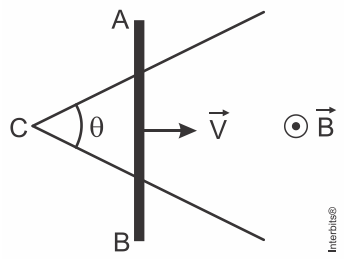
MAGNETISMO E ELETROMAGNETISMO

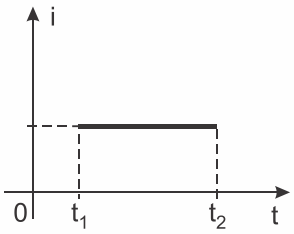
1. (Uerj 2016) Em uma loja, a potência média máxima absorvida pelo enrolamento primário de um transformador ideal é igual a $100\ \text{W}$. O enrolamento secundário desse transformador, cuja tensão eficaz é igual a $5{,}0\ \text{V}$, fornece energia a um conjunto de aparelhos eletrônicos ligados em paralelo. Nesse conjunto, a corrente em cada aparelho corresponde a $0{,}1\ \text{A}$.
O número máximo de aparelhos que podem ser alimentados nessas condições é de:
a) 50
b) 100
c) 200
d) 400

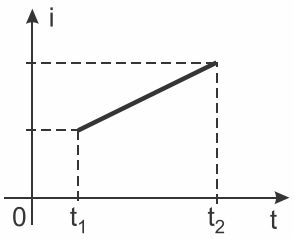
TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES:
Se necessário, use
aceleração da gravidade: $g = 10\ \text{m/s}^2$
densidade da água: $d = 1{,}0\ \text{kg/L}$
calor específico da água: $c = 1\ \text{cal/g}\,°\text{C}$
$1\ \text{cal} = 4\ \text{J}$
constante eletrostática: $k = 9{,}0 \cdot 10^9\ \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$
constante universal dos gases perfeitos: $R = 8\ \text{J/mol} \cdot \text{K}$

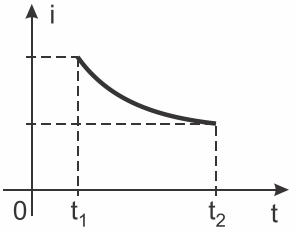
2. (Epcar (Afa) 2016) Numa região onde atua um campo magnético uniforme $\vec{B}$ vertical, fixam-se dois trilhos retos e homogêneos, na horizontal, de tal forma que suas extremidades ficam unidas formando entre si um ângulo θ.
Uma barra condutora AB, de resistência elétrica desprezível, em contato com os trilhos, forma um triângulo isósceles com eles e se move para a direita com velocidade constante $\vec{V}$, a partir do vértice C no instante $t_0 = 0$, conforme ilustra a figura abaixo.

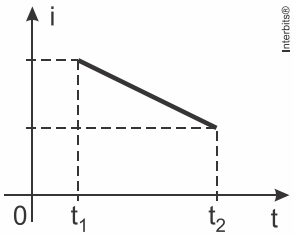


Sabendo-se que a resistividade do material dos trilhos não varia com a temperatura, o gráfico que melhor representa a intensidade da corrente elétrica i que se estabelece neste circuito, entre os instantes t_1 e t_2, é

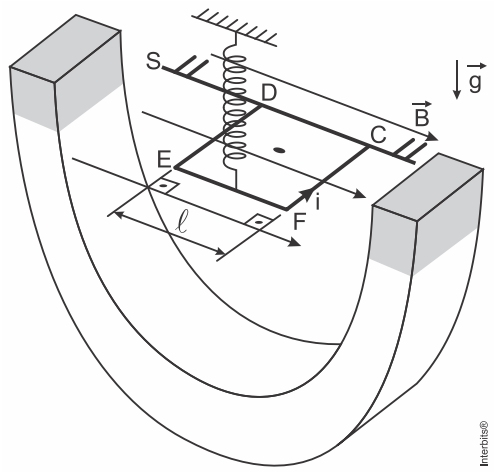
a) 

b)


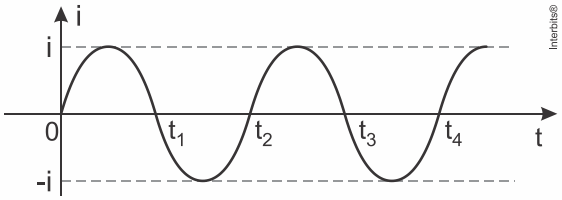
c)


d)


3. (Epcar (Afa) 2016) O lado EF de uma espira condutora quadrada indeformável, de massa m, é preso a uma mola ideal e não condutora, de constante elástica K. Na posição de equilíbrio, o plano da espira fica paralelo ao campo magnético $\vec{B}$ gerado por um ímã em forma de U, conforme ilustra a figura abaixo.



O lado CD é pivotado e pode girar livremente em torno do suporte S, que é posicionado paralelamente às linhas de indução do campo magnético.
Considere que a espira é percorrida por uma corrente elétrica i, cuja intensidade varia senoidalmente, em função do tempo t, conforme indicado no gráfico abaixo.



Nessas condições, pode-se afirmar que a

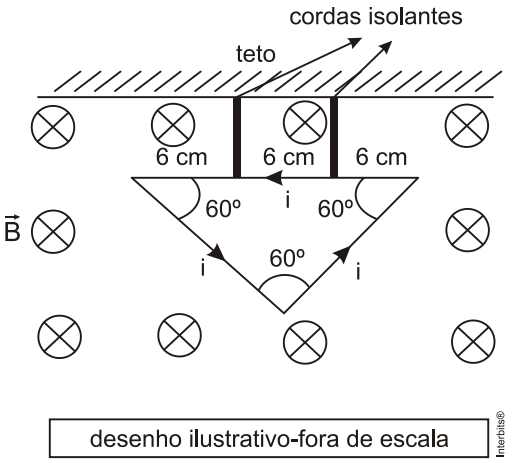
a) espira oscilará em MHS com frequência igual a $\frac{1}{t_2}$

b) espira permanecerα na sua posiηγo original de equilνbrio

c) mola apresentará uma deformação máxima dada por $\frac{Bi\ell}{mgK}$

d) mola apresentará uma deformação máxima dada por $\frac{Bi\ell + mg}{K}$

4**.** (Espcex (Aman) 2015) Em uma espira condutora triangular equilátera, rígida e homogênea, com lado medindo 18 cm e massa igual a $4{,}0\text{ g}$, circula uma corrente elétrica i de $6{,}0\text{ A}$, no sentido anti-horário. A espira está presa ao teto por duas cordas isolantes, ideais e de comprimentos iguais, de modo que todo conjunto fique em equilíbrio, num plano vertical. Na mesma região, existe um campo magnético uniforme de intensidade $B = 0{,}05\text{ T}$ que atravessa perpendicularmente o plano da espira, conforme indicado no desenho abaixo.

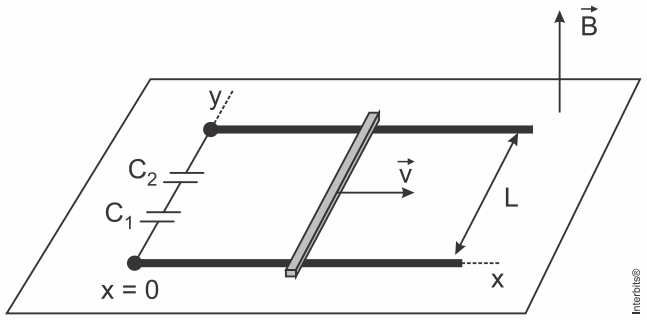


Considerando a intensidade da aceleração da gravidade $g = 10\text{ m/s}^2$, a intensidade da força de tração em cada corda é de

Dados: $\cos 60° = 0{,}50$
$\text{sen } 60° = 0{,}87$

a) $0{,}01\text{ N}$
b) $0{,}02\text{ N}$
c) $0{,}03\text{ N}$
d) $0{,}04\text{ N}$
e) $0{,}05\text{ N}$

5**.** (Upe 2015) Uma barra metálica de massa $m = 250\text{ g}$ desliza ao longo de dois trilhos condutores, paralelos e horizontais, com uma velocidade de módulo $v = 2{,}0\text{ m/s}$. A distância entre os trilhos é igual a $L = 50\text{ cm}$, estando eles interligados por um sistema com dois capacitores ligados em série, de capacitância $C_1 = C_2 = 6{,}0\,\mu\text{F}$, conforme ilustra a figura a seguir:

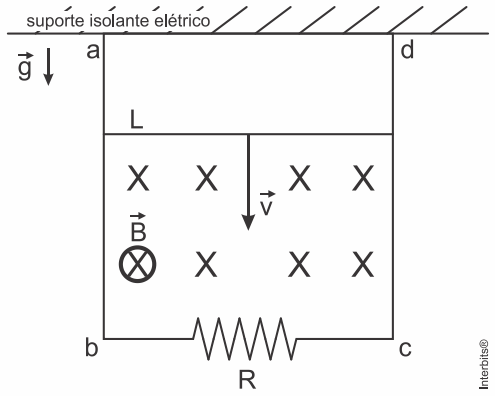


O conjunto está no vácuo, imerso em um campo de indução magnética uniforme, de módulo $B = 8,0\,T$, perpendicular ao plano dos trilhos.

Desprezando os efeitos do atrito, calcule a energia elétrica armazenada no capacitor C_1 em micro joules.

a) 384
b) 192
c) 96
d) 48
e) 24

6. (Uel 2015) Analise a figura a seguir, que representa o esquema de um circuito com a forma da letra U, disposto perpendicularmente à superfície da Terra.



Esse circuito é composto por condutores ideais (sem resistência) ligados por um resistor de resistência $5\,\Omega$. Uma barra L também condutora ideal, com massa $m = 1\,kg$ e comprimento $L = 1\,m$, encaixada por guias condutoras ideais em suas extremidades, desliza sem atrito e sempre perpendicularmente aos trilhos ab e cd. Todo o conjunto está imerso em um campo magnético constante, no espaço e no tempo, de módulo $B = 1\,T$, com direção perpendicular ao plano do circuito e cujo sentido é entrando na folha. A barra é abandonada iniciando o seu movimento a partir do repouso.

