrônico são acelerados por uma tensão de milhares de volts e passam por um espaço entre bobinas em que são defletidos por campos magnéticos variáveis, de forma a fazerem a varredura da tela.



Nos manuais que acompanham os televisores, é comum encontrar, entre outras, as seguintes recomendações:

I. Nunca abra o gabinete ou toque as peças no interior do televisor.

II. Não coloque seu televisor próximo de aparelhos domésticos com motores elétricos ou ímãs.

Essas recomendações estão associadas, respectivamente, aos aspectos de

A) riscos pessoais por alta tensão / perturbação ou deformação de imagem por campos externos.

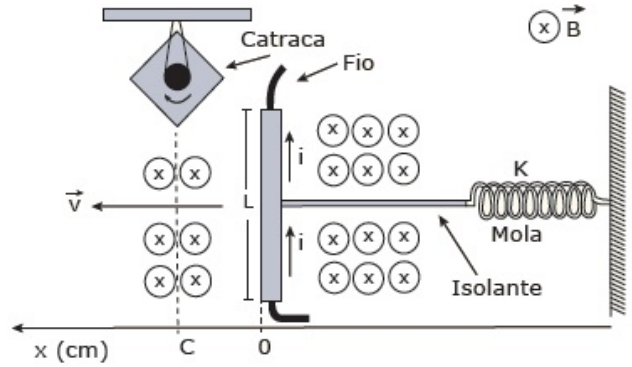
B) proteção dos circuitos contra manipulação indevida / perturbação ou deformação de imagem por campos externos.

C) riscos pessoais por alta tensão / sobrecarga dos circuitos internos por ações externas.

D) proteção dos circuitos contra a manipulação indevida / sobrecarga da rede por fuga de corrente.

E) proteção dos circuitos contra manipulação indevida / sobrecarga dos circuitos internos por ação externa.

17) Desenvolve-se um dispositivo para abrir automaticamente uma porta no qual um botão, quando acionado, faz com que uma corrente elétrica i = 6 A percorra uma barra condutora de comprimento L = 5 cm, cujo ponto médio está preso a uma mola de constante elástica k = 5 . 10^{-2} N/cm. O sistema mola-condutor está imerso em um campo magnético uniforme perpendicular ao plano. Quando acionado o botão, a barra sairá da posição de equilíbrio a uma velocidade média de 5 m/s e atingirá a catraca em 6 milissegundos, abrindo a porta.



A intensidade do campo magnético, para que o dispositivo funcione corretamente, é de

A) 5 . 10^{-1} T.

B) 5 . 10^{-2} T.

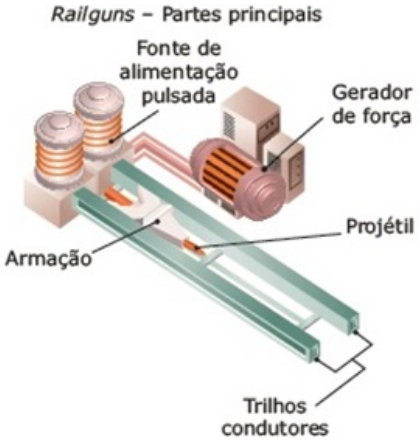
C) 5 . 10^{1} T.

D) 2 . 10^{-2} T.

E) 2 . 10^{0} T.

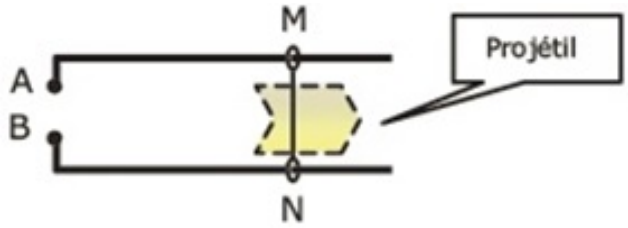
18) Princípio de funcionamento de uma *railgun*

Railguns são canhões elétricos que disparam projéteis a altas velocidades. Basicamente, uma *railgun* é um circuito elétrico constituído por uma fonte de energia, um par de trilhos condutores e uma armação móvel, também condutora, que é capaz de correr sobre os trilhos. Quando a fonte de energia é acionada, a armação é acelerada na direção oposta da fonte de alimentação.



