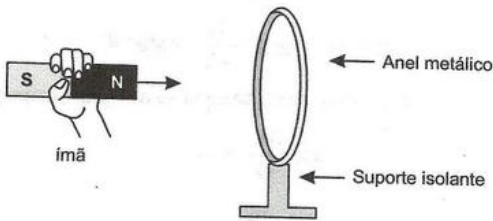


Indução magnética

1) 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:



- Não causa efeito no anel
- Produz corrente alternada no anel
- Faz com que o polo sul do ímã vire polo norte e vice-versa
- Produz corrente elétrica no anel, causando uma força de atração entre o anel e o ímã
- Produz corrente elétrica no anel, causando uma força de repulsão entre o anel e o ímã.

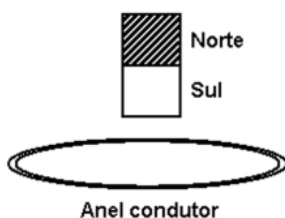
2) Os dínamos são geradores de energia elétrica utilizados em bicicletas para acender uma pequena lâmpada. Para isso, é necessário que a parte móvel esteja em contato com o pneu da bicicleta e, quando ela entra em movimento, é gerada energia elétrica para acender a lâmpada. Dentro desse gerador, encontram-se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



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

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

3) Um ímã natural está próximo a um anel condutor, conforme a figura.



Considere as proposições:

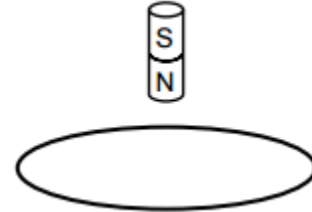
- Se existir movimento relativo entre eles, haverá variação do fluxo magnético através do anel e corrente induzida.
- Se não houver movimento relativo entre eles, existirá fluxo magnético através do anel, mas não corrente induzida.

III. O sentido da corrente induzida não depende da aproximação ou afastamento do ímã em relação ao anel.

Estão corretas:

- todas
- somente III
- somente I e II
- somente I e III
- somente II e III

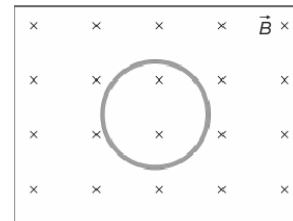
4) A figura abaixo ilustra um ímã cilíndrico que é abandonado acima de uma espira condutora situada num plano horizontal, no campo gravitacional da Terra. Após abandonado, o ímã cai verticalmente passando pelo centro da espira.



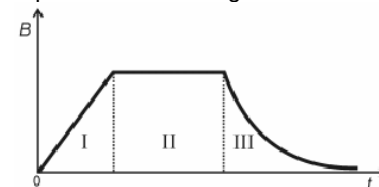
Desprezando-se a resistência do ar, é CORRETO afirmar que as forças que a bobina exerce no ímã quando este está se aproximando e, depois, se afastando da mesma são, respectivamente:

- vertical para baixo e vertical para baixo.
- vertical para cima e vertical para baixo.
- vertical para cima e vertical para cima.
- vertical para baixo e nula.
- nula e vertical para cima.

5) Um fio de cobre, enrolado na forma de uma espira, está fixado em uma região, onde existe um campo magnético B , como mostrado na figura. Esse campo tem o mesmo módulo em toda a região em que se encontra a espira, é perpendicular ao plano da página e dirigido para dentro desta, como representado, nesta figura, pelo símbolo X:



O módulo desse campo magnético varia com o tempo, como representado neste gráfico:



Considerando-se essas condições, é CORRETO afirmar que há uma corrente elétrica induzida na espira:

- apenas na região II do gráfico.
- apenas na região III do gráfico.
- apenas nas regiões I e III do gráfico.
- nas três regiões do gráfico.

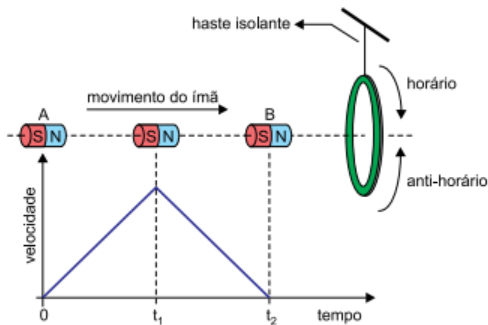
6) Uma espira quadrada de lado 0,30 m é atravessada por um campo magnético uniforme perpendicular ao plano da espira. O campo magnético varia só em módulo, passando de um valor

Indução magnética

inicial igual a 0,20 T para um valor final igual 0,80 T num intervalo de tempo $\Delta t = 0,04$ s.