Desprezando a resistência do ar e considerando que $g = 10\,\frac{m}{s^2}$, calcule

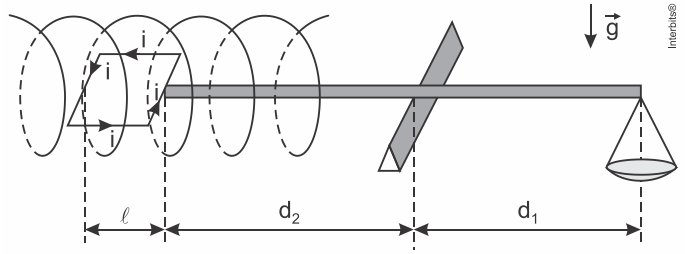
a) a corrente elétrica induzida no circuito após o equilíbrio;
b) a força eletromotriz após o equilíbrio. Justifique sua resposta apresentando todos os cálculos realizados.

7. (Fgv 2015) Desde tempos remotos, muito se especulou acerca da origem e, principalmente, das características do campo magnético terrestre. Recentes pesquisas, usando sondas espaciais, demonstram que o campo magnético terrestre

a) limita-se a uma região de seu entorno chamada magnetosfera, fortemente influenciada pelo Sol.

b) limita-se a uma região de seu entorno chamada magnetosfera, fortemente influenciada pela Lua.
c) é constante ao longo de toda a superfície do planeta, sofrendo forte influência das marés.
d) é constante ao longo de toda a superfície do planeta, mas varia com o inverso do quadrado da distância ao seu centro.
e) é produzido pela crosta terrestre a uma profundidade de 5 a $30\,km$ e é fortemente influenciado pela temperatura reinante na atmosfera.

8**.** (Epcar (Afa) 2015) Desejando-se determinar a intensidade do campo magnético no interior de um solenoide longo percorrido por uma corrente elétrica constante, um professor de física construiu um aparato experimental que consistia, além do solenoide, de uma balança de braços isolantes e iguais a d_1 e d_2, sendo que o prato em uma das extremidades foi substituído por uma espira quadrada de lado ℓ, conforme indicado na figura abaixo.



Quando não circula corrente na espira, a balança se encontra em equilíbrio e o plano da espira está na horizontal. Ao fazer passar pela espira uma corrente elétrica constante i, o equilíbrio da balança é restabelecido ao colocar no prato uma massa m. Sendo g o módulo do campo gravitacional local, o campo magnético no interior do solenoide é dado pela expressão

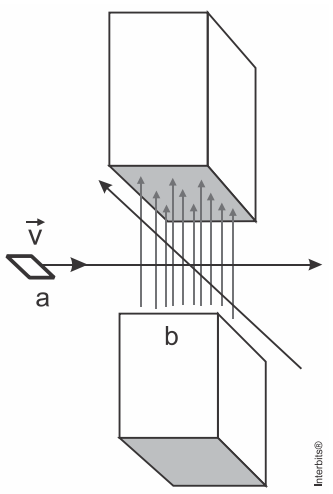
a) $\dfrac{mgd_1 + i(\ell + d_2)}{\ell + d_2}$

b) $\dfrac{mgd_1 i}{\ell(d_2 + \ell)}$

c) $\dfrac{mg(d_1 + d_2)}{i\ell^2 d_2}$

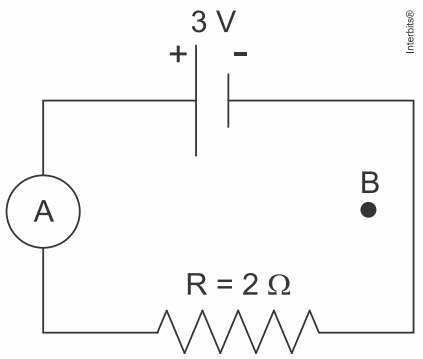
d) $\dfrac{mgd_1}{i\ell^2}$

9**.** (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.



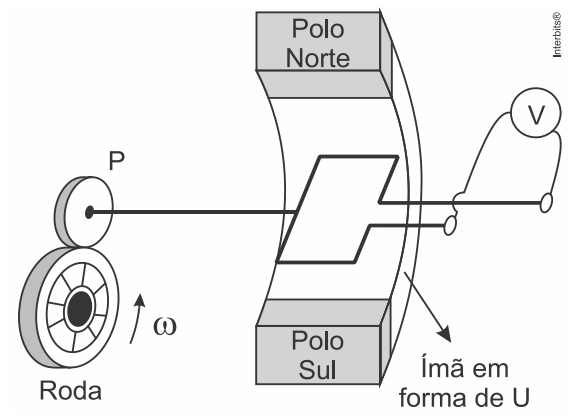
Segundo um observador que olha de cima para baixo, o sentido da corrente na espira (horário ou anti-horário) quando, ela estiver entrando na região do campo magnético e quando estiver saindo da região desse campo será
a) anti-horário e horário.
b) horário e anti-horário.
c) sempre horário, pois não há força eletromotriz nem corrente elétrica induzida.
d) sempre anti-horário, pois há força eletromotriz e corrente elétrica induzida.

10**.** (Ufrgs 2015) Um capo magnético uniforme B atravessa perpendicularmente o plano do circuito representado abaixo, direcionado pera fora desta página. O fluxo desse campo através do circuito aumenta à taxa de $1\,Wb/s$.



Nessa situação, a leitura do amperímetro A apresenta em ampères,
a) $0,0$.
b) $0,5$.
c) $1,0$.
d) $1,5$.
e) $2,0$.

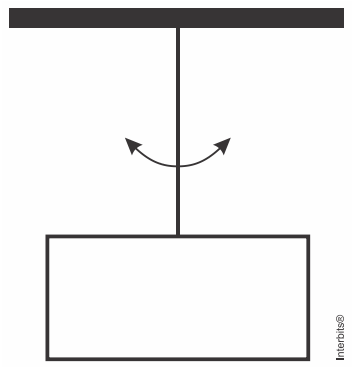
11**.** (Epcar (Afa) 2015) A figura a seguir representa um dispositivo usado para medir a velocidade angular ω de uma roda, constituída de material eletricamente isolante.



Este dispositivo é constituído por uma espira condutora de área $0,5\ m^2$ e imersa dentro de um campo magnético uniforme de intensidade $1,0\ T$. A espira gira devido ao contato da polia P com a roda em que se deseja medir a velocidade angular ω. A espira é ligada a um voltímetro ideal V que indica, em cada instante t, a voltagem nos terminais dela.
Considerando que não há deslizamento entre a roda e a polia P e sabendo-se que o voltímetro indica uma tensão eficaz igual a $10\ V$ e que a razão entre o raio da roda (R) e o raio (r) da polia é $\frac{R}{r} = \sqrt{2}$, pode-se afirmar que ω, em rad/s, é igual a

a) 5
b) 15
c) 20
d) 25

12**.** (Ifsul 2015) A figura abaixo mostra um pêndulo com uma placa de cobre presa em sua extremidade.



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

Com base nas informações fornecidas acima, pode-se afirmar que isso ocorre porque
a) a placa de cobre fica ionizada.
b) a placa de cobre fica eletricamente carregada.
c) correntes elétricas são induzidas na placa de cobre.
d) os átomos do cobre ficam eletricamente polarizados.

13**.** (Imed 2015) A lei da indução de Faraday é fundamental, por exemplo, para explicarmos o funcionamento de um dispositivo usado em usinas de energia elétrica: o dínamo. Trata-se de um equipamento eletromecânico que transforma energia mecânica nas usinas de energia em energia elétrica. Em relação a esse dispositivo, assinale a alternativa INCORRETA.
a) Segundo a lei de Faraday, a quantidade de energia elétrica produzida por um dínamo pode ser superior à quantidade de energia mecânica que ele consome.

b) A lei de Faraday é importante para explicar o funcionamento dos transformadores de tensão que usamos em nossas residências.
c) É impossível construir um dínamo cujo único efeito seja produzir $200\ J$ de energia elétrica consumindo somente $100\ J$ de energia mecânica.
d) A lei de Faraday relaciona o fluxo de um campo magnético, variando ao longo do tempo, a uma força eletromotriz induzida por essa variação.
e) O dínamo é percorrido por uma corrente elétrica induzida quando rotaciona na presença de um campo magnético externo.

14**.** (Upf 2015) Sobre conceitos de eletricidade e magnetismo, são feitas as seguintes afirmações:

I. Se uma partícula com carga não nula se move num campo magnético uniforme perpendicularmente à direção do campo, então a força magnética sobre ela é nula.
II. Somente imãs permanentes podem produzir, num dado ponto do espaço, campos magnéticos de módulo e direção constantes.
III. Quando dois fios condutores retilíneos longos são colocados em paralelo e percorridos por correntes elétricas contínuas de mesmo módulo e sentido, observa-se que os fios se atraem.
IV. Uma carga elétrica em movimento pode gerar campo magnético, mas não campo elétrico.

Está **correto** apenas o que se afirma em:
a) III.
b) I e II.
c) II.
d) II e IV.
e) II, III e IV.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:
Considere os dados abaixo para resolver a(s) questão(ões), quando for necessário.

Constantes físicas

Aceleração da gravidade próximo à superfície da Terra: $g = 10\,m/s^2$

Aceleração da gravidade próximo à superfície da Lua: $g = 1{,}6\,m/s^2$

Densidade da água: $\rho = 1{,}0\,g/cm^3$

Velocidade da luz no vácuo: $c = 3{,}0 \times 108\,m/s$

Constante da lei de Coulomb: $k_0 = 9{,}0 \times 10^9\ N \cdot m^2/C^2$

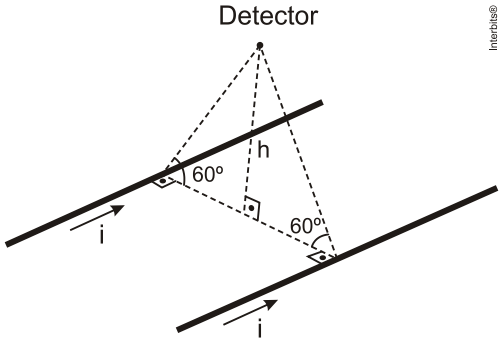
15**.** (Cefet MG 2015) Referindo-se à interação de correntes elétricas com campos magnéticos, assinale (**V**) para as afirmativas verdadeiras ou (**F**), para as falsas.