A figura a seguir apresenta o esquema básico da *railgun*. Nele, a haste MN, condutora, está em contato com os trilhos horizontais. Quando a fonte de alimentação é ligada aos pontos A e B, a haste é disparada levando o projétil consigo. Isso acontece porque a corrente elétrica que circula pelos trilhos (AM e BN)

cria um campo magnético que interage com a corrente que circula na haste.



Para que o projétil seja disparado para a direita, na figura anterior, a fonte de alimentação ligada aos pontos A e B

A) deve ser, necessariamente, contínua, e o campo magnético criado pela corrente que circula nos trilhos deve ser perpendicular ao plano da *railgun*.

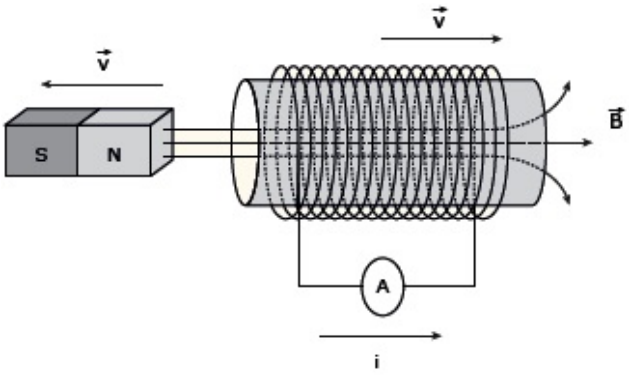
B) deve ser, necessariamente, contínua, e o campo magnético criado pela corrente que circula nos trilhos deve ser paralelo ao plano da *railgun*.

C) deve ser, necessariamente, alternada, e o campo magnético criado pela corrente que circula nos trilhos deve ser perpendicular ao plano da *railgun*.

D) pode ser contínua ou alternada, e o campo magnético criado pela corrente que circula nos trilhos deve ser perpendicular ao plano da *railgun*.

E) pode ser contínua ou alternada, e o campo magnético criado pela corrente que circula nos trilhos deve ser paralelo ao plano da *railgun*.

19) O funcionamento dos geradores de usinas elétricas baseia-se no fenômeno da indução eletromagnética, descoberto por Michael Faraday no século XIX. Pode-se observar esse fenômeno ao se movimentar um ímã e uma espira em sentidos opostos com módulo da velocidade igual a v, induzindo uma corrente elétrica de intensidade i, como ilustrado na figura:



A fim de se obter uma corrente com o mesmo sentido da apresentada na figura, utilizando os mesmos materiais, outra possibilidade é mover a espira para a

A) esquerda e o ímã para a direita com polaridade invertida.

B) direita e o ímã para a esquerda com polaridade invertida.

C) esquerda e o ímã para a esquerda com mesma polaridade.

D) direita e manter o ímã em repouso com polaridade invertida.

E) esquerda e manter o ímã em repouso com mesma polaridade.

20) Em usinas hidrelétricas, a queda-d'água move turbinas que acionam geradores. Em usinas eólicas, os geradores são acionados por hélices movidas pelo vento. Na conversão direta solar-elétrica são células fotovoltaicas que produzem tensão elétrica. Além de todos produzirem eletricidade, esses processos têm em comum o fato de

A) não provocarem impacto ambiental.

B) independerem de condições climáticas.

C) a energia gerada poder ser armazenada.

D) utilizarem fontes de energia renováveis.

E) dependerem das reservas de combustíveis fósseis.

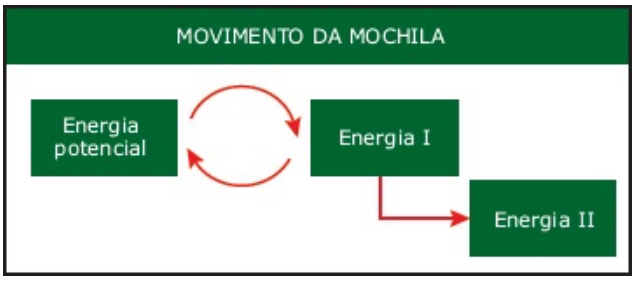
21)



ISTOÉ. n. 1 864, set. 2005, p. 69 (Adaptação).

