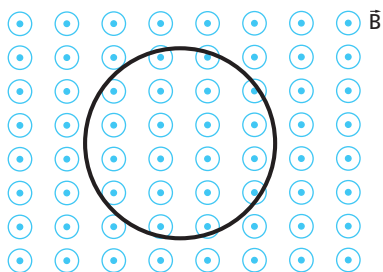


**CAPÍTULO 19 – Indução eletromagnética**

8. (UF-PI) Uma circunferência, formada por um fio condutor de cobre, encontra-se numa região onde existe um campo magnético uniforme espacial e temporalmente. A direção do campo é perpendicular ao plano da circunferência, e o seu sentido encontra-se indicado na figura a seguir.

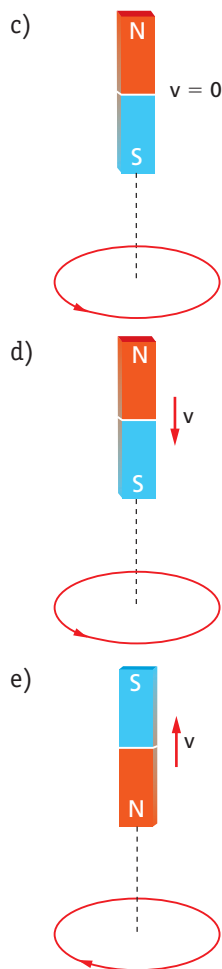
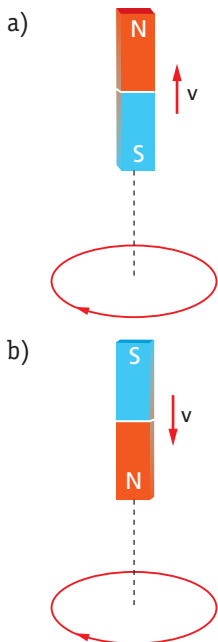


Quando o raio da circunferência diminui, sem modificação no campo magnético, é correto afirmar que:

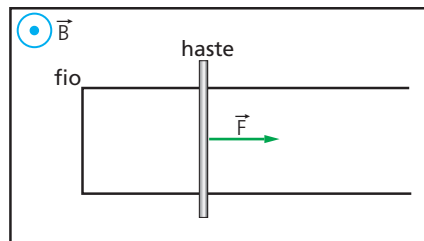
- a) uma corrente elétrica é gerada no sentido horário.
- b) a força magnética que passa a atuar no fio realiza trabalho positivo.
- c) nenhuma corrente elétrica é gerada.
- d) uma corrente elétrica é gerada no sentido anti-horário.
- e) a força magnética que passa a atuar no fio realiza trabalho negativo.

9. (PUC-MG) Nas opções a seguir, indica-se a velocidade  $v$  de um ímã, em relação a um anel metálico, por uma seta ao lado de  $v$ .

O sentido da corrente induzida  $i$  está também indicado em cada uma delas. A figura que descreve corretamente a situação indicada é:



10. (UF-AL) A figura ilustra um fio condutor e uma haste metálica móvel sobre o fio, colocados numa região de campo magnético uniforme espacialmente (em toda a região cinza da figura), com módulo  $B$ , direção perpendicular ao plano do fio e da haste e sentido indicado. Uma força de módulo  $F$  é aplicada na haste, e o módulo do campo magnético aumenta com o tempo.



De acordo com a Lei de Faraday, é correto afirmar que:

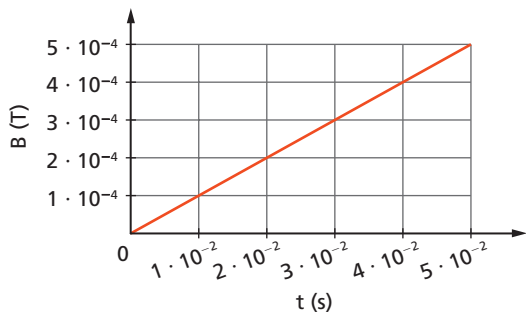
- a) o aumento de  $B$  com o tempo tende a gerar uma corrente no sentido horário, enquanto a ação da força  $F$  tende a gerar uma corrente no sentido anti-horário.
- b) o aumento de  $B$  com o tempo tende a gerar uma corrente no sentido anti-horário, enquanto a ação da força  $F$  tende a gerar uma corrente no sentido horário.