- a) calcule o fluxo do campo magnético através da espira no instante inicial e no instante final.
 b) Se houvesse uma pequena abertura num dos lados da espira, determine a diferença de potencial entre as extremidades dessa abertura, devido ao fenômeno da indução no intervalo Δt .

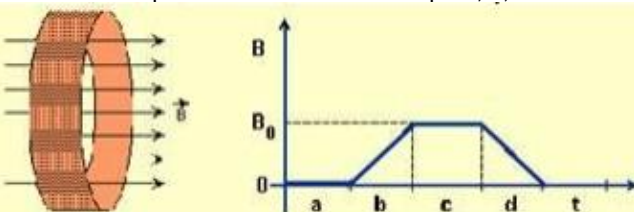
7) Uma espira condutora e circular está fixa, suspensa por uma haste isolante rígida, na posição representada na figura. Um ímã em forma de cilindro, com seus polos magnéticos norte (N) e sul (S), move-se em linha reta a partir do repouso no ponto A, no instante $t_0 = 0$, até o ponto B, onde para novamente no instante t_2 . A velocidade máxima do ímã, entre os pontos A e B, é atingida no instante t_1 . O gráfico indica a velocidade escalar do ímã em função do tempo, entre os instantes t_0 e t_2 .



Considerando os sentidos horário e anti-horário indicados na figura, é correto afirmar que, devido ao movimento do ímã, a corrente elétrica induzida na espira circulará

- a) no sentido anti-horário entre t_0 e t_1 e entre t_1 e t_2 .
 b) no sentido horário entre t_0 e t_1 e entre t_1 e t_2 .
 c) no sentido horário entre t_0 e t_1 e no anti-horário entre t_1 e t_2 .
 d) no sentido anti-horário entre t_0 e t_1 e no horário entre t_1 e t_2 .
 e) no sentido anti-horário entre t_0 e t_1 e não haverá corrente induzida entre t_1 e t_2 .

8) Um anel está numa região do espaço onde existe uma densidade de campo magnético B que varia com o tempo. A densidade de campo magnético é uniforme em toda a região e perpendicular ao plano do anel. O gráfico mostra a magnitude de B em função do tempo. Observando o gráfico, assinale a afirmação correta com relação às forças eletromotrizes induzidas, "a", "b", "c" e "d", durante os respectivos intervalos de tempo a, b, c e d.



- a) $\epsilon_a = \text{constante} \neq 0$.
 b) $\epsilon_b = 0$.
 c) $\epsilon_c = \text{constante} \neq 0$.
 d) $\epsilon_d = 0$.
 e) $\epsilon_d = \text{constante} \neq 0$.

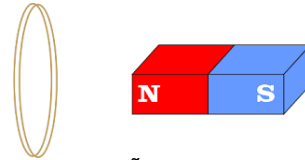
9) Uma espira quadrada de lado 0,30 m é atravessada por um campo magnético uniforme perpendicular ao plano da espira. O campo magnético varia só em módulo, passando de um valor inicial igual a 0,20 T para um valor final igual 0,80 T num intervalo de tempo $\Delta t = 0,04$ s.

- a) Calcule o fluxo do campo magnético através da espira no instante inicial e no instante final.

www.professorpanosso.com.br

- b) Se houvesse uma pequena abertura num dos lados da espira, determine a diferença de potencial entre as extremidades dessas aberturas, devido ao fenômeno da indução no intervalo Δt .

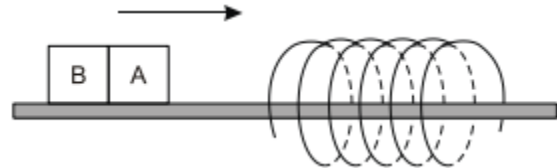
- 10) As figuras abaixo representam uma espira e um ímã próximos.



Das situações abaixo, a que NÃO corresponde à indução de corrente na espira é aquela em que:

- a) a espira e o ímã se afastam;
 b) a espira está em repouso e o ímã se move para cima;
 c) a espira se move para cima e o ímã para baixo;
 d) a espira e o ímã se aproximam;
 e) a espira e o ímã se movem com a mesma velocidade para a direita.

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



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

- a) sempre o atrairá.
 b) sempre o repelirá.
 c) somente o atrairá se o polo A for o Norte.
 d) somente o repelirá se o polo A for o Sul.

