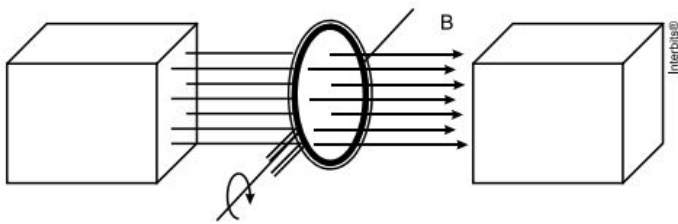




Exercício 1

(UFPR 2011) Uma das maneiras de gerar correntes elétricas é transformar energia mecânica em energia elétrica através de um gerador elétrico. Em uma situação simplificada, dispõe-se de ímãs para produzir o campo magnético e de uma bobina formada por 10 espiras circulares com 10 cm de diâmetro montados conforme a figura a seguir. A bobina está presa a um eixo que passa pelo seu diâmetro e gira com velocidade constante de 2 rotações por segundo. A bobina possui dois terminais que permitem o aproveitamento da energia elétrica gerada. Num dado instante, as linhas do campo magnético atravessam perpendicularmente o plano das espiras e o fluxo magnético é máximo; após a bobina girar 90° em torno do eixo, esse fluxo é zero. Considere que na região da bobina o campo magnético é uniforme, com módulo igual a 0,01 T e orientado conforme indicado na figura. Determine a força eletromotriz média induzida na bobina ao girar 90° a partir da situação de máximo fluxo.



Exercício 2

(UFSC 2019) O Circo da Física viaja pelo Brasil apresentando seu espetáculo para divertir o público de várias idades, mas também para ensinar e divulgar a Física de maneira lúdica e contextualizada. Muitas vezes, é necessária a substituição de alguns equipamentos elétricos que são danificados. Como o show não pode parar, esses equipamentos são comprados nas próprias cidades onde o circo está instalado, portanto alguns possuem especificação 220 V e outros, 110 V. Outro aspecto fundamental é a proteção dos equipamentos elétricos utilizados nos shows contra possíveis descargas elétricas. Para isso, é instalado um para-raios no topo da estrutura do circo, como mostra a figura abaixo.



Com base no exposto, é correto afirmar que:

01) quando o Circo da Física está em uma cidade com rede elétrica de tensão 220 V, os aparelhos que funcionam com tensão de 110 V devem ser ligados a transformadores com potência de entrada igual à metade da potência de saída.

02) o para-raios tem a função de impedir que a descarga elétrica aconteça sobre o Circo da Física, logo ele dificulta a passagem das cargas elétricas nessa região, repelindo-as para longe.

04) quando o para-raios está eletrizado, há maior concentração de cargas elétricas nas suas pontas do que no restante do para-raios.

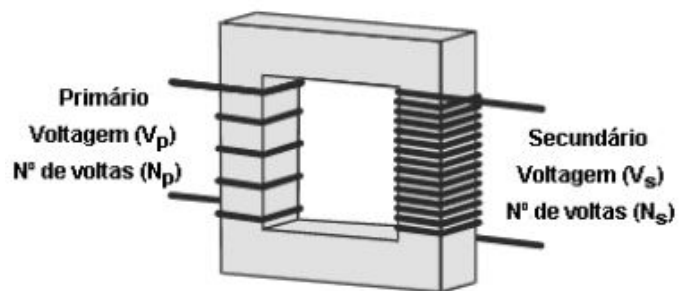
08) a corrente elétrica na saída do transformador é alternada.

16) o princípio de funcionamento tanto do transformador quanto do para-raios está baseado na indução eletromagnética.

32) em um transformador, a frequência da tensão de saída é a mesma que a da tensão de entrada.

Exercício 3

(UFSC 2009) Na transmissão de energia elétrica das usinas até os pontos de utilização, não bastam fios e postes. Toda a rede de distribuição depende fundamentalmente dos transformadores, que ora elevam a tensão, ora a rebaixam. Nesse sobe-e-desce, os transformadores não só resolvem um problema econômico, como melhoram a eficiência do processo. O esquema a seguir representa esquematicamente um transformador ideal, composto por dois enrolamentos (primário e secundário) de fios envoltos nos braços de um quadro metálico (núcleo), e a relação entre as voltagens no primário e no secundário é dada por $V_p/V_s = N_p/N_s$.



Em relação ao exposto, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

01 - O princípio básico de funcionamento de um transformador é o fenômeno conhecido como indução eletromagnética: quando um circuito fechado é submetido a um campo magnético variável, aparece no circuito uma corrente elétrica cuja intensidade é proporcional às variações do fluxo magnético.

02 - No transformador, pequenas intensidades de corrente no primário podem criar grandes intensidades de fluxo magnético, o que ocasionará uma indução eletromagnética e o aparecimento de uma voltagem no secundário

04 - O transformador apresentado pode ser um transformador de elevação de tensão. Se ligarmos uma bateria de automóvel de 12 V em seu primário (com 48 voltas), iremos obter uma tensão de 220 V em seu secundário (com 880 voltas).

08 - Podemos usar o transformador invertido, ou seja, se o ligarmos a uma tomada em nossa residência (de corrente alternada) e aplicarmos uma tensão de 220 V em seu secundário (com 1000 voltas), obteremos uma tensão de 110 V no seu primário (com 500 voltas).

16 - Ao acoplarmos um transformador a uma tomada e a um aparelho elétrico, como não há contato elétrico entre os fios dos enrolamentos primário e secundário, o que impossibilita a passagem da corrente elétrica entre eles, não haverá transformação dos valores da corrente elétrica, somente da tensão.

32 - O fluxo magnético criado pelo campo magnético que aparece quando o transformador é ligado depende da área da seção reta do núcleo metálico.

Exercício 4

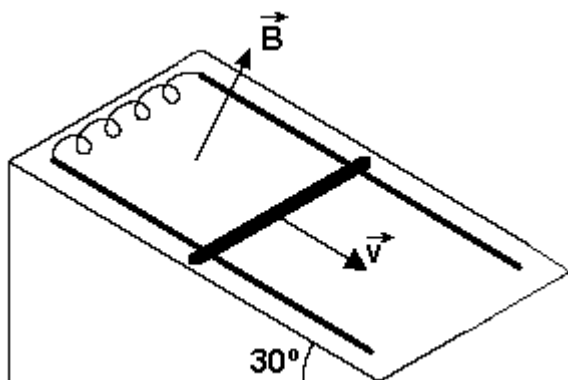
(Uem 2020) Uma espira quadrada, de lado igual a x (em m), tem resistência elétrica total igual a R (em Ω). Essa espira está submetida a um campo magnético espacialmente uniforme e variável no tempo, de módulo igual a B (em T), cujas linhas de indução são perpendiculares ao plano da espira. Durante um período de tempo igual a τ (em s), o módulo do campo cresce ou decresce linearmente com o tempo de tal modo que $B(t) = a + b(t - t_0)$, no intervalo $t_0 \leq t \leq t_0 + \tau$, em que a e b são constantes, e t é dado em s. Nessa situação, o módulo da corrente elétrica induzida na espira é igual a i (em A).

Sobre a corrente elétrica induzida na espira durante o período de tempo τ , assinale o que for **correto**.

- 01) Se $b=0$ e $a>0$, i será igual a uma constante não nula.
 02) Se $a\geq 0$ e $b>0$, i é constante durante o período τ .
 04) Se $a\geq 0$ e $b<0$, i pode ser igual a zero dependendo dos valores numéricos de a e b .
 08) Se aumentarmos a resistência elétrica da espira para $2R$, mantendo o comprimento de cada lado da espira igual a x , o módulo da corrente elétrica induzida será $i/2$.
 16) Se aumentarmos o comprimento de cada lado da espira para $2x$, mantendo a resistência total da espira em R , o módulo da corrente elétrica induzida será $4i$.

Exercício 5

(ITA 2009) Uma haste metálica com 5,0 kg de massa e resistência de $2,0\ \Omega$ desliza sem atrito sobre duas barras paralelas separadas de 1,0 m, interligadas por um condutor de resistência nula e apoiadas em um plano de 30° com a horizontal, conforme a figura. Tudo encontra-se imerso num campo magnético B , perpendicular ao plano do movimento, e as barras de apoio têm resistência e atrito desprezíveis. Considerando que após deslizar durante um certo tempo a velocidade da haste permanece constante em 2,0 m/s, assinale o valor do campo magnético.



- a) 25,0 T
 b) 20,0 T
 c) 15,0 T
 d) 10,0 T
 e) 5,0 T

Exercício 6

(UFSC 2019) Na atração Corrida Maluca, duas pessoas da plateia do Circo da Física são convidadas para soltar dois pequenos cilindros aparentemente idênticos dentro de dois tubos aparentemente idênticos de comprimento 1,0 m, conforme a figura abaixo. Para espanto da plateia, um dos pequenos cilindros demora mais tempo do que o outro para chegar do outro lado do tubo e o vencedor da corrida é sempre o que escolhe determinado lado da estrutura. O segredo da corrida é que, no lado esquerdo da estrutura, o participante tem à disposição um pequeno cilindro de ferro e um tubo de PVC e, no lado direito, o participante tem à disposição um pequeno ímã cilíndrico e um tubo de cobre, em destaque na figura abaixo.



Com base no exposto acima e na figura, é correto afirmar que:

- 01) ao cair, o ímã induz uma corrente elétrica no tubo de cobre, devido à variação do fluxo magnético do ímã nas paredes do tubo de cobre.
 02) o cobre é um material condutor ferromagnético e é atraído pelo ímã, o que retarda o movimento de queda do ímã.
 04) o campo magnético produzido pela corrente elétrica induzida no tubo de cobre terá um polo norte próximo ao ímã na parte superior do tubo.
 08) ao descer pelo tubo de cobre, o ímã atinge rapidamente velocidade constante (velocidade terminal).
 16) no sistema ímã-tubo de cobre, não ocorre o efeito joule, já que a velocidade de queda do ímã é constante.

Exercício 7

(Uem 2020) Uma espira quadrada, de lado igual a x (em m), tem resistência elétrica total igual a R (em Ω). Essa espira está submetida a um campo magnético espacialmente uniforme e variável no tempo, de módulo igual a B (em T), cujas linhas de indução são perpendiculares ao plano da espira. Durante um período de tempo igual a τ (em s), o módulo do campo cresce ou decresce linearmente com o tempo de tal modo que

$$B(t) = a + b(t - t_0),$$

no intervalo $t_0 \leq t \leq t_0 + \tau$, em que a e b são constantes, e t é dado em s. Nessa situação, o módulo da corrente elétrica induzida na espira é igual a i (em A).

Sobre a corrente elétrica induzida na espira durante o período de tempo τ ,

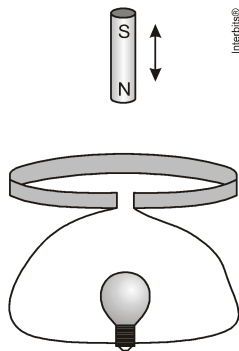
τ ,

assinale o que for **correto**.

- 01) Se $b=0$ e $a>0$, i será igual a uma constante não nula.
 02) Se $a\geq 0$ e $b>0$, i é constante durante o período τ .
 04) Se $a\geq 0$ e $b<0$, i pode ser igual a zero dependendo dos valores numéricos de a e b .
 08) Se aumentarmos a resistência elétrica da espira para $2R$, mantendo o comprimento de cada lado da espira igual a x , o módulo da corrente elétrica induzida será $i/2$.
 16) Se aumentarmos o comprimento de cada lado da espira para $2x$, mantendo a resistência total da espira em R , o módulo da corrente elétrica induzida será $4i$.

Exercício 8

(EPCAR 2012) A figura a seguir mostra um ímã oscilando próximo a uma espira circular, constituída de material condutor, ligada a uma lâmpada.

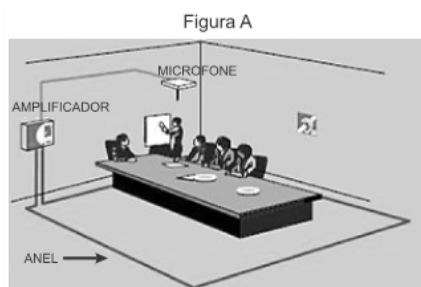


A resistência elétrica do conjunto espira, fios de ligação e lâmpada é igual a R e o ímã oscila em MHS com período igual a T . Nessas condições, o número de elétrons que atravessa o filamento da lâmpada, durante cada aproximação do ímã

- a) é diretamente proporcional a T .
- b) é diretamente proporcional a T^2
- c) é inversamente proporcional a T .
- d) não depende de T .

Exercício 9

(Ufsc 2020) O sistema de anel magnético foi criado para possibilitar maior inclusão social às pessoas utilizadoras de aparelhos auditivos porque ele permite que elas superem alguns desafios encontrados em espaços públicos, auditórios e salas de reuniões, como a presença de ruído de fundo, a reverberação do local e a distância da fonte sonora, que reduzem a capacidade de ouvir com clareza. O sistema consiste de um anel, formado por um fio isolado colocado ao longo do perímetro do ambiente, de um amplificador e de um microfone (Figura A). O som captado é amplificado e enviado em forma de corrente variável através do anel. Quando a corrente variável flui através do anel, um campo magnético é criado dentro do ambiente. Se o usuário de aparelho auditivo mudar o aparelho auditivo para a posição T, a bobina no aparelho auditivo (Figura B) interage com o campo magnético e cria uma corrente variável novamente. Esta, por sua vez, é amplificada e convertida pelo aparelho auditivo em som. O campo magnético dentro da área do anel é forte o suficiente para permitir que a pessoa com o aparelho auditivo se mova livremente pela sala e ainda receba o som em um nível de audição confortável.



Disponível em: <https://www.c-tec.com/hearing-loop-systems> e em: <https://hearinghealthmatters.org>. [Adaptado]. Acesso em: 16 set. 2019.

Sobre o assunto abordado e com base nas figuras e no exposto acima, é correto afirmar que:

- 01) a corrente elétrica variável que percorre o anel produz um campo magnético estacionário no espaço ao seu redor.
- 02) quando o anel é percorrido por uma corrente elétrica variável, ele produz um fluxo magnético variável no ambiente.
- 04) quando a bobina do aparelho auditivo está imersa no campo magnético produzido pela corrente variável que percorre o anel, surge nela uma corrente elétrica induzida.
- 08) quando a bobina do aparelho auditivo está imersa no campo magnético produzido pela corrente variável que percorre o anel, ela produz um campo magnético que sempre contribuirá para aumentar o fluxo magnético em que está imersa.
- 16) o som captado se propaga no interior do fio com velocidade de 340 m/s.

32) segundo a Lei de Biot-Savart, o campo magnético em um ponto P , produzido por uma corrente constante I que passa por um fio retilíneo, depende da distância R do fio ao ponto.

Exercício 10

(Uem 2020) Considere dois fios, 1 e 2, longos, retilíneos, de comprimento l , localizados em um meio cuja permeabilidade magnética é μ_0 . Eles estão separados por uma distância $r \ll l$ e conduzem correntes elétricas, cujos módulos são i_1 e i_2 , respectivamente. Nesse contexto, o módulo da força que o fio 1 exerce por unidade de comprimento sobre o fio 2 é dado por

$$\frac{F_{f_1 \text{ em } f_2}}{l} = \frac{\mu_0 i_1 i_2}{2\pi r}.$$

Em relação a esse tipo de força e a outras forças eventualmente existentes entre fios paralelos, assinale o que for **correto**.

- 01) Quando as correntes i_1 e i_2 têm o mesmo sentido, a força entre os fios elétricos de módulos i_1 e i_2 condutores é de atração.
- 02) O módulo da força que o fio 2 exerce por unidade de comprimento sobre o fio 1 é dado por $\frac{F_{f_2 \text{ em } f_1}}{l} = \frac{\mu_0 i_1 i_2}{2\pi r}$.
- 04) Essa força entre os fios condutores de corrente elétrica não obedece a uma lei do inverso do quadrado da distância.
- 08) Se em vez de estarem conduzindo corrente elétrica os dois fios estivessem eletrizados uniformemente com cargas q_1 e q_2 , não haveria uma força elétrica entre eles.
- 16) Independentemente de os fios estarem conduzindo corrente elétrica ou estarem eletrizados, sempre haverá uma força de natureza gravitacional entre eles.

Exercício 11

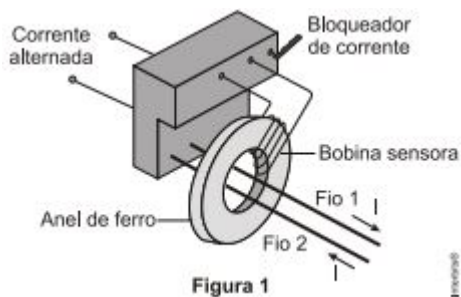
(UEPG 2016) Com relação a aplicações tecnológicas do eletromagnetismo, assinale o que for correto.

- 01 - Uma usina hidrelétrica transforma em energia elétrica a energia potencial gravitacional da água.
- 02 - Numa lâmpada fluorescente, a passagem da corrente elétrica por um filamento faz com que este se aqueça e emita luz.
- 04 - O transformador elétrico é um dispositivo que transforma tensão variável em tensão contínua.
- 08 - O chuveiro elétrico, através do efeito Joule, utiliza a energia térmica dissipada numa resistência para aquecer a água.
- 16 - As estações de rádio transmitem em frequências diferentes devido ao fato de a velocidade de propagação dessas ondas, no vácuo, depender de sua frequência.

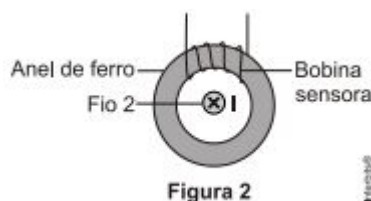
Exercício 12

(UNESP 2010) 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.

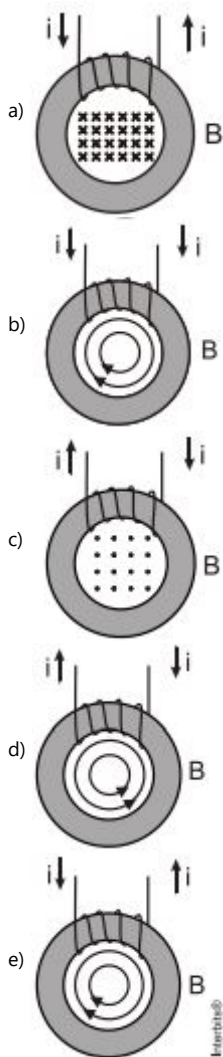
Um dispositivo de segurança que permite interromper correntes elétricas em aparelhos de uso doméstico (um secador de cabelos, por exemplo) caso haja um curto-circuito no aparelho ou falha de aterramento. No esquema não está indicado o aparelho que será ligado aos fios 1 e 2. Estes passam pelo interior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



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 \otimes designa o sentido da corrente entrando no fio 2), que aumenta com o tempo.



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.



Exercício 13

(ENEM 2020) 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

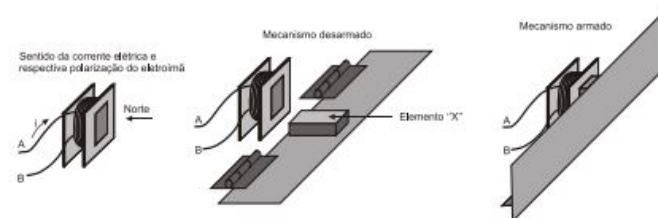
potencial em seus terminais. Durante o funcionamento de um dos geradores, o operador da usina percebeu que houve um aumento inesperado da diferença de potencial elétrico nos terminais das bobinas.

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

- 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.
- fluxo magnético através das bobinas, por meio de um aumento em sua área interna exposta ao campo magnético aplicado.
- intensidade do campo magnético no qual as bobinas estão imersas, por meio de aplicação de campos magnéticos mais intensos.
- rapidez com que o fluxo magnético varia através das bobinas, por meio de um aumento em sua velocidade angular.
- resistência interna do condutor que constitui as bobinas, por meio de um aumento na espessura dos terminais.

Exercício 14

(FGV 2010) 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:

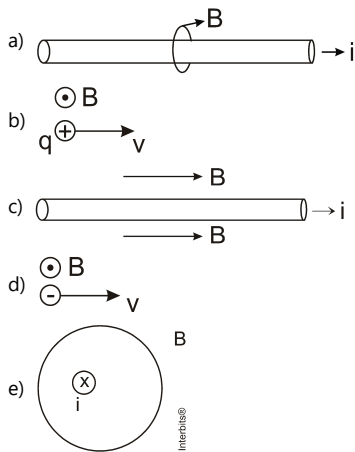
- um corpo feito de um material ferromagnético. Quando a corrente elétrica flui de A para B, o mecanismo é armado e, quando a corrente elétrica flui de B para A, o mecanismo é desarmado;
- um ímã permanente, com seu polo Norte voltado para o eletroímã, quando a plaqueta está "em pé", como no momento 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;
- 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;
- 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

- I, apenas.
- III, apenas.
- II e IV, apenas.
- I, III e IV, apenas.
- I, II, III e IV.

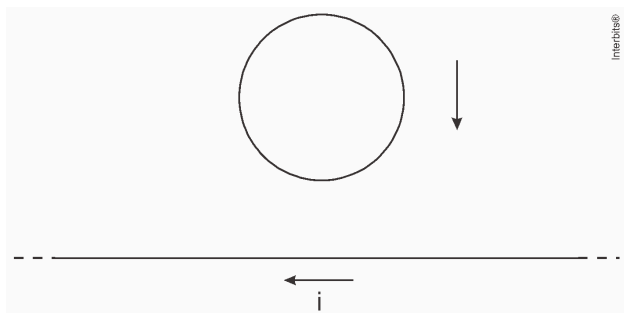
Exercício 15

(UFSM 2011) O campo magnético pode ser produzido pelo movimento de cargas elétricas ou, como ocorre nas ondas eletromagnéticas, pela variação do fluxo de campo elétrico local. Em qual das figuras a seguir está representado corretamente o campo magnético?



Exercício 16

(UFRGS 2016) Observe a figura abaixo que representa um anel condutor que cai verticalmente na direção de um fio fixo que conduz uma corrente elétrica i .



Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem. Considerando que o plano do anel e o fio são coplanares, conforme representa a figura, a corrente elétrica induzida no anel terá sentido _____ e a força magnética resultante sobre ela _____.

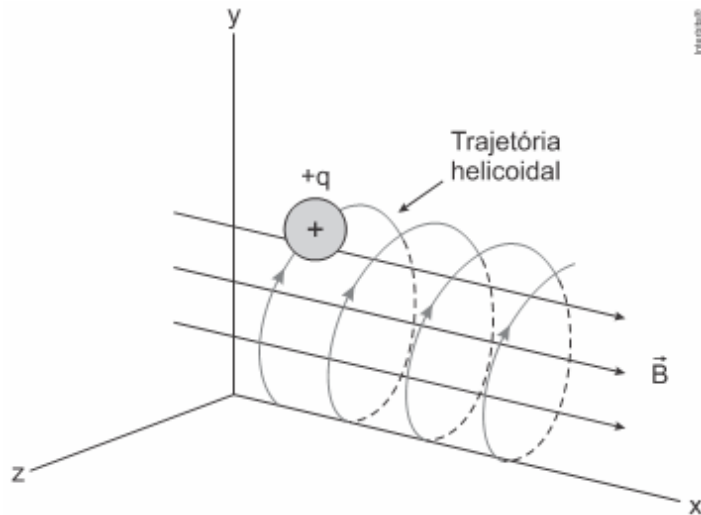
- a) horário – aponta para o topo da página
- b) horário – aponta para o pé da página
- c) anti-horário – aponta para o topo da página
- d) anti-horário – aponta para o pé da página
- e) anti-horário – será nula

Exercício 17

(Enem 2019) 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 constante



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.

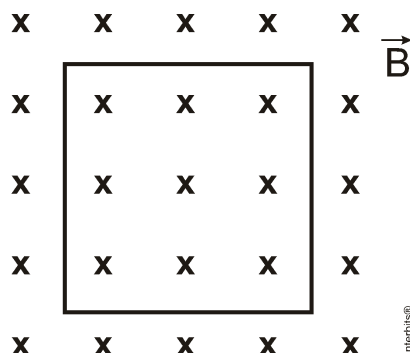


A massa do íon medida por esse dispositivo será

- a) $\frac{qBt}{2\pi N}$
- b) $\frac{qBt}{\pi N}$
- c) $\frac{2qBt}{\pi N}$
- d) $\frac{qBt}{N}$
- e) $\frac{2qBt}{N}$

Exercício 18

(UDESC 2010) Na figura a seguir está representada uma espira quadrada de lado igual a 10,0 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 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 V.

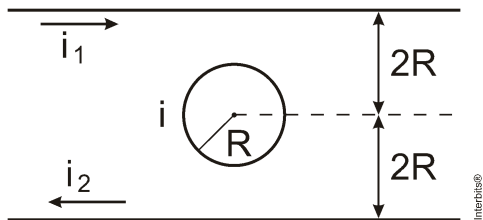


O intervalo de tempo médio utilizado para inverter completamente o sentido do campo magnético, neste caso, é:

- a) $1,0 \times 10^{-4}s$
- b) $1,0 \times 10^{-3}s$
- c) $2,0 \times 10^{-3}s$
- d) 10 s
- e) zero

Exercício 19

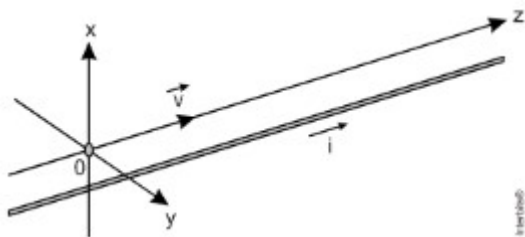
(ITA 2013) Uma espira circular de raio R é percorrida por uma corrente elétrica i criando um campo magnético. Em seguida, no mesmo plano da espira, mas em lados opostos, a uma distância $2R$ do seu centro colocam-se dois fios condutores retilíneos, muito longos e paralelos entre si, percorridos por correntes i_1 e i_2 não nulas, de sentidos opostos, como indicado na figura. O valor de i e o seu sentido para que o módulo do campo de indução resultante no centro da espira não se altere são respectivamente



- a) $i = (1/2\pi)(i_1 + i_2)$ e horário.
 b) $i = (1/2\pi)(i_1 + i_2)$ e anti-horário.
 c) $i = (1/4\pi)(i_1 + i_2)$ e horário.
 d) $i = (1/4\pi)(i_1 + i_2)$ e anti-horário.
 e) $i = (1/\pi)(i_1 + i_2)$ e horário.