ILUSTRAÇÕES: MARCO A. SISMOTTO

- c) ambos, o aumento de  $B$  com o tempo e a ação da força  $F$ , tendem a gerar uma corrente no sentido horário.
- d) ambos, o aumento de  $B$  com o tempo e a ação da força  $F$ , tendem a gerar uma corrente no sentido anti-horário.
- e) a ação da força  $F$  tende a gerar uma corrente no sentido horário, enquanto o aumento de  $B$  com o tempo não tem influência sobre o sentido da corrente gerada.

11. (Unicamp-SP) O princípio do funcionamento dos detectores de metais utilizados em verificações de segurança é baseado na Lei de Indução de Faraday. A força eletromotriz induzida por um fluxo de campo magnético variável através de uma espira gera uma corrente. Se um pedaço de metal for colocado nas proximidades da espira, o valor do campo magnético será alterado, modificando a corrente na espira. Essa variação pode ser detectada e usada para reconhecer a presença de um corpo metálico nas suas vizinhanças.

a) Considere que o campo magnético  $\vec{B}$  atravessa perpendicularmente a espira e varia no tempo segundo a figura. Se a espira tem raio de 2 cm, qual é a força eletromotriz induzida?



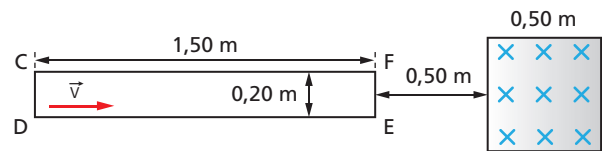
b) A espira é feita de um fio de cobre de 1 mm de raio e a resistividade do cobre é  $\rho = 2 \cdot 10^{-8}$  ohm-metro. A resistência de um fio é dada por  $R = \rho \frac{L}{A}$ , onde  $L$  é o seu comprimento e  $A$  é a área de sua seção reta. Qual é a corrente na espira?

12. (Mackenzie-SP) Uma bobina de 100 espiras de área  $8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$  cada uma tem resistência de  $12 \Omega$ . Um campo de indução magnética, paralelo ao eixo da bobina, induz corrente  $1 \cdot 10^{-3} \text{ A}$ . A variação do campo em 1 s é de:

- a)  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ T}$
- b)  $2,0 \cdot 10^{-2} \text{ T}$
- c)  $3,0 \cdot 10^{-2} \text{ T}$
- d)  $1,5 \cdot 10^{-2} \text{ T}$
- e)  $6,5 \cdot 10^{-2} \text{ T}$

13. (Fuvest-SP) Um fio condutor forma o retângulo CDEF que se move com velocidade constante  $v = 0,10 \text{ m/s}$ , como mostra a figura. A área sombreada representa uma região em que existe um campo de indução

magnética uniforme, perpendicular ao plano do condutor e "entrando" no plano do papel. No instante  $t = 0$  o condutor encontra-se na posição indicada.



Construa o gráfico da intensidade da corrente que percorre o condutor, em função do tempo, para o intervalo de tempo de 0 a 30 s, adotando como positivo o sentido anti-horário.

14. (Fuvest-SP) Um fio retilíneo, bastante longo, está no plano de uma espira retangular, paralelo a um de seus lados, conforme indicado na figura a. A corrente  $I_1$ , no fio, varia em função do tempo  $t$ , conforme indicado na figura b.

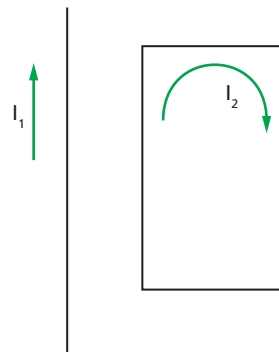


Figura a.