Com o projeto de mochila ilustrado anteriormente, pretende-se aproveitar, na geração de energia elétrica para acionar dispositivos eletrônicos portáteis, parte da energia desperdiçada no ato de caminhar. As transformações de energia envolvidas na produção de ele-

tricidade enquanto uma pessoa caminha com essa mochila podem ser assim esquematizadas:



As energias I e II, representadas no esquema anterior, podem ser identificadas, respectivamente, como

A) cinética e elétrica.

B) térmica e cinética.

C) térmica e elétrica.

D) sonora e térmica.

E) radiante e elétrica.

22) Há vários tipos de tratamentos de doenças cerebrais que requerem a estimulação de partes do cérebro por correntes elétricas. Os eletrodos são introduzidos no cérebro para gerar pequenas correntes em áreas específicas. Para se eliminar a necessidade de introduzir eletrodos no cérebro, uma alternativa é usar bobinas que, colocadas fora da cabeça, sejam capazes de induzir correntes elétricas no tecido cerebral.

Para que o tratamento de patologias cerebrais com bobinas seja realizado satisfatoriamente, é necessário que

A) haja um grande número de espiras nas bobinas, o que diminui a voltagem induzida.

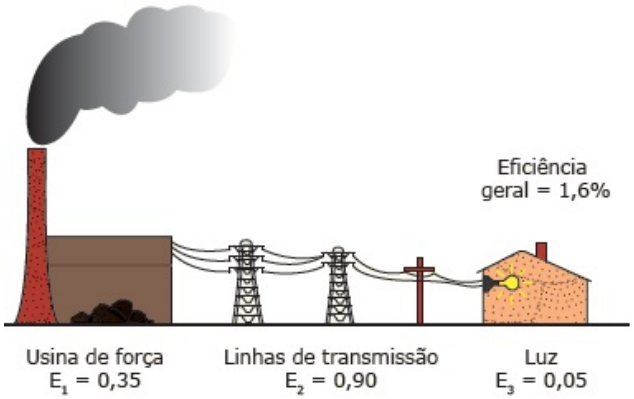
B) o campo magnético criado pelas bobinas seja constante, de forma a haver indução eletromagnética.

C) se observe que a intensidade das correntes induzidas depende da intensidade da corrente nas bobinas.

D) a corrente nas bobinas seja contínua, para que o campo magnético possa ser de grande intensidade.

E) o campo magnético dirija a corrente elétrica das bobinas para dentro do cérebro do paciente.

23) A eficiência de um processo de conversão de energia é definida como a razão entre a produção de energia ou trabalho útil e o total de entrada de energia no processo. A figura mostra um processo com diversas etapas. Nesse caso, a eficiência geral será igual ao produto das eficiências das etapas individuais. A entrada de energia que não se transforma em trabalho útil é perdida sob formas não utilizáveis (como resíduos de calor).



Eficiência geral da conversão de energia química em energia luminosa:
E1 x E2 x E3 = 0,35 . 0,90 . 0,05 = 0,016

Aumentar a eficiência dos processos de conversão de energia implica economizar recursos e combustíveis. Das propostas seguintes, qual resultará em maior aumento da eficiência geral do processo?

A) Aumentar a quantidade de combustível para queima na usina de força.

B) Utilizar lâmpadas incandescentes, que geram pouco calor e muita luminosidade.

C) Manter o menor número possível de aparelhos elétricos em funcionamento nas moradias.

D) Utilizar cabos com menor diâmetro nas linhas de transmissão a fim de economizar o material condutor.

E) Utilizar materiais com melhores propriedades condutoras nas linhas de transmissão e lâmpadas fluorescentes nas moradias.

24) O manual de funcionamento de um captador de guitarra elétrica apresenta o seguinte texto:

Esse captador comum consiste de uma bobina, fios condutores enrolados em torno de um ímã permanente. O campo magnético do ímã induz o ordenamento dos polos magnéticos na corda da guitarra, que está próxima a ele. Assim, quando a corda é tocada, as oscilações produzem variações, com o mesmo padrão, no fluxo magnético que atravessa a bobina. Isso induz uma corrente elétrica na bobina, que é transmitida até o amplificador e, daí, para o alto-falante.

Um guitarrista trocou as cordas originais de sua guitarra, que eram feitas de aço, por outras feitas de náilon. Com o uso dessas cordas, o amplificador ligado ao instrumento não emitia mais som, porque a corda de náilon

A) isola a passagem de corrente elétrica da bobina

para o alto-falante.