Exercício 20

(UFTM 2010) Na figura, apresenta-se um elétron inicialmente em movimento retilíneo e uniforme no vácuo, na direção e sentido indicados pelo eixo z. Ao passar pela origem O dos eixos cartesianos, uma corrente elétrica de valor constante i é estabelecida no fio condutor que se encontra no plano yz e paralelo ao eixo z.

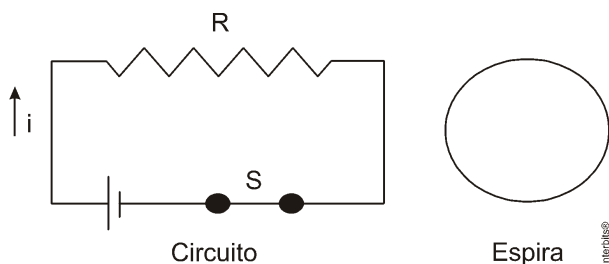


Nessas condições de movimento, é previsível que o elétron:

- a) sofra ação de uma força de direção igual à do eixo x, no sentido de seus valores positivos.
 b) sofra ação de uma força de direção igual à do eixo x, no sentido de seus valores negativos.
 c) sofra ação de uma força de direção igual à do eixo y, no sentido de seus valores positivos.
 d) sofra ação de uma força de direção igual à do eixo y, no sentido de seus valores negativos.
 e) não sofra efeitos da corrente i , seguindo na direção do eixo z, sem alteração de sua velocidade.

Exercício 21

(UDESC 2011) 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.

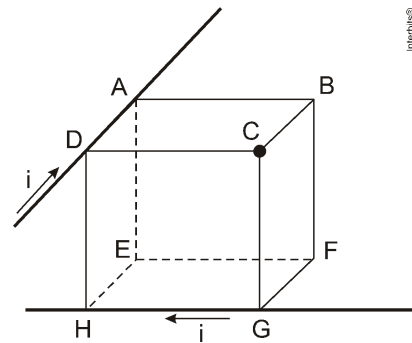
Exercício 22

(UPE 2014) 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

Exercício 23

(IFSP 2011) Considere dois fios retilíneos e muito extensos situados nas arestas AD e HG de um cubo conforme figura a seguir. Os fios são percorridos por correntes iguais a i nos sentidos indicados na figura. O vetor campo magnético induzido por estes dois fios, no ponto C, situa-se na direção do segmento:

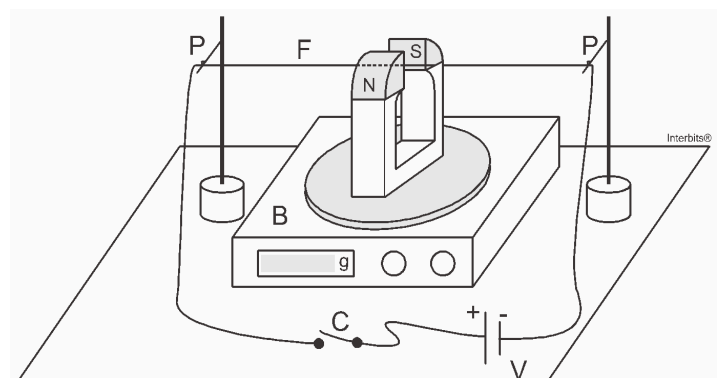


Obs: Desconsidere o campo magnético terrestre.

- a) CB.
 b) CG.
 c) CF.
 d) CE.
 e) CA.

Exercício 24

(UFRGS 2016) No esquema da figura abaixo, 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 abaixo, 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.

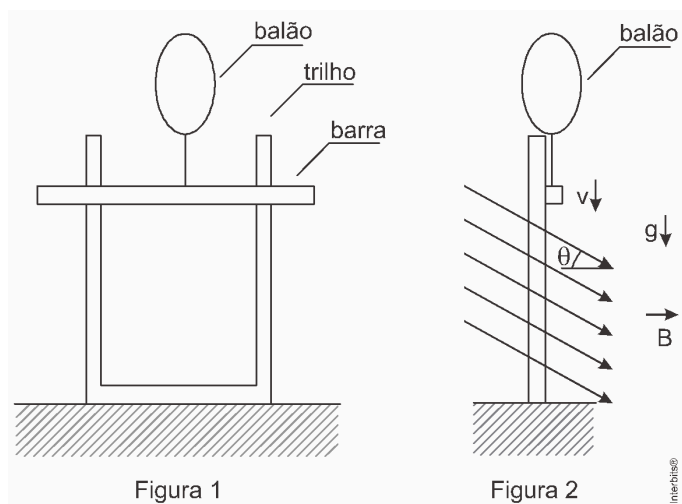
Exercício 25

(USF 2016) Em uma experiência realizada por um cientista de medicina nuclear, partículas eletrizadas negativamente de massas não desprezíveis são lançadas num campo magnético cuja orientação é perpendicular ao plano desta página de prova, com linhas de indução magnética entrando no plano. Verifica-se que as cargas elétricas se movem com velocidade de módulo constante e em trajetória retilínea. Sabendo que elas se movem no plano desta folha de prova, o vetor velocidade dessas partículas está orientado

- a) horizontalmente para a direita.
- b) horizontalmente para a esquerda.
- c) verticalmente para cima.
- d) verticalmente para baixo.
- e) perpendicular ao plano desta página, entrando neste plano.

Exercício 26

(IME 2015)



A Figura 1 apresenta um sistema composto por um trilho fixo em U e uma barra móvel que se desloca na vertical com velocidade v suspensa por um balão de massa desprezível. O trilho e a barra são condutores elétricos e permanecem sempre em contato sem atrito. Este conjunto está em uma região sujeita a uma densidade de fluxo magnético B que forma com a horizontal um ângulo θ , como ilustrado na Figura 2.

Diante do exposto, o valor da corrente induzida no sistema, em ampères, no estado estacionário é:

Dados:

- massa da barra: 1kg;
- aceleração da gravidade g : 10 m/s^2 ;
- ângulo θ entre a horizontal e o vetor B : 60° ;
- massa específica do ar: $1,2 \text{ kg/m}^3$;
- volume constante do balão: $0,5 \text{ m}^3$;
- comprimento da barra entre os trilhos: $0,2 \text{ m}$;
- densidade de fluxo magnético B : 4 T .

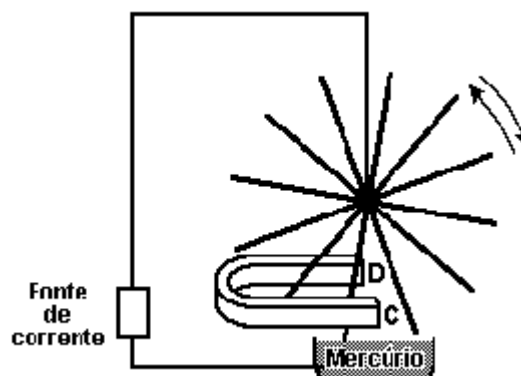
Observação:

- despreze a massa do balão com o hélio e o atrito entre a barra e os trilhos.

- a) 5,7
- b) 10,0
- c) 23,0
- d) 30,0
- e) 40,0

Exercício 27

(UFG 2006) Peter Barlow (1776-1862), cientista e engenheiro inglês, foi um dos primeiros a inventar um motor a corrente contínua, esquematizado no desenho a seguir:



O circuito elétrico fecha-se no encontro da ponta de um raio da roda com o mercúrio. Devido ao campo magnético produzido pelo ímã, de polos C e D, a roda gira, mantendo sempre um raio em contato com o mercúrio. Assim, vê-se a roda girando no sentido:

- a) horário, se C for polo norte e a corrente fluir, no contato, do raio para o mercúrio.
- b) anti-horário, se C for polo sul e a corrente fluir, no contato, do raio para o mercúrio.
- c) horário, se C for polo norte e a corrente fluir, no contato, do mercúrio para o raio.
- d) anti-horário, se C for polo norte e a corrente fluir, no contato, do mercúrio para o raio.
- e) horário, se C for polo sul e a corrente fluir, no contato, do mercúrio para o raio.

Exercício 28

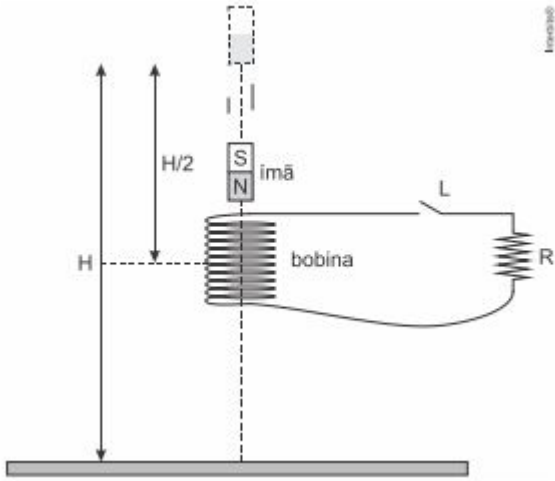
(UEPG 2001) Sobre um transformador ideal em que o número de espiras do enrolamento secundário é menor que o do enrolamento primário, assinale o que for correto.

- 01 - A potência elétrica na entrada do enrolamento primário desse transformador é igual à potência elétrica na saída do enrolamento secundário.
- 02 - Se ligarmos os terminais do enrolamento primário a uma bateria de 12 V, teremos uma ddp menor no enrolamento secundário.
- 04 - A energia no enrolamento primário é igual à energia no enrolamento secundário, caracterizando o princípio da conservação de energia.
- 08 - As correntes nos enrolamentos primário e secundário desse transformador são iguais.
- 16 - A transferência de potência do enrolamento primário para o enrolamento secundário não ocorre por indução.

Exercício 29

(UFMS 2008) Um ímã de forma cilíndrica e de massa m é solto em queda livre de uma altura H do chão. Na metade do trajeto, existe uma bobina enrolada com um fio condutor de cobre na forma cilíndrica; e, durante a queda livre, o ímã atravessa o interior da bobina paralelamente ao seu eixo, veja a figura. As duas extremidades, do fio condutor de cobre que forma a bobina, estão ligadas

em paralelo a um resistor R que pode ser ligado ou desligado no circuito através de uma chave L.

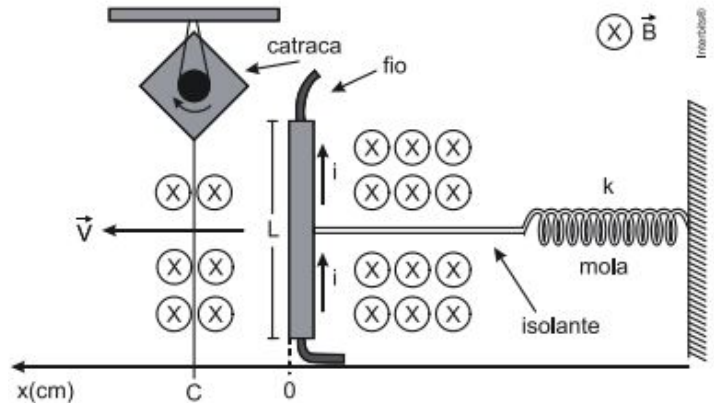


Com fundamentos no eletromagnetismo e na dinâmica da partícula, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

- 01 - Se o ímã for solto com a chave L ligada, enquanto o ímã estiver se aproximando da bobina, circulará uma corrente elétrica no resistor; e, quando estiver saindo da bobina, a corrente elétrica trocará o sentido.
- 02 - Se o ímã for solto com a chave L desligada, não existirá fluxo magnético nas espiras da bobina enquanto ele atravessa a bobina.
- 04 - Se o ímã for solto com a chave L ligada, sofrerá repulsão magnética ao penetrar e ao sair da bobina, e assim chegará com a mesma velocidade no chão do que quando solto com a chave L desligada.
- 08 - Se o ímã for solto com a chave L ligada, parte da energia dele será dissipada pelo resistor, e chegará ao chão com menor energia cinética do que quando solto com a chave L desligada.
- 16 - Se o ímã for solto independente de a chave L estar ou não ligada, não haverá interação magnética sobre ele ao atravessar a bobina, porque o material condutor da bobina, por ser de cobre, não sofrerá magnetização.

Exercício 30

(ENEM 2013) Desenvolve-se um dispositivo para abrir automaticamente uma porta no qual um botão, quando acionado, faz com que uma corrente elétrica $i = 6\text{ A}$ percorra uma barra condutora de comprimento $L = 5\text{ cm}$, cujo ponto médio está preso a uma mola de constante elástica $k = 5 \times 10^{-2}\text{ N/cm}$. O sistema mola-condutor está imerso em um campo magnético uniforme perpendicular ao plano. Quando acionado o botão, a barra sairá da posição do equilíbrio a uma velocidade média de 5 m/s e atingirá a catraca em 6 milissegundos, abrindo a porta.

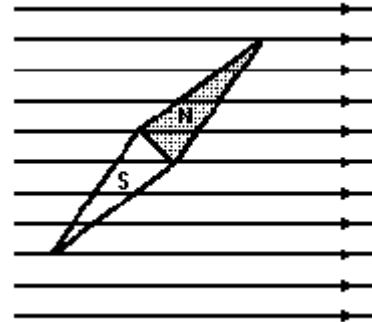


A intensidade do campo magnético, para que o dispositivo funcione corretamente, é de

- a) $5 \times 10^{-1}\text{ T}$
- b) $5 \times 10^{-2}\text{ T}$
- c) $5 \times 10^1\text{ T}$
- d) $2 \times 10^{-2}\text{ T}$
- e) $2 \times 10^0\text{ T}$

Exercício 31

(UEL 1994) A agulha de uma bússola assume a posição indicada na figura a seguir quando colocada numa região onde existe, além do campo magnético terrestre, um campo magnético uniforme e horizontal. Considerando a posição das linhas de campo uniforme, desenhadas na figura, o vetor campo magnético terrestre na região pode ser indicado pelo vetor:



- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

Exercício 32

(UDESC 2015) Com relação ao fornecimento de energia elétrica residencial, analise as proposições.

- I. As lâmpadas incandescentes apresentam um brilho constante, porque a corrente elétrica que chega às residências é contínua.
 - II. A potência elétrica fornecida aos eletrodomésticos residenciais pode ser medida em quilowatt-hora.
 - III. Devem ser instalados transformadores nos postes das ruas, para converter a tensão da rede elétrica externa em um valor compatível com a tensão adequada para o uso residencial.
- Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- d) Somente a afirmativa III é verdadeira.
- e) Todas afirmativas são verdadeiras.

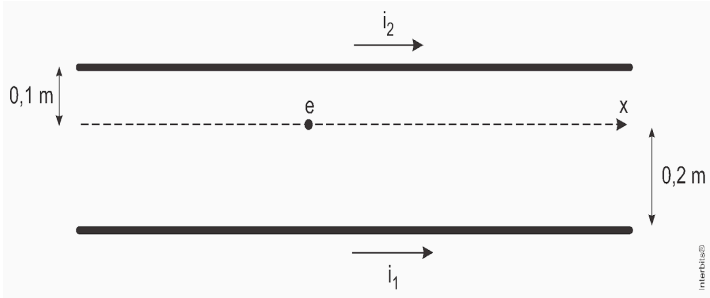
Exercício 33

(UFRGS 2015) Dois campos, um elétrico e outro magnético, antiparalelos coexistem em certa região do espaço. Uma partícula eletricamente carregada é liberada, a partir do repouso, em um ponto qualquer dessa região. Assinale a alternativa que indica a trajetória que a partícula descreve.

- a) Circunferencial
- b) Elipsoidal
- c) Helicoidal
- d) Parabólica
- e) Retilínea

Exercício 34

(ESC. NAVAL 2014) Observe a figura a seguir.



Paralelo ao eixo horizontal x, há dois fios muito longos e finos. Conforme indica a figura acima, o fio 1 está a 0,2m de distância do eixo x enquanto o fio 2 está a 0,1m. Pelo fio 1, passa uma corrente $i_1 = 7,0\text{mA}$ e, pelo fio 2, $i_2 = 6,0\text{mA}$, ambas no sentido positivo de x. Um elétron (carga = e, massa = m_e), se desloca sobre o eixo x com velocidade constante. Sabendo que os dois fios e a trajetória do elétron estão no mesmo plano, qual o módulo, em mm/s, e o sentido do vetor velocidade do elétron em relação ao sentido das correntes i_1 e i_2 ?

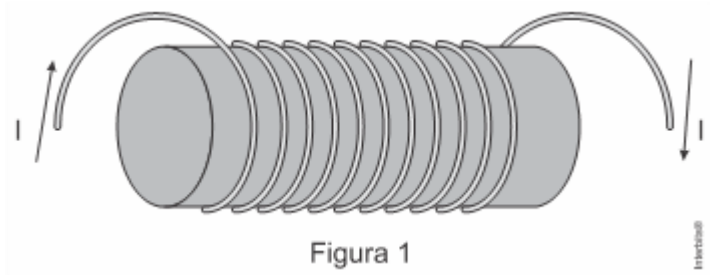
Dados:

$$g = 10\text{m/s}^2$$
$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$$
$$\frac{e}{m_e} = 2 \cdot 10^{11} \frac{\text{C}}{\text{kg}}$$

- a) 10 e contrário.
- b) 20 e igual.
- c) 30 e contrário.
- d) 40 e igual.
- e) 50 e contrário.

Exercício 35

(FUVEST 2020) Um solenoide muito longo é percorrido por uma corrente elétrica I, conforme mostra a figura 1.



Em um determinado instante, uma partícula de carga q positiva desloca-se com velocidade instantânea



perpendicular ao eixo do solenoide, na presença de um campo elétrico na direção do eixo do solenoide. A figura 2 ilustra essa situação, em uma seção reta definida por um plano que contém o eixo do solenoide.

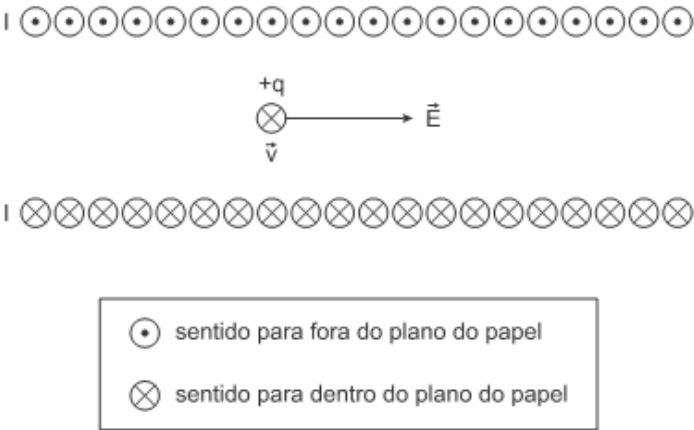


Figura 2

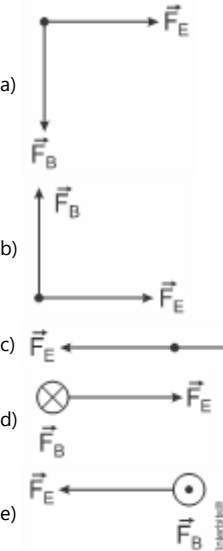
O diagrama que representa corretamente as forças elétrica



e magnética

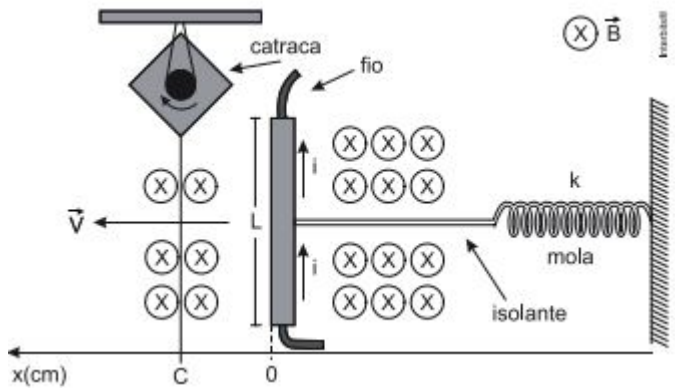


atuando sobre a partícula é:



Exercício 36

(ENEM 2013) Desenvolve-se um dispositivo para abrir automaticamente uma porta no qual um botão, quando acionado, faz com que uma corrente elétrica $i = 6\text{A}$ percorra uma barra condutora de comprimento $L = 5\text{cm}$, cujo ponto médio está preso a uma mola de constante elástica $k = 5 \times 10^{-2}\text{N/cm}$. O sistema mola-condutor está imerso em um campo magnético uniforme perpendicular ao plano. Quando acionado o botão, a barra sairá da posição do equilíbrio a uma velocidade média de 5m/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) $5 \times 10^{-1} \text{T}$
- b) $5 \times 10^{-2} \text{T}$
- c) $5 \times 10^1 \text{T}$
- d) $2 \times 10^{-2} \text{T}$
- e) $2 \times 10^0 \text{T}$

Exercício 37

(ENEM PPL 2009) A eficiência de um coletor solar depende de uma série de variáveis. Na tabela abaixo, são mostradas diferenças na radiação solar incidente em diferentes capitais brasileiras localizadas em ordem crescente da latitude.

Energia útil avaliada como média anual para um sistema de aquecimento de água via energia solar. (Coletores solares inclinados de um ângulo igual à latitude, acrescentados mais 10°)			
Capital	Temperatura média anual (°C)	Radiação solar incidente média (kWh/m²) por dia	Energia útil média* (kWh/m²) por dia
Natal	25,9	5,40	1,67
Salvador	25,1	4,95	1,52
Cuiabá	26,8	4,96	1,48
Curitiba	17,6	4,73	1,60
Florianópolis	20,8	4,24	1,32
*Energia útil média: índice de aproveitamento da energia solar incidente.			
Observação: o sistema de aquecimento conta com uma área de 4 m² de coletores solares.			
LA ROVERE, E., et al. <i>Economia e tecnologia da energia</i> . Rio de Janeiro, Editora Marco Zero/ Finep. p. 331. 1985 (adaptado).			

Considerando os dados mostrados na tabela, na transformação da energia luminosa, observa-se que

- a) a radiação solar média coletada independe do tamanho da superfície de captação do coletor solar.
- b) a energia útil média, um índice a ser considerado na comparação com outras opções energéticas, decresce com o aumento da latitude.
- c) a diferença de radiação solar incidente nas capitais listadas, apesar de ser maior que 20%, deixa de ser determinante em algumas situações.
- d) as temperaturas alcançadas independem da temperatura inicial da água no processo de aquecimento da água por meio de coletores solares.
- e) Curitiba, entre as capitais citadas, é inadequada para a utilização de energia solar porque é a capital onde ocorrem as maiores perdas de energia térmica para o ambiente.

Exercício 38

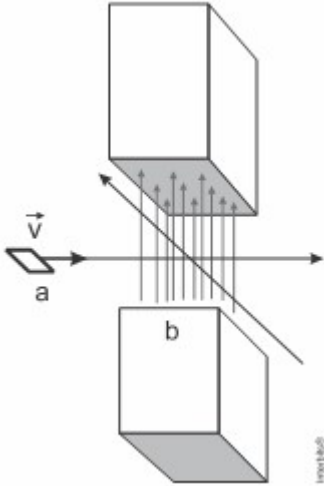
(UECE 2010) A declinação do Campo Magnético Terrestre em Fortaleza, CE, é de aproximadamente 21° para o oeste, e a sua componente horizontal é de aproximadamente 0,25 G. Se um elétron é atirado com velocidade 106 m/s, verticalmente para cima, a magnitude, a direção e o sentido da força magnética atuando sobre ele são dados por

DADOS:
 $1 \text{ G} = 10^{-4} \text{ T}$, $\cos(21^\circ) = 0,93$, $\sin(21^\circ) = 0,36$, $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

- a) $4,05 \times 10^{-18} \text{ N}$ na direção a para o Norte da direção Leste-Oeste, sentido Leste.
- b) $3,78 \times 10^{-18} \text{ N}$ na direção a para o Sul da direção Leste-Oeste, sentido Leste.
- c) $1,45 \times 10^{-18} \text{ N}$ na direção a para o Leste da direção Norte-Sul, sentido Norte.
- d) $4,05 \times 10^{-18} \text{ N}$ na direção a a 21° para o Leste da direção Norte-Sul, sentido Sul.

Exercício 39

(IFSUL 2015) Uma espira quadrada de lado a atravessa com velocidade constante uma região quadrada de lado b , $b > a$, onde existe um campo magnético no tempo e no espaço. A espira se move da esquerda à direita e o campo magnético aponta para cima, como mostrado na figura abaixo.

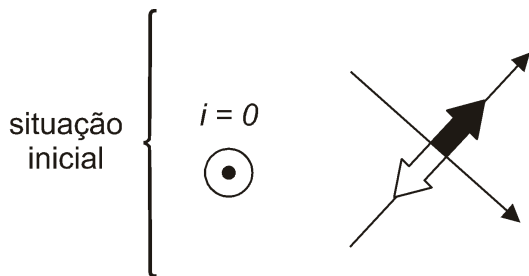


Segundo um observador que olha de cima para baixo, o sentido da corrente na espira (horário ou anti-horário) quando, ela estiver entrando na região do campo magnético e quando estiver saindo da região desse campo será

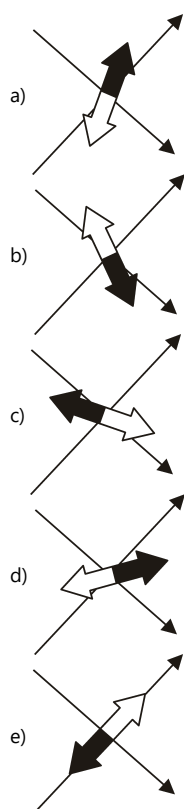
- a) anti-horário e horário.
- b) horário e anti-horário.
- c) sempre horário, pois não há força eletromotriz nem corrente elétrica induzida.
- d) sempre anti-horário, pois há força eletromotriz e corrente elétrica induzida.

Exercício 40

(UFG 2009) Em uma excursão acadêmica, um aluno levou uma lanterna com uma bússola acoplada. Em várias posições durante o dia, ele observou que a bússola mantinha sempre uma única orientação, perpendicular à direção seguida pelo Sol. À noite, estando a bússola sobre uma mesa e próxima de um fio perpendicular a ela, notou que a bússola mudou sua orientação no momento em que foi ligado um gerador de corrente contínua. A orientação inicial da agulha da bússola é a mostrada na figura a seguir, onde a seta preenchida indica o sentido do campo magnético da Terra.