12) De quanto deverá ser a magnitude do choque elétrico (f.e.m. induzida) se segurarmos as extremidades de uma bobina composta por 10 espiras de área $A = 1$ [m²] e deixarmos passar ortogonalmente por esta bobina uma densidade de fluxo magnético constante com módulo dado por $B = 11$ [T]?

- a) 0 [Volts]
 b) 10 [Volts]
 c) 110 [Volts]
 d) 220 [Volts]
 e) 100 [Volts]

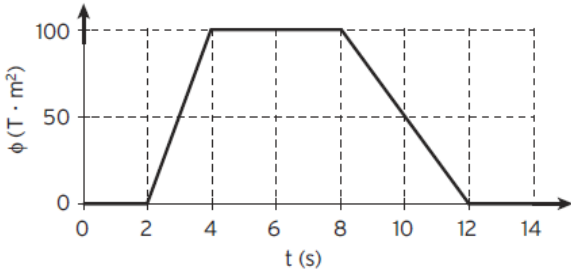
13) Um campo magnético cuja intensidade varia no tempo atravessa uma bobina de 100 espiras e de resistência elétrica desprezível. A esta bobina está conectada em série uma lâmpada cuja resistência elétrica é de 10,0 Ω e que está dissipando 10,0 W. A variação temporal do fluxo magnético através de cada espira é, em módulo, de

- a) 0,01 Wb/s.
 b) 0,10 Wb/s.
 c) 1,0 Wb/s.
 d) 10,0 Wb/s.
 e) 100,0 Wb/s.

14) O desenvolvimento do eletromagnetismo contou com a colaboração de vários cientistas, como Faraday, por exemplo, que verificou a existência da indução eletromagnética. Para demonstrar a lei de indução de Faraday, um professor idealizou uma experiência simples. Construiu um circuito condutor retangular, formado por um fio com resistência total $R = 5$

Indução magnética

Ω , e aplicou através dele um fluxo magnético cujo comportamento em função do tempo t é descrito pelo gráfico. O fluxo magnético cruza perpendicularmente o plano do circuito. Em relação a esse experimento, considere as seguintes afirmativas:

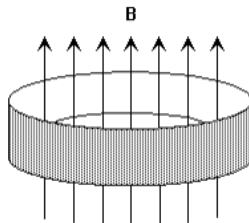


1. A força eletromotriz induzida entre $t = 2$ s e $t = 4$ s vale 50 V.
2. A corrente que circula no circuito entre $t = 2$ s e $t = 4$ s tem o mesmo sentido que a corrente que passa por ele entre $t = 8$ s e $t = 12$ s.
3. A corrente que circula pelo circuito entre $t = 4$ s e $t = 8$ s vale 25 A.
4.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

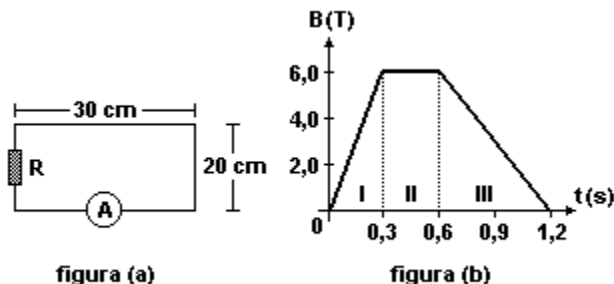
Assinale a alternativa correta.

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

15) O fluxo magnético através do anel da figura é 80×10^{-3} Wb. Quando a corrente que produz este fluxo é interrompida, o fluxo cai a zero no intervalo de tempo de 2,0 ms. Determine a intensidade da corrente elétrica e o sentido da corrente no anel, considerando que ele tem uma resistência elétrica de 5Ω .



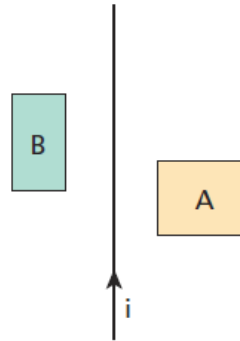
16) A figura (a) mostra uma espira retangular de 20 cm por 30 cm, contendo um amperímetro ideal A e um resistor R, cuja resistência vale $3,0 \Omega$. Um campo magnético uniforme, cuja intensidade B muda com o tempo, como mostrado na figura (b), é aplicado perpendicularmente ao plano da espira durante 1,2 segundos. Os valores de corrente, em ampère, medidos pelo amperímetro, correspondentes aos intervalos de tempo I, II e III mostrados na figura (b) são, respectivamente:



- a) 0,5; 0 e 0,1.
- b) 0,4; 0 e 0,2.
- c) 0,3; 0,1 e 0,3.