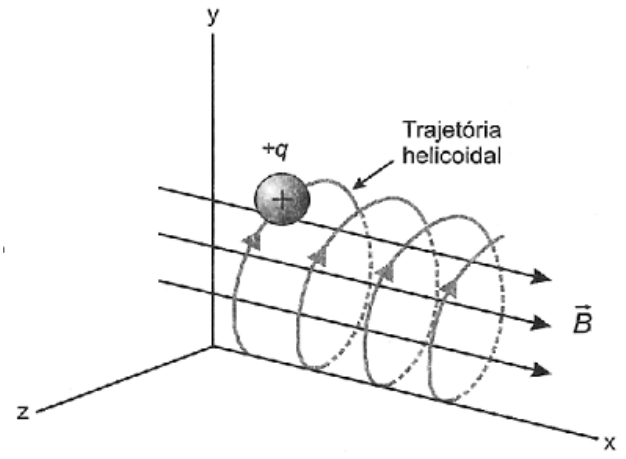
B) varia seu comprimento mais intensamente do que ocorre com o aço.

C) apresenta uma magnetização desprezível sob a ação do ímã permanente.

D) induz correntes elétricas na bobina mais intensas que a capacidade do captador.

E) oscila com uma frequência menor do que a que pode ser percebida pelo captador.

25) O espectrômetro de massa de tempo de voo é um dispositivo utilizado para medir a massa de íons. Nele, um íon de carga elétrica q é lançado em uma região de campo magnético uniforme $\vec{B}$, descrevendo uma trajetória helicoidal, conforme a figura. Essa trajetória é formada pela composição de um movimento circular uniforme no plano yz e uma translação ao longo do eixo x. A vantagem desse dispositivo é que a velocidade angular do movimento helicoidal do íon é independente de sua velocidade inicial. O dispositivo então mede o tempo t de voo para N voltas do íon. Logo, com base nos valores q, B, N e t, pode-se determinar a massa do íon.



A massa do íon medida por esse dispositivo será

A) $\frac{qBt}{2\pi N}$.

B) $\frac{qBt}{\pi N}$.

C) $\frac{2qBt}{\pi N}$.

D) $\frac{qBt}{N}$.

E) $\frac{2qBt}{N}$.

26) Em uma usina geradora de energia elétrica, seja através de uma queda-d'água ou através de vapor sob pressão, as pás do gerador são postas a girar. O movimento relativo de um ímã em relação a um conjunto de bobinas produz um fluxo magnético variável através delas, gerando uma diferença de potencial em seus terminais. Durante o funcionamento de um dos geradores, o operador da usina percebeu que houve um aumento inesperado da diferença de potencial elétrico nos terminais das bobinas.

Nessa situação, o aumento do módulo da diferença de potencial obtida nos terminais das bobinas resulta do aumento do(a)

A) intervalo de tempo em que as bobinas ficam imersas no campo magnético externo, por meio de uma diminuição de velocidade no eixo de rotação do gerador.

B) fluxo magnético através das bobinas, por meio de um aumento em sua área interna exposta ao campo magnético aplicado.

C) intensidade do campo magnético no qual as bobinas estão imersas, por meio de aplicação de campos magnéticos mais intensos.

D) rapidez com que o fluxo magnético varia através das bobinas, por meio de um aumento em sua velocidade angular.

E) resistência interna do condutor que constitui as bobinas, por meio de um aumento na espessura dos terminais.

27) Os ventos solares são fenômenos caracterizados por feixes de partículas carregadas, lançadas pelo Sol, no espaço, em alta velocidade. Somente uma pequena fração dessas partículas atinge a atmosfera nos polos, provocando as auroras. A chegada dessas partículas à superfície pode gerar efeitos indesejáveis, interferindo nas telecomunicações, no tráfego aéreo e nas linhas de transmissão de energia elétrica. Esses efeitos são minimizados na Terra pela ação de seu(sua)

A) ionosfera.

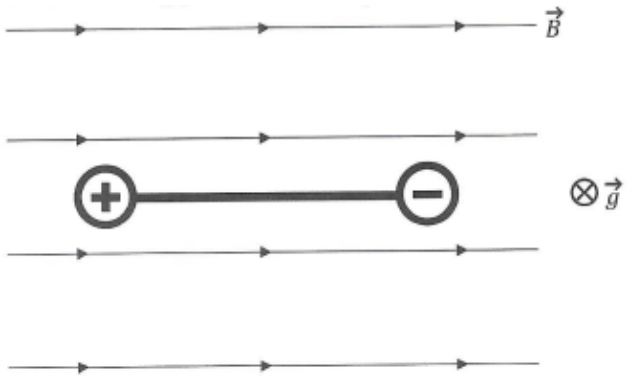
B) campo geomagnético.