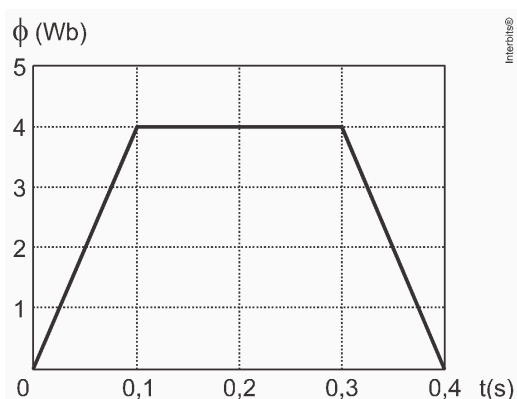


Ao ligar o gerador, a corrente sobe o fio (saindo do plano da ilustração). Assim, a orientação da bússola passará ser a seguinte:



Exercício 41

(UNESP 2006) Uma espira, locomovendo-se paralelamente ao solo e com velocidade constante, atravessa uma região onde existe um campo magnético uniforme, perpendicular ao plano da espira e ao solo. O fluxo magnético registrado, a partir do instante em que a espira entra nessa região até o instante de sua saída, é apresentado no gráfico da figura.

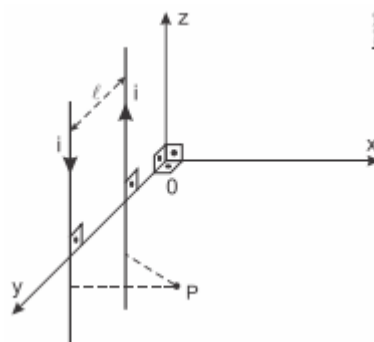


Analisando o gráfico, pode-se dizer que a força eletromotriz induzida, em volts, no instante $t = 0,2$ s, é

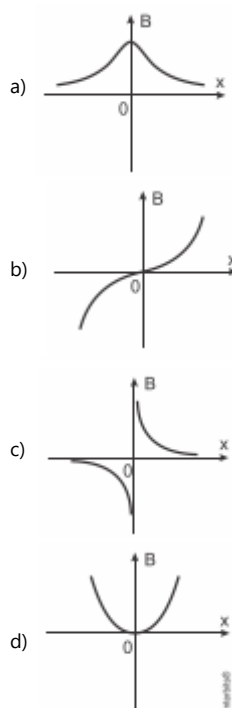
- 80.
- 60.
- 40.
- 20.
- 0.

Exercício 42

(EPCAR 2017) Dois longos fios paralelos estão dispostos a uma distância l um do outro e transportam correntes elétricas de mesma intensidade i em sentidos opostos, como ilustra a figura abaixo.



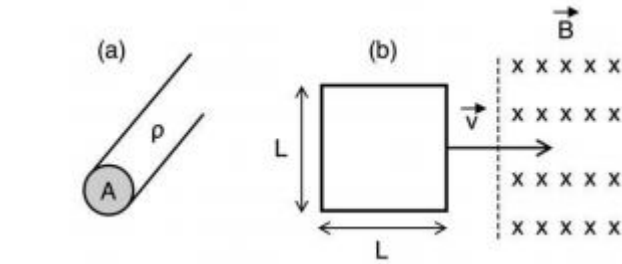
Nessa figura o ponto P é equidistante dos fios. Assim, o gráfico que melhor representa a intensidade do campo magnético resultante B , no ponto P, em função da abscissa x , é:



Exercício 43

(UPE 2019) Uma espira quadrada metálica de lado $L = 0,2$ m penetra em uma região com campo magnético de módulo $B = 2,0$ T que está alinhado de forma perpendicular ao plano da espira. Esta é feita de um fio metálico de resistividade $\rho = 1,0 \times 10^{-7} \Omega\text{m}$ que possui uma área de seção transversal igual a $A = 1,0 \text{ cm}^2$ (figura a). A espira adentra na região com campo a uma

velocidade constante e horizontal de módulo $v = 5,0 \text{ m/s}$ (figura b). Determine a energia dissipada pela corrente induzida na espira.



- a) 100 J
- b) 200 J
- c) 300 J
- d) 400 J
- e) 500 J

Exercício 44

(ENEM CANCELADO 2009) A eficiência de um processo de conversão de energia, definida como sendo a razão entre a quantidade de energia ou trabalho útil e a quantidade de energia que entra no processo, é sempre menor que 100% devido a limitações impostas por leis físicas. A tabela a seguir, mostra a eficiência global de vários processos de conversão.

Tabela
Eficiência de alguns sistemas de conversão de energia

Sistema	Eficiência
Geradores elétricos	70 – 99%
Motor elétrico	50 – 95%
Fornalha a gás	70 – 95%
Termelétrica a carvão	30 – 40%
Usina nuclear	30 – 35%
Lâmpada fluorescente	20%
Lâmpada incandescente	5%
Célula solar	5 – 28%

HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M. Energia e meio ambiente. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003 (adaptado).

Se essas limitações não existissem, os sistemas mostrados na tabela, que mais se beneficiariam de investimentos em pesquisa para terem suas eficiências aumentadas, seriam aqueles que envolvem as transformações de energia

- a) mecânica ↔ energia elétrica.
- b) nuclear → energia elétrica.
- c) química ↔ energia elétrica.
- d) química → energia térmica.
- e) radiante → energia elétrica.

Exercício 45

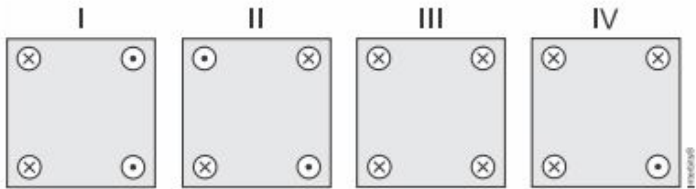
(FUVEST 2017) As figuras representam arranjos de fios longos, retilíneos, paralelos e percorridos por correntes elétricas de mesma intensidade. Os fios estão orientados perpendicularmente ao plano desta página e dispostos segundo os vértices de um quadrado. A única diferença entre os arranjos está no sentido das correntes: os fios são percorridos por correntes que entram



ou saem



do plano da página.

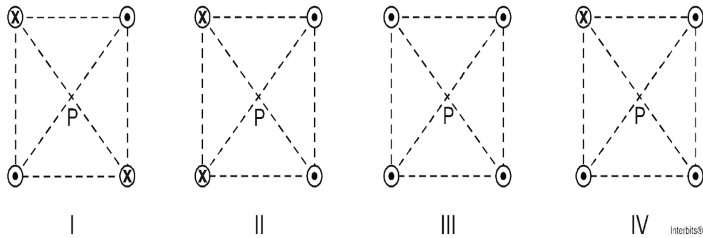


O campo magnético total é nulo no centro do quadrado apenas em

- a) I.
- b) II.
- c) I e II.
- d) II e III.
- e) III e IV.

Exercício 46

(UERJ 2012) As figuras representam as seções transversais de 4 fios condutores retos, percorridos por corrente elétrica nos sentidos indicados, totalizando quatro situações diferentes: I, II, III e IV.



Se a corrente tem a mesma intensidade em todos os fios, então o campo magnético induzido no ponto P é nulo na(s) situação(ões):

- a) I
- b) I, III
- c) I, II, III
- d) II, IV

Exercício 47

(ENEM 2014) A elevação da temperatura das águas de rios, lagos e mares diminui a solubilidade do oxigênio, pondo em risco as diversas formas de vida aquática que dependem desse gás. Se essa elevação de temperatura acontece por meios artificiais, dizemos que existe poluição térmica. As usinas nucleares, pela própria natureza do processo de geração de energia, podem causar esse tipo de poluição. Que parte do ciclo de geração de energia das usinas nucleares está associada a esse tipo de poluição?

- a) Fissão do material radioativo.
- b) Condensação do vapor-d'água no final do processo.
- c) Conversão de energia das turbinas pelos geradores.
- d) Aquecimento da água líquida para gerar vapor d'água.
- e) Lançamento do vapor-d'água sobre as pás das turbinas.

Exercício 48

(ENEM CANCELADO 2009) Considere a ação de se ligar uma bomba hidráulica elétrica para captar água de um poço e armazená-la em uma caixa d'água localizada alguns metros acima do solo. As etapas seguidas pela energia entre a usina hidroelétrica e a residência do usuário podem ser divididas da seguinte forma:

I — na usina: água flui da represa até a turbina, que aciona o gerador para produzir energia elétrica;

II — na transmissão: no caminho entre a usina e a residência do usuário a energia elétrica flui por condutores elétricos;

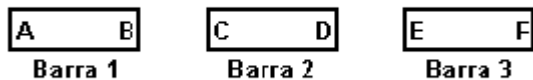
III — na residência: a energia elétrica aciona um motor cujo eixo está acoplado ao de uma bomba hidráulica e, ao girar, cumpre a tarefa de transferir água do poço para a caixa.

As etapas I, II e III acima mostram, de forma resumida e simplificada, a cadeia de transformações de energia que se processam desde a fonte de energia primária até o seu uso final. A opção que detalha o que ocorre em cada etapa é:

- a) Na etapa I, energia potencial gravitacional da água armazenada na represa transforma-se em energia potencial da água em movimento na tubulação, a qual, lançada na turbina, causa a rotação do eixo do gerador elétrico e a correspondente energia cinética, dá lugar ao surgimento de corrente elétrica.
- b) Na etapa I, parte do calor gerado na usina se transforma em energia potencial na tubulação, no eixo da turbina e dentro do gerador; e também por efeito Joule no circuito interno do gerador.
- c) Na etapa II, elétrons movem-se nos condutores que formam o circuito entre o gerador e a residência; nessa etapa, parte da energia elétrica transforma-se em energia térmica por efeito Joule nos condutores e parte se transforma em energia potencial gravitacional.
- d) Na etapa III, a corrente elétrica é convertida em energia térmica, necessária ao acionamento do eixo da bomba hidráulica, que faz a conversão em energia cinética ao fazer a água fluir do poço até a caixa, com ganho de energia potencial gravitacional pela água.
- e) Na etapa III, parte da energia se transforma em calor devido a forças dissipativas (atrito) na tubulação; e também por efeito Joule no circuito interno do motor; outra parte é transformada em energia cinética da água na tubulação e potencial gravitacional da água na caixa d'água.

Exercício 49

(UFSCAR 2002) Um menino encontrou três pequenas barras homogêneas e, brincando com elas, percebeu que, dependendo da maneira como aproximava uma da outra, elas se atraíam ou se repeliam. Marcou cada extremo das barras com uma letra e manteve as letras sempre voltadas para cima, conforme indicado na figura.



Passou, então, a fazer os seguintes testes:

- I. aproximou o extremo B da barra 1 com o extremo C da barra 2 e percebeu que ocorreu atração entre elas;
 - II. aproximou o extremo B da barra 1 com o extremo E da barra 3 e percebeu que ocorreu repulsão entre elas;
 - III. aproximou o extremo D da barra 2 com o extremo E da barra 3 e percebeu que ocorreu atração entre elas.
- Verificou, ainda, que nos casos em que ocorreu atração, as barras ficaram perfeitamente alinhadas.
- Considerando que, em cada extremo das barras representado por qualquer uma das letras, possa existir um único polo magnético, o menino concluiu, corretamente, que:

- a) as barras 1 e 2 estavam magnetizadas e a barra 3 desmagnetizada.
- b) as barras 1 e 3 estavam magnetizadas e a barra 2 desmagnetizada.
- c) as barras 2 e 3 estavam magnetizadas e a barra 1 desmagnetizada.
- d) as barras 1, 2 e 3 estavam magnetizadas.
- e) necessitaria de mais um único teste para concluir sobre a magnetização das três barras.

Exercício 50

(ENEM 2010) 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

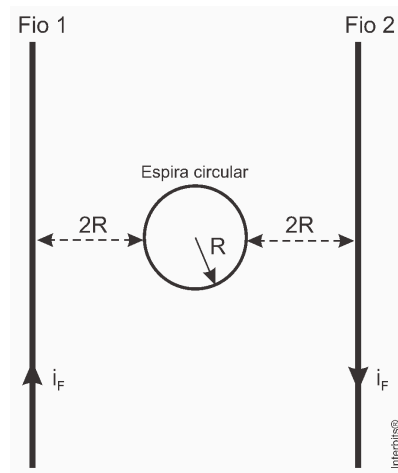
- a. haja um grande número de espiras nas bobinas, o que diminui a voltagem induzida.
- b. o campo magnético criado pelas bobinas seja constante, de forma a haver indução eletromagnética.
- c. se observe que a intensidade das correntes induzidas depende da intensidade da corrente nas bobinas.
- d. a 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.

Exercício 51

(PUCSP 2016) A figura representa dois fios condutores retilíneos e muito compridos, paralelos e percorridos por correntes elétricas de mesma intensidade (i_F) porém, de sentidos contrários. Entre os fios há uma espira circular de raio R percorrida por uma corrente elétrica de intensidade (i_E). Determine a razão

$$\frac{i_F}{i_E}$$

e o sentido da corrente elétrica na espira circular para que o campo de indução magnética resultante no centro da espira seja nulo. Os fios condutores e a espira circular estão situados no mesmo plano.



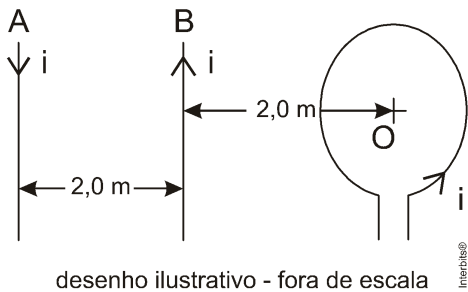
- a) π e o sentido da corrente na espira deve ser anti-horário.
- b) π e o sentido da corrente na espira deve ser horário.
- c) $1,5\pi$ e o sentido da corrente na espira deve ser horário.
- d) $1,5\pi$ e o sentido da corrente na espira deve ser anti-horário.

Exercício 52

(ESPCEX 2014) Dois fios "A" e "B" retos, paralelos e extensos, estão separados por uma distância de 2m. Uma espira circular de raio igual a

$$\frac{\pi}{4} \text{ m}$$

encontra-se com seu centro "O" a uma distância de 2 m do fio "B" conforme desenho abaixo.



desenho ilustrativo - fora de escala

A espira e os fios são coplanares e se encontram no vácuo. Os fios

"A"

e

"B"

e a espira são percorridos por correntes elétricas de mesma intensidade

$$i = 1 \text{ A}$$

com os sentidos representados no desenho. A intensidade do vetor indução magnética resultante originado pelas três correntes no centro

"O"

da espira é:

Dado: Permeabilidade magnética do vácuo:

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m} / \text{A}$$

a) $3,0 \cdot 10^{-7} \text{ T}$

b) $4,5 \cdot 10^{-7} \text{ T}$

c) $6,5 \cdot 10^{-7} \text{ T}$

d) $7,5 \cdot 10^{-7} \text{ T}$

e) $8,0 \cdot 10^{-7} \text{ T}$

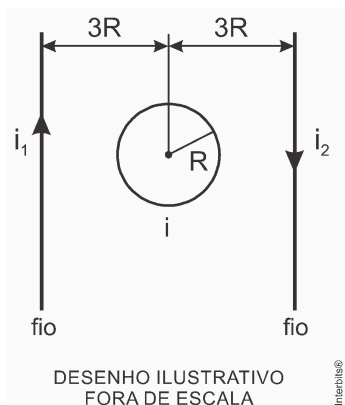
Exercício 53

(ESPCEX 2017) Dois fios condutores retilíneos, muito longos e paralelos entre si, são percorridos por correntes elétricas de intensidade distintas, i_1 e i_2 de sentidos opostos.

Uma espira circular condutora de raio R é colocada entre os dois fios e é percorrida por uma corrente elétrica

i .

A espira e os fios estão no mesmo plano. O centro da espira dista de $3R$ de cada fio, conforme o desenho abaixo.



DESENHO ILUSTRATIVO
FORA DE ESCALA

Para que o vetor campo magnético resultante, no centro da espira, seja nulo, a intensidade da corrente elétrica

i

e seu sentido, tomando como referência o desenho, são respectivamente:

a) $\frac{i_1 + i_2}{3}$ e horário

b) $\frac{i_1 - i_2}{3\pi}$ e anti-horário

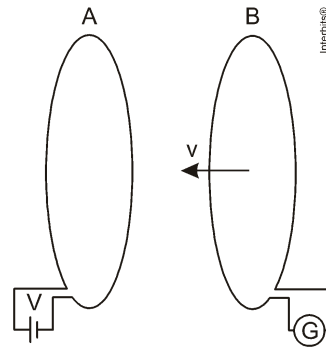
c) $\frac{i_1 - i_2}{3\pi}$ e horário

d) $\frac{i_1 + i_2}{3\pi}$ e horário

e) $\frac{i_1 + i_2}{3\pi}$ e anti-horário

Exercício 54

(UFRGS 2011) 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.

Exercício 55

(ENEM 2016) A magnetohipertermia é um procedimento terapêutico que se baseia na elevação da temperatura das células de uma região específica do corpo que estejam afetadas por um tumor. Nesse tipo de tratamento, nanopartículas magnéticas são fagocitadas pelas células tumorais, e um campo magnético alternado externo é utilizado para promover a agitação das nanopartículas e consequente aquecimento da célula.

A elevação de temperatura descrita ocorre porque

a) o campo magnético gerado pela oscilação das nanopartículas é absorvido pelo tumor.

- b) o campo magnético alternado faz as nanopartículas girarem, transferindo calor por atrito.
- c) as nanopartículas interagem magneticamente com as células do corpo, transferindo calor.
- d) o campo magnético alternado fornece calor para as nanopartículas que o transfere às células do corpo.
- e) as nanopartículas são aceleradas em um único sentido em razão da interação com o campo magnético, fazendo-as colidir com as células e transferir calor.

Exercício 56

(ENEM 2006) Na avaliação da eficiência de usinas quanto à produção e aos impactos ambientais, utilizam-se vários critérios, tais como: razão entre produção efetiva anual de energia elétrica e potência instalada ou razão entre potência instalada e área inundada pelo reservatório. No quadro seguinte, esses parâmetros são aplicados às duas maiores hidrelétricas do mundo: Itaipu, no Brasil, e Três Gargantas, na China.

Parâmetros	Itaipu	Três Gargantas
Potência instalada	12.600 MW	18.200 MW
Produção efetiva de energia elétrica	93 bilhões de kWh/ano	84 bilhões de kWh/ano
Área inundada pelo reservatório	1.400 km²	1.000 km²

Internet: <www.itaipu.gov.br>.

- Com base nessas informações, avalie as afirmativas que se seguem.
- I. A energia elétrica gerada anualmente e a capacidade nominal máxima de geração da hidrelétrica de Itaipu são maiores que as da hidrelétrica de Três Gargantas.
- II. Itaipu é mais eficiente que Três Gargantas no uso da potência instalada na produção de energia elétrica.
- III. A razão entre potência instalada e área inundada pelo reservatório é mais favorável na hidrelétrica Três Gargantas do que em Itaipu. É correto apenas o que se afirma em

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) I e III.
- e) II e III.

Exercício 57

(Uel 2020) No Museu de História Natural de Nova York existe uma exposição sobre a Origem do Sistema Solar, que apresenta planetas e estrelas, os quais exibem características elétricas e magnéticas comuns aos equipamentos eletrônicos de uso cotidiano.



Sobre propriedades elétricas e magnéticas da matéria, atribua (V) verdadeiro ou (F) falso às afirmativas a seguir.

- () A Terra se comporta como um grande ímã, onde o polo norte magnético de uma bússola coincide com o polo sul geográfico da Terra.

- () Uma carga em movimento cria em torno de si um campo magnético que pode interagir com outra carga, exercendo, nesta última, uma força magnética.
- () Se há uma corrente passando por um fio condutor de área A e comprimento L, imerso em um campo magnético

$$\vec{B}$$

(constante), uma força

$$\vec{f}$$

- perpendicular ao campo, atuará neste fio fazendo com que as cargas experimentem a força $B \cdot i \cdot L \cdot \sin(\alpha)$.
- () As linhas de indução do campo

$$\vec{B}$$

- criado por uma corrente i em um fio condutor retilíneo são elipses centradas sobre o condutor.
- () Numa espira circular, onde circula uma corrente i ,

$$||\vec{B}||$$

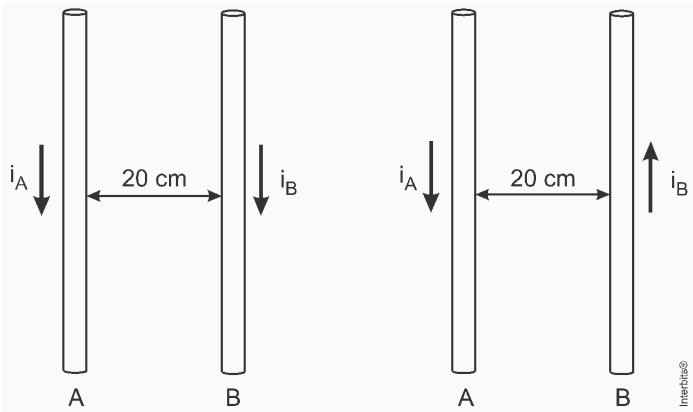
é diretamente proporcional a $2i$ e inversamente proporcional a r^2 .

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- a) V, V, V, F, F.
- b) V, V, F, F, V.
- c) V, F, F, V, F.
- d) F, V, V, F, F.
- e) F, F, F, V, V

Exercício 58

(UDESC 2015) Dois fios retilíneos, longos e paralelos, estão dispostos, conforme mostra a figura, em duas configurações diferentes: na primeira correntes elétricas de intensidades $i_A = 3,0A$ e $i_B = 2,0A$ são paralelas; e na segunda, correntes elétricas também de intensidades $i_A = 3,0A$ e $i_B = 2,0A$ são antiparalelas.



A intensidade da força magnética sobre 1,0 m de comprimento do fio B, e o comportamento dos fios, nas duas configurações acima, são, respectivamente, iguais a:

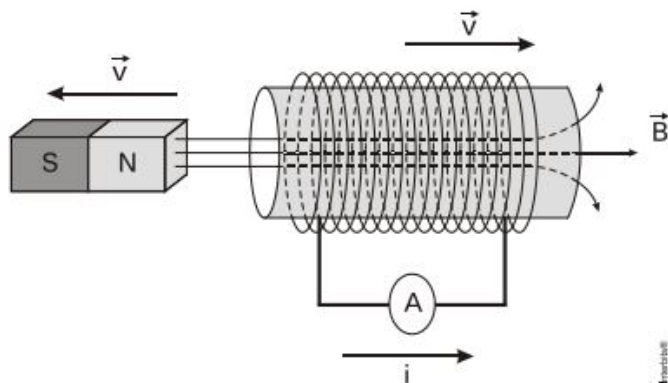
Dado: $\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ (T} \cdot \text{m)/A}$

- a) $6,0 \times 10^{-6}N$, repelem-se; $6,0 \times 10^{-6}N$, atraem-se.
- b) $3,0 \times 10^{-6}N$, atraem-se; $3,0 \times 10^{-6}N$, repelem-se.
- c) $3,0 \times 10^{-6}N$, repelem-se; $3,0 \times 10^{-6}N$, atraem-se.
- d) $9,0 \times 10^{-6}N$, atraem-se; $9,0 \times 10^{-6}N$, repelem-se.
- e) $6,0 \times 10^{-6}N$, atraem-se; $6,0 \times 10^{-6}N$, repelem-se.

Exercício 59

(ENEM 2014) 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.

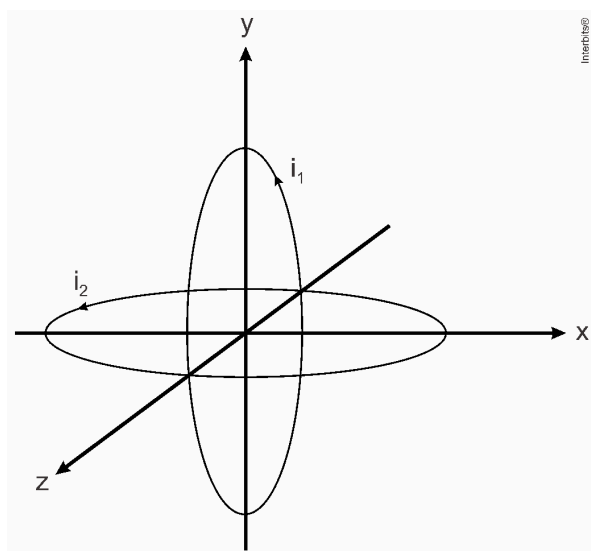


A fim de se obter uma corrente com o mesmo sentido da apresentada na figura, utilizando os mesmos materiais, outra possibilidade é mover a espira para a

- esquerda e o ímã para a direita com polaridade invertida.
- direita e o ímã para a esquerda com polaridade invertida.
- esquerda e o ímã para a esquerda com mesma polaridade.
- direita e manter o ímã em repouso com polaridade invertida.
- esquerda e manter o ímã em repouso com mesma polaridade.

Exercício 60

(MACKENZIE 2016)



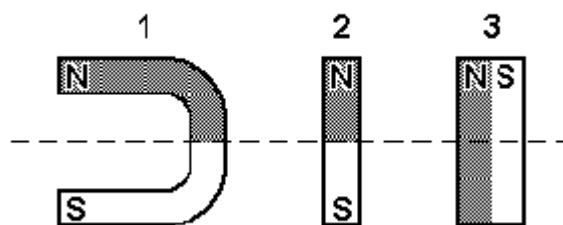
Duas espirais circulares de mesmo raio e percorridas por corrente elétrica i_1 e i_2 são dispostas em planos perpendiculares, como mostra a figura acima. Uma carga elétrica puntiforme Q é colocada em repouso no centro das duas espiras, ficando sujeita a um campo de indução magnética resultante B_R gerado pelas correntes elétricas.

A força magnética resultante que age na carga elétrica Q

- tem a mesma direção e sentido de B_R .
- tem a mesma direção de B_R mas o sentido depende do sinal da carga Q .
- tem direção perpendicular ao B_R e sentido saindo de seu plano.
- tem direção perpendicular ao B_R e sentido entrando no seu plano.
- é nula.