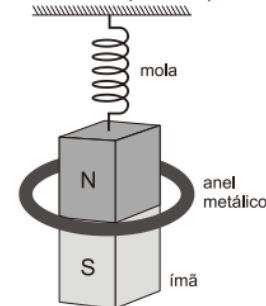
- d) 0,2; 0,1 e 0,4.
- e) 0,1; 0,2 e 0,5.

17) A figura a seguir representa um fio retilíneo pelo qual circula uma corrente de i ampères no sentido indicado. Próximo do fio existem duas espiras retangulares A e B planas e coplanares com o fio. Se a corrente no fio retilíneo está crescendo com o tempo, pode-se afirmar que:



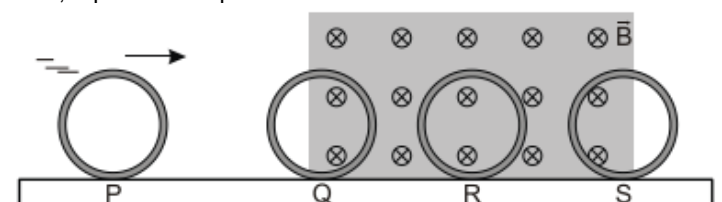
- a) aparecem correntes induzidas em A e B, ambas no sentido horário.
- b) aparecem correntes induzidas em A e B, ambas no sentido anti-horário.
- c) aparecem correntes induzidas no sentido anti-horário em A e horário em B.
- d) neste caso só se pode dizer o sentido da corrente induzida se conhecermos as áreas das espiras A e B.
- e) o fio atrai as espiras A e B.

18) A figura a seguir representa um ímã preso a uma mola que está oscilando verticalmente, passando pelo centro de um anel metálico. Com base no princípio da conservação de energia e na lei de Lenz, responda aos itens a seguir.



- a) Qual é o sentido da corrente induzida quando o ímã se aproxima (descendo) do anel? Justifique.
- b) O que ocorre com a amplitude de oscilação do ímã? Justifique.

19) Um anel metálico rola sobre uma mesa, passando, sucessivamente, pelas posições P, Q, R e S, como representado nesta figura: Na região indicada pela parte sombreada na figura, existe um campo magnético uniforme, perpendicular ao plano do anel, representado pelo símbolo B.

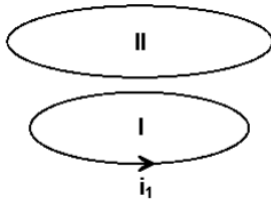


Considerando-se essa situação, é CORRETO afirmar que, quando o anel passa pelas posições Q, R e S, a corrente elétrica, nele:

Indução magnética

- a) é nula apenas em R e tem sentidos opostos em Q e em S.
- b) tem o mesmo sentido em Q, em R e em S.
- c) é nula apenas em R e tem o mesmo sentido em Q e em S.
- d) tem o mesmo sentido em Q e em S e sentido oposto em R.

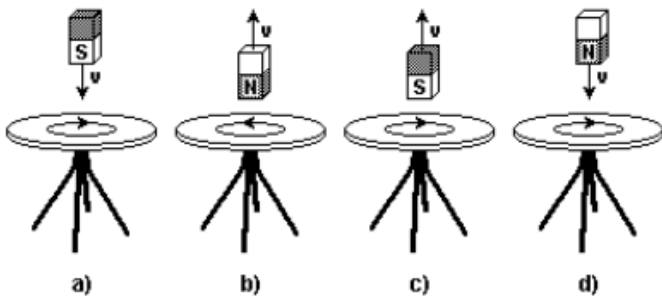
20) As duas espiras de corrente, mostradas na figura, são planas e paralelas entre si. Há uma corrente i_1 na espira I, no sentido mostrado na figura.