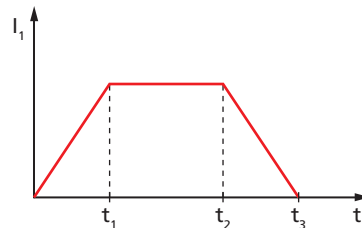
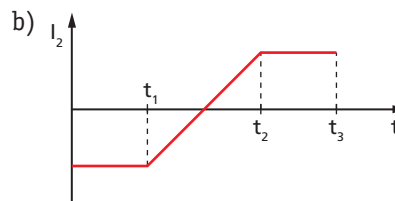
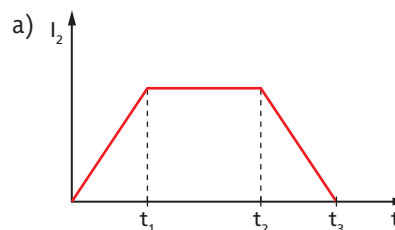
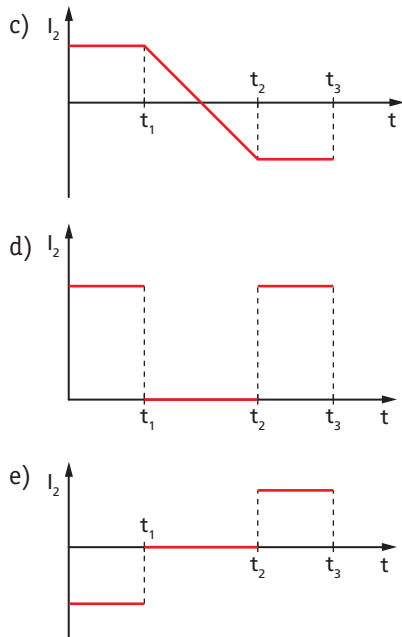


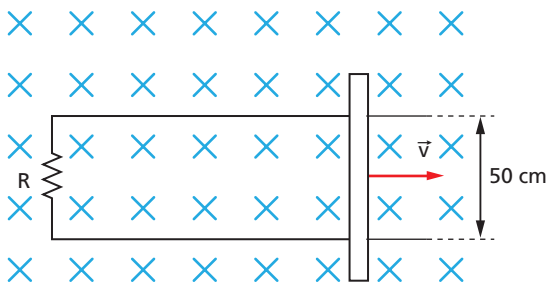
Figura b.

O gráfico que melhor representa a corrente  $I_2$  induzida na espira é:



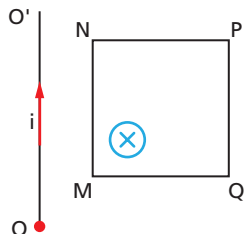


15. (UF-PA) A figura mostra uma barra metálica que faz contato com um circuito aberto, fechando-o. A área do circuito é perpendicular a um campo magnético constante  $B = 0,15 \text{ T}$ . A resistência total do circuito é de  $3,0 \Omega$ . Qual é a intensidade da força necessária para mover a barra, como indicado na figura, com uma velocidade constante igual a  $2,0 \text{ m/s}$ ?



- a)  $5,5 \cdot 10^{-1} \text{ N}$     c)  $3,75 \cdot 10^{-2} \text{ N}$     e)  $5,50 \cdot 10^{-4} \text{ N}$   
 b)  $2,50 \cdot 10^{-2} \text{ N}$     d)  $2,75 \cdot 10^{-3} \text{ N}$

16. (F. M. ABC-SP) O plano do papel contém o condutor retilíneo infinito  $OO'$  e o condutor  $MNPQ$ . Este pode ser deslocado no plano do papel, mantendo, porém, sempre  $MN$  paralelo ao fio.