Exercício 61

(FGV 2006) Os ímãs 1, 2 e 3 foram cuidadosamente seccionados em dois pedaços simétricos, nas regiões indicadas pela linha tracejada:



Analise as afirmações referentes às consequências da divisão dos ímãs:

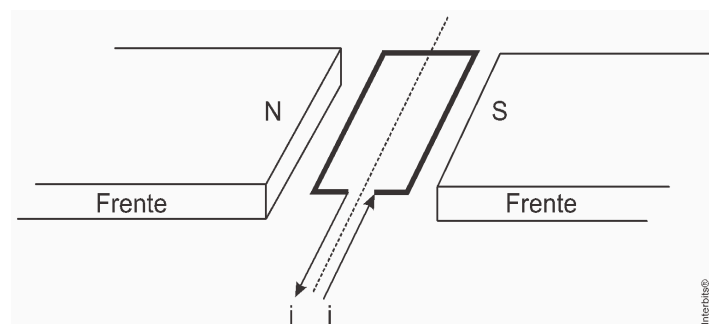
- todos os pedaços obtidos desses ímãs serão também ímãs, independentemente do plano de secção utilizado;
- os pedaços respectivos dos ímãs 2 e 3 poderão se juntar espontaneamente nos locais da separação, retomando a aparência original de cada ímã;
- na secção dos ímãs 1 e 2, os polos magnéticos ficarão separados mantendo cada fragmento um único polo magnético.

Está correto o contido apenas em:

- I.
- III.
- I e II.
- I e III.
- II e III.

Exercício 62

(PUCRS 2015) 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

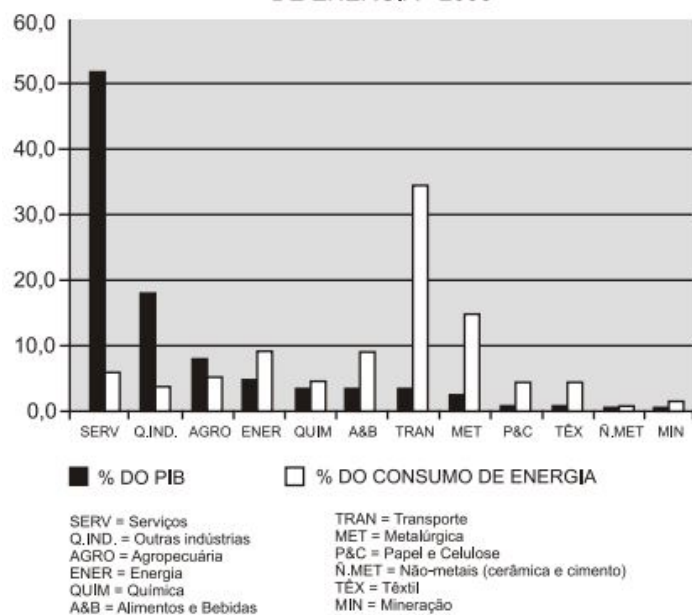
- o vetor indução magnética sobre a espira está orientado do polo S para o polo N.
- o vetor indução magnética muda o sentido da orientação enquanto a espira se move.
- a espira, percorrida pela corrente i , tende a mover-se no sentido horário quando vista de frente.
- a força magnética que atua no lado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

Exercício 63

(ENEM SIMULADO 2009) No século XXI, racionalizar o uso da energia é uma necessidade imposta ao homem devido ao crescimento populacional e aos problemas climáticos que o uso da energia, nos moldes em que vem sendo feito, tem criado para o planeta. Assim, melhorar a eficiência no consumo global de energia torna-se imperativo. O gráfico, a seguir, mostra a participação

de vários setores da atividade econômica na composição do PIB e sua participação no consumo final de energia no Brasil.

PARTICIPAÇÃO % NO PIB E NO CONSUMO DE ENERGIA - 2000



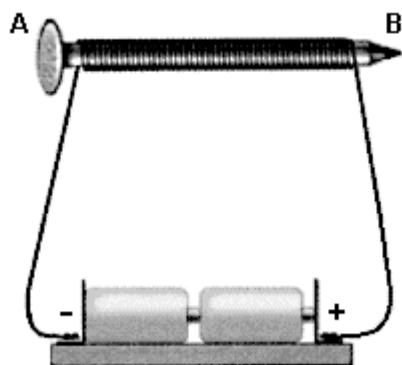
PATUSCO, J. A. M. Energia e economia no Brasil 1970-2000. *Economia & Energia*, n. 35, nov/dez., 2002. Disponível em: <<http://ecen.com/eee35/energ-econom1970-2000.htm>>. Acesso em: 20 mar. 2009. (com adaptações).

Considerando os dados apresentados, a fonte de energia primária para a qual uma melhoria de 10% na eficiência de seu uso resultaria em maior redução no consumo global de energia seria

- o carvão.
- o petróleo.
- a biomassa.
- o gás natural.
- a hidroeletricidade.

Exercício 64

(PUCSP 2004) A figura mostra um prego de ferro envolto por um fio fino de cobre esmaltado, enrolado muitas vezes ao seu redor. O conjunto pode ser considerado um eletroímã quando as extremidades do fio são conectadas aos polos de um gerador, que, no caso, são duas pilhas idênticas, associadas em série.



A respeito do descrito, fazem-se as seguintes afirmações:

I - Ao ser percorrido por corrente elétrica, o eletroímã apresenta polaridade magnética. Na representação da figura, a extremidade A (cabeça do prego) será um polo norte e a extremidade B será um polo sul.

II - Ao aproximar-se um prego de ferro da extremidade A do eletroímã e outro da extremidade B, um deles será atraído e o outro será repellido.

III - Ao substituir-se o conjunto de duas pilhas por outro de 6 pilhas idênticas às primeiras, também associadas em série, a intensidade do vetor indução

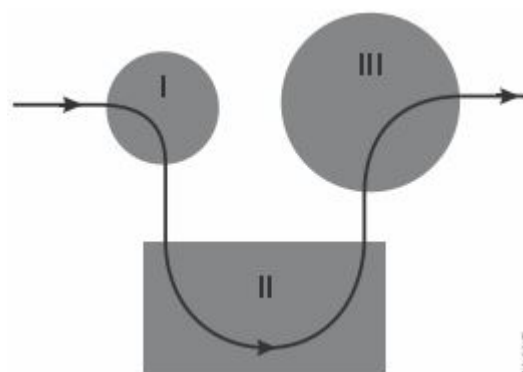
magnética no interior e nas extremidades do eletroímã não sofrerá alteração, uma vez que esse valor independe da intensidade da corrente elétrica que circula no fio.

Está correto apenas o que se afirma em:

- I e II.
- II e III.
- I e III.
- I.
- III.

Exercício 65

(Ufrgs 2018) Na figura abaixo, está representada a trajetória de uma partícula de carga negativa que atravessa três regiões onde existem campos magnéticos uniformes e perpendiculares à trajetória da partícula.

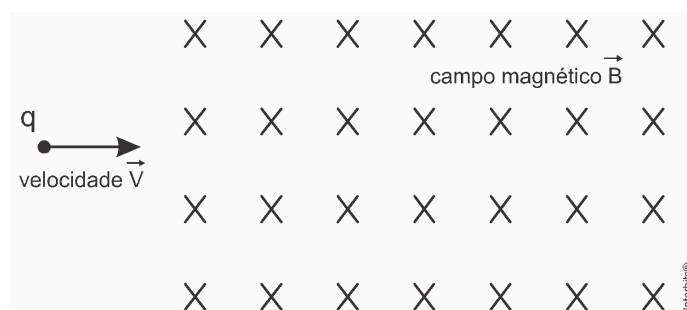


Nas regiões I e III, as trajetórias são quartos de circunferências e, na região II, a trajetória é uma semicircunferência. A partir da trajetória representada, pode-se afirmar corretamente que os campos magnéticos nas regiões I, II e III, em relação à página, estão, respectivamente,

- entrando, saindo e entrando.
- entrando, saindo e saindo.
- saindo, saindo e entrando.
- entrando, entrando e entrando.
- saindo, entrando e saindo.

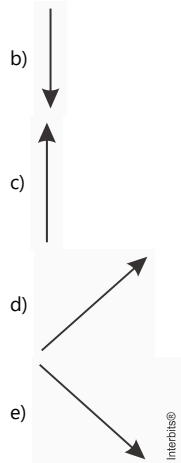
Exercício 66

(UFPA 2016) Uma carga elétrica q (negativa) entra, com velocidade V , numa região onde existe um campo magnético B , que está indicado com os símbolos \times (que representam um vetor entrando no plano desta folha).



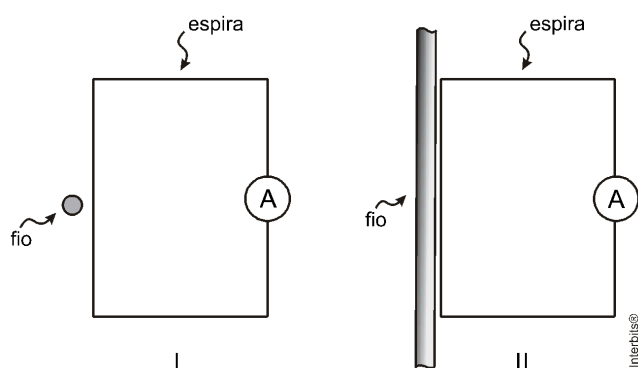
A alternativa que indica o vetor (direção e sentido) da força magnética no exato instante no qual a carga entra na região do campo magnético, com o vetor velocidade na posição horizontal, conforme está indicado na figura acima, é:

-



Exercício 67

(UFMG 2009) 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:



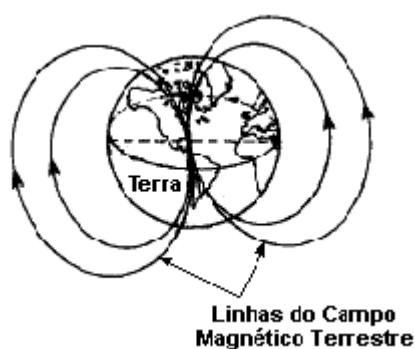
Na situação representada em I, o fio está perpendicular ao plano da espira e, na situação representada em II, o fio está paralelo a um dos lados da espira. Nos dois casos, há uma corrente alternada no fio.

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

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

Exercício 68

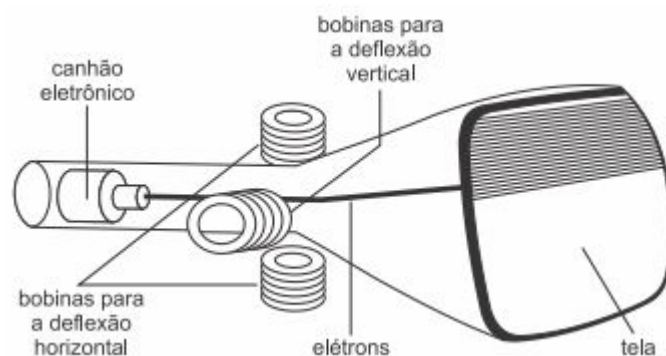
(UNIRIO 2004) Os antigos navegantes usavam a bússola para orientação em alto mar, devido a sua propriedade de se alinhar de acordo com as linhas do campo geomagnético. Analisando a figura onde estão representadas estas linhas, podemos afirmar que:



- o polo sul do ponteiro da bússola aponta para o polo Norte geográfico, porque o Norte geográfico corresponde ao Sul magnético.
- o polo norte do ponteiro da bússola aponta para o polo Norte geográfico, porque as linhas do campo geomagnético não são fechadas.
- o polo sul do ponteiro da bússola aponta para o polo Sul geográfico, porque o Sul geográfico corresponde ao Sul magnético.
- o polo norte do ponteiro da bússola aponta para o polo Sul geográfico, porque o Norte geográfico corresponde ao Norte magnético.
- o polo sul do ponteiro da bússola aponta para o polo Sul geográfico, porque o Norte geográfico corresponde ao Sul magnético.

Exercício 69

(ENEM 2001) 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 onde 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:

- Nunca abra o gabinete ou toque as peças no interior do televisor
- Não coloque seu televisor próximo de aparelhos domésticos com motores elétricos ou ímãs.

Estas recomendações estão associadas, respectivamente, aos aspectos de

- riscos pessoais por alta tensão / perturbação ou deformação de imagem por campos externos.
- proteção dos circuitos contra manipulação indevida / perturbação ou deformação de imagem por campos externos.
- riscos pessoais por alta tensão / sobrecarga dos circuitos internos por ações externas.
- proteção dos circuitos contra a manipulação indevida / sobrecarga da rede por fuga de corrente.
- proteção dos circuitos contra a manipulação indevida / sobrecarga dos circuitos internos por ação externa.

Exercício 70

(ENEM 2011) O manual de funcionamento de um captador de guitarra elétrica apresenta o seguinte texto:

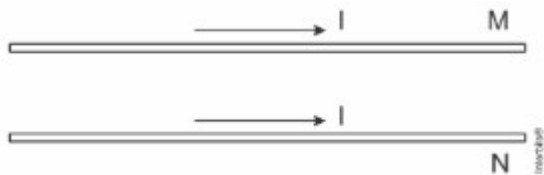
Esse captador comum consiste de uma bobina, fios condutores enrolados em torno de um ímã permanente. O campo magnético do ímã induz o ordenamento dos polos magnéticos na corda da guitarra, que está próxima a ele. Assim, quando a corda é tocada, as oscilações produzem variações, com o mesmo padrão, no 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

- isola a passagem de corrente elétrica da bobina para o alto-falante.
- varia seu comprimento mais intensamente do que ocorre com o aço.
- apresenta uma magnetização desprezível sob a ação do ímã permanente.
- 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.

Exercício 71

(PUCMG 2008) Dois fios paralelos conduzem correntes elétricas no mesmo sentido de acordo com a figura. A direção e sentido do campo magnético gerado pela corrente do fio M são para dentro da página, na posição em que está o fio N.

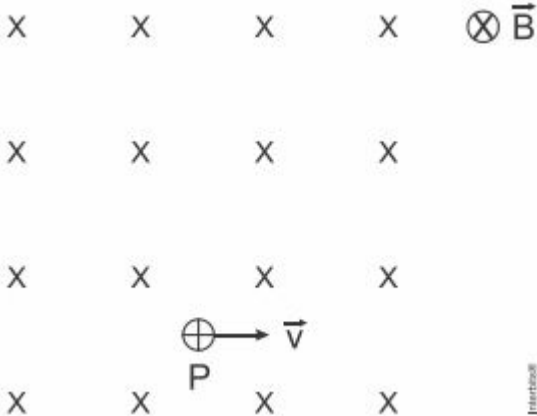


A força magnética que o campo do fio **M** exerce no fio **N** tem direção e sentido:

- a) para dentro da página.
- b) para baixo, apontando para N.
- c) para cima, apontando para M.
- d) para fora da página.

Exercício 72

(Ufpel 2008) Uma partícula m e carga positiva q é lançada de um ponto “P” com velocidade v, no interior de um campo magnético uniforme B, conforme a figura a seguir.

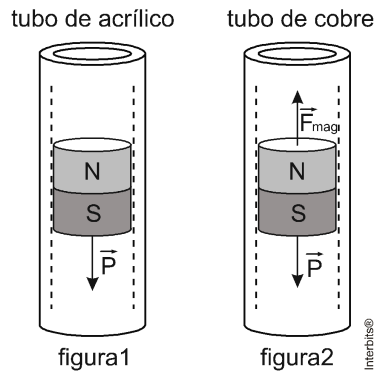


Escolha a alternativa que preencha as lacunas, da frase a seguir, corretamente. A trajetória descrita pela partícula, enquanto estiver no interior do campo magnético, será _____ e o módulo da velocidade _____ .

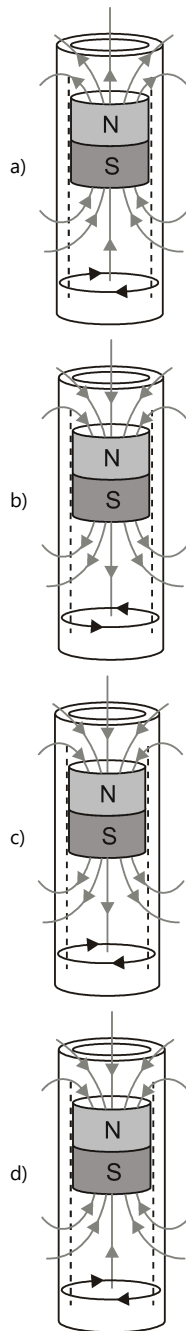
- a) uma curva para a direita; diminui.
- b) uma linha reta; permanece constante.
- c) circular no sentido anti-horário, de raio $R = mv/Bq$; permanece constante.
- d) circular no sentido horário, de raio $R = mv^2 /Bq$; aumenta.
- e) uma curva para a esquerda; diminui.

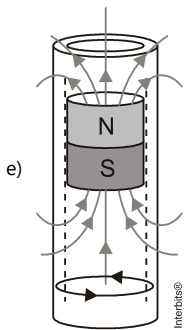
Exercício 73

(UNESP 2012) O freio eletromagnético é um dispositivo no qual interações eletromagnéticas provocam uma redução de velocidade num corpo em movimento, sem a necessidade da atuação de forças de atrito. A experiência descrita a seguir ilustra o funcionamento de um freio eletromagnético. Na figura 1, um ímã cilíndrico desce em movimento acelerado por dentro de um tubo cilíndrico de acrílico, vertical, sujeito apenas à ação da força peso. Na figura 2, o mesmo ímã desce em movimento uniforme por dentro de um tubo cilíndrico, vertical, de cobre, sujeito à ação da força peso e da força magnética, vertical e para cima, que surge devido à corrente elétrica induzida que circula pelo tubo de cobre, causada pelo movimento do ímã por dentro dele. Nas duas situações, podem ser desconsiderados o atrito entre o ímã e os tubos, e a resistência do ar



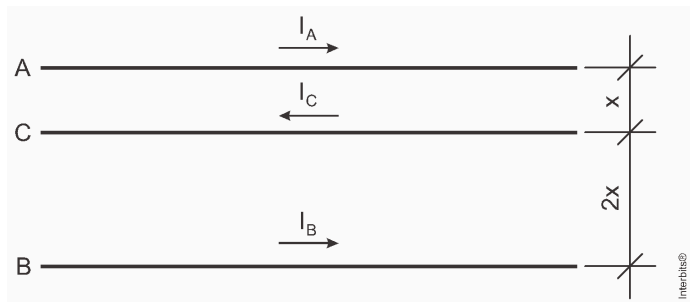
Considerando a polaridade do ímã, as linhas de indução magnética criadas por ele e o sentido da corrente elétrica induzida no tubo condutor de cobre abaixo do ímã, quando este desce por dentro do tubo, a alternativa que mostra uma situação coerente com o aparecimento de uma força magnética vertical para cima no ímã é a indicada pela letra





Exercício 74

(UNIOESTE 2017) Três fios longos, retílicos e paralelos indicados pelas letras A, B e C são percorridos pelas correntes elétricas constantes, I_A , I_B e I_C , conforme mostra a figura abaixo. Assinale a alternativa CORRETA que indica a razão entre I_A e I_B para que a resultante da força magnética no fio C, exercida pelos fios A e B, seja nula.



- a) $I_A/I_B = 1/2$
- b) $I_A/I_B = 2$
- c) $I_A/I_B = 1/4$
- d) $I_A/I_B = 4$
- e) Não existe razão possível, já que ambas as forças apontam na mesma direção.

Exercício 75

(CFTMG 2011) No estudo dos movimentos, forças do tipo elétrica, gravitacional e magnética são conceituadas como sendo de ação a distância. Pelas observações atuais, aquelas que apresentam comportamentos de atração e repulsão são as forças:

- a) elétrica e magnética.
- b) elétrica e gravitacional.
- c) gravitacional e magnética.
- d) elétrica, gravitacional e magnética.

Exercício 76

(ENEM 2011) 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.

Exercício 77

(UFPR 2001) Sabe-se que em um transformador não há, necessariamente, ligação elétrica entre o condutor do enrolamento primário e o do secundário. Entretanto, a energia elétrica é transmitida do primário para o secundário. A partir destes fatos e dos conhecimentos sobre eletromagnetismo, é correto afirmar:

- 01 - A corrente elétrica do enrolamento secundário não influi no funcionamento do primário
- 02 - O transformador só funciona com corrente elétrica variável.
- 04 - É a variação do fluxo do campo magnético nos enrolamentos que permite a transmissão da energia elétrica.
- 08 - A diferença de potencial nos terminais do enrolamento secundário é sempre menor que a diferença de potencial nos terminais do primário.
- 16 - A corrente elétrica é sempre a mesma nos enrolamentos primários e secundário.

Exercício 78

(Uem 2020) Durante um sarau na casa da senhora de Bargeton, a senhora du Brossard refere-se à sua própria filha para o senhor de Séverac da seguinte forma: "Camille tem tanta inteligência que entenderá imediatamente tudo o que o senhor lhe disser. Não compreendeu ela um dia a razão inversa do quadrado das distâncias?"

(BALZAC, H. de. *Ilusões perdidas*. V. 1. São Paulo: Abril, 2010, p. 104).

Em qual(is) força(s) indicada(s) a seguir a razão inversa do quadrado das distâncias está presente?

- 01) Na força gravitacional entre duas partículas.
- 02) Na força elástica sobre uma partícula.
- 04) Na força eletrostática entre duas partículas eletrizadas.
- 08) Na força de resistência do ar sobre uma esfera maciça.
- 16) Na força magnética sobre uma partícula eletrizada em um campo magnético uniforme.

Exercício 79

(UNESP 2019) A configuração do campo magnético terrestre causa um efeito chamado inclinação magnética. Devido a esse fato, a agulha magnética de uma bússola próxima à superfície terrestre, se estiver livre, não se mantém na horizontal, mas geralmente inclinada em relação à horizontal (ângulo α , na figura 2). A inclinação magnética é mais acentuada em regiões de maiores latitudes. Assim, no equador terrestre a inclinação magnética fica em torno de 0° , nos polos magnéticos é de 90° , em São Paulo é de cerca de 20° , com o polo norte da bússola apontado para cima, e em Londres é de cerca de 70° , com o polo norte da bússola apontado para baixo.

Figura 1

O campo magnético terrestre



Figura 2

Bússola para medição da inclinação magnética



(<http://museu.fis.uc.pt>. Adaptado.)

Esse efeito deve-se ao fato de a agulha magnética da bússola alinhar-se sempre na direção

- perpendicular às linhas de indução do campo magnético da Terra e ao fato de o polo norte magnético terrestre estar próximo ao polo sul geográfico da Terra.
- tangente à Linha do Equador e ao fato de o eixo de rotação da Terra coincidir com o eixo magnético que atravessa a Terra.
- tangente às linhas de indução do campo magnético da Terra e ao fato de o polo norte magnético terrestre estar próximo ao polo norte geográfico da Terra.
- tangente às linhas de indução do campo magnético da Terra e ao fato de o polo norte magnético terrestre estar próximo ao polo sul geográfico da Terra.
- paralela ao eixo magnético terrestre e ao fato de o polo sul magnético terrestre estar próximo ao polo norte geográfico da Terra.

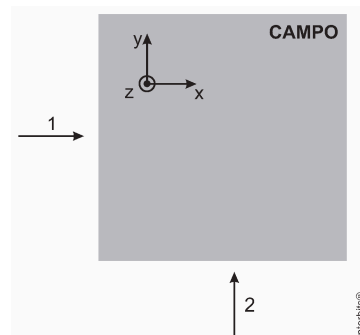
Exercício 80

(ENEM 2014) A elevação da temperatura das águas de rios, lagos e mares diminui a solubilidade do oxigênio, pondo em risco as diversas formas de vida aquática que dependem desse gás. Se essa elevação de temperatura acontece por meios artificiais, dizemos que existe poluição térmica. As usinas nucleares, pela própria natureza do processo de geração de energia, podem causar esse tipo de poluição. Que parte do ciclo de geração de energia das usinas nucleares está associada a esse tipo de poluição?

- Fissão do material radioativo.
- Condensação do vapor-d'água no final do processo.
- Conversão de energia das turbinas pelos geradores.
- Aquecimento da água líquida para gerar vapor d'água.
- Lançamento do vapor-d'água sobre as pás das turbinas.

Exercício 81

(PUCRJ 2016) Duas partículas 1 e 2, idênticas com mesma carga elétrica q e massa m , atravessam uma região (sem gravidade) onde há um campo eletromagnético constante e uniforme. A partícula 1 entra na região com velocidade na direção x , sentido positivo, e a partícula 2 entra perpendicularmente, com velocidade na direção y , sentido positivo, como mostrado na figura.



Observa-se que a partícula 1 atravessa a região do campo sem sofrer alteração em sua trajetória, enquanto a partícula 2 é desviada para fora do plano xy . Com relação aos campos elétrico E e magnético B existentes na região, qual das alternativas abaixo é a única possível?

- $\vec{B} = 0$ e \vec{E} está na direção y .
- $\vec{B} = 0$ e \vec{E} está na direção z .
- $\vec{E} = 0$ e \vec{B} está na direção x .
- $\vec{E} = 0$ e \vec{B} está na direção y .
- $\vec{E} = 0$ e \vec{B} está na direção z .

Exercício 82

(ENEM simulado 2009) "Quatro, três, dois, um... Vá!" O relógio marcava 9h32min (4h32min em Brasília) na sala de comando da Organização Europeia de Pesquisa Nuclear (CERN), na fronteira da Suíça com a França, quando o narrador anunciou o surgimento de um *flash* branco nos dois telões. Era sinal de que o experimento científico mais caro e mais complexo da humanidade tinha dado seus primeiros passos rumo à simulação do *Big Bang*, a grande explosão que originou o universo. A plateia, formada por jornalistas e cientistas, comemorou com aplausos assim que o primeiro feixe de prótons foi injetado no interior do Grande Colisor de Hádrons (LHC – *Large Hadrons Collider*), um túnel de 27 km de circunferência construído a 100 m de profundidade. Duas horas depois, o segundo feixe foi lançado, em sentido contrário. Os feixes vão atingir velocidade próxima à da luz e, então, colidirão um com o outro. Essa colisão poderá ajudar a decifrar mistérios do universo.

CRAVEIRO, R. "Máquina do Big Bang" é ligada. *Correio Braziliense*, Brasília, 11 set. 2008, p. 34. (com adaptações).

Segundo o texto, o experimento no LHC fornecerá dados que possibilitarão decifrar os mistérios do universo. Para analisar esses dados provenientes das colisões no LHC, os pesquisadores utilizarão os princípios de transformação da energia. Sabendo desses princípios, pode-se afirmar que

- as colisões podem ser elásticas ou inelásticas e, em ambos os casos, a energia cinética total se dissipa na colisão.
- a energia dos aceleradores é proveniente da energia liberada nas reações químicas no feixe injetado no interior do Grande Colisor.
- o feixe de partículas adquire energia cinética proveniente das transformações de energia ocorridas na interação do feixe com os aceleradores.
- os aceleradores produzem campos magnéticos que não interagem com o feixe, já que a energia preponderante das partículas no feixe é a energia potencial.
- a velocidade das partículas do feixe é irrelevante nos processos de transferência de energia nas colisões, sendo a massa das partículas o fator

preponderante.