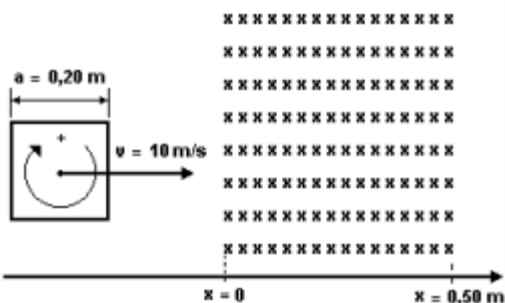
Se essa corrente está aumentando com o tempo, podemos afirmar corretamente que o sentido da corrente induzida na espira II é:

- a) o mesmo de i_1 e as espiras se atraem.
- b) contrário ao de i_1 e as espiras se atraem.
- c) contrário ao de i_1 e a força entre as espiras é nula.
- d) contrário ao de i_1 e as espiras se repelem.
- e) o mesmo de i_1 e as espiras se repelem.

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

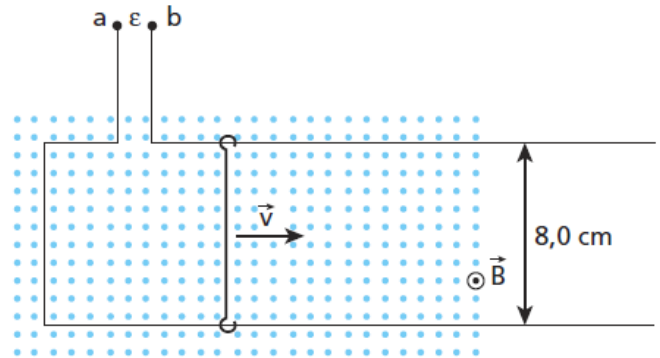


22) Uma espira quadrada de lado $a = 0,20$ m e resistência $R = 2,0\Omega$ atravessa com velocidade constante $v = 10$ m/s uma região quadrada de lado $b = 0,50$ m, onde existe um campo magnético constante de intensidade $B = 0,30$ tesla. O campo penetra perpendicularmente no plano do papel e a espira se move no sentido de x positivo, conforme indica na figura adiante. Considerando o sentido horário da corrente elétrica como positivo, faça um gráfico da corrente na espira em função da posição de seu centro. Inclua valores numéricos e escala no seu gráfico.



23) Uma espira retangular está imersa em um campo magnético perpendicular ao seu plano. O lado direito da espira pode mover-se sem perder o contato elétrico com a espira, conforme a figura seguinte.

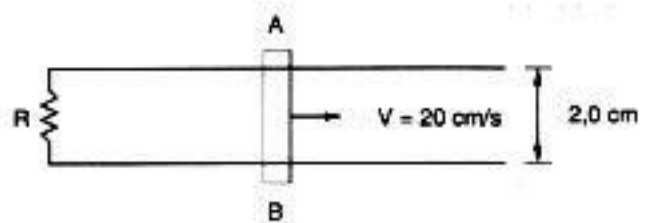
Dados: $B = 0,50$ T (apontando para fora); $v = 2,0$ m/s.



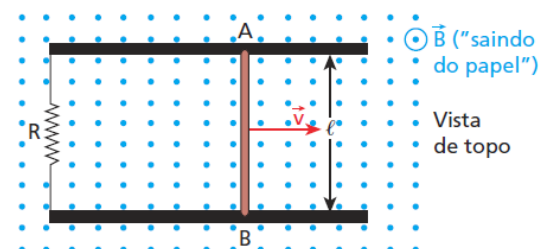
Arrastando para a direita o lado móvel da espira, com velocidade constante v , pode-se afirmar corretamente que a fem induzida nos terminais ab será igual a:

- a) $8,0 \cdot 10^{-2}$ V, sendo o terminal a negativo e o terminal b positivo.
- b) $6,0 \cdot 10^{-2}$ V, sendo a corrente elétrica dirigida de b para a.
- c) $16 \cdot 10^{-2}$ V, sendo a corrente elétrica dirigida de b para a.
- d) $16 \cdot 10^{-2}$ V, sendo a corrente elétrica dirigida de a para b.
- e) $8,0 \cdot 10^{-2}$ V, sendo o terminal a positivo e o terminal b negativo.

24) Uma espira em forma de U está ligada a um condutor móvel AB. Este conjunto é submetido a um campo de indução magnético $B = 4,0$ T, perpendicular ao papel e dirigido para dentro dele. Conforme mostra a figura, a largura do U é de 2,0 cm. Determine a tensão induzida e o sentido da corrente, sabendo que a velocidade de AB é de 20 cm/s.