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

A afirmativa correta encontrada é
a) V, V, F.
b) V, F, V.
c) F, V, V.
d) F, F, V.
e) F, V, F.

16**.** (Ufg 2014) Os campos magnéticos produzidos pelo corpo humano são extremamente tênues, variando tipicamente entre 10^{-15} T e 10^{-9} T. O neuromagnetismo estuda as atividades

cerebrais, registrando basicamente os sinais espontâneos do cérebro e as respostas aos estímulos externos. Para obter a localização da fonte dos sinais, esses registros são feitos em diversos pontos. Na região ativa do cérebro, um pequeno pulso de corrente circula por um grande número de neurônios, o que gera o campo magnético na região ativa. As dificuldades em medir e localizar esse campo são inúmeras.

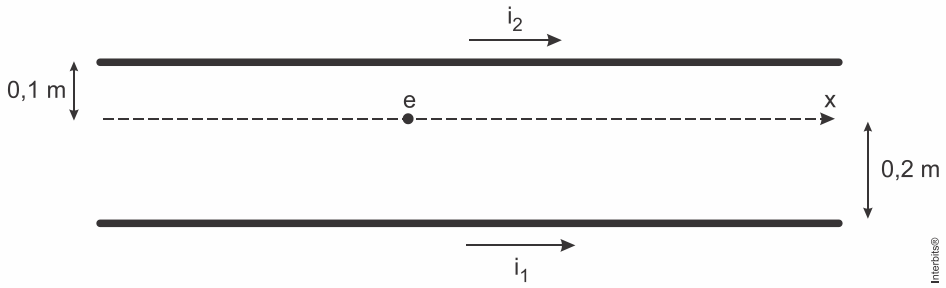


Para se compreender essas dificuldades, considere dois fios muito longos e paralelos, os quais são percorridos por correntes de mesma intensidade i, conforme ilustrado no arranjo da figura acima.

Desconsidere o campo magnético terrestre. Com base no exposto,

a) calcule o módulo do campo magnético gerado pela corrente de cada fio no ponto em que se encontra o detector, em função de h, i e $\mu 0$;
b) determine a intensidade da corrente i, em função de h, de $\mu 0$ e do módulo do campo magnético B medido pelo detector.

17**.** (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 $0,2\,m$ de distância do eixo x, enquanto o fio 2 está a $0,1\,m$. Pelo fio 1, passa uma corrente $i_1 = 7,0\,mA$ e, pelo fio 2, $i_2 = 6,0\,mA$, 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:

$g = 10\,m/s^2$

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

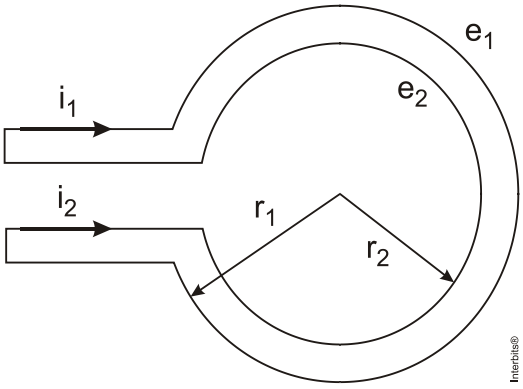
$\dfrac{e}{m_e} = 2 \cdot 10^{11}\,\dfrac{C}{kg}$

a) 10 e contrário.
b) 20 e igual.

c) 30 e contrário.
d) 40 e igual.
e) 50 e contrário.

18**.** (Pucrj 2013) Cientistas creem ter encontrado o tão esperado "bóson de Higgs" em experimentos de colisão próton-próton com energia inédita de 4 TeV (tera elétron-Volts) no grande colisor de hádrons, LHC. Os prótons, de massa $1,7 \times 10^{-27}$ kg e carga elétrica $1,6 \times 10^{-19}$ C, estão praticamente à velocidade da luz (3×10^{8} m/s) e se mantêm em uma trajetória circular graças ao campo magnético de 8 Tesla, perpendicular à trajetória dos prótons.
Com esses dados, a força de deflexão magnética sofrida pelos prótons no LHC é em Newton:
a) $3,8 \times 10^{-10}$
b) $1,3 \times 10^{-18}$
c) $4,1 \times 10^{-18}$
d) $5,1 \times 10^{-19}$
e) $1,9 \times 10^{-10}$

19**.** (Esc. Naval 2013) Na figura abaixo, e_1 e e_2 são duas espiras circulares, concêntricas e coplanares de raios $r_1 = 8,0$ m e $r_2 = 2,0$ m, respectivamente. A espira e_2 é percorrida por uma corrente $i_2 = 4,0$ A, no sentido anti-horário. Para que o vetor campo magnético resultante no centro das espiras seja nulo, a espira e_1 deve ser percorrida, no sentido horário, por uma corrente i_1, cujo valor, em amperes, é de



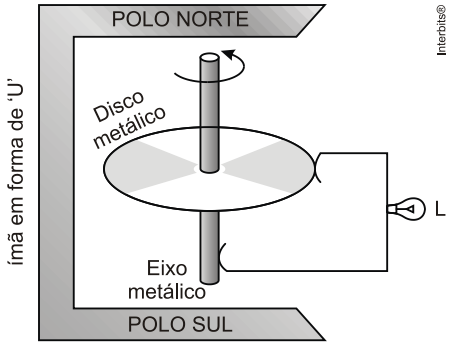
a) 4,0
b) 8,0
c) 12
d) 16
e) 20

20**.** (Uel 2013) Com o objetivo de estudar a estrutura da matéria, foi projetado e construído no CERN (Centro Europeu de Pesquisas Nucleares) um grande acelerador (LHC) para fazer colidir dois feixes de prótons, ou íons pesados. Nele, através de um conjunto de ímãs, os feixes de prótons são mantidos em órbita circular, com velocidades muito próximas à velocidade da luz c no vácuo. Os feixes percorrem longos tubos, que juntos formam um anel de 27 km de perímetro, onde é feito vácuo. Um desses feixes contém $N = 2,0 \times 10^{14}$ prótons distribuídos uniformemente ao longo dos tubos. Os prótons são mantidos nas órbitas circulares por horas, estabelecendo, dessa forma, uma corrente elétrica no anel.
a) Calcule a corrente elétrica i, considerando o tubo uma espira circular de corrente.
b) Calcule a intensidade do campo magnético gerado por essa corrente no centro do eixo de simetria do anel do acelerador LHC (adote $\pi = 3$).

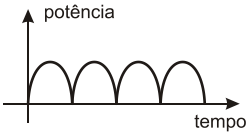
21**.** (Uerj 2013) Um transformador que fornece energia elétrica a um computador está conectado a uma rede elétrica de tensão eficaz igual a 120 V.
A tensão eficaz no enrolamento secundário é igual a 10 V, e a corrente eficaz no computador é igual a 1,2 A.

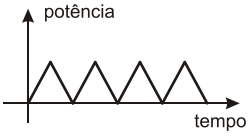
Estime o valor eficaz da corrente no enrolamento primário do transformador.

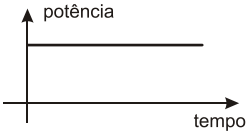
22**.** (Epcar (Afa) 2013) Um gerador homopolar consiste de um disco metálico que é posto a girar com velocidade angular constante em um campo magnético uniforme, cuja ação é extensiva a toda a área do disco, conforme ilustrado na figura abaixo.

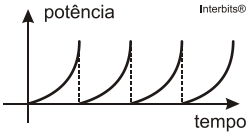


Ao conectar, entre a borda do disco e o eixo metálico de rotação, uma lâmpada L cuja resistência elétrica tem comportamento ôhmico, a potência dissipada no seu filamento, em função do tempo, é melhor representada pelo gráfico

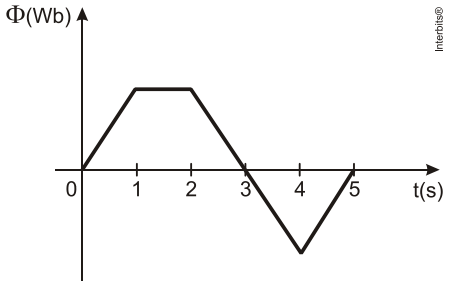
a)


b)


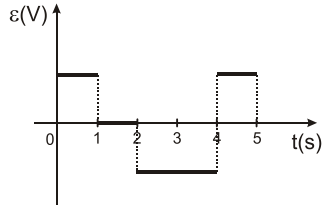
c)


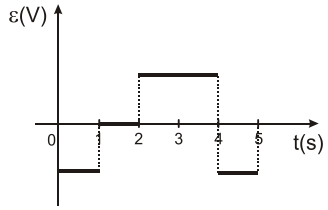
d)


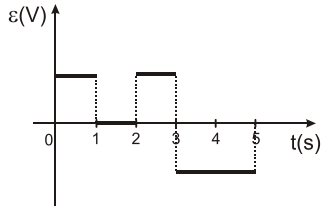
23**.** (Esc. Naval 2013) Analise a figura a seguir.

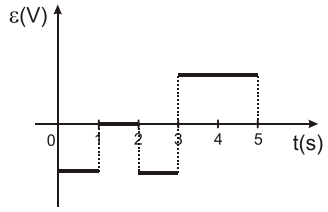


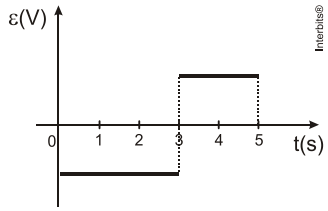
O gráfico da figura acima registra a variação do fluxo magnético, Φ, através de uma bobina ao longo de 5 segundos. Das opções a seguir, qual oferece o gráfico da f.e.m induzida, ε, em função do tempo?

a)


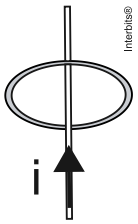
b)


c)


d)


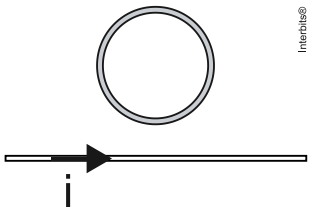
e)


24**.** (Ufmg 2013) O professor Lúcio pretende demonstrar o efeito de indução eletromagnética. Para isso, ele usa um fio condutor retilíneo, encapado com material isolante, no qual estabelece uma corrente elétrica *i* cujo valor varia com o tempo. Ele coloca um anel metálico próximo ao fio em três situações distintas, descritas a seguir.