Exercício 83

(ENEM 2014) A elevação da temperatura das águas de rios, lagos e mares diminui a solubilidade do oxigênio, pondo em risco as diversas formas de vida aquática que dependem desse gás. Se essa elevação de temperatura acontece por meios artificiais, dizemos que existe poluição térmica. As usinas nucleares, pela própria natureza do processo de geração de energia, podem causar esse tipo de poluição.

Que parte do ciclo de geração de energia das usinas nucleares está associada a esse tipo de poluição?

- a) Fissão do material radioativo.
- b) Condensação do vapor-d'água no final do processo.
- c) Conversão de energia das turbinas pelos geradores.
- d) Aquecimento da água líquida para gerar vapor d'água.
- e) Lançamento do vapor-d'água sobre as pás das turbinas.

Exercício 84

(UFC 2010) Analise as afirmações abaixo em relação à força magnética sobre uma partícula carregada em um campo magnético.

- I. Pode desempenhar o papel de força centrípeta.
- II. É sempre perpendicular à direção de movimento.
- III. Nunca pode ser nula, desde que a partícula esteja em movimento.
- IV. Pode acelerar a partícula, aumentando o módulo de sua velocidade.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente II é verdadeira.
- b) Somente IV é verdadeira.
- c) Somente I e II são verdadeiras.
- d) Somente II e III são verdadeiras.
- e) Somente I e IV são verdadeiras.

Exercício 85

(UFSCAR 2003) A figura representa um solenoide, sem núcleo, fixo a uma mesa horizontal. Em frente a esse solenoide está colocado um ímã preso a um carrinho que se pode mover facilmente sobre essa mesa, em qualquer direção.



Estando o carrinho em repouso, o solenoide é ligado à uma fonte de tensão e passa a ser percorrido por uma corrente contínua cujo sentido está indicado pelas setas na figura. Assim, é gerado no solenoide um campo magnético que atua sobre o ímã e tende a mover o carrinho:

- a) aproximando-o do solenoide.
- b) afastando-o do solenoide.
- c) de forma oscilante, aproximando-o e afastando-o do solenoide.
- d) lateralmente, para dentro do plano da figura.
- e) lateralmente, para fora do plano da figura.

Exercício 86

(UDESC 2016) Com relação aos fenômenos eletromagnéticos, analise as proposições.

- I. Corrente elétrica induzida, em um circuito fechado, por um campo magnético variável no tempo, sempre gera um campo magnético que se opõe à mudança desse campo.
 - II. Correntes elétricas, em circuitos fechados, podem formar dipolos magnéticos, mas nunca monopolos magnéticos.
 - III. Ao dividir-se um ímã ao meio, formam-se dois monopolos magnéticos, um polo sul e outro polo norte.
 - IV. Força magnética atua em cargas elétricas em repouso e em movimento.
- Assinale a alternativa correta:

- a) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.

Exercício 87

(UFRGS 2008) Na figura a seguir, um fio condutor flexível encontra-se na presença de um campo magnético constante e uniforme perpendicular ao plano da página. Na ausência de corrente elétrica, o fio permanece na posição B. Quando o fio é percorrido por certa corrente elétrica estacionária, ele assume a posição A.



Para que o fio assuma a posição C, é necessário:

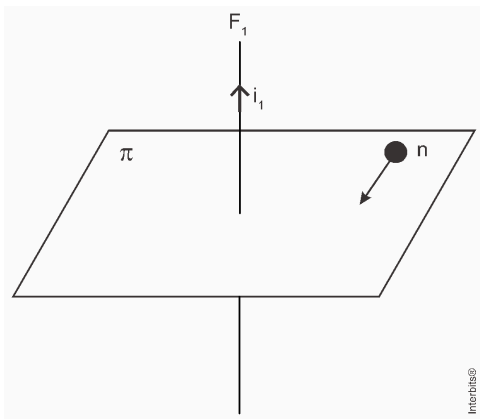
- a) inverter o sentido da corrente e do campo aplicado.
- b) inverter o sentido da corrente ou inverter o sentido do campo.
- c) desligar lentamente o campo.
- d) desligar lentamente a corrente.
- e) desligar lentamente o campo e a corrente.

Exercício 88

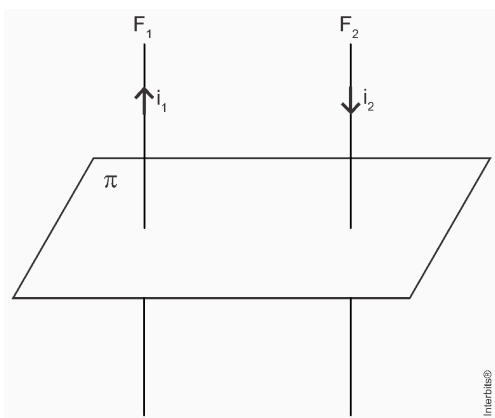
(PUCRS 2015) Responda à questão com base na informação e nas três situações a seguir apresentadas.

Um fio retilíneo F_1 muito longo é percorrido por uma corrente elétrica de intensidade constante i_1 . O condutor está disposto perpendicularmente ao plano π em três situações distintas:

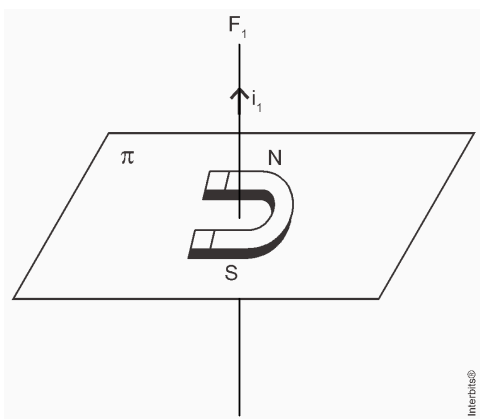
Situação 1: Um nêutron se aproxima do fio F_1 com velocidade crescente em relação ao fio.



Situação 2: Um segundo condutor retilíneo F_2 , muito longo e percorrido por uma corrente elétrica constante i_2 , é disposto paralelamente ao fio 1 F_1 , ficando bem próximo dele.



Situação 3: Um ímã em formato de U é disposto no plano π , envolvendo o fio 1 F_1 .

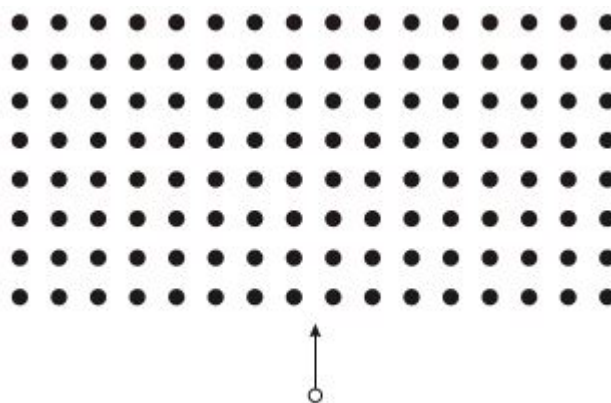


Em qual(ais) situação(ões) atua uma força de origem magnética no fio 1 F_1 ?

- a) Na 1, apenas.
- b) Na 2, apenas.
- c) Na 3, apenas.
- d) Na 2, e na 3, apenas.
- e) Na 1, na 2 e na 3.

Exercício 89

(CESGRANRIO 2010)



Um próton penetra perpendicularmente em um campo magnético uniforme, como ilustra a figura acima, e descreve, em seu interior, uma trajetória semicircular.

A intensidade do campo magnético é 10^{-2} T e a velocidade do próton é constante e igual a 510^5 m/s.

Sabendo-se que a massa e a carga do próton valem, respectivamente, $1,610^{-27}$ kg e $1,610^{-19}$ C e considerando-se $\pi = 3$, o perímetro, em centímetros, desse percurso é

- a) 300
- b) 200
- c) 150
- d) 100
- e) 50

Exercício 90

(UECE 2019) Se um fio metálico retilíneo estiver conduzindo corrente elétrica e for aproximado à parte superior de uma bússola,

- a) o ponteiro da bússola se alinha com a perpendicular do fio.
- b) o ponteiro da bússola se alinha em paralelo ao fio.
- c) o ponteiro da bússola se alinha em uma posição intermediária entre as direções paralela e perpendicular ao fio.
- d) a bússola não é afetada pela corrente elétrica.

Exercício 91

(ENEM PPL 2009) A luz solar que atinge a parte superior da atmosfera terrestre chega a uma taxa constante de $135,2 \text{ mW/cm}^2$. Dessa radiação, apenas 50 conseguem chegar à superfície, pois parte dela é refletida pelas nuvens e absorvida pela atmosfera. A radiação solar pode ser aproveitada para aquecer água de reservatórios, entre outras aplicações. Um sistema básico para transformar energia solar em térmica é ilustrado na figura ao lado acima. Esse sistema é constituído de coletores solares e de um reservatório térmico, chamado *boiler*. Os coletores solares, geralmente, são feitos de materiais que absorvem bem a radiação solar, e o calor gerado nos coletores é transferido para a água que circula no interior de suas tubulações de cobre. A água aquecida é armazenada no *boiler*. Dessa forma, a água é mantida quente para consumo posterior. A caixa de água fria alimenta o *boiler*, mantendo-o sempre cheio.

Disponível em: www.icb.ufmg.br. Acesso em: 22 jun. 2008 (adaptado).

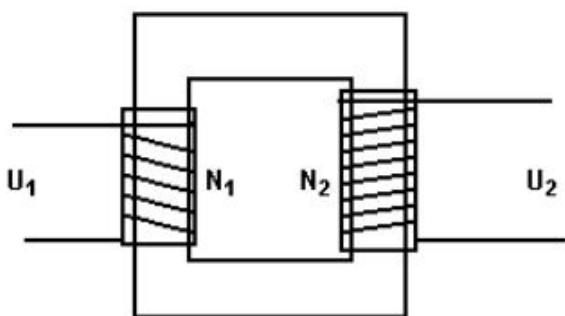
É correto afirmar que os coletores solares permitem boa economia de energia, pois

- a) se aplicam à produção tanto de energia térmica quanto elétrica.
- b) constituem fonte energética alternativa aos combustíveis fósseis usados no transporte.
- c) convertem energia radiante em energia térmica, que é usada no processo de aquecimento da água.
- d) permitem economizar até $135,2 \text{ mWh}$ de energia elétrica, que seriam gastos com aquecimento elétrico.

e) a energia luminosa coletada por eles pode ser usada para reduzir o número de lâmpadas usadas no ambiente.

Exercício 92

(UFPR 2006) O fenômeno da indução eletromagnética permite explicar o funcionamento de diversos aparelhos, entre eles o transformador, o qual é um equipamento elétrico que surgiu no início do século 19, como resultado da união entre o trabalho de cientistas e engenheiros, sendo hoje um componente essencial na tecnologia elétrica e eletrônica. Utilizado quando se tem a necessidade de aumentar ou diminuir a tensão elétrica, o transformador é constituído por um núcleo de ferro e duas bobinas, conforme ilustra a figura a seguir. Uma das bobinas (chamada de primário) tem N_1 espiras e sobre ela é aplicada a tensão U_1 , enquanto que a outra (chamada de secundário) tem N_2 espiras e fornece a tensão U_2 .



Sobre o transformador, é correto afirmar:

- É utilizado para modificar a tensão tanto em sistemas de corrente contínua quanto nos de corrente alternada.
- Só aparece a U_2 quando o fluxo do campo magnético produzido pelo U_1 for constante.
- Num transformador ideal, a potência fornecida ao primário é diferente da potência fornecida pelo secundário.
- Quando o número N_1 é menor, a corrente no secundário é maior que a de espiras N_2 corrente no primário.
- Quando o número N_1 é menor, a U_2 será maior que a tensão U_1 aplicada U_2 .

Exercício 93

(ENEM 2017) Para demonstrar o processo de transformação de energia mecânica em elétrica, um estudante constrói um pequeno gerador utilizando:
 - um fio de cobre de diâmetro D enrolado em N espiras circulares de área A ;
 - dois ímãs que criam no espaço entre eles um campo magnético uniforme de intensidade B ; e
 - um sistema de engrenagens que lhe permite girar as espiras em torno de um eixo com uma frequência f .

Ao fazer o gerador funcionar, o estudante obteve uma tensão máxima V e uma corrente de curto-circuito i .

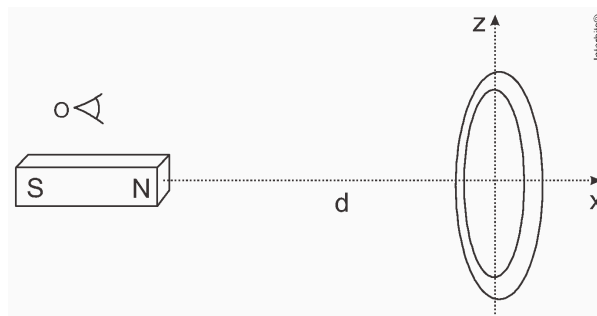
Para dobrar o valor da tensão máxima V do gerador mantendo constante o valor da corrente de curto i , o estudante deve dobrar o(a)

- número de espiras.
- frequência de giro.
- intensidade do campo magnético.
- área das espiras.
- diâmetro do fio.

Exercício 94

(UFPR 2015) Michael Faraday foi um cientista inglês que viveu no século XIX. Através de suas descobertas foram estabelecidas as bases do eletromagnetismo, relacionando fenômenos da eletricidade, eletroquímica e magnetismo. Suas invenções permitiram o desenvolvimento do gerador elétrico, e foi graças a seus esforços que a eletricidade tornou-se uma tecnologia de uso prático. Em sua homenagem uma das quatro leis do eletromagnetismo leva seu nome e pode ser expressa como: $\epsilon = \Delta\phi/\Delta t$ onde ϵ é a força eletromotriz induzida em um circuito, ϕ é o fluxo magnético através desse circuito e t é o tempo.

Considere a figura abaixo, que representa um ímã próximo a um anel condutor e um observador na posição O. O ímã pode se deslocar ao longo do eixo do anel e a distância entre o polo norte e o centro do anel é d . Tendo em vista essas informações, identifique as seguintes afirmativas como verdadeiras (V) ou falsas (F):



- Mantendo-se a distância d constante se observará o surgimento de uma corrente induzida no anel no sentido horário.
- Durante a aproximação do ímã à espira, observase o surgimento de uma corrente induzida no anel no sentido horário.
- Durante o afastamento do ímã em relação à espira, observa-se o surgimento de uma corrente induzida no anel no sentido horário.
- Girando-se o anel em torno do eixo z , observa-se o surgimento de uma corrente induzida. Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- F – F – V – V.
- F – V – F – V.
- V – V – F – F.
- V – F – V – V.
- F – F – V – F.

Exercício 95

(UNEMAT 2010) Segundo a experiência de Oersted, conclui-se que “toda corrente elétrica gera ao redor de si um campo magnético”, pode-se afirmar que as linhas do campo magnético, originadas por um condutor reto percorrido por uma corrente elétrica constante, são:

- linhas retas entrando no condutor.
- linhas paralelas ao condutor.
- circunferências concêntricas ao condutor, situadas em planos paralelos ao condutor.
- circunferências concêntricas ao condutor, situadas em planos perpendiculares ao condutor.
- linhas retas saindo do condutor.

Exercício 96

(ENEM 2017) Para demonstrar o processo de transformação de energia mecânica em elétrica, um estudante constrói um pequeno gerador utilizando:
 - um fio de cobre de diâmetro D enrolado em N espiras circulares de área A ;
 - dois ímãs que criam no espaço entre eles um campo magnético uniforme de intensidade B ; e
 - um sistema de engrenagens que lhe permite girar as espiras em torno de um eixo com uma frequência f .

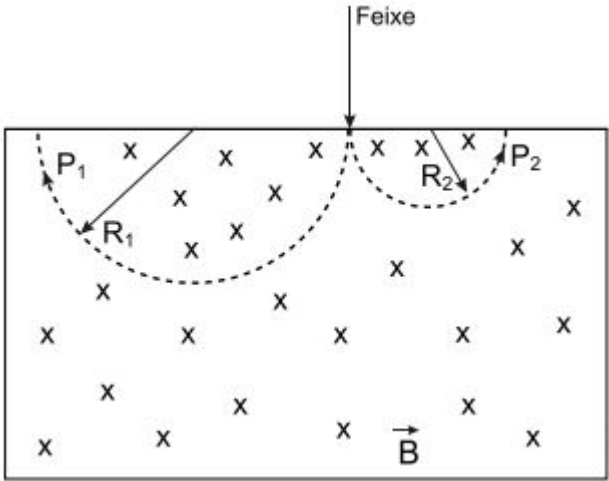
Ao fazer o gerador funcionar, o estudante obteve uma tensão máxima V e uma corrente de curto-circuito i .

Para dobrar o valor da tensão máxima V do gerador mantendo constante o valor da corrente de curto i , o estudante deve dobrar o(a)

- número de espiras.
- frequência de giro.
- intensidade do campo magnético.
- área das espiras.
- diâmetro do fio.

Exercício 97

(UFLA 2010) Um feixe de partículas eletrizadas P_1 e P_2 , de mesma massa, penetra em um campo magnético B com mesma velocidade v . Observa-se que o feixe, ao penetrar no campo magnético, divide-se em dois, percorrendo trajetórias circulares de raios $R_1 = 2 R_2$, conforme figura a seguir.



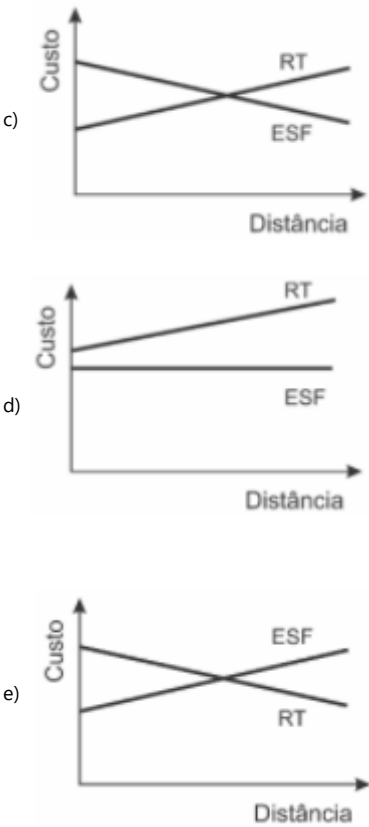
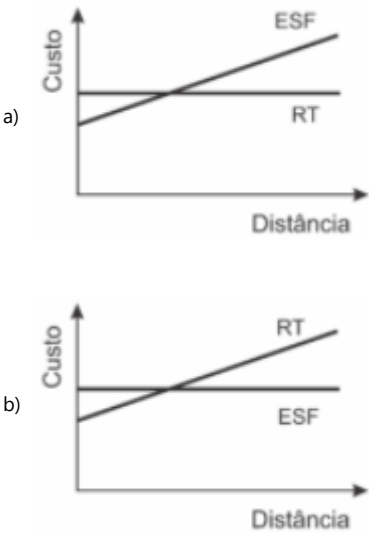
É CORRETO afirmar:

- a) a força magnética F_m é maior que a força centrífuga F_c , e por isso as partículas descrevem uma trajetória de raio $R_1 < R_2$.
- b) a força magnética F_m é maior que a força centrífuga F_c , e por isso as partículas descrevem uma trajetória de raio $R_1 > R_2$.
- c) as cargas elétricas das partículas P_1 e P_2 são de mesmo sinal, sendo a carga da partícula P_1 maior que a da partícula P_2 .
- d) as cargas elétricas das partículas P_1 e P_2 são de sinais contrários, sendo a carga da partícula P_1 menor que a da partícula P_2 .

Exercício 98

(ENEM Digital 2020) O custo de implantação de redes de transmissão aumenta linearmente com a distância da hidroelétrica, de modo que a partir de uma certa distância, o uso de energia solar fotovoltaica, que não depende da distância, é favorecido. Assim, em regiões isoladas da Amazônia, como é muito caro levar energia elétrica produzida por hidroelétricas através de redes de transmissão, o uso da energia solar fotovoltaica torna-se uma alternativa viável.

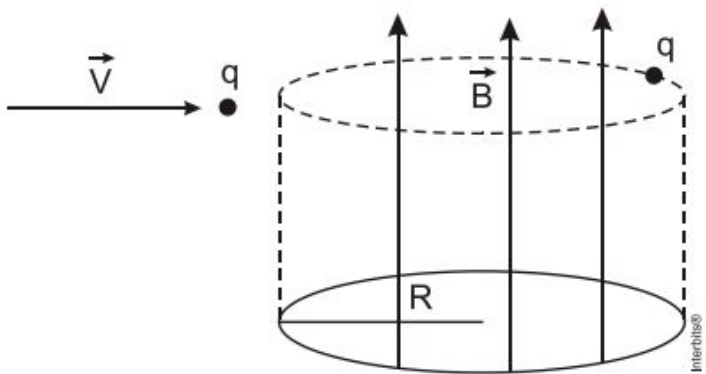
Dessa forma, o gráfico que representa qualitativamente os custos do uso de energia solar fotovoltaica (ESF) e da implantação de redes de transmissão (RT) em função da distância é



Exercício 99

(UNIMONTES 2011) Uma partícula carregada é injetada em uma região onde atua apenas um campo magnético de módulo B , perpendicular ao movimento inicial da partícula (veja a figura abaixo). Esse campo é suficiente para fazer com que a partícula descreva um movimento circular. A carga da partícula é o triplo da carga do elétron, o módulo do campo é 2 T , e o módulo da velocidade da partícula é $V = 10^{-4} c$, em que c é a velocidade da luz no vácuo. Se a massa da partícula é $M = 3 \times 10^{-25} \text{ kg}$, o raio R , descrito pela partícula, será, aproximadamente,

Dados: $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
 $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$



- a) 1 cm.
- b) 1 mm.
- c) 1 dm.
- d) 1 m.

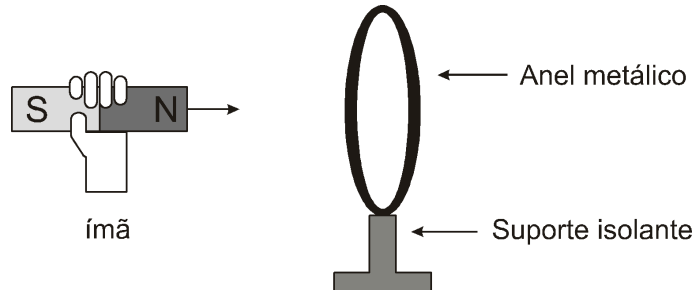
Exercício 100

(EEAR 2017) Dois condutores paralelos extensos são percorridos por correntes de intensidade $i_1 = 3\text{ A}$ e $i_2 = 7\text{ A}$. Sabendo-se que a distância entre os centros dos dois condutores é de 15 cm , qual a intensidade da força magnética por unidade de comprimento entre eles, em $\mu\text{N/m}$?
Adote: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$

- a) 56
- b) 42
- c) 28
- d) 14

Exercício 101

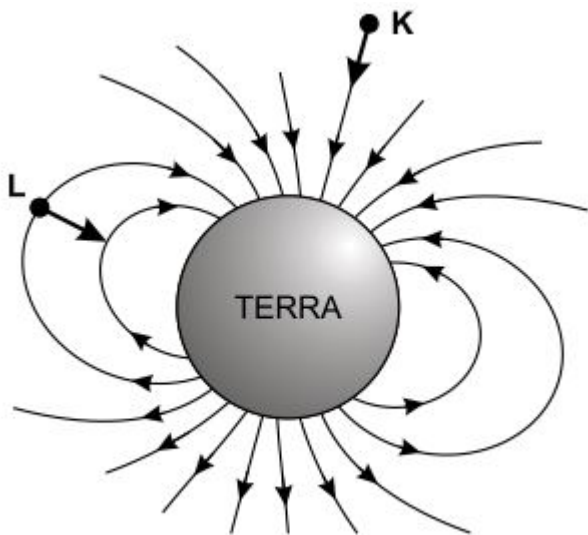
(FUVEST 2010) Aproxima-se um ímã de um anel metálico fixo em um suporte isolante, como mostra a figura. O movimento do ímã, em direção ao anel,



- 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.

Exercício 102

(UFMG 2010) Reações nucleares que ocorrem no Sol produzem partículas – algumas eletricamente carregadas –, que são lançadas no espaço. Muitas dessas partículas vêm em direção à Terra e podem interagir com o campo magnético desse planeta. Nesta figura, as linhas indicam, aproximadamente, a direção e o sentido do campo magnético em torno da Terra:



Nessa figura, K e L representam duas partículas eletricamente carregadas e as setas indicam suas velocidades em certo instante.

Com base nessas informações, Alice e Clara chegam a estas conclusões:

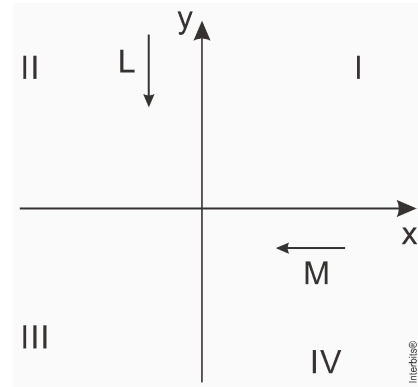
- Alice - “Independentemente do sinal da sua carga, a partícula L terá a direção de sua velocidade alterada pelo campo magnético da Terra.”
- Clara - “Se a partícula K tiver carga elétrica negativa, sua velocidade será reduzida pelo campo magnético da Terra e poderá não atingi-la.”

Considerando-se a situação descrita, é CORRETO afirmar que

- a) apenas a conclusão de Alice está certa.
- b) apenas a conclusão de Clara está certa.
- c) ambas as conclusões estão certas.
- d) nenhuma das duas conclusões está certa.