25) Uma barra metálica AB de comprimento $L = 50$ cm desliza, sem atrito e com velocidade constante de módulo $v = 5,0$ m/s, apoiando-se em dois trilhos condutores paralelos interligados por um resistor de resistência $R = 2,0 \times 10^{-2} \Omega$. A barra e os trilhos têm resistência elétrica desprezível. O conjunto está imerso em um campo de indução magnética uniforme e constante, de módulo $B = 2,0 \cdot 10^{-2}$ T, perpendicular ao plano dos trilhos, que é horizontal:

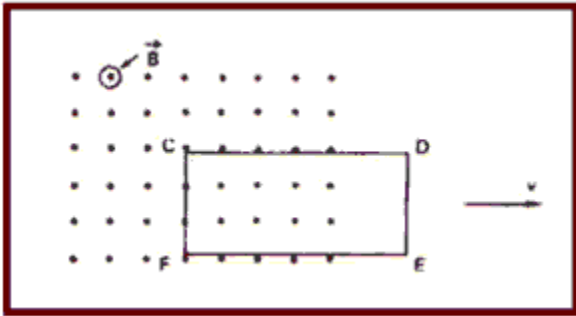


Determine:

- a) o módulo da força eletromotriz induzida no circuito;
- b) o sentido da corrente induzida, em relação ao leitor;
- c) a intensidade da corrente induzida;

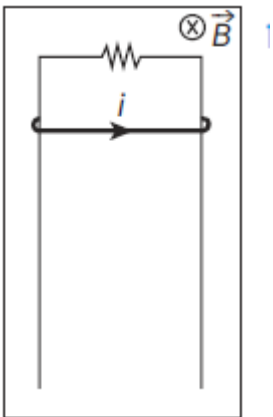
Indução magnética

26) Uma espira metálica é deslocada para a direita, com velocidade constante $v = 10 \text{ m/s}$, em um campo magnético uniforme $B = 0,20 \text{ Wb/m}^2$. Com relação à figura abaixo, quando a resistência da espira é $0,80 \text{ } \Omega$, a corrente induzida é igual a:
Dados: $CF = 20 \text{ cm}$



- a) $0,50 \text{ A}$
b) $5,0 \text{ A}$
c) $0,40 \text{ A}$
d) $4,0 \text{ A}$
e) $0,80 \text{ A}$

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

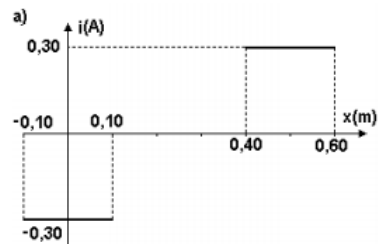


Desprezando-se as forças dissipativas e sabendo-se que o conjunto está imerso na região de um campo magnético uniforme de intensidade igual a $1,0 \text{ T}$, o módulo da **velocidade** máxima atingida pela haste é igual, em m/s , a:

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

Gabarito:

1) e; 2) e; 3) c, 4) b; 5) c; 6) a) $1,8 \times 10^{-3} \text{ Wb}$ e $7,2 \times 10^{-3} \text{ Wb}$, b) $1,35 \times 10^{-1} \text{ V}$; 7) a; 8) e; 9) a) $1,8 \times 10^{-2} \text{ Wb}$ e $7,2 \times 10^{-2} \text{ Wb}$, b) $1,35 \times 10^{-4} \text{ V}$; 10) e; 11) b; 12) a; 13) b; 14) D; 15) 8 A e no sentido anti-horário; 16) b; 17) c; 18) a) A lei de Lenz afirma que toda vez que varia o fluxo magnético através do anel, surge nele corrente induzida num sentido tal, que gera um fluxo induzido que tende a anular a variação do fluxo indutor. Quando o ímã se aproxima descendo, o polo sul está se aproximando do anel, portanto, aumentando o fluxo de linhas saindo dele. Para compensar esse aumento, surge nele um fluxo induzido entrando. Para tal, pela "regra do saca-rolhas" ou "regra da mão direita nº 1", a corrente induzida no anel tem sentido horário, para um observador que o esteja observando de cima. Pelo princípio da conservação da energia, se surge energia elétrica no anel, alguma outra forma de energia deve estar sendo consumida. No caso, essa energia elétrica vem da energia cinética do ímã que está diminuindo, provocando diminuição na amplitude de oscilação do ímã; 19) a; 20) d; 21) a; 22)



23) e; 24) $0,16 \text{ V}$ e a corrente está no sentido horário; 25) a) $0,05 \text{ V}$, b) sentido horário, c) $2,5 \text{ amperes}$; 26) a; 27) a.

panosso