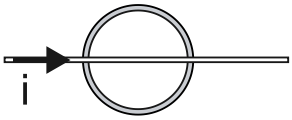
Situação 1

a) Na situação 1, o professor sustenta o anel na horizontal e coloca o fio na vertical, passando pelo centro do anel, como representado na figura. Nessa situação, existe corrente induzida no anel? JUSTIFIQUE sua resposta.



Situação 2

b) Na situação 2, o professor Lúcio coloca o anel e o fio sobre uma superfície plana, um ao lado do outro, como representado na figura. Na situação 2, existe corrente induzida no anel? JUSTIFIQUE sua resposta.

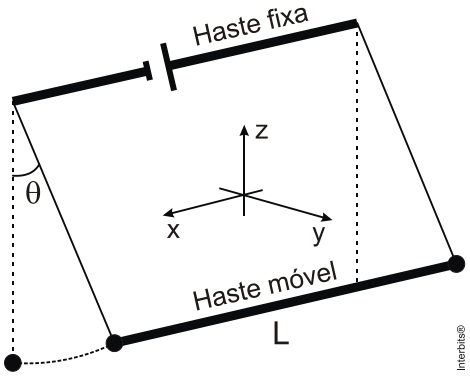


Situação 3

Interbits®

c) Na situação 3, o professor Lúcio coloca o fio sobre o anel, passando pelo seu centro, como representado na figura. Na situação 3, existe corrente induzida no anel? JUSTIFIQUE sua resposta.

25**.** (Ufg 2013) Uma haste metálica fixa está conectada a uma bateria que estabelece uma corrente **i**. Conectada a ela, encontra-se uma haste condutora móvel de comprimento **L**, que está conectada à haste fixa por dois fios condutores, conforme a figura a seguir

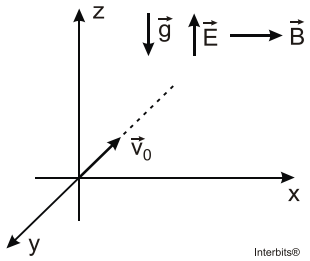


Aplica-se um campo magnético uniforme ao longo de um dos eixos do sistema e, como resultado, observa-se um deslocamento da haste, de um ângulo θ com a vertical, permanecendo em equilíbrio conforme a figura. Considerando-se o exposto, determine:

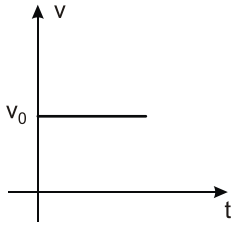
a) o diagrama de forças sobre a haste e a direção e o sentido do campo magnético aplicado, conforme o sistema de eixos da figura apresentada;

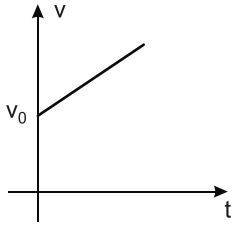
b) a intensidade do campo magnético aplicado.

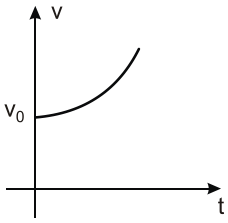
26**.** (Epcar (Afa) 2012) Uma partícula de massa *m* e carga elétrica negativa de módulo igual a *q* é lançada com velocidade $\vec{v_0}$, na direção *y*, numa região onde atuam, na direção *z*, um campo elétrico $\vec{E}$ e o campo gravitacional $\vec{g}$ e, na direção *x*, um campo magnético $\vec{B}$, todos uniformes e constantes, conforme esquematizado na figura abaixo.

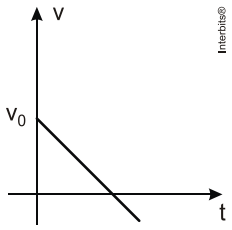


Sendo retilínea a trajetória dessa partícula, nessa região, e os eixos *x, y* e *z* perpendiculares entre si, pode-se afirmar que o gráfico que melhor representa a sua velocidade *v* em função do tempo *t* é

a)


b)


c)


d)


27. (Espcex (Aman) 2012) Sob a ação exclusiva de um campo magnético uniforme de intensidade $0,4\ \text{T}$, um próton descreve um movimento circular uniforme de raio $10\ \text{mm}$ em um plano perpendicular à direção deste campo. A razão entre a sua massa e a sua carga é de $10^{-8}\ \text{kg/C}$. A velocidade com que o próton descreve este movimento é de:

a) $4 \cdot 10^5\ \text{m/s}$

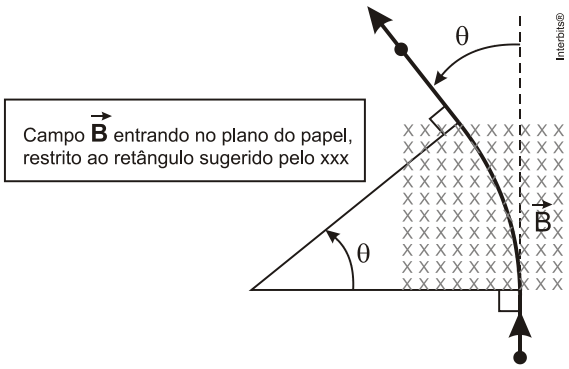
b) $2 \cdot 10^5\ \text{m/s}$

c) $8 \cdot 10^4\ \text{m/s}$

d) $6 \cdot 10^4\ \text{m/s}$

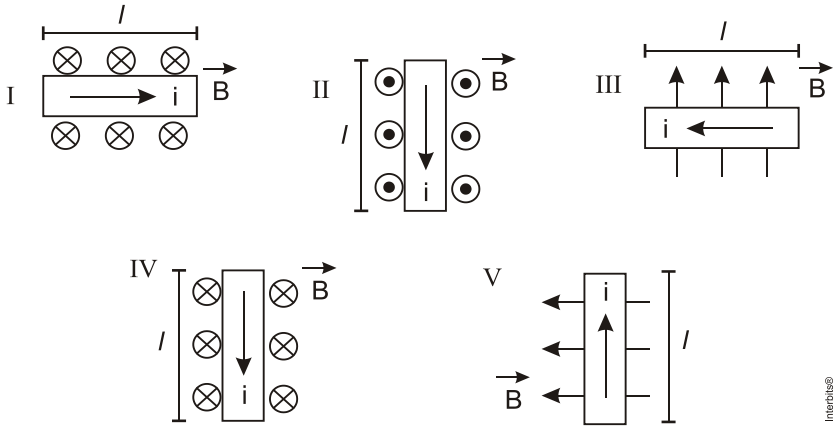
e) $5 \cdot 10^3\ \text{m/s}$

28**.** (Ufrj 2011) Uma partícula de massa m e carga q positiva, em movimento retilíneo uniforme, penetra em uma região na qual há um campo magnético uniforme, vertical e de módulo B. Ao sair da região, ela retoma um movimento retilíneo uniforme.
Todo o movimento se processa em um plano horizontal e a direção do movimento retilíneo final faz um ângulo θ com a direção do movimento retilíneo inicial. A velocidade da partícula é grande o bastante para desprezarmos a força gravitacional, de modo a considerarmos apenas a força magnética sobre ela.

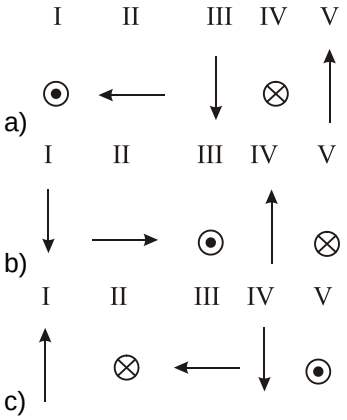


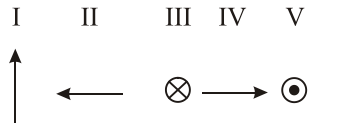
a) Determine a razão v' / v entre o módulo v' da velocidade do movimento retilíneo final e o módulo v da velocidade do movimento retilíneo inicial.
b) Calcule quanto tempo a partícula demora para atravessar a região em que há campo magnético em função de q, m, B e θ .

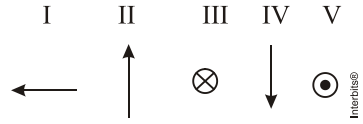
29**.** (Upe 2011) Um condutor retilíneo de comprimento *l* percorrido por uma corrente elétrica *i é* imerso em um campo magnético uniforme B. Na figura a seguir, estão disponibilizadas as seguintes situações I, II, III, IV e V.



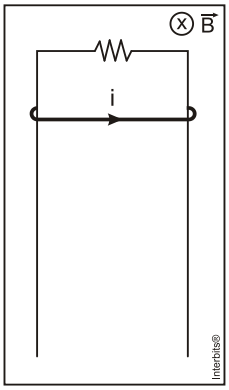
Nessas condições, o conjunto que melhor representa o sentido da força magnética que atua sobre o condutor nos itens I, II, III, IV e V, respectivamente, é



d)


e)


30. (Uesc 2011)

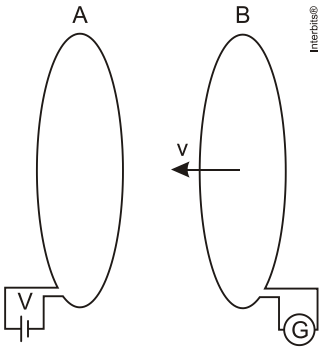


Uma haste condutora, de comprimento igual a 1,0m e de peso igual a 10,0N, cai a partir do repouso, deslizando nos fios metálicos dispostos no plano vertical e interligados por um resistor de resistência elétrica igual a $1{,}0\Omega$, conforme a figura.

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

a) 10,0
b) 15,0
c) 21,0
d) 25,0
e) 30,0

31. (Ufrgs 2011) Observe a figura abaixo.