Exercício 103

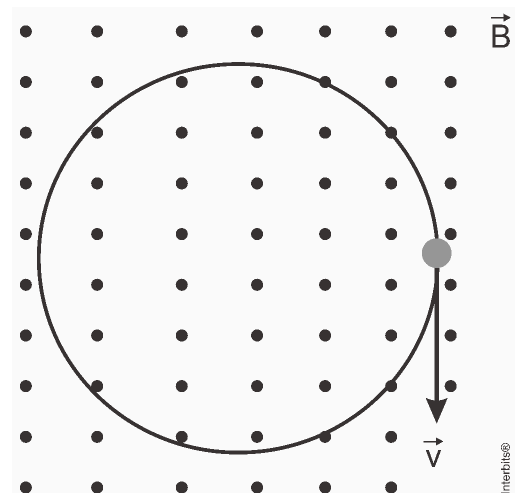
(ITA 2008) Uma corrente elétrica passa por um fio longo, (L) coincidente com o eixo y no sentido negativo. Uma outra corrente de mesma intensidade passa por outro fio longo, (M), coincidente com o eixo x no sentido negativo, conforme mostra a figura. O par de quadrantes nos quais as correntes produzem campos magnéticos em sentidos opostos entre si é:



- a) I e II
- b) II e III
- c) I e IV
- d) II e IV
- e) I e III

Exercício 104

(UDESC 2016) Um elétron com velocidade v se movimenta na presença de um campo magnético B , conforme mostra a figura, saindo do plano do papel.



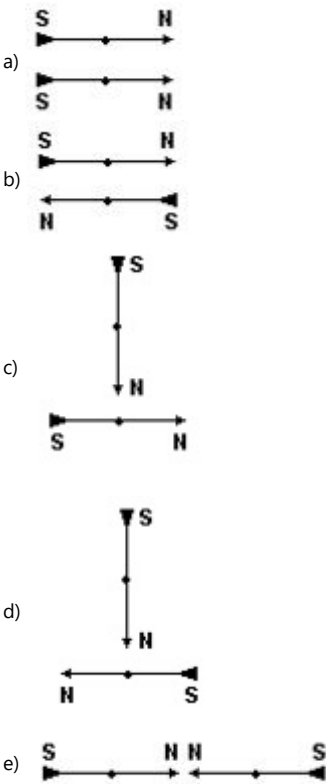
Considerando a magnitude da velocidade do elétron igual a um décimo da velocidade da luz, e a magnitude do campo magnético igual a 1,0 T, o raio da órbita circular desse elétron é, aproximadamente, igual a:

Dado: considere a massa do elétron $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$ kg

- a) $1,7 \times 10^{-4}$ m.
- b) $1,7 \times 10^{-3}$ m.
- c) $1,7 \times 10^{-2}$ m.
- d) $1,0 \times 10^{-4}$ m.
- e) $1,0 \times 10^{-3}$ m.

Exercício 105

(UFSCAR 2000) Duas bússolas são colocadas bem próximas entre si, sobre uma mesa, imersas no campo magnético de suas próprias agulhas. Suponha que, na região onde as bússolas são colocadas, todos os demais campos magnéticos são desprezíveis em relação ao campo magnético das próprias agulhas. Assinale qual dos esquemas representa uma configuração de repouso estável, possível, das agulhas dessas bússolas.



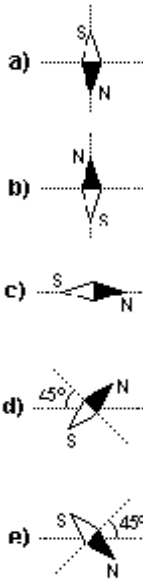
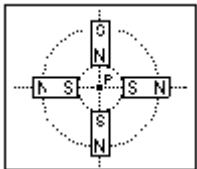
Exercício 106

(CEFET MG 2014) Um objeto de relação carga-massa igual a $4,0 \times 10^{-3} \text{ C/kg}$ desloca-se a $0,25 \text{ m/s}$ em um plano horizontal com movimento circular uniforme sob ação de um campo magnético de 100 T perpendicular ao plano. A aceleração desse objeto vale, em m/s^2 ,

- a) 0,0010.
- b) 0,010.
- c) 0,10.
- d) 1,0.
- e) 10.

Exercício 107

(FUVEST 2002) Quatro ímãs iguais em forma de barra, com as polaridades indicadas, estão apoiados sobre uma mesa horizontal, como na figura, vistos de cima. Uma pequena bússola é também colocada na mesa, no ponto central P, equidistante dos ímãs, indicando a direção e o sentido do campo magnético dos ímãs em P. Não levando em conta o efeito do campo magnético terrestre, a figura que melhor representa a orientação da agulha da bússola é:



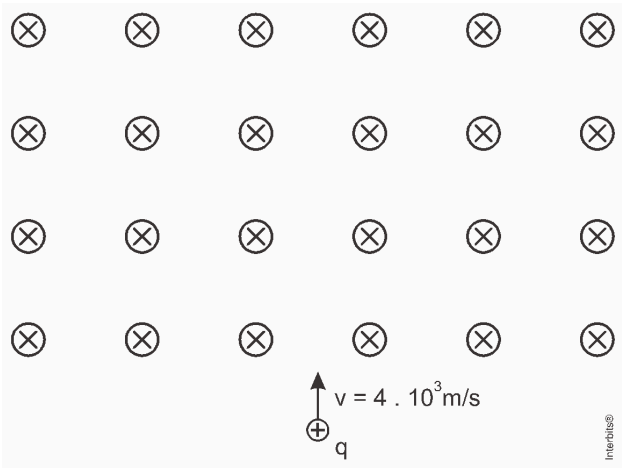
Exercício 108

(ITA 2011) Prótons (carga e e massa m_p), deuteron (carga e e massa $m_d = 2m_p$) e partículas alfas (carga $2e$ e massa $m_a = 4m_p$) entram em um campo magnético uniforme B perpendicular a suas velocidades, onde se movimentam em órbitas circulares de períodos T_p , T_d e T_a , respectivamente. Pode-se afirmar que as razões dos períodos T_d/T_p e T_a/T_p são, respectivamente,

- a) 1 e 1.
- b) 1 e $\sqrt{2}$.
- c) $\sqrt{2}$ e 2.
- d) 2 e $\sqrt{2}$.
- e) 2 e 2.

Exercício 109

(UERJ 2015) Numa região em que atua um campo magnético uniforme de intensidade 4 T é lançada uma carga elétrica positiva conforme indicado a seguir:

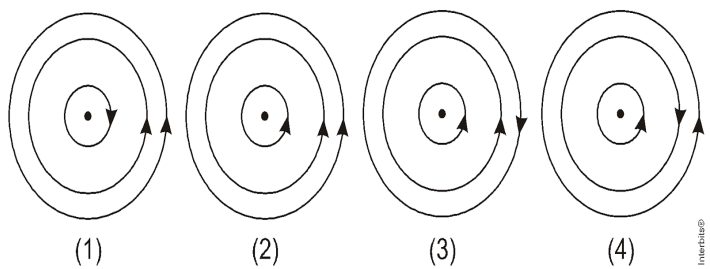


Ao entrar na região do campo, a carga fica sujeita a uma força magnética cuja intensidade é de $3,2 \cdot 10^{-2} \text{ N}$. O valor dessa carga e o sentido do movimento por ela adquirida no interior do campo são, respectivamente:

- a) $1,6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ e horário.
- b) $2,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ e horário.
- c) $2,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ e anti-horário.
- d) $1,6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ e anti-horário.

Exercício 110

(ITA 2014) As figuras mostram três espiras circulares concêntricas e coplanares percorridas por correntes de mesma intensidade I em diferentes sentidos.

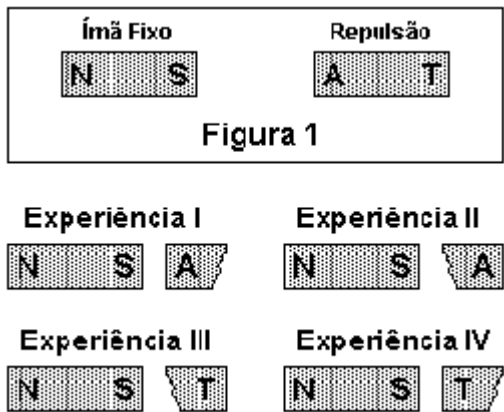


Assinale a alternativa que ordena corretamente as magnitudes dos respectivos campos magnéticos nos centros B_1 , B_2 , B_3 e B_4 .

- a) $B_2 > B_4 > B_3 > B_1$.
- b) $B_1 > B_4 > B_3 > B_2$.
- c) $B_2 > B_3 > B_4 > B_1$.
- d) $B_3 > B_2 > B_4 > B_1$.
- e) $B_4 > B_3 > B_2 > B_1$.

Exercício 111

(FUVEST 1999) Um imã, em forma de barra, de polaridade N (norte) e S (sul), é fixado numa mesa horizontal. Um outro imã semelhante, de polaridade desconhecida, indicada por A e T, quando colocado na posição mostrada na figura 1, é repelido para a direita. Quebra-se esse imã ao meio e, utilizando as duas metades, fazem-se quatro experiências, representadas nas figuras I, II, III e IV, em que as metades são colocadas, uma de cada vez, nas proximidades do imã fixo.

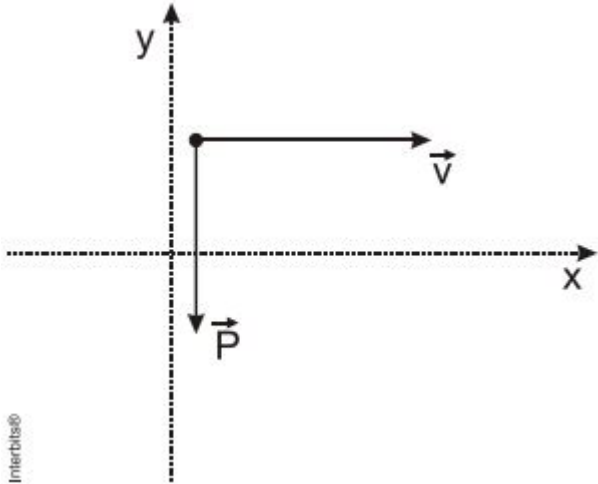


Indicando por “nada” a ausência de atração ou repulsão da parte testada, os resultados das quatro experiências são, respectivamente,

- a) I - repulsão; II - atração; III - repulsão; IV - atração.
- b) I - repulsão; II - repulsão; III - repulsão; IV - repulsão.
- c) I - repulsão; II - repulsão; III - atração; IV - atração.
- d) I - repulsão; II - nada; III - nada; IV - atração.
- e) I - atração; II - nada; III - nada; IV - repulsão.

Exercício 112

(PUCRS 2010) Uma partícula eletrizada positivamente de massa 4 mg é lançada horizontalmente para a direita no plano xy, conforme a figura a seguir, com velocidade v de 100 m/s. Deseja-se aplicar à partícula um campo magnético B , de tal forma que a força magnética equilibre a força peso P .



Considerando $q = 2 \times 10^{-7} \text{ C}$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$, o módulo, a direção e o sentido do vetor campo magnético são, respectivamente,

- a) $2 \times 10^6 \text{ T}$, perpendicular à v saindo do plano xy.
- b) $2 \times 10^6 \text{ T}$, paralelo à v e entrando no plano xy.
- c) 2 T , perpendicular à v e saindo do plano xy.
- d) 2 T , perpendicular à v e entrando no plano xy.
- e) 2 T , paralelo à v e saindo do plano xy.

Exercício 113

(UPF 2016) Considere uma região do espaço onde existe um campo magnético uniforme cujas linhas de indução são verticais, com sentido para cima. Suponha que uma partícula carregada negativamente se movimenta horizontalmente da direita para a esquerda, com velocidade constante, e penetre na região do campo. Sobre o comportamento da partícula, analise as afirmações que seguem.

- I. O campo magnético interage com a partícula, diminuindo o módulo da velocidade.
- II. O campo magnético interage com a partícula, mas não influencia no módulo da sua velocidade.
- III. O campo magnético interage com a partícula e modifica a direção original do deslocamento dessa partícula.
- IV. O módulo da força magnética sobre a partícula é zero.

Está correto apenas o que se afirma em:

- a) I e II.
- b) II e III.
- c) III e IV.
- d) I e III.
- e) II e IV.

Exercício 114

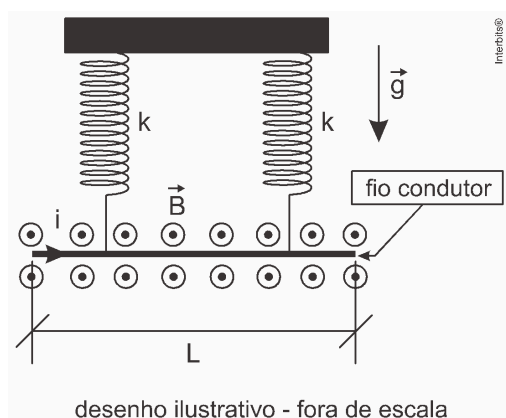
(ENEM (Libras) 2017) Um guindaste eletromagnético de um ferro-velho é capaz de levantar toneladas de sucata, dependendo da intensidade da indução em seu eletroímã. O eletroímã é um dispositivo que utiliza corrente elétrica para gerar um campo magnético, sendo geralmente construído enrolando-se um fio condutor ao redor de um núcleo de material ferromagnético (ferro, aço, níquel, cobalto). Para aumentar a capacidade de carga do guindaste, qual característica do eletroímã pode ser reduzida?

- a) Diâmetro do fio condutor.
- b) Distância entre as espiras.
- c) Densidade linear de espiras.
- d) Corrente que circula pelo fio.
- e) Permeabilidade relativa do núcleo.

Exercício 115

(ESPCEX 2016) A figura abaixo representa um fio condutor homogêneo rígido, de comprimento L e massa M , que está em um local onde a aceleração da gravidade tem intensidade g . O fio é sustentado por duas molas ideais, iguais, isolantes e, cada uma, de constante elástica k . O fio condutor está imerso em um campo magnético uniforme de intensidade B , perpendicular ao plano da página e saindo dela, que age sobre o condutor, mas não sobre as molas.

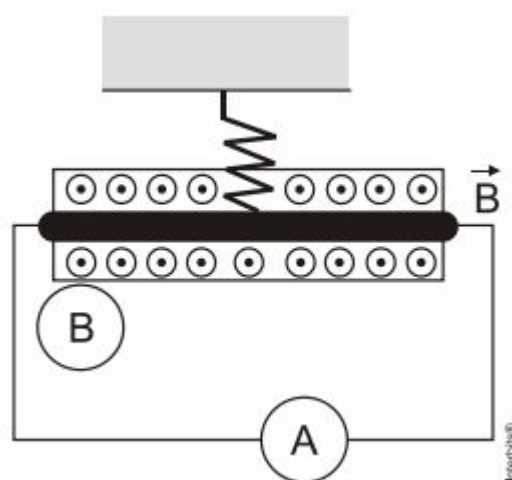
Uma corrente elétrica i passa pelo condutor e, após o equilíbrio do sistema, cada mola apresentará uma deformação de:



- $\frac{Mg + 2k}{BiL}$
- $\frac{BiL}{Mg + 2k}$
- $\frac{k}{2(Mg + BiL)}$
- $\frac{Mg + BiL}{2k}$
- $\frac{2k + BiL}{Mg}$

Exercício 116

(UFU 2011) Considere um fio condutor suspenso por uma mola de plástico na presença de um campo magnético uniforme que sai da página, como mostrado na figura abaixo. O módulo do campo magnético é $B = 3T$. O fio pesa 180 g e seu comprimento é 20 cm.



Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, o valor e o sentido da corrente que deve passar pelo fio para remover a tensão da mola é:

- 3 A da direita para a esquerda.
- 7 A da direita para a esquerda.
- 0,5 A da esquerda para a direita.

d) 2,5 A da esquerda para a direita.

Exercício 117

(ENEM 2ª aplicação 2014) Cercas elétricas instaladas nas zonas urbanas são dispositivos de segurança planejados para inibir roubos e devem ser projetadas para, no máximo, assustar as pessoas que toquem a fiação que delimita os domínios de uma propriedade. A legislação vigente que trata sobre as cercas elétricas determina que a unidade de controle deverá ser constituída, no mínimo, de um aparelho energizador de cercas que apresente um transformador e um capacitor. Ela também menciona que o tipo de corrente elétrica deve ser pulsante.

Considere que o transformador supracitado seja constituído basicamente por um enrolamento primário e outro secundário, e que este último está ligado indiretamente à fiação. A função do transformador em uma cerca elétrica é

- reduzir a intensidade de corrente elétrica associada ao secundário.
- aumentar a potência elétrica associada ao secundário.
- amplificar a energia elétrica associada a este dispositivo.
- proporcionar perdas de energia do primário ao secundário.
- provocar grande perda de potência elétrica no secundário.

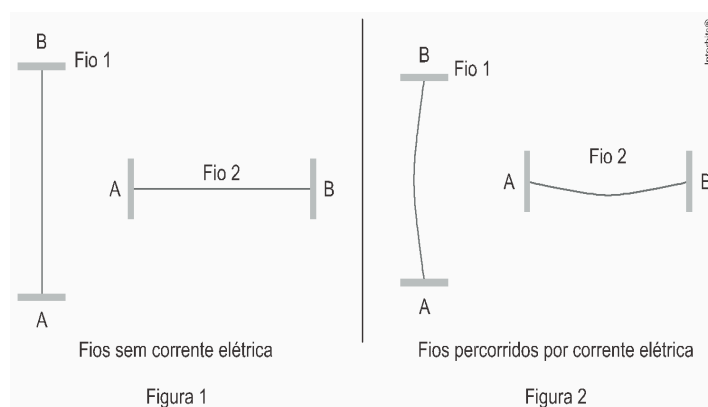
Exercício 118

(UFAL 2010) Numa certa região, o campo magnético gerado pela Terra possui uma componente B_x paralela à superfície terrestre, com intensidade de $2 \times 10^{-5} \text{ T}$, e uma componente B_z perpendicular à superfície terrestre, com intensidade de $5 \times 10^{-5} \text{ T}$. Nessa região, uma linha de transmissão paralela à componente B_x é percorrida por uma corrente elétrica de 5000 A. A força magnética por unidade de comprimento que o campo magnético terrestre exerce sobre essa linha de transmissão possui intensidade igual a:

- 0,10 N/m
- 0,25 N/m
- 1,0 N/m
- 2,5 N/m
- 10 N/m

Exercício 119

(PUCSP 2017) Dois longos fios metálicos, retílineos e flexíveis estão inicialmente dispostos conforme indica a Figura 1 e localizados numa região do espaço onde há a presença de um intenso campo magnético constante e perpendicular ao plano da folha. Quando os fios são percorridos por corrente elétrica de mesma intensidade constante, verificam-se as deformações indicadas na Figura 2.



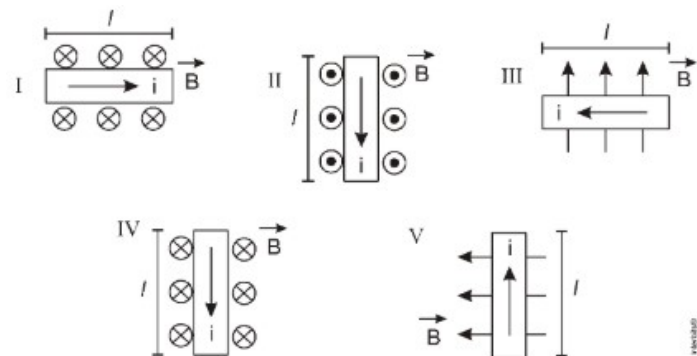
Para que isso seja possível, o sentido do campo magnético e da corrente elétrica em cada fio deve ser:

- Campo magnético entrando na folha (X) e sentido da corrente elétrica de A para B no fio 1 e sentido de B para A no fio 2.

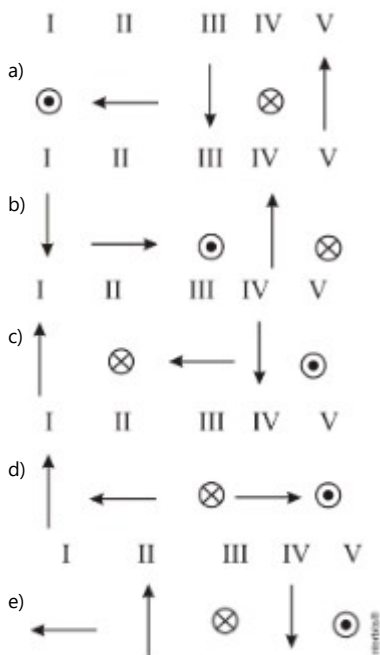
- b) Campo magnético saindo da folha e sentido da corrente elétrica de A para B no fio 1 e sentido de B para A no fio 2.
- c) Campo magnético entrando na folha (X) e sentido da corrente elétrica de B para A no fio 1 e sentido de B para A no fio 2.
- d) Campo magnético saindo na folha e sentido da corrente elétrica de B para A nos fios 1 e 2.

Exercício 120

(UPE 2011) Um condutor retilíneo de comprimento l percorrido por uma corrente elétrica i é imerso em um campo magnético uniforme B . Na figura a seguir, estão disponibilizadas as seguintes situações I, II, III, IV e V:



Nessas condições, o conjunto que melhor representa o sentido da força magnética que atua sobre o condutor nos itens I, II, III, IV e V, respectivamente, é:



Exercício 121

(UFSM 2001) Considere as afirmações a seguir, a respeito de ímãs.

- I. Convencionou-se que o polo norte de um ímã é aquela extremidade que, quando o ímã pode girar livremente, aponta para o norte geográfico da Terra.
- II. Polos magnéticos de mesmo nome se repelem e polos magnéticos de nomes contrários se atraem.
- III. Quando se quebra, ao meio, um ímã em forma de barra, obtêm-se dois novos ímãs, cada um com apenas um polo magnético.

Está(ão) correta(s):

- a) apenas I.
- b) apenas II.
- c) apenas III.
- d) apenas I e II.
- e) apenas II e III.

Exercício 122

(UFPR 2011) Na segunda década do século XIX, Hans Christian Oersted demonstrou que um fio percorrido por uma corrente elétrica era capaz de causar uma perturbação na agulha de uma bússola. Mais tarde, André Marie Ampère obteve uma relação matemática para a intensidade do campo magnético produzido por uma corrente elétrica que circula em um fio condutor retilíneo. Ele mostrou que a intensidade do campo magnético depende da intensidade da corrente elétrica e da distância ao fio condutor.

Com relação a esse fenômeno, assinale a alternativa correta:

- a) As linhas do campo magnético estão orientadas paralelamente ao fio condutor.
- b) O sentido das linhas de campo magnético independe do sentido da corrente.
- c) Se a distância do ponto de observação ao fio condutor for diminuída pela metade, a intensidade do campo magnético será reduzida pela metade.
- d) Se a intensidade da corrente elétrica for duplicada, a intensidade do campo magnético também será duplicada.
- e) No Sistema Internacional de unidades (S.I.), a intensidade de campo magnético é A/m.

Exercício 123

(UFSM 2014) 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.

Exercício 124

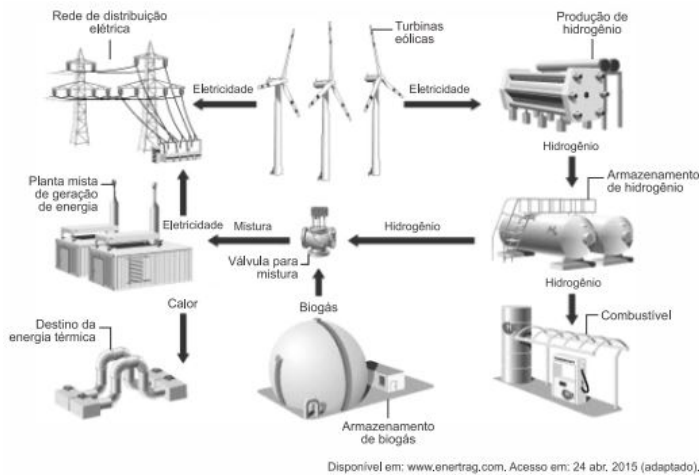
(UFPR 2011) Na segunda década do século XIX, Hans Christian Oersted demonstrou que um fio percorrido por uma corrente elétrica era capaz de causar uma perturbação na agulha de uma bússola. Mais tarde, André Marie Ampère obteve uma relação matemática para a intensidade do campo magnético produzido por uma corrente elétrica que circula em um fio condutor retilíneo. Ele mostrou que a intensidade do campo magnético depende da intensidade da corrente elétrica e da distância ao fio condutor.

Com relação a esse fenômeno, assinale a alternativa correta.

- a) As linhas do campo magnético estão orientadas paralelamente ao fio condutor.
- b) O sentido das linhas de campo magnético independe do sentido da corrente.
- c) Se a distância do ponto de observação ao fio condutor for diminuída pela metade, a intensidade do campo magnético será reduzida pela metade.
- d) Se a intensidade da corrente elétrica for duplicada, a intensidade do campo magnético também será duplicada.
- e) No Sistema Internacional de unidades (S.I.), a intensidade de campo magnético é A/m.

Exercício 125

(ENEM 2017) A figura mostra o funcionamento de uma estação híbrida de geração de eletricidade movida a energia eólica e biogás. Essa estação possibilita que a energia gerada no parque eólico seja armazenada na forma de gás hidrogênio, usado no fornecimento de energia para a rede elétrica comum e para abastecer células a combustível.



Mesmo com ausência de ventos por curtos períodos, essa estação continua abastecendo a cidade onde está instalada, pois o(a)

- planta mista de geração de energia realiza eletrólise para enviar energia à rede de distribuição elétrica.
- hidrogênio produzido e armazenado é utilizado na combustão com o biogás para gerar calor e eletricidade.
- conjunto de turbinas continua girando com a mesma velocidade, por inércia, mantendo a eficiência anterior.
- combustão da mistura biogás-hidrogênio gera diretamente energia elétrica adicional para a manutenção da estação.
- planta mista de geração de energia é capaz de utilizar todo o calor fornecido na combustão para a geração de eletricidade.

Exercício 126

(UFT 2010 - Adaptada) Com relação ao fenômeno da indução eletromagnética:

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

Podemos afirmar que:

- Nenhuma das afirmações está correta.
- Apenas a afirmação I está correta.
- Apenas as afirmações I e II estão corretas.
- Apenas as afirmações I e III estão corretas.
- Todas as afirmações estão corretas.

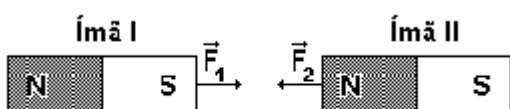
Exercício 127

(UERJ 2018) A corrente elétrica no enrolamento primário de um transformador corresponde a 10 A, enquanto no enrolamento secundário corresponde a 20 A. Sabendo que o enrolamento primário possui 1.200 espiras, o número de espiras do enrolamento secundário é:

- 600
- 1.200
- 2.400
- 3.600

Exercício 128

(UNIRIO 1999)



Dois ímãs estão dispostos em cima de uma mesa de madeira, conforme a figura anterior.