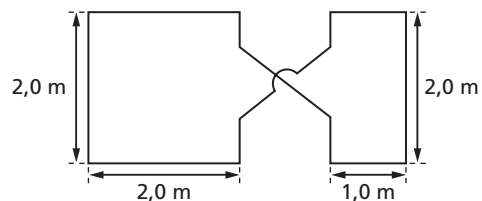


Para que  $MNPQ$  seja percorrido por uma corrente elétrica no sentido anti-horário, é suficiente que:

- I.  $MNPQ$  se afaste do fio  $OO'$ .

- II.  $MNPQ$  se aproxime do fio  $OO'$ .  
 III.  $MNPQ$  se desloque, mantendo constante a distância ao fio  $OO'$ .  
 IV.  $MNPQ$  fique parado.  
 Responda de acordo com o seguinte código:  
 a) Se só I for verdadeira.  
 b) Se só II for verdadeira.  
 c) Se só III for verdadeira.  
 d) Se só IV for falsa.  
 e) Se todas forem falsas.

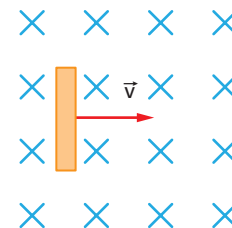
17. (Cefet-MG) O esquema mostra duas espiras feitas de fios condutores cuja resistência total é  $4,0 \Omega$ . Um campo magnético perpendicular ao plano das espiras, de fora para dentro, é criado a uma taxa de  $6,0$  teslas por segundo.



O valor da corrente induzida que percorre os fios, em ampères, é igual a:

- a) 12    b) 6,0    c) 4,0    d) 3,0    e) 0

18. (FEI-SP) Um fio retilíneo de comprimento  $L = 1,0 \text{ m}$  desloca-se com velocidade constante  $v = 1,0 \text{ m/s}$ , perpendicularmente a um campo de indução magnética constante,  $B = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ T}$ . Calcule a força eletromotriz induzida no fio e indique a polaridade.



ILUSTRAÇÕES: SETUP

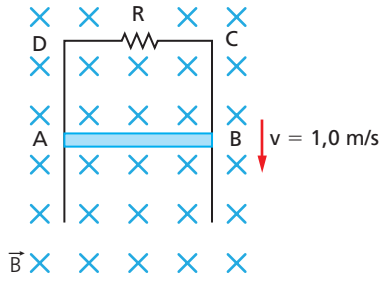
19. (ITA-SP) Faz-se o polo norte de um ímã aproximar-se da extremidade de um solenoide, em circuito aberto, conforme ilustra a figura abaixo.



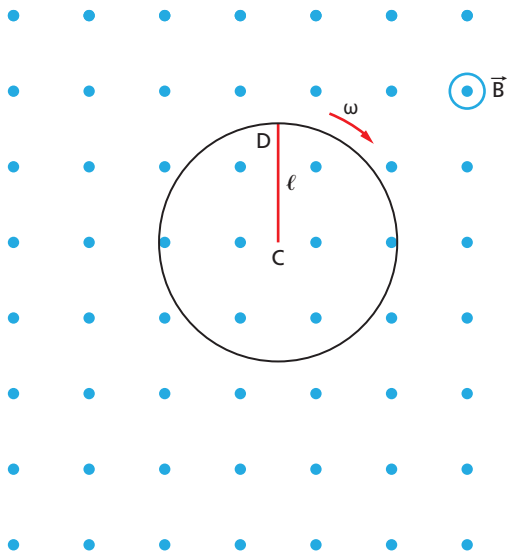
Nessas condições, durante a aproximação, aparece:

- a) uma corrente elétrica que circula pela bobina.  
 b) um campo magnético paralelo ao eixo da bobina e contrário ao campo do ímã.  
 c) uma força eletromotriz entre os terminais da bobina.  
 d) um campo magnético perpendicular ao eixo da bobina.  
 e) um campo magnético paralelo ao eixo da bobina e de sentido oposto ao do ímã.

20. (U. F. Viçosa-MG) O lado AB da espira ABCD tem a massa de 1 g e desce com a velocidade uniforme de 1 m/s, sob a ação do próprio peso e da força