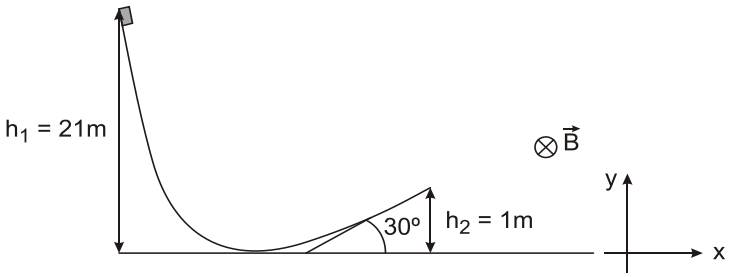
Esta figura representa dois circuitos, cada um contendo uma espira de resistência elétrica não nula. O circuito A está em repouso e é alimentado por uma fonte de tensão constante V. O circuito B aproxima-se com velocidade constante de módulo v, mantendo-se paralelos os planos das espiras. Durante a aproximação, 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.

32**.** (Ufu 2010) Um objeto de massa m = 64 $\sqrt{3}$ kg carregado com carga total q = 32 C é abandonado, do repouso, do alto de uma rampa (altura h_1), como ilustra a figura a seguir.



Considere que não exista dissipação de energia, que exista um campo magnético uniforme $\vec{B}$ muito estreito que atua apenas na posição em que a partícula atinge a sua altura máxima, após deixar a rampa de altura h_2. Este campo está orientado perpendicularmente ao plano do papel apontando para dentro do plano.

Responda as seguintes questões.
a) Qual o módulo da velocidade do objeto na iminência do salto na rampa de altura h_2?
b) Qual a altura máxima atingida pelo objeto?
c) Para qual valor da intensidade de $\vec{B}$ a força resultante no ponto de máxima altura é nula?

Gabarito:

Resposta da questão 1:
[C]

Em um transformador, a potência no primário é igual a potência no secundário. Logo,

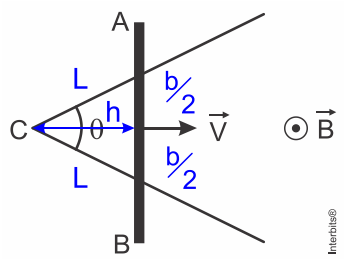
$$P_1 = P_2$$
$$100 = V_2 \cdot i_2$$
$$i_2 = \frac{100}{5}$$
$$i_2 = 20\ A$$

Como os aparelhos estão ligados em paralelo e todos requerem uma corrente de $i_{ap} = 0{,}1\,A$, pela Lei de Kirchhoff, sabemos que a corrente irá se dividir igualmente para cada um dos aparelhos. Desta forma, podemos calcular o número de aparelhos (n) que podem ser alimentados conforme cálculo a seguir:

$$n = \frac{i_2}{i_{ap}} = \frac{20}{0{,}1}$$
$$n = 200 \text{ aparelhos}$$

Resposta da questão 2:
[A]

A partir da figura abaixo, definimos as medidas dos lados do triângulo isósceles:



Como o trilho se move com uma velocidade constante ao longo da reta suporte da altura do triângulo, temos:

$$h = v\ t$$

Com a figura e os conhecimentos de trigonometria, temos as relações:

$$tg\,\frac{\theta}{2} = \frac{b}{2h} \Rightarrow b = 2\,h\,tg\,\frac{\theta}{2} \therefore b = 2\,v\,t\,tg\,\frac{\theta}{2}$$

$$\cos\frac{\theta}{2} = \frac{h}{L} \Rightarrow L = \frac{h}{\cos\frac{\theta}{2}} \Rightarrow L = h\sec\frac{\theta}{2} \therefore L = v\,t\sec\frac{\theta}{2}$$

A área do triângulo provocada pelo deslocamento da barra condutora sobre os trilhos será:

$$A = \frac{b\,h}{2} \Rightarrow A = \frac{2\,v\,t\,tg\,\frac{\theta}{2}\,v\,t}{2} \therefore A = v^2\,t^2\,tg\,\frac{\theta}{2}$$

A resistência elétrica dos dois trilhos é obtida pela 2ª lei de Ohm:

$$R = \rho \frac{2L}{A_{st}} \Rightarrow R = \frac{2\,\rho\,v\,t\,\sec\frac{\theta}{2}}{A_{st}}$$

Onde A_{st} é a área da seção transversal dos trilhos

Para o triângulo ABC, o fluxo do campo magnético que o atravessa é:

$$\varphi = B\,A \therefore \varphi = B\,v^2\,t^2\,\text{tg}\frac{\theta}{2}$$

Usando a Lei de Faraday:

$$\varepsilon = \frac{d\varphi}{dt} \Rightarrow \varepsilon = \frac{d\left(B\,v^2\,t^2\,\text{tg}\frac{\theta}{2}\right)}{dt} \therefore \varepsilon = 2\,B\,v^2\,t\,\text{tg}\frac{\theta}{2}$$

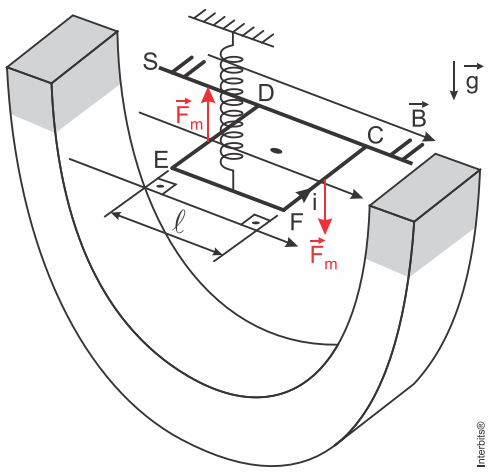
E, finalmente calculando a intensidade da corrente elétrica:

$$i = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{2\,B\,v^2\,t\,\text{tg}\frac{\theta}{2}}{\frac{2\,\rho\,v\,t\,\sec\frac{\theta}{2}}{A_{st}}} \therefore i = \frac{B\,A_{st}\,v\,\text{sen}\frac{\theta}{2}}{\rho}$$

Com isso, a corrente não depende do tempo, isto é, será constante.

Resposta da questão 3:
[B]

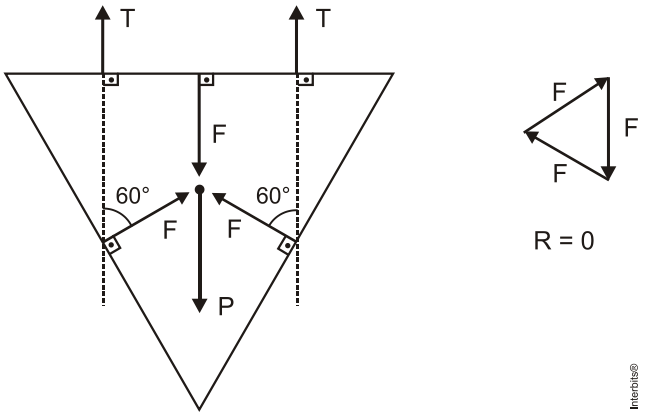
A passagem da corrente na espira provoca o aparecimento de forças magnéticas de igual intensidade e sentido contrário nos segmentos DE e FC com resultante nula, e, portanto, a espira se mantém na posição de equilíbrio sem apresentar giro ou oscilações (figura abaixo apresentando as forças magnéticas obtidas pela regra da mão esquerda).



Resposta da questão 4:
[B]

A espira é equilátera, de lado **L**. A corrente elétrica (**i**) nos três lados tem a mesma intensidade, de direção perpendicular ao vetor indução magnética $(\vec{\mathbf{B}})$. Então as forças magnéticas, de sentidos determinados pela regra prática da mão direita, aplicadas aos três lados da espira têm mesma intensidade (**F = B i L**) e formam entre si, duas a duas, 120°. Assim, é nula a resultante

dessas forças, conforme mostra a figura.



Então as trações nos fios equilibram o peso da espira.

$$2\,T = P \;\Rightarrow\; T = \frac{m\,g}{2} = \frac{4\times10^{-3}\times10}{2} \;=\; 2\times10^{-2} \;\Rightarrow\; \boxed{T = 0{,}02\ \text{N.}}$$

Resposta da questão 5:
[D]

A tensão total (U_T) induzida na associação de capacitores é:
$U_T = B\,L\,v = 8\times0{,}5\times2 = 8\ \text{V.}$

Como os dois capacitores são iguais e estão ligados em série, cada um fica submetido à tensão igual à metade da tensão total: $U = 4\ \text{V.}$

Aplicando a expressão da energia armazenada no capacitor:

$$E = \frac{C\,U^2}{2} = \frac{6\times10^{-6}\times4^2}{2} = 48\times10^{-6}\ \text{J} \;\Rightarrow\; \boxed{E = 48\ \mu\text{J.}}$$

Resposta da questão 6:

a) O deslocamento da barra condutora para baixo devido à ação da gravidade faz com que surja uma força magnética induzida contrária em oposição ao seu peso até atingir um equilíbrio dinâmico em que os módulos das forças magnéticas $\vec{F}_m$ e peso $\vec{P}$ são exatamente iguais.
$\vec{F}_m = \vec{P}$

A intensidade da Força magnética induzida é dada por
$\vec{F}_m = B\,i\,L\,\text{sen}\theta$

Onde
B é a intensidade do campo magnético, em Tesla (T)
i é a intensidade da corrente elétrica, dada em ampères (A)
L é o comprimento do fio condutor, em metros (m)
θ é o ângulo entre a corrente induzida e o campo magnético, neste caso $90°$ e $\text{sen}90° = 1$

O peso, em módulo é dado por
$P = mg$

Onde
m é a massa do corpo em kg

g é o módulo da aceleração da gravidade em m/s^2

Na condição de equilíbrio dinâmico, temos:
$BiL = mg$

Isolando a corrente e substituindo os valores fornecidos

$$i = \frac{mg}{BL} = \frac{1kg \cdot 10\frac{m}{s^2}}{1T \cdot 1m} = 10A$$

Logo, a corrente elétrica induzida após o equilíbrio é de $10A$.

b) A força eletromotriz ε do circuito ideal de resistência R é dada pela 1ª Lei de Ohm
$\varepsilon = Ri$

Usando o valor fornecido para a resistência e a corrente calculada anteriormente, temos:
$\varepsilon = 5\Omega \cdot 10A = 50V$

Portanto, a força eletromotriz induzida é de 50 volts.