1 é a força que o ímã II exerce sobre o ímã I, enquanto que este exerce uma força 2 sobre o ímã II. Considerando que F_1 e F_2 representam os módulos dessas duas forças, podemos afirmar que:

- $F_1 = F_2 \neq 0$.
- $F_1 = F_2 = 0$.
- $F_2 < F_1$, pois o polo Norte atrai o polo Sul.
- $F_2 > F_1$, pois o polo Sul atrai o polo Norte.
- as forças são diferentes, embora não se possa afirmar qual é a maior.

Exercício 129

(ITA 2012) Assinale em qual das situações descritas nas opções abaixo as linhas de campo magnético formam circunferências no espaço:

- Na região externa de um toroide.
- Na região interna de um solenoide
- Próximo a um ímã com formato esférico.
- Ao redor de um fio retilíneo percorrido por corrente elétrica.
- Na região interna de uma espira circular percorrida por corrente elétrica.

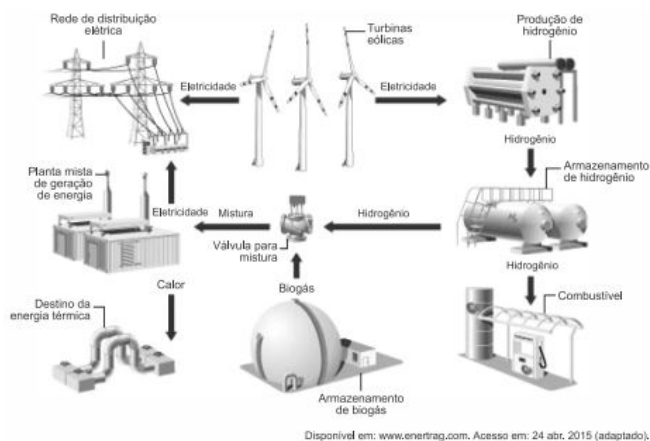
Exercício 130

(PUCRS 2003) Um transformador apresenta no secundário o dobro de espiras do que no primário. Se tivermos no primário os valores eficazes para a tensão e corrente de 110V e 2,00A, respectivamente, é correto afirmar que, no secundário, os valores máximos possíveis para a tensão, corrente e potência serão, respectivamente,

- 110V, 4,00A e 440W.
- 110V, 2,00A e 220W.
- 220V, 2,00A e 440W.
- 220V, 1,00A e 220W.
- 220V, 1,00A e 440W.

Exercício 131

(ENEM 2017) A figura mostra o funcionamento de uma estação híbrida de geração de eletricidade movida a energia eólica e biogás. Essa estação possibilita que a energia gerada no parque eólico seja armazenada na forma de gás hidrogênio, usado no fornecimento de energia para a rede elétrica comum e para abastecer células a combustível.



Mesmo com ausência de ventos por curtos períodos, essa estação continua abastecendo a cidade onde está instalada, pois o(a)

- planta mista de geração de energia realiza eletrólise para enviar energia à rede de distribuição elétrica.

- b) hidrogênio produzido e armazenado é utilizado na combustão com o biogás para gerar calor e eletricidade.
- c) conjunto de turbinas continua girando com a mesma velocidade, por inércia, mantendo a eficiência anterior.
- d) combustão da mistura biogás-hidrogênio gera diretamente energia elétrica adicional para a manutenção da estação.
- e) planta mista de geração de energia é capaz de utilizar todo o calor fornecido na combustão para a geração de eletricidade.

Exercício 132

(ESC.NAVAL 2013) Na figura abaixo, e1 e e2 são duas espiras circulares, concêntricas e coplanares de raios

$$r_1 = 8,0 \text{ m}$$

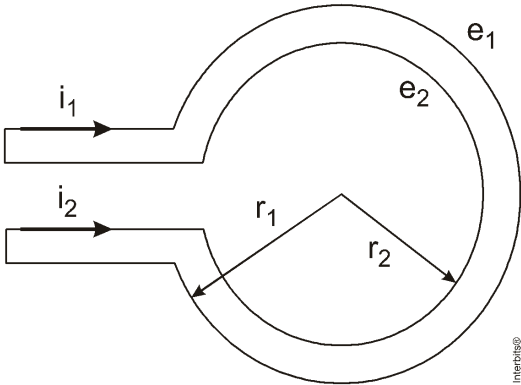
e

$$r_2 = 2,0 \text{ m,}$$

respectivamente. A espira e2 é percorrida por uma corrente

$$i_2 = 4,0 \text{ A,}$$

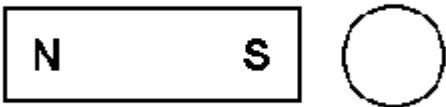
no sentido anti-horário. Para que o vetor campo magnético resultante no centro das espiras seja nulo, a espira e1 deve ser percorrida, no sentido horário, por uma corrente i1, cujo valor, em amperes, é de:



- a) 4,0
- b) 8,0
- c) 12
- d) 16
- e) 20

Exercício 133

(PUCPR 2005) Um pedaço de ferro é colocado próximo de um ímã, conforme a figura a seguir:



Assinale a alternativa correta:

- a) é o ferro que atrai o ímã.
- b) a atração do ferro pelo ímã é igual à atração do ímã pelo ferro.
- c) é o ímã que atrai o ferro.
- d) a atração do ímã pelo ferro é mais intensa do que a atração do ferro pelo ímã.
- e) a atração do ferro pelo ímã é mais intensa do que a atração do ímã pelo ferro.

Exercício 134

(ENEM 2010) Os dínamos são geradores de energia elétrica utilizados em bicicletas para acender uma pequena lâmpada. Para isso, é necessário que a parte móvel esteja em contato com o pneu da bicicleta e, quando ela entra em movimento, é gerada energia elétrica para acender a lâmpada. Dentro desse gerador, encontram-se um ímã e uma bobina.



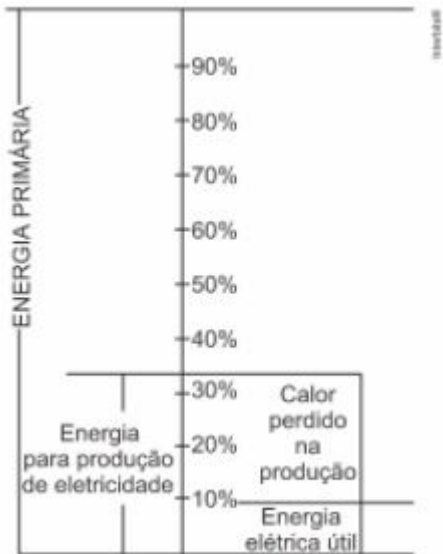
Disponível em: <http://www.if.usp.br>. Acesso em: 1 maio 2010.

O princípio de funcionamento desse equipamento é explicado pelo fato de que a

- a) corrente elétrica no circuito fechado gera um campo magnético nessa região.
- b) bobina imersa no campo magnético em circuito fechado gera uma corrente elétrica.
- c) bobina em atrito com o campo magnético no circuito fechado gera uma corrente elétrica.
- d) corrente elétrica é gerada em circuito fechado por causa da presença do campo magnético.
- e) corrente elétrica é gerada em circuito fechado quando há variação do campo magnético.

Exercício 135

(ENEM 2002) O diagrama mostra a utilização das diferentes fontes de energia no cenário mundial. Embora aproximadamente um terço de toda energia primária seja orientada à produção de eletricidade, apenas 10% do total são obtidos em forma de energia elétrica útil.



A pouca eficiência do processo de produção de eletricidade deve-se, sobretudo, ao fato de as usinas

- a) nucleares utilizarem processos de aquecimento, nos quais as temperaturas atingem milhões de graus Celsius, favorecendo perdas por fissão nuclear.
- b) termelétricas utilizarem processos de aquecimento a baixas temperaturas, apenas da ordem de centenas de graus Celsius, o que impede a queima total dos combustíveis fósseis.

- c) hidrelétricas terem o aproveitamento energético baixo, uma vez que parte da água em queda não atinge as pás das turbinas que acionam os geradores elétricos.
- d) nucleares e termelétricas utilizarem processos de transformação de calor em trabalho útil, no qual as perdas de calor são sempre bastante elevadas.
- e) termelétricas e hidrelétricas serem capazes de utilizar diretamente o calor obtido do combustível para aquecer a água, sem perda para o meio.

Exercício 136

(FGV 2005) Da palavra 'aimant', que traduzido do francês significa amante, originou-se o nome ímã, devido à capacidade que esses objetos têm de exercer atração e repulsão. Sobre essas manifestações, considere as proposições:

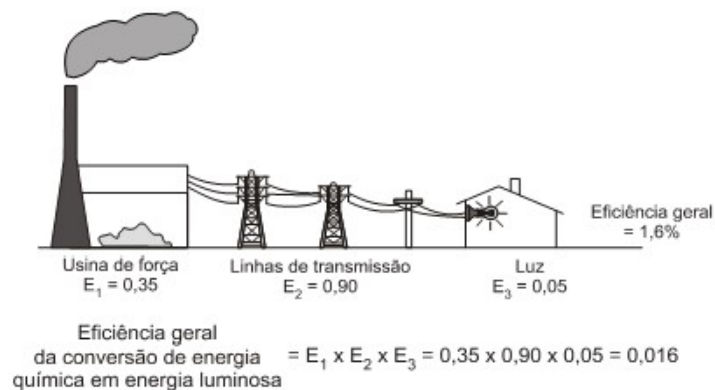
- I. assim como há ímãs que possuem os dois tipos de polos, sul e norte, há ímãs que possuem apenas um.
- II. o campo magnético terrestre diverge dos outros campos, uma vez que o polo norte magnético de uma bússola é atraído pelo polo norte magnético do planeta.
- III. os pedaços obtidos da divisão de um ímã são também ímãs que apresentam os dois polos magnéticos, independentemente do tamanho dos pedaços.

Está correto o contido em:

- a) I, apenas.
- b) III, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I, II e III.

Exercício 137

(ENEM 2009) 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).



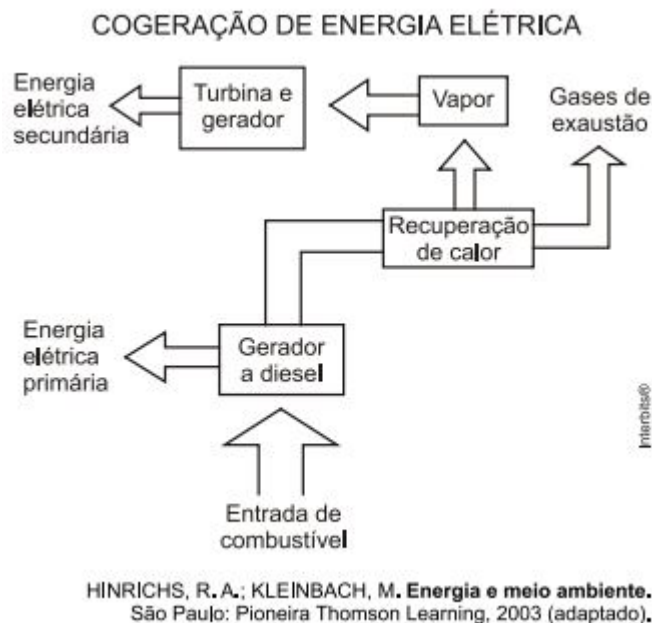
HINRICHS, R. A. *Energia e Meio Ambiente*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003 (adaptado).

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.

Exercício 138

(ENEM 2ª APLICAÇÃO 2010) No nosso dia a dia, deparamo-nos com muitas tarefas pequenas e problemas que demandam pouca energia para serem resolvidos e, por isso, não consideramos a eficiência energética de nossas ações. No global, isso significa desperdiçar muito calor que poderia ainda ser usado como fonte de energia para outros processos. Em ambientes industriais, esse reaproveitamento é feito por um processo chamado de cogeração. A figura a seguir ilustra um exemplo de cogeração na produção de energia elétrica.



Em relação ao processo secundário de aproveitamento de energia ilustrado na figura, a perda global de energia é reduzida por meio da transformação de energia

- a) térmica em mecânica.
- b) mecânica em térmica.
- c) química em térmica.
- d) química em mecânica.
- e) elétrica em luminosa.

Exercício 139

(UFSM 2000) O campo magnético é uniforme em uma determinada região, quando as linhas de campo:

- a) são paralelas.
- b) direcionam-se para o polo norte.
- c) direcionam-se para o polo sul, aproximando-se por diferentes direções.
- d) afastam-se do polo norte em todas as direções e aproximam-se do polo sul.
- e) afastam-se do polo sul e direcionam-se para o polo norte.

Exercício 140

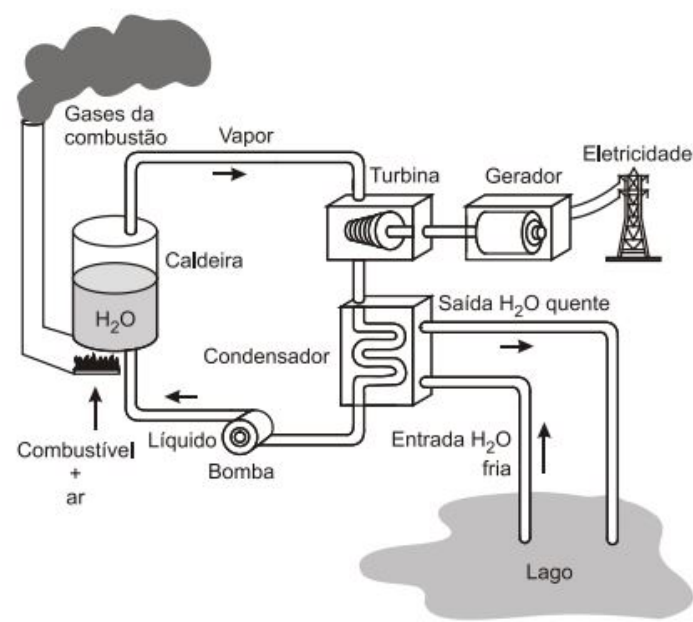
(ENEM Digital 2020) Os ventos solares são fenômenos caracterizados por feixes de partículas carregadas, lançadas pelo Sol, no espaço, em alta velocidade. Somente uma pequena fração dessas partículas atinge a atmosfera nos polos, provocando as auroras. A chegada dessas partículas à superfície pode gerar 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.

Exercício 141

(ENEM 2009) O esquema mostra um diagrama de bloco de uma estação geradora de eletricidade abastecida por combustível fóssil.



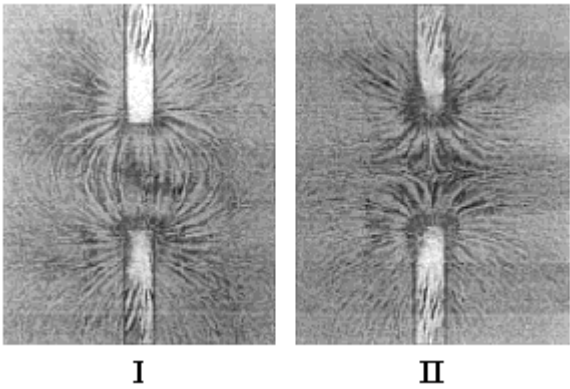
HINRICH, R. A.; KLEINBACH, M. Energia e meio ambiente. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003 (adaptado).

Se fosse necessário melhorar o rendimento dessa usina, que forneceria eletricidade para abastecer uma cidade, qual das seguintes ações poderia resultar em alguma economia de energia, sem afetar a capacidade de geração da usina?

- a) Reduzir a quantidade de combustível fornecido à usina para ser queimado.
- b) Reduzir o volume de água do lago que circula no condensador de vapor.
- c) Reduzir o tamanho da bomba usada para devolver a água líquida à caldeira.
- d) Melhorar a capacidade dos dutos com vapor conduzirem calor para o ambiente.
- e) Usar o calor liberado com os gases pela chaminé para mover um outro gerador.

Exercício 142

(UFMG 2003) Fazendo uma experiência com dois ímãs em forma de barra, Júlia colocou-os sob uma folha de papel e espalhou limalhas de ferro sobre essa folha. Ela colocou os ímãs em duas diferentes orientações e obteve os resultados mostrados nas figuras I e II:



Nessas figuras, os ímãs estão representados pelos retângulos. Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que as extremidades dos ímãs voltadas para a região entre eles correspondem aos polos:

- a) norte e norte na figura I e sul e norte na figura II.
- b) norte e norte na figura I e sul e sul na figura II.
- c) norte e sul na figura I e sul e norte na figura II.
- d) norte e sul na figura I e sul e sul na figura II.
- e) mais cara que a energia nuclear e emite maior quantidade de carbono.
- f) a segunda fonte mais cara e é livre de emissões de carbono.
- g) mais cara que a energia solar e ambas são livres de emissões de carbono.
- h) mais barata que as demais e emite grandes quantidades de carbono.
- i) a fonte que gera energia mais barata e livre de emissões de carbono.

Exercício 143

(Ufpr 2020) A respeito de campos magnéticos, considere as seguintes afirmativas:

- 1. A Terra tem um campo magnético.
- 2. Correntes elétricas produzem campos magnéticos.
- 3. Quando polos de mesmo nome pertencentes a dois ímãs diferentes são aproximados, eles se repelem.
- 4. Uma carga elétrica com velocidade nula sob a ação de um campo magnético não sente a ação de nenhuma força magnética.

Assinale a alternativa correta.

- a) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- e) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.

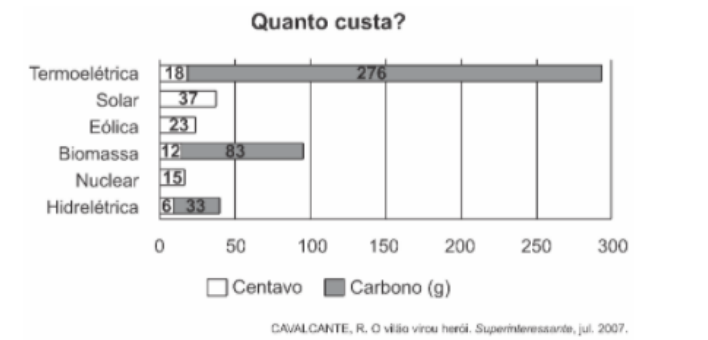
Exercício 144

(ENEM PPL 2012) A usina termelétrica a carvão é um dos tipos de unidades geradoras de energia elétrica no Brasil. Essas usinas transformam a energia contida no combustível (carvão mineral) em energia elétrica. Em que sequência ocorrem os processos para realizar essa transformação?

- a) A usina transforma diretamente toda a energia química contida no carvão em energia elétrica, usando reações de fissão em uma célula combustível.
- b) A usina queima o carvão, produzindo energia térmica, que é transformada em energia elétrica por dispositivos denominados transformadores.
- c) A queima do carvão produz energia térmica, que é usada para transformar água em vapor. A energia contida no vapor é transformada em energia mecânica na turbina e, então, transformada em energia elétrica no gerador.
- d) A queima do carvão produz energia térmica, que é transformada em energia potencial na torre da usina. Essa energia é então transformada em energia elétrica nas células eletrolíticas.
- e) A queima do carvão produz energia térmica, que é usada para aquecer água, transformando-se novamente em energia química, quando a água é decomposta em hidrogênio e oxigênio, gerando energia elétrica.

Exercício 145

(ENEM PPL 2020) O uso de equipamentos elétricos custa dinheiro e libera carbono na atmosfera. Entretanto, diferentes usinas de energia apresentam custos econômicos e ambientais distintos. O gráfico mostra o custo, em centavo de real, e a quantidade de carbono liberado, dependendo da fonte utilizada para converter energia. Considera-se apenas o custo da energia produzida depois de instalada a infraestrutura necessária para sua produção.

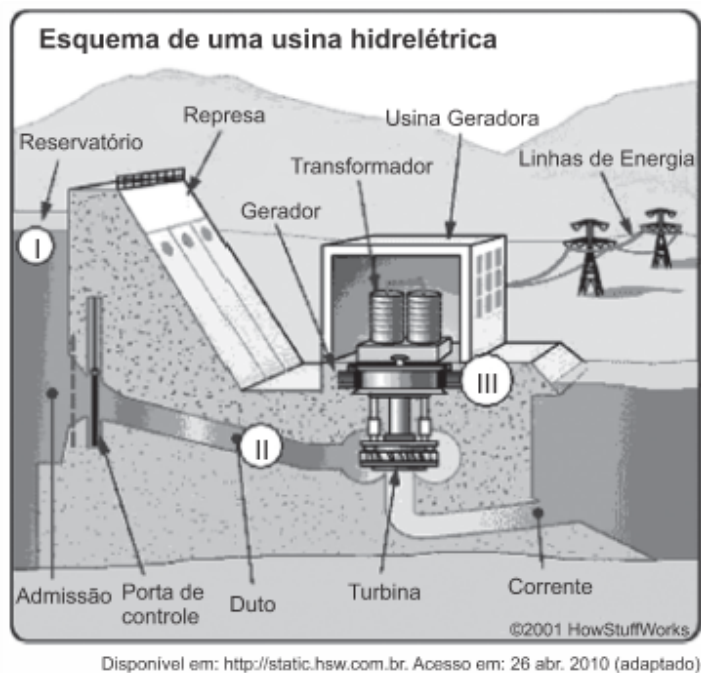


Em relação aos custos associados às fontes energéticas apresentadas, a energia obtida a partir do vento é

- a) mais cara que a energia nuclear e emite maior quantidade de carbono.
- b) a segunda fonte mais cara e é livre de emissões de carbono.
- c) mais cara que a energia solar e ambas são livres de emissões de carbono.
- d) mais barata que as demais e emite grandes quantidades de carbono.
- e) a fonte que gera energia mais barata e livre de emissões de carbono.

Exercício 146

(Enem PPL 2011)

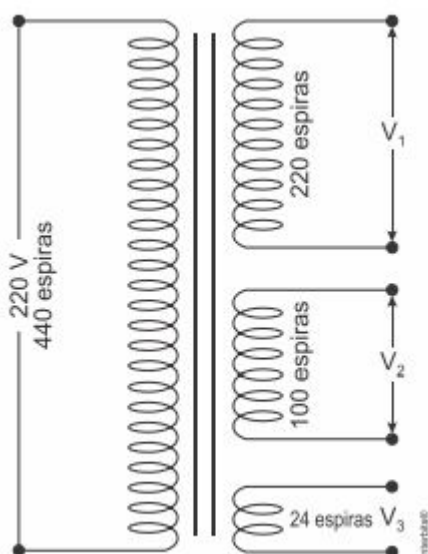


A figura representa o processo mais usado nas hidrelétricas para obtenção de energia elétrica no Brasil. As transformações de energia nas posições I→II e II→III da figura são, respectivamente,

- a) energia cinética → energia elétrica e energia potencial → energia cinética.
- b) energia cinética → energia potencial e energia cinética → energia elétrica.
- c) energia potencial → energia cinética e energia cinética → energia elétrica.
- d) energia potencial → energia elétrica e energia potencial → energia cinética.
- e) energia potencial → energia elétrica e energia cinética → energia elétrica.

Exercício 147

(ACAFE 2017) Transformadores são amplamente usados para elevar ou reduzir níveis de tensão (voltagem) em corrente alternada. É comum encontrarmos transformadores que possuem um primário e vários secundários, como os da figura a seguir



Considerando um transformador ideal, a alternativa correta que apresenta, em sequência, os valores de V_1 , V_2 e V_3 , em volts, nos três enrolamentos do secundário é:

- a) 110, 50 e 12.
- b) 220, 100 e 24
- c) 440, 200 e 48.
- d) 55, 25 e 6.

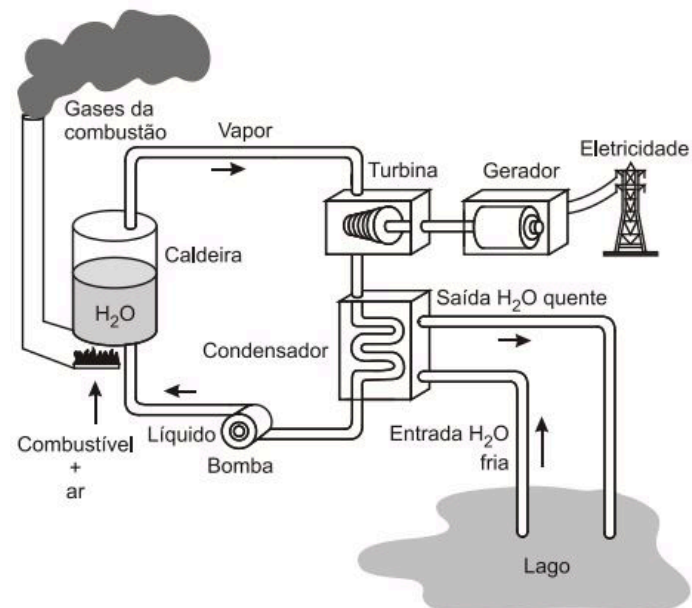
Exercício 148

(G1 - CFTMG 2011) Em relação às propriedades e aos comportamentos magnéticos dos ímãs, das bússolas e do nosso planeta, é correto afirmar que

- a) a agulha de uma bússola inverte seu sentido ao cruzar a linha do Equador.
- b) um pedaço de ferro é atraído pelo polo norte de um ímã e repelido pelo polo sul.
- c) as propriedades magnéticas de um ímã perdem-se quando ele é cortado ao meio.
- d) o polo norte geográfico da Terra corresponde, aproximadamente, ao seu polo sul magnético.

Exercício 149

(ENEM 2009) O esquema mostra um diagrama de bloco de uma estação geradora de eletricidade abastecida por combustível fóssil.



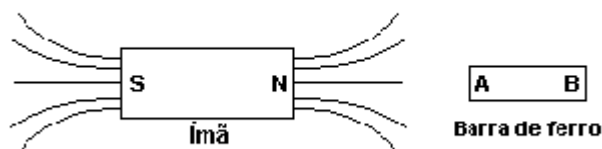
HINRICH, R. A.; KLEINBACH, M. Energia e meio ambiente. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003 (adaptado).

Se fosse necessário melhorar o rendimento dessa usina, que forneceria eletricidade para abastecer uma cidade, qual das seguintes ações poderia resultar em alguma economia de energia, sem afetar a capacidade de geração da usina?

- a) Reduzir a quantidade de combustível fornecido à usina para ser queimado.
- b) Reduzir o volume de água do lago que circula no condensador de vapor.
- c) Reduzir o tamanho da bomba usada para devolver a água líquida à caldeira.
- d) Melhorar a capacidade dos dutos com vapor conduzirem calor para o ambiente.
- e) Usar o calor liberado com os gases pela chaminé para mover um outro gerador.