C) camada de ozônio.

D) campo gravitacional.

E) atmosfera.

28) Duas esferas carregadas com cargas iguais em módulo e sinais contrários estão ligadas por uma haste rígida isolante na forma de haltere. O sistema se movimenta sob ação da gravidade numa região que tem um campo magnético horizontal uniforme $(\vec{B})$, da esquerda para a direita. A imagem apresenta o sistema visto de cima para baixo, no mesmo sentido da aceleração da gravidade $(\vec{g})$ que atua na região.



Visto de cima, o diagrama esquemático das forças magnéticas que atuam no sistema, no momento inicial em que as cargas penetram na região de campo magnético, está representado em:

A)



B)



C)



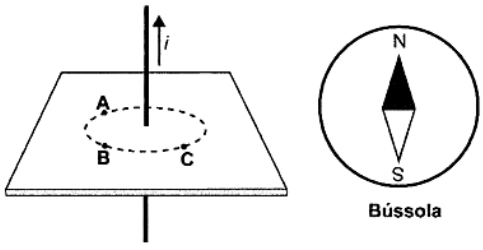
D)



E)

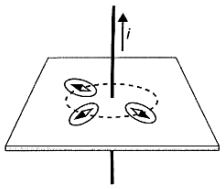


29) O físico Hans C. Oersted observou que um fio transportando corrente elétrica produz um campo magnético. A presença do campo magnético foi verificada ao aproximar uma bússola de um fio conduzindo corrente elétrica. A figura ilustra um fio percorrido por uma corrente elétrica i, constante e com sentido para cima. Os pontos A, B e C estão num plano transversal e equidistantes do fio. Em cada ponto foi colocada uma bússola.

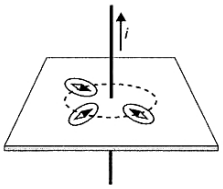


Considerando apenas o campo magnético por causa da corrente i, as respectivas configurações das bússolas nos pontos A, B e C serão

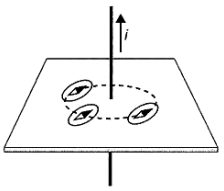
A)



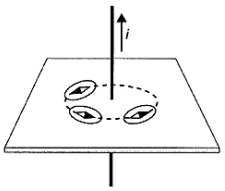
B)



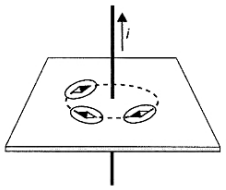
C)



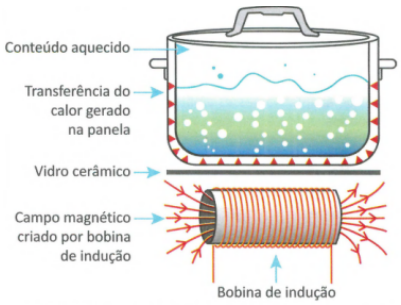
D)



E)



30) O aquecimento em fogões por indução utiliza bobinas para produzir um campo magnético variável. Essa bobina se localiza abaixo do vidro cerâmico sobre o qual a panela se apoía. O mecanismo aquece apenas a panela que se encontra na zona de cozimento, o que é uma das principais vantagens em relação ao uso do fogão a gás ou de resistência elétrica.



PEREIRA, A. B. et al. Fogões de indução: montagem e testes de um circuito disponível. Disponível em: `https://publicacoes.fatecsertaozinho.edu.br`. Acesso em: 21 maio 2025 (adaptado).

O uso do campo magnético variável tem a finalidade de

A) imantar o material da panela por indução.
B) movimentar os átomos de ferro concentrados no fundo da panela.
C) emitir radiação eletromagnética, aquecendo a panela através do vidro cerâmico.
D) induzir corrente elétrica na parte inferior da panela, aquecendo-a por efeito Joule.
E) gerar um fluxo de corrente de convecção no ar contido entre a região da bobina e o vidro cerâmico.