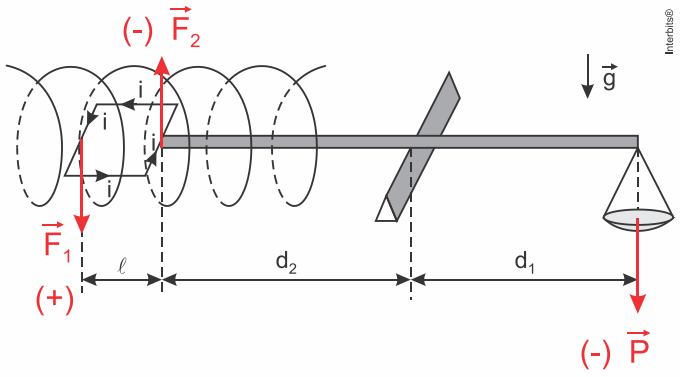
Resposta da questão 7:
[A]

O planeta Terra comporta-se como um grande imã, gerando em seu entorno um campo magnético. Porém, não é somente disto que depende o formato e intensidade deste campo. O Sol, devido as interações existentes em suas partículas (Fusão entre partículas de Hidrogênio e Hélio) fazem com que sejam emitidas radiações que muitas vezes acabam escapando do Sol e trafegam em direção à Terra. A interação entre esta radiação e o campo magnético terrestre, faz com que haja uma "deformação" no modelo básico (campo magnético gerado por um imã) do campo magnético do planeta Terra. Esta interação forma o que é chamado de Magnetosfera.

Logo, para esta questão, a alternativa é a [A].

Resposta da questão 8:
[D]

O equilíbrio rotacional da balança é dado pelo somatório dos momentos de cada força atuante.
$\sum M = 0$



$\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$ são as forças magnéticas que provocam torque sendo sua direção e sentido dada pela regra da mão esquerda e suas intensidades são dadas por
$F = B \cdot i \cdot l$

Sabendo que: $P = m \cdot g$

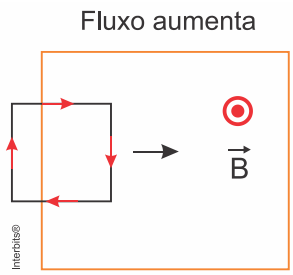
E que $M = F \cdot d$

$$M_{F_1} + M_{F_2} + M_P = 0$$
$$B \cdot i \cdot l \cdot (l + d_2) - B \cdot i \cdot l \cdot (d_2) - m \cdot g \cdot (d_1) = 0$$
$$B \cdot i \cdot l^2 = m \cdot g \cdot d_1$$
$$B = \frac{m \cdot g \cdot d_1}{i \cdot l^2}$$

Resposta da questão 9:
[B]

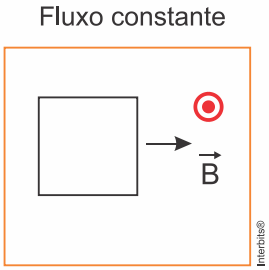
O comentário versará em três momentos:

1) Entrada da espira no campo magnético:



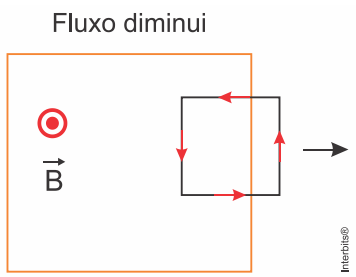
De acordo com a figura, ao entrar na região do campo magnético, a área da espira introduzida neste campo aumenta e aumenta o fluxo magnético, sendo assim, a corrente induzida na espira tem o sentido horário.

2) A espira está totalmente imersa no campo magnético:



Neste caso não há variação do fluxo magnético na espira e, portanto, não há corrente induzida.

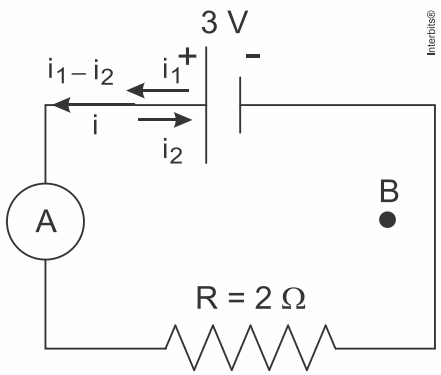
3) Saída da espira do campo magnético:



De acordo com a figura acima, à medida que a espira sai do campo magnético, diminui a área nesta região e também o fluxo magnético, com isso, temos uma corrente induzida no sentido anti-horário.

Resposta da questão 10:
[C]

A força eletromotriz induzida é dada pela taxa de variação do fluxo magnético, relativamente ao tempo. Então, a variação de $1\,\text{Wb/s}$ corresponde a $E_2 = 1\,\text{V}$. Pelas regras práticas do eletromagnetismo (mão direita/mão esquerda), a corrente induzida (i_2) tem sentido oposto ao da corrente eletrodinâmica (i_1) gerada pela bateria de força eletromotriz $E_1 = 3\text{ V}$. Assim, a corrente resultante é a diferença entre essas correntes, como indicado na figura.



$$\left.\begin{cases} E_1 = R\,i_1 \;\Rightarrow\; 3 = 2\,i_1 \;\Rightarrow\; i_1 = 1{,}5\text{ A} \\ E_2 = R\,i_2 \;\Rightarrow\; 1 = 2\,i_2 \;\Rightarrow\; i_1 = 0{,}5\text{ A} \end{cases}\right\rangle i = i_1 - i_2 = 1{,}5 - 0{,}5 \;\Rightarrow$$

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

Resposta da questão 11:
[C]

A tensão eficaz (V_{ef}) é obtida dividindo-se a tensão de pico (V_{pico}) por $\sqrt{2}$.

$$V_{ef} = \frac{V_{pico}}{\sqrt{2}} \Rightarrow V_{pico} = 10\sqrt{2}\text{ V}$$

Usando a Lei de Faraday da indução eletromagnética, relaciona-se a variação do fluxo magnético com o tempo e por sua vez com a força eletromotriz:

$$\varphi = BA\omega\cos\theta \Rightarrow \varepsilon = -\frac{d\varphi}{dt} \Rightarrow \varepsilon = B \cdot A \cdot \omega_p$$

Sabendo que $\varepsilon = V_{pico}$

$$\omega_p = \frac{\varepsilon}{B \cdot A} \Rightarrow \omega_p = \frac{10\sqrt{2}\ V}{1\,T \cdot 0{,}5\ m^2} = 20\sqrt{2}\ rad/s$$

Mas a polia e a roda têm a mesma velocidade linear: $v_p = v_r$

E com a relação entre a velocidade linear v e a velocidade angular ω, ficamos com:
$v = \omega R$

Então, $\omega_p r = \omega R$

Substituindo os valores achamos a velocidade angular da roda:
$$\omega = 20\sqrt{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} = 20\ rad/s$$

Resposta da questão 12:
[C]

A placa metálica é freada pelo campo magnético devido às correntes elétricas induzidas na placa metálica também chamadas de correntes de Foucault. Essas correntes elétricas induzidas na placa criam um campo magnético induzido que se opõe ao campo magnético de origem, com isso gerando forças contrárias ao movimento do pêndulo que diminuem rapidamente sua amplitude de oscilação.

Resposta da questão 13:
[A]

Analisando as alternativas,
[A] INCORRETA. A alternativa está incorreta pois a Lei de Faraday está ligada ao conceito de indução eletromagnética: um circuito ao ser submetido à um campo magnético variável, aparece neste circuito uma corrente elétrica cuja intensidade é proporcional às variações do fluxo magnético e por consequência, uma tensão é induzida neste circuito (Força Eletromotriz Induzida – FEM).
[B] CORRETA. O Princípio de funcionamento de um transformador é o fenômeno da indução eletromagnética (lei de Faraday), que quando um circuito é submetido a um campo magnético variável, aparece nele uma corrente elétrica cuja intensidade é proporcional às variações do fluxo magnético.
[C] CORRETA. Em um sistema real ou teórico, isto nunca irá acontecer, devido ao princípio da conservação de energia. Em um sistema de geração real, sempre a energia elétrica produzida será menor do que a energia mecânica fornecida ao gerador, devido as perdas do sistema.
[D] CORRETA. Ver explicação alternativa [A].
[E] CORRETA. Ver explicação alternativa [A].

Resposta da questão 14:
[A]

[I] Falsa. Neste caso, a partícula com carga não nula sofre a ação de um campo magnético.
[II] Falsa. Eletroímãs também podem produzir o mesmo efeito.
[III] Verdadeira.
[IV] Falsa. O campo elétrico e o campo magnético estão sempre presentes em conjunto.

Resposta da questão 15:
[A]

[I] VERDADEIRA. A lei de Faraday (relativa a indução magnética) diz que se existe um movimento relativo entre um condutor elétrico e um campo magnético, será induzida neste

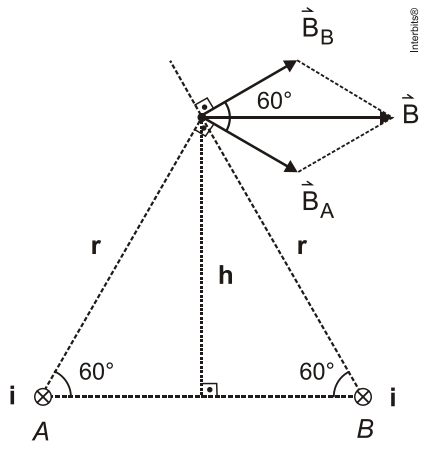
condutor uma corrente elétrica e, por consequência, uma força eletromotriz induzida. Este é o princípio de funcionamento de um gerador de energia elétrica.

[II] VERDADEIRA. Ao girar um motor de corrente contínua, a força aplicada ao eixo do motor faz com que sejam cortadas linhas de campo magnético e por consequência aparecerá uma tensão gerada nos terminais deste motor.

[III] FALSA. O problema nesta afirmativa é sua última parte: “independente da sua orientação no campo”. Dependendo da direção e sentido do campo magnético, bem como da orientação do fio em relação as linhas de campo, a direção e sentido da Força magnética irá se alterar.

Resposta da questão 16:

a) A figura mostra uma vista frontal da situação, com as correntes entrando no plano dessa figura, e o vetor indução magnética criado por cada uma dessas correntes, de acordo com a regra prática da mão direita nº 1.