Exercício 150

(UFPEL 2006) Considere um ímã permanente e uma barra de ferro inicialmente não imantada, conforme a figura a seguir.



Ao aproximarmos a barra de ferro do ímã, observa-se a formação de um polo ____ em A, um polo ____ em B e uma ____ entre o ímã e a barra de ferro. A

alternativa que preenche respectiva e corretamente as lacunas da afirmação anterior é:

- a) norte, sul, repulsão
- b) sul, sul, repulsão.
- c) sul, norte, atração.
- d) norte, sul, atração
- e) sul, norte, repulsão.

Exercício 151

(UCS 2016) 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.

Exercício 152

(ENEM CANCELADO 2009) A energia geotérmica tem sua origem no núcleo derretido da Terra, onde as temperaturas atingem 4.000 °C. Essa energia é primeiramente produzida pela decomposição de materiais radiativos dentro do planeta. Em fontes geotérmicas, a água, aprisionada em um reservatório subterrâneo, é aquecida pelas rochas ao redor e fica submetida a altas pressões, podendo atingir temperaturas de até 370 °C sem entrar em ebulição. Ao ser liberada na superfície, à pressão ambiente, ela se vaporiza e se resfria, formando fontes ou gêiseres. O vapor de poços geotérmicos é separado da água e é utilizado no funcionamento de turbinas para gerar eletricidade. A água quente pode ser utilizada para aquecimento direto ou em usinas de dessalinização.

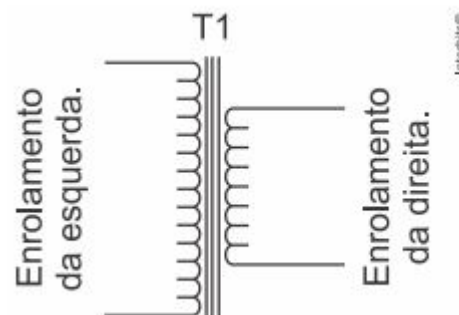
HINRICHS, Roger A. Energia e Meio Ambiente. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003 (adaptado).

Sob o aspecto da conversão de energia, as usinas geotérmicas

- a) funcionam com base na conversão de energia potencial gravitacional em energia térmica.
- b) transformam inicialmente a energia solar em energia cinética e, depois, em energia térmica.
- c) podem aproveitar a energia química transformada em térmica no processo de dessalinização.
- d) assemelham-se às usinas nucleares no que diz respeito à conversão de energia térmica em cinética e, depois, em elétrica.
- e) utilizam a mesma fonte primária de energia que as usinas nucleares, sendo, portanto, semelhantes os riscos decorrentes de ambas.

Exercício 153

(ACAFE 2016) 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
- e) a indução eletrostática – direita – maior – esquerda

Exercício 154

(UFOP 2010) Para escoar a energia elétrica produzida em suas turbinas, a hidrelétrica de Itaipu eleva a tensão de saída para aproximadamente 700.000 V. Em sua residência, as tomadas apresentam uma tensão de 127 V e/ou 220 V. O equipamento que realiza essa tarefa de elevar e abaixar a tensão é o transformador. É correto afirmar que

- a) o princípio de funcionamento de um transformador exige que a tensão/corrente seja contínua.
- b) o princípio de funcionamento de um transformador exige que a tensão/corrente seja alternada.
- c) o transformador irá funcionar tanto em uma rede com tensão/corrente alternada quanto em uma com tensão/corrente contínua.
- d) o transformador irá funcionar quando, no enrolamento primário, houver uma tensão/ corrente contínua e, no secundário, uma alternada.

Exercício 155

(UNIFESP 2007) 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.

Exercício 156

(UNESP 1996) Assinale a alternativa que indica um dispositivo ou componente que só pode funcionar com corrente elétrica alternada ou, em outras palavras, que é inútil quando percorrido por corrente contínua.

- a) Lâmpada incandescente.
- b) Fusível.
- c) Eletroímã.
- d) Resistor.
- e) Transformador.

Exercício 157

(FEI 1997) A intensidade do campo magnético produzido no interior de um solenoide muito comprido percorrido por corrente depende basicamente:

- a) só do número de espirais do solenoide
- b) só da intensidade da corrente
- c) do diâmetro interno do solenoide
- d) do número de espiras por unidade de comprimento e da intensidade da corrente
- e) do comprimento do solenoide

Exercício 158

(UEFS 2016) Os ímãs, naturais ou artificiais, apresentam determinados fenômenos denominados de fenômenos magnéticos. Sobre esses fenômenos, é correto afirmar:

- a) A Lei de Lenz estabelece que o sentido da corrente induzida é tal que se opõe à variação de fluxo magnético através de um circuito que a produziu.
- b) Os pontos da superfície terrestre que possuem inclinação magnética máxima pertencem a uma linha chamada Equador Magnético.
- c) Sob a ação exclusiva de um campo magnético, o movimento de uma carga elétrica é retilíneo e uniformemente acelerado.
- d) Nas regiões em que as linhas de indução estão mais próximas, o campo magnético é menos intenso.
- e) As linhas de indução são, em cada ponto, perpendiculares ao vetor indução magnética.

Exercício 159

(ENEM 2010) Deseja-se instalar uma estação de geração de energia elétrica em um município localizado no interior de um pequeno vale cercado de altas montanhas de difícil acesso. A cidade é cruzada por um rio, que é fonte de água para consumo, irrigação das lavouras de subsistência e pesca. Na região, que possui pequena extensão territorial, a incidência solar é alta o ano todo. A estação em questão irá abastecer apenas o município apresentado. Qual forma de obtenção de energia, entre as apresentadas, é a mais indicada para ser implantada nesse município de modo a causar o menor impacto ambiental?

- a) Termelétrica, pois é possível utilizar a água do rio no sistema de refrigeração.
- b) Eólica, pois a geografia do local é própria para a captação desse tipo de energia.
- c) Nuclear, pois o modo de resfriamento de seus sistemas não afetaria a população.
- d) Fotovoltaica, pois é possível aproveitar a energia solar que chega à superfície do local.
- e) Hidrelétrica, pois o rio que corta o município é suficiente para abastecer a usina construída.

Exercício 160

(UFRGS 2002) A histórica experiência de Oersted, que unificou a eletricidade e o magnetismo, pode ser realizada por qualquer pessoa, bastando para tal que ela disponha de uma pilha comum de lanterna, de um fio elétrico e de:

- a) um reostato.
- b) um eletroscópio.
- c) um capacitor.
- d) uma lâmpada.
- e) uma bússola.

Exercício 161

(ENEM PPL 2016) Todo ano, cresce a demanda mundial de energia com o aumento das populações e do consumo. É cada vez mais necessário buscar fontes alternativas que não degradem os recursos do planeta nem comprometam a sobrevivência das espécies. Ainda há muito o que se descobrir sobre o uso eficiente de recursos energéticos provenientes de fontes renováveis, mas elas estão mais próximas do que parece da adoção em larga escala.

BARBOSA, M. A sustentabilidade da energia renovável. Superinteressante, n. 102, 1996.

Os recursos energéticos do tipo citado são provenientes de

- a) pilhas e baterias.
- b) usinas nucleares e hidrelétricas.
- c) células solares e geradores eólicos.
- d) centrais geotérmicas e termoelétricas.
- e) usinas maremotrizes e combustíveis fósseis.

Exercício 162

(ENEM 2018) A tecnologia de comunicação da etiqueta RFID (chamada de etiqueta inteligente) é usada há anos para rastrear gado, vagões de trem, bagagem aérea e carros nos pedágios. Um modelo mais barato dessas etiquetas pode funcionar sem baterias e é constituído por três componentes: um microprocessador de silício; uma bobina de metal, feita de cobre ou de alumínio, que é enrolada em um padrão circular; e um encapsulador, que é um material de vidro ou polímero envolvendo o microprocessador e a bobina. Na presença de um campo de radiofrequência gerado pelo leitor, a etiqueta transmite sinais. A distância de leitura é determinada pelo tamanho da bobina e pela potência da onda de rádio emitida pelo leitor.

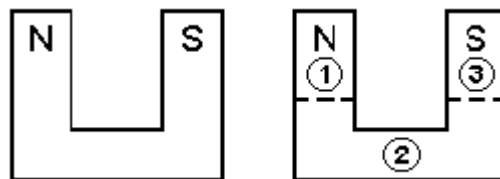
Disponível em: <http://eletronicos.hsw.uol.com.br>. Acesso em: 27 fev. 2012 (adaptado).

A etiqueta funciona sem pilhas porque o campo

- a) elétrico da onda de rádio agita elétrons da bobina.
- b) elétrico da onda de rádio cria uma tensão na bobina.
- c) magnético da onda de rádio induz corrente na bobina.
- d) magnético da onda de rádio aquece os fios da bobina.
- e) magnético da onda de rádio diminui a ressonância no interior da bobina.

Exercício 163

(PUCMG 2006) Um ímã permanente, em forma de “ferradura”, cujos polos norte e sul estão indicados na figura a seguir, é dividido em três partes.



É CORRETO concluir que:

- a) a parte 1 terá apenas o polo norte e a parte 2 terá apenas o polo sul.
- b) as partes 1 e 2 formarão novos ímãs, mas a parte 3 não.
- c) as partes 1, 2 e 3 perderão suas propriedades magnéticas.
- d) as partes 1, 2 e 3 formarão três novos ímãs, cada uma com seus polos norte e sul.

Exercício 164

(UFG 2013) 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-Boltmann da emissão de radiação de um corpo negro.
- c) a lei de Ohm.
- d) a lei de Faraday.
- e) a lei de Ampère.

Exercício 165

(ENEM (Libras) 2017) A energia elétrica nas instalações rurais pode ser obtida pela rede pública de distribuição ou por dispositivos alternativos que geram energia elétrica, como os geradores indicados no quadro.

Tipo	Geradores	Funcionamento
I	A gasolina	Convertem energia térmica da queima da gasolina em energia elétrica
II	Fotovoltaicos	Convertem energia solar em energia elétrica e armazenam-na em baterias
III	Hidráulicos	Uma roda-d'água é acoplada a um dinamo, que gera energia elétrica
IV	A carvão	Com a queima do carvão, a energia térmica transforma-se em energia elétrica

Disponível em: www.ruralnews.com.br. Acesso em: 20 ago. 2014.

Os geradores que produzem resíduos poluidores durante o seu funcionamento são

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) I e IV.
- d) II e III.
- e) III e IV.

Gabarito

Exercício 1

Exercício 2

04) quando o para-raios está eletrizado, há maior concentração de cargas elétricas nas suas pontas do que no restante do para-raios.

08) a corrente elétrica na saída do transformador é alternada.

32) em um transformador, a frequência da tensão de saída é a mesma que a da tensão de entrada.

Exercício 3

01 - O princípio básico de funcionamento de um transformador é o fenômeno conhecido como indução eletromagnética: quando um circuito fechado é submetido a um campo magnético variável, aparece no circuito uma corrente elétrica cuja intensidade é proporcional às variações do fluxo magnético.

08 - Podemos usar o transformador invertido, ou seja, se o ligarmos a uma tomada em nossa residência (de corrente alternada) e aplicarmos uma tensão de 220 V em seu secundário (com 1000 voltas), obteremos uma tensão de 110 V no seu primário (com 500 voltas).

32 - O fluxo magnético criado pelo campo magnético que aparece quando o transformador é ligado depende da área da seção reta do núcleo metálico.

Exercício 4

02) Se $a \geq 0$ e $b > 0$, i é constante durante o período τ .

08) Se aumentarmos a resistência elétrica da espira para $2R$, mantendo o comprimento de cada lado da espira igual a x , o módulo da corrente elétrica induzida será $i/2$.

16) Se aumentarmos o comprimento de cada lado da espira para $2x$, mantendo a resistência total da espira em R , o módulo da corrente elétrica induzida será $4i$.

Exercício 5

e) 5,0 T

Exercício 6

01) ao cair, o ímã induz uma corrente elétrica no tubo de cobre, devido à variação do fluxo magnético do ímã nas paredes do tubo de cobre.

08) ao descer pelo tubo de cobre, o ímã atinge rapidamente velocidade constante (velocidade terminal).

Exercício 7

02) Se $a \geq 0$ e $b > 0$, i é constante durante o período τ .

08) Se aumentarmos a resistência elétrica da espira para $2R$, mantendo o comprimento de cada lado da espira igual a x , o módulo da corrente elétrica

induzida será $i/2$.

16) Se aumentarmos o comprimento de cada lado da espira para $2x$, mantendo a resistência total da espira em R , o módulo da corrente elétrica induzida será $4i$.

Exercício 8

d) não depende de T .

Exercício 9

02) quando o anel é percorrido por uma corrente elétrica variável, ele produz um fluxo magnético variável no ambiente.

04) quando a bobina do aparelho auditivo está imersa no campo magnético produzido pela corrente variável que percorre o anel, surge nela uma corrente elétrica induzida.

32) segundo a Lei de Biot-Savart, o campo magnético em um ponto P , produzido por uma corrente constante I que passa por um fio retilíneo, depende da distância R do fio ao ponto.

Exercício 10

01) Quando as correntes elétricas de módulos i_1 e i_2 têm o mesmo sentido, a força entre os fios condutores é de atração.

02) O módulo da força que o fio 2 exerce por unidade de comprimento sobre o fio 1 é dado por

$$\frac{F_{f_2 \text{ em } f_1}}{\ell} = \frac{\mu_0 i_1 i_2}{2\pi r},$$

04) Essa força entre os fios condutores de corrente elétrica não obedece a uma lei do inverso do quadrado da distância.

16) Independentemente de os fios estarem conduzindo corrente elétrica ou estarem eletrizados, sempre haverá uma força de natureza gravitacional entre eles.

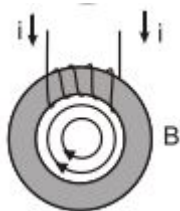
Exercício 11

01 - Uma usina hidrelétrica transforma em energia elétrica a energia potencial gravitacional da água.

08 - O chuveiro elétrico, através do efeito Joule, utiliza a energia térmica dissipada numa resistência para aquecer a água.

Exercício 12

b)



Exercício 13

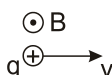
d) rapidez com que o fluxo magnético varia através das bobinas, por meio de um aumento em sua velocidade angular.

Exercício 14

b) III, apenas.

Exercício 15

b)



Exercício 16

c) anti-horário – aponta para o topo da página

Exercício 17

a)

$$\frac{qBt}{2\pi N}$$

Exercício 18

c) $2,0 \times 10^{-3} \text{ s}$

Exercício 19

d)

$$i = (1/4\pi)(i_1 + i_2)$$

e anti-horário.

Exercício 20

d) sofra ação de uma força de direção igual à do eixo y, no sentido de seus valores negativos.

Exercício 21

c) haverá uma corrente elétrica na espira quando a chave “S” for repentinamente aberta.

Exercício 22

e) 3,75 V

Exercício 23

c) CF.

Exercício 24

d) para cima – aumenta.

Exercício 25

b) horizontalmente para a esquerda.

Exercício 26

b) 10,0

Exercício 27

c) horário, se C for polo norte e a corrente fluir, no contato, do mercúrio para o raio.

Exercício 28

01 - A potência elétrica na entrada do enrolamento primário desse transformador é igual à potência elétrica na saída do enrolamento secundário.

04 - A energia no enrolamento primário é igual à energia no enrolamento secundário, caracterizando o princípio da conservação de energia.

Exercício 29

01 - Se o ímã for solto com a chave L ligada, enquanto o ímã estiver se aproximando da bobina, circulará uma corrente elétrica no resistor; e, quando estiver saindo da bobina, a corrente elétrica trocará o sentido.

08 - Se o ímã for solto com a chave L ligada, parte da energia dele será dissipada pelo resistor, e chegará ao chão com menor energia cinética do que quando solto com a chave L desligada.

Exercício 30

a) $5 \times 10^{-1} \text{ T}$

Exercício 31



Exercício 32

d) Somente a afirmativa III é verdadeira.

Exercício 33

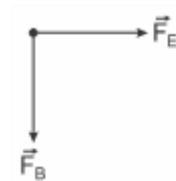
e) Retilínea

Exercício 34

a) 10 e contrário.

Exercício 35

a)



Exercício 36

a) $5 \times 10^{-1} \text{ T}$

Exercício 37

c) a diferença de radiação solar incidente nas capitais listadas, apesar de ser maior que 20%, deixa de ser determinante em algumas situações.

Exercício 38

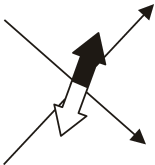
a) $4,05 \times 10^{-18} \text{ N}$ na direção a 21° para o Norte da direção Leste-Oeste, sentido Leste.

Exercício 39

b) horário e anti-horário.

Exercício 40

a)

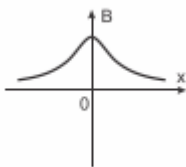


Exercício 41

e) 0.

Exercício 42

a)



Exercício 43

b) 200 J

Exercício 44

e) radiante → energia elétrica.

Exercício 45

d) II e III.

Exercício 46

b) I, III

Exercício 47

b) Condensação do vapor-d'água no final do processo.

Exercício 48

e) Na etapa III, parte da energia se transforma em calor devido a forças dissipativas (atrito) na tubulação; e também por efeito Joule no circuito interno do motor; outra parte é transformada em energia cinética da água na tubulação e potencial gravitacional da água na caixa d'água.

Exercício 49

b) as barras 1 e 3 estavam magnetizadas e a barra 2 desmagnetizada.

Exercício 50

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

Exercício 51

d)

$$1,5\pi$$

e o sentido da corrente na espira deve ser anti-horário.

Exercício 52

d)

$$7,5 \cdot 10^{-7} \text{ T}$$

Exercício 53

e)

$$\frac{i_1 + i_2}{3\pi}$$

e anti-horário

Exercício 54

d) Apenas I e II.

Exercício 55

b) o campo magnético alternado faz as nanopartículas girarem, transferindo calor por atrito.

Exercício 56

e) II e III.

Exercício 57

d) F, V, V, F, F.

Exercício 58

e) $6,0 \times 10^{-6} \text{ N}$, atraem-se; $6,0 \times 10^{-6} \text{ N}$, repelem-se.

Exercício 59

a) esquerda e o imã para a direita com polaridade invertida.

Exercício 60

e) é nula.

Exercício 61

a) I.

Exercício 62

c) a espira, percorrida pela corrente i, tende a mover-se no sentido horário quando vista de frente.

Exercício 63

b) o petróleo.

Exercício 64

d) I.

Exercício 65

a) entrando, saindo e entrando.

Exercício 66

b)



Exercício 67

b) Ocorre apenas na situação II.

Exercício 68

e) o polo sul do ponteiro da bússola aponta para o polo Sul geográfico, porque o Norte geográfico corresponde ao Sul magnético.

Exercício 69

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

Exercício 70

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

Exercício 71

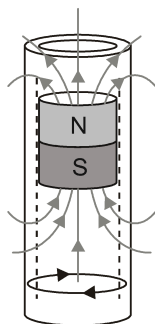
c) para cima, apontando para M.

Exercício 72

c) circular no sentido anti-horário, de raio $R = mv/Bq$; permanece constante.

Exercício 73

a)



Exercício 74

a) $I_A/I_B = 1/2$

Exercício 75

a) elétrica e magnética.

Exercício 76

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

Exercício 77

02 - O transformador só funciona com corrente elétrica variável.

04 - É a variação do fluxo do campo magnético nos enrolamentos que permite a transmissão da energia elétrica.

Exercício 78

01) Na força gravitacional entre duas partículas.

04) Na força eletrostática entre duas partículas eletrizadas.

Exercício 79

d) tangente às linhas de indução do campo magnético da Terra e ao fato de o polo norte magnético terrestre estar próximo ao polo sul geográfico da Terra.

Exercício 80

b) Condensação do vapor-d'água no final do processo.

Exercício 81

c) $\vec{E} = 0$ e \vec{B} está na direção x.

Exercício 82

c) o feixe de partículas adquire energia cinética proveniente das transformações de energia ocorridas na interação do feixe com os aceleradores.

Exercício 83

b) Condensação do vapor-d'água no final do processo.

Exercício 84

c) Somente I e II são verdadeiras.

Exercício 85

a) aproximando-o do solenoide.

Exercício 86

d) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.

Exercício 87

b) inverter o sentido da corrente ou inverter o sentido do campo.

Exercício 88

d) Na 2, e na 3, apenas.

Exercício 89

c) 150

Exercício 90

a) o ponteiro da bússola se alinha com a perpendicular do fio.

Exercício 91

c) convertem energia radiante em energia térmica, que é usada no processo de aquecimento da água.

Exercício 92

e) Quando o número de espiras N_1 é menor que N_2 , a tensão U_2 será maior que a tensão aplicada U_1 .

Exercício 93

a) número de espiras.

Exercício 94

a) $F - F - V - V$.

Exercício 95

d) circunferências concêntricas ao condutor, situadas em planos perpendiculares ao condutor.

Exercício 96

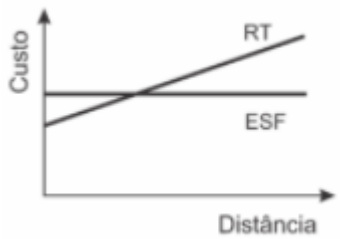
a) número de espiras.

Exercício 97

b) a força magnética que atua nas partículas eletrizadas P_2 é maior que a força magnética que atua nas partículas eletrizadas P_1 , e por isso descrevem uma trajetória de raio R_2 menor que R_1 .

Exercício 98

b)



Exercício 99

a) 1 cm.

Exercício 100

c) 28

Exercício 101

e) produz corrente elétrica no anel, causando uma força de repulsão entre anel e ímã.

Exercício 102

a) apenas a conclusão de Alice está certa.

Exercício 103

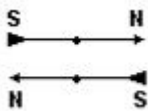
e) I e III

Exercício 104

a) $1,7 \times 10^{-4}$ m.

Exercício 105

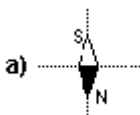
b)



Exercício 106

c) 0,10.

Exercício 107



Exercício 108

e) 2 e 2.

Exercício 109

c) $2,0 \cdot 10^{-6}$ C e anti-horário.

Exercício 110

c) $B_2 > B_3 > B_4 > B_1$.

Exercício 111

a) I - repulsão; II - atração; III - repulsão; IV - atração.

Exercício 112

d) 2T, perpendicular à v e entrando no plano xy.

Exercício 113

b) II e III.

Exercício 114

b) Distância entre as espiras.

Exercício 115

d)

$$\frac{Mg + BiL}{2k}$$

Exercício 116

a) 3 A da direita para a esquerda.

Exercício 117

a) reduzir a intensidade de corrente elétrica associada ao secundário.

Exercício 118

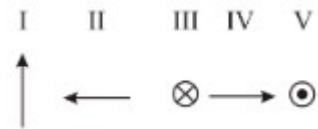
b) 0,25 N/m

Exercício 119

a) Campo magnético entrando na folha (X) e sentido da corrente elétrica de A para B no fio 1 e sentido de B para A no fio 2.

Exercício 120

d)



Exercício 121

d) apenas I e II.

Exercício 122

d) Se a intensidade da corrente elétrica for duplicada, a intensidade do campo magnético também será duplicada.

Exercício 123

d) alta – alta – baixa – alternada.

Exercício 124

d) Se a intensidade da corrente elétrica for duplicada, a intensidade do campo magnético também será duplicada.

Exercício 125

b) hidrogênio produzido e armazenado é utilizado na combustão com o biogás para gerar calor e eletricidade.

Exercício 126

e) Todas as afirmações estão corretas.

Exercício 127

a) 600

Exercício 128

a) $F_1 = F_2 \neq 0$.

Exercício 129

d) Ao redor de um fio retilíneo percorrido por corrente elétrica.

Exercício 130

d) 220V, 1,00A e 220W.

Exercício 131

b) hidrogênio produzido e armazenado é utilizado na combustão com o biogás para gerar calor e eletricidade.

Exercício 132

d) 16

Exercício 133

b) a atração do ferro pelo ímã é igual à atração do ímã pelo ferro.

Exercício 134

e) corrente elétrica é gerada em circuito fechado quando há variação do campo magnético.

Exercício 135

d) nucleares e termelétricas utilizarem processos de transformação de calor em trabalho útil, no qual as perdas de calor são sempre bastante elevadas.

Exercício 136

b) III, apenas.

Exercício 137

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

Exercício 138

a) térmica em mecânica.

Exercício 139

a) são paralelas.

Exercício 140

b) campo geomagnético.

Exercício 141

e) Usar o calor liberado com os gases pela chaminé para mover um outro gerador.

Exercício 142

d) norte e sul na figura I e sul e sul na figura II.

Exercício 143

a) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

Exercício 144

c) A queima do carvão produz energia térmica, que é usada para transformar água em vapor. A energia contida no vapor é transformada em energia mecânica na turbina e, então, transformada em energia elétrica no gerador.

Exercício 145

b) a segunda fonte mais cara e é livre de emissões de carbono.

Exercício 146

c) energia potencial \rightarrow energia cinética e energia cinética \rightarrow energia elétrica.

Exercício 147

a) 110, 50 e 12.

Exercício 148

d) o polo norte geográfico da Terra corresponde, aproximadamente, ao seu polo sul magnético.

Exercício 149

e) Usar o calor liberado com os gases pela chaminé para mover um outro gerador.

Exercício 150

c) sul, norte, atração.

Exercício 151

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.

Exercício 152

d) assemelham-se às usinas nucleares no que diz respeito à conversão de energia térmica em cinética e, depois, em elétrica.

Exercício 153

c) a indução eletromagnética – esquerda – maior – direita

Exercício 154

b) o princípio de funcionamento de um transformador exige que a tensão/corrente seja alternada.

Exercício 155

a) indução eletromagnética; corrente alternada.

Exercício 156

e) Transformador.

Exercício 157

d) do número de espiras por unidade de comprimento e da intensidade da corrente

Exercício 158

a) A Lei de Lenz estabelece que o sentido da corrente induzida é tal que se opõe à variação de fluxo magnético através de um circuito que a produziu.

Exercício 159

d) Fotovoltaica, pois é possível aproveitar a energia solar que chega à superfície do local.

Exercício 160

e) uma bússola.

Exercício 161

c) células solares e geradores eólicos.

Exercício 162

c) magnético da onda de rádio induz corrente na bobina.

Exercício 163

d) as partes 1, 2 e 3 formarão três novos ímãs, cada uma com seus polos norte e sul.

Exercício 164

d) a lei de Faraday.

Exercício 165

c) I e IV.