Nessa figura, **h** é a altura do triângulo equilátero de lado **r**.
Então:

$$h = r\frac{\sqrt{3}}{2} \quad \Rightarrow \quad r = 2\,\frac{h}{\sqrt{3}}.$$

Aplicando a expressão do vetor indução magnética criado por corrente:

$$B_A = B_B = \frac{\mu_0\, i}{2\,\pi\, r} = \frac{\mu_0\, i}{2\,\pi\left(\frac{2\,h}{\sqrt{3}}\right)} \quad \Rightarrow$$

$$\boxed{B_A = B_B = \frac{\sqrt{3}\,\mu_0\, i}{4\,\pi\, h}.}$$

b) O campo magnético medido pelo detector é a intensidade (**B**) do vetor indução magnética resultante, mostrado na figura.

Sendo $\mathbf{B_B} = \mathbf{B_A}$, pelo teorema dos cossenos:

$$B^2 = B_A^2 + B_B^2 + 2\ B_A\ B_B \cos 60° \Rightarrow B^2 = B_A^2 + B_A^2 + \cancel{2}\ B_A^2 \frac{1}{\cancel{2}} \Rightarrow B^2 = 3\ B_A^2 \Rightarrow$$

$$B = \sqrt{3}\ B_A \Rightarrow B = \sqrt{3}\left(\frac{\sqrt{3}\ \mu_0\ i}{4\ \pi\ h}\right) \Rightarrow B = \frac{3\ \mu_0\ i}{4\ \pi\ h} \Rightarrow$$

$$\boxed{i = \frac{4\pi\ h\ B}{3\ \mu_0}.}$$

Resposta da questão 17:
[A]

As correntes em cada um dos fios geram campos magnéticos de sentidos contrários entre os fios. Logo, o campo magnético resultante será a diferença entre eles.

$$B = \frac{\mu_o}{2 \cdot \pi} \cdot \left(\frac{i_2}{r_2} - \frac{i_1}{r_1}\right)$$

$$B = \frac{4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}}{2 \cdot \pi}\left(\frac{6 \cdot 10^{-3}}{0,1} - \frac{7 \cdot 10^{-3}}{0,2}\right)$$

$$B = 2 \cdot 10^{-7}\left(\frac{5 \cdot 10^{-3}}{0,2}\right)$$

$$B = 5 \cdot 10^{-9}\ T$$

Como é dito no enunciado que o elétron desloca-se em cima do eixo x, pode-se ser deduzido que a força magnética gerada pelo campo magnético tem a mesma intensidade do Peso do elétron.

$$F_{Rx} = 0 \Rightarrow F_{M_R} = P$$

$$q \cdot v \cdot B_R = m_e \cdot g$$

$$\frac{q}{m_e} v = \frac{g}{B_R}$$

$$\left(2 \cdot 10^{-11}\right) \cdot v = \frac{10}{5 \cdot 10^{-9}}$$

$$v = 0,01\ {}^{m}\!/_{s}$$

$$v = 10\ {}^{mm}\!/_{s}$$

Pela regra da mão esquerda, pode-se encontrar o sentido da velocidade do elétron, que é no sentido contrário ao do eixo x.

Resposta da questão 18:
[A]

$$F = q.v.B = 1,6x10^{-19} x3x10^{8} x8 = 3,84x10^{-10} N$$

Resposta da questão 19:
[D]

O campo magnético em uma espira circular é dado por:

$$\vec{B} = \frac{\mu\ \vec{i}}{2R}$$

Como o campo magnético resultante deve ser zero, os módulos dos campos magnéticos de cada espira devem ser iguais:

$$\left|\vec{B}_1\right| = \left|\vec{B}_2\right|$$

$$\frac{\mu i_1}{2R_1} = \frac{\mu i_2}{2R_2} \Rightarrow \frac{i_1}{R_1} = \frac{i_2}{R_2} \Rightarrow \frac{i_1}{8} = \frac{4}{2} \Rightarrow i_1 = 16\,A$$

Resposta da questão 20:

a) A carga que atravessa uma secção reta do acelerador em uma volta é:

$$\Delta Q = 2{,}0 \times 10^{14} \times 1{,}6 \times 10^{-19} = 3{,}2 \times 10^{-5} C$$

O tempo de uma volta é:

$$\Delta t = \frac{L}{C} = \frac{27 \times 10^3}{3 \times 10^8} = 9{,}0 \times 10^{-5} s$$

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{3{,}2 \times 10^{-5}}{9 \times 10^{-5}} \cong 0{,}36 A$$

b) O raio do anel é:

$$L = 2\pi R \rightarrow R = \frac{L}{2\pi}$$

O campo magnético pedido é obtido pela expressão $B = \frac{\mu_0 I}{2R}$

Portanto,

$$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 0{,}36}{2 \times \frac{27 \times 10^3}{2\pi}} \cong 5 \times 10^{-11} T$$

Resposta da questão 21:

Como a potência de entrada é igual à de saída, temos:

$$i_e \cdot U_e = i_s \cdot U_s$$

Substituindo pelos valores apresentados, temos:

$$i_e \cdot 120 = 1{,}2 \cdot 10$$

$$\therefore \boxed{i_e = 0{,}1 A}$$

Resposta da questão 22:

[C]

Ao rotacionar o disco metálico imerso no campo magnético perpendicular ao disco, é gerado entre a extremidade do disco e o seu centro uma FEM (E) induzida dependente da velocidade angular do disco. Considerando a velocidade angular do disco, a FEM (E) induzida também será constante. Assim, a potência dissipada no resistor é dada por:

$$P = \frac{E^2}{R}$$

Sendo a resistência (R) da lâmpada constante (resistor ôhmico), podemos concluir que a potência dissipada na lâmpada será constante.

Resposta da questão 23:
[B]

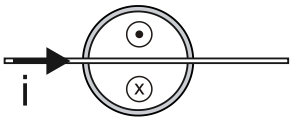
Comparando o gráfico dado com a variação do fluxo magnético Φ com o tempo e a expressão para variação linear do fluxo com a força eletromotriz ε, temos:

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

Comparando os possíveis sinais de ε nos intervalos de tempo em que temos retas, podemos avaliar:
- Quando $\Delta\Phi > 0$, obrigatoriamente $\varepsilon < 0$ (isto ocorre entre 0 e 1 s e entre 4 e 5 s);
- Quando $\Delta\Phi = 0$, obrigatoriamente $\varepsilon = 0$ (isto ocorre entre 1 e 2 s);
- Quando $\Delta\Phi < 0$, obrigatoriamente $\varepsilon > 0$ (isto ocorre entre 2 e 4 s);

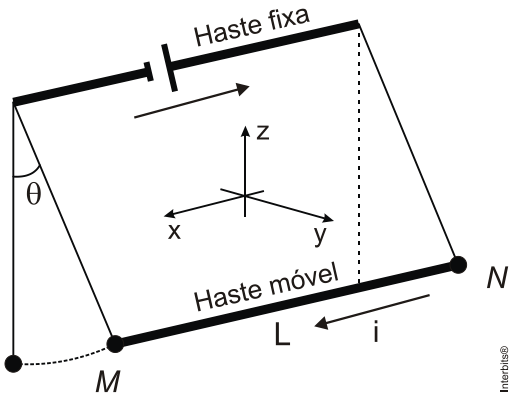
Portanto, o gráfico que representa corretamente a força eletromotriz é o da alternativa [B].

Resposta da questão 24:
a) Não há corrente induzida no anel, pois as linhas de indução são circunferências concêntricas com o fio, em plano paralelos ao do anel, não havendo variação do fluxo magnético através dele.
b) Há corrente induzida no anel, pois há variação do fluxo magnético através dele.
c) Não há corrente induzida no anel, pois o fluxo magnético na parte de cima do anel tem sentido oposto ao fluxo na parte de baixo, como indicado na figura. Por simetria, o fluxo magnético resultante é nulo.



Situação 3 Interbits®

Resposta da questão 25:
a) O sentido da corrente está indicado na figura abaixo.

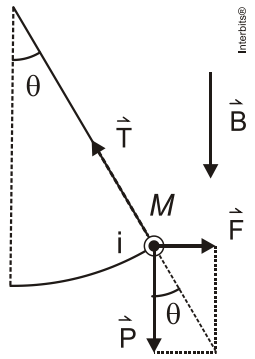


A figura mostra o diagrama de forças. A corrente elétrica está saindo $(\square)$ do plano da folha, no ponto *M*.

$\vec{F}$: força magnética;

$\vec{P}$: força peso da haste *MN*;

$\vec{T}$: força de tração no fio.



Pela regra prática da mão esquerda ou regra da mão direita nº 2 ("regra do tapa") concluímos que o vetor indução magnética $(\vec{B})$ tem a mesma direção e sentido oposto ao do eixo z.

b) O enunciado está falho, pois não está especificado em função de quais parâmetros deve ser dada a intensidade do vetor indução magnética. Calculemos em função do peso, embora ele não tenha sido citado.

$$\text{tg}\,\theta = \frac{F}{P} \;\Rightarrow\; F = P\ \text{tg}\,\theta \;\Rightarrow\; B\ i\ L = P\ \text{tg}\,\theta \;\Rightarrow$$

$$B = \frac{P\ \text{tg}\,\theta}{i\ L}.$$

Resposta da questão 26:
[A]

As forças provocadas pelos três campos são verticais. Portanto, elas devem anular-se para que o movimento seja retilíneo, e, como não há forças no eixo "y", o movimento será uniforme.

Resposta da questão 27:
[A]

A força magnética é a força centrípeta. Portanto:

$$qvB = m\frac{v^2}{R} \rightarrow v = \frac{qBR}{m} = \left(\frac{q}{m}\right)BR \rightarrow v = 10^8 x0,4x10x10^{-3} = 4,0x10^5 m/s.$$

Resposta da questão 28:
a) Como a força magnética age como resultante centrípeta, ela altera apenas a direção da velocidade da partícula; seu módulo permanece constante. Assim:

$$v' = v \quad \Rightarrow \quad \frac{v'}{v} = 1.$$

b) Sendo a força magnética a própria resultante centrípeta, a trajetória da partícula é circular. Calculemos o raio da trajetória:

$$F_{mag} = R_{cent} \quad \Rightarrow \quad q\ v\ B = \frac{m\ v^2}{r} \quad \Rightarrow \quad r = \frac{m\ v}{q\ B} \quad \textbf{(I)}.$$

O espaço percorrido (**ΔS**) pela partícula no campo magnético é igual ao arco por ela descrito. Da definição de ângulo em radiano:

$$\theta_{rad} = \frac{\Delta S}{r} \quad \Rightarrow \quad \Delta S = r\ \theta_{rad} \quad \textbf{(II)}.$$

Substituindo **(I)** em **(II)**:

$$\Delta S = \frac{m\ v}{q\ B}\ \theta_{rad} \quad \textbf{(III)}$$

Sendo:

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad \Delta t = \frac{\Delta S}{v}. \quad \textbf{(IV)}$$

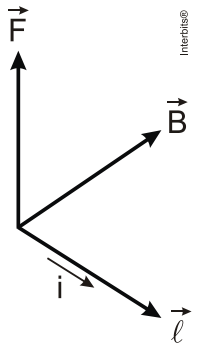
Substituindo **(III)** em **(IV)**:

$$\Delta t = \frac{\frac{m\ \cancel{v}}{q\ B}\ \theta_{rad}}{\cancel{v}} \quad \Rightarrow$$

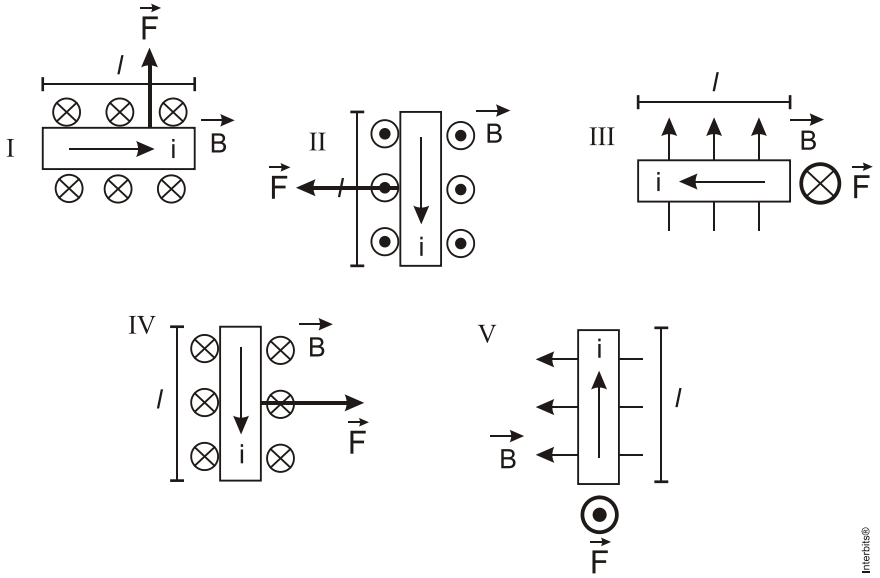
$$\Delta t = \frac{m}{q\ B}\ \theta_{rad}.$$

Resposta da questão 29:
[D]

A força magnética sobre um fio é dada pela expressão: $\vec{F} = i.\vec{\ell} x \vec{B}$.
A regra da mão direita dá a direção e o sentido da força.



Utilizando a regra da mão direita concluímos a força em cada caso, como mostra a figura abaixo:



Resposta da questão 30:
[A]

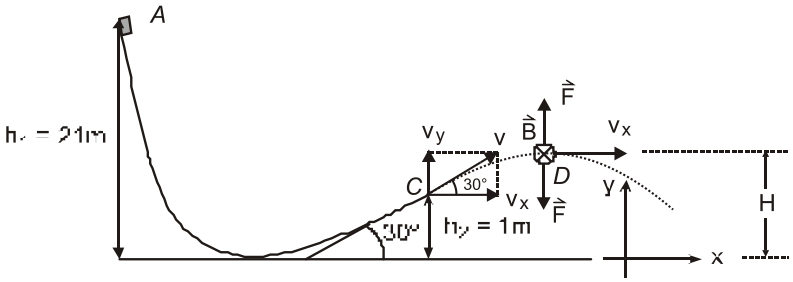
Utilizando a Lei de Faraday-Lenz concluímos que, com a queda da haste, a área da espira aumentará, produzindo uma variação do fluxo do campo e gerando uma fem que produzirá a corrente indicada na figura. Demonstra-se que a fem induzida na barra vale $\varepsilon = B\ell v$. Com a passagem da corrente, a barra será submetida a uma força voltada para cima de módulo $F = Bi\ell$. A barra parará de acelerar quando a força magnética for igual ao seu peso.

$$\left.\begin{array}{l} F = Bi\ell = mg \\ i = \dfrac{\varepsilon}{R} = \dfrac{B\ell v}{R} \end{array}\right\} \rightarrow B.\frac{B\ell v}{R}.\ell = mg \rightarrow v = \frac{mgR}{B^2\ell^2} = \frac{10x1}{1^2x1^2} = 10m/s.$$

Resposta da questão 31:
[D]

I. Correto, pois a fem depende da variação temporal do fluxo através da espira B e, portanto, depende da velocidade.
II. Correto: se há uma fem induzida, haverá corrente elétrica que irá produzir um campo magnético.
III. Errado: a corrente depende da resistência: $i = \dfrac{fem}{R}$.

Resposta da questão 32:



a) Dados: $\mathbf{v_A} = 0$; $\mathbf{h_1} = 21$ m; $\mathbf{h_2} = 1$ m.
Pela conservação da energia mecânica:

$E^A_{mec} = E^C_{mec} \Rightarrow m\ g\ h_1 = \dfrac{m\ v^2}{2} + m\ g\ h_2$ (2 = 2g (h1 – h2) (v2 = 20 (20) (
v = 20 m/s.

b) As componentes da velocidade do objeto no instante em que ele abandona a rampa são:

$v_x = v\cos 30° = 20\dfrac{\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3}$ m/s;

$v_y = v\,\text{sen}\,30° = 20\dfrac{1}{2} = 10$ m/s.

1ª solução:

No ponto mais alto da trajetória, a componente vertical da velocidade é nula (v'_y **= 0**).

Aplicando a equação de Torricelli entre os pontos *C* e *D* para a direção vertical:

$v'^2_y = v^2_y - 2g\Delta y \Rightarrow 0^2 = v^2_y - 2g(H - h_2) \Rightarrow 0 = 100 - 20(H - 1) \Rightarrow H - 1 = 5 \Rightarrow$
H = 6 m.

2ª solução:

Ao passar pelo ponto de altura máxima (*D*) a velocidade é igual à da componente horizontal (v_x), que permanece constante depois que o objeto abandona a rampa.

Aplicando a conservação da energia mecânica:

$E_{mec}^{C} = E_{mec}^{D} \Rightarrow \frac{m\ v^2}{2} + m\ g\ h_2 = \frac{m\ v_x^2}{2} + m\ g\ H$. Cancelando a massa e substituindo os valores:

$$\frac{20^2}{2} + 10(1) = \frac{\left(10\sqrt{3}\right)^2}{2} + 10\ H \Rightarrow 200 + 10 - \frac{300}{2} = 10H \Rightarrow 60 = 10\,H \Rightarrow$$

$H = 6$ m..

c) Para que a resultante no ponto mais alto seja nula, a força magnética $\left(\vec{\mathbf{F}}\right)$ deve equilibrar o peso do objeto. Então:

$$|q|\, v_x B = m\, g \Rightarrow B = \frac{m\ g}{|q|\ v_x} = \frac{64\sqrt{3}\ (10)}{32\ \left(10\sqrt{3}\right)} \Rightarrow$$

B = 2 T.

Resumo das questões selecionadas nesta atividade

Data de elaboração: 05/11/2015 às 12:29
Nome do arquivo: MAGNETISMO E ELETROMAGNETISMO

Legenda:
Q/Prova = número da questão na prova
Q/DB = número da questão no banco de dados do SuperPro®

Q/prova	Q/DB	Grau/Dif.	Matéria	Fonte	Tipo
1	146617	Média	Física	Uerj/2016	Múltipla escolha
2	142912	Elevada	Física	Epcar (Afa)/2016	Múltipla escolha
3	142911	Elevada	Física	Epcar (Afa)/2016	Múltipla escolha
4	134976	Média	Física	Espcex (Aman)/2015	Múltipla escolha
5	137718	Média	Física	Upe/2015	Múltipla escolha
6	136895	Elevada	Física	Uel/2015	Analítica
7	137311	Média	Física	Fgv/2015	Múltipla escolha
8	142685	Elevada	Física	Epcar (Afa)/2015	Múltipla escolha
9	143637	Média	Física	Ifsul/2015	Múltipla escolha
10	138035	Média	Física	Ufrgs/2015	Múltipla escolha
11	142686	Elevada	Física	Epcar (Afa)/2015	Múltipla escolha
12	143636	Média	Física	Ifsul/2015	Múltipla escolha
13	143166	Média	Física	Imed/2015	Múltipla escolha
14	140210	Elevada	Física	Upf/2015	Múltipla escolha
15	140512	Média	Física	Cefet MG/2015	Múltipla escolha
16	128745	Média	Física	Ufg/2014	Analítica
17	141635	Elevada	Física	Esc. Naval/2014	Múltipla escolha
18	121080	Média	Física	Pucrj/2013	Múltipla escolha
19	133588	Média	Física	Esc. Naval/2013	Múltipla escolha
20	122899	Elevada	Física	Uel/2013	Analítica
21	122425	Média	Física	Uerj/2013	Analítica
22	119968	Média	Física	Epcar (Afa)/2013	Múltipla escolha
23	133587	Média	Física	Esc. Naval/2013	Múltipla escolha

24	123828	Média	Física	Ufmg/2013	Analítica
25	125475	Elevada	Física	Ufg/2013	Analítica
26	117121	Elevada	Física	Epcar (Afa)/2012	Múltipla escolha
27	116961	Média	Física	Espcex (Aman)/2012	Múltipla escolha
28	102743	Média	Física	Ufrj/2011	Analítica
29	104512	Elevada	Física	Upe/2011	Múltipla escolha
30	105367	Elevada	Física	Uesc/2011	Múltipla escolha
31	105394	Elevada	Física	Ufrgs/2011	Múltipla escolha
32	93751	Média	Física	Ufu/2010	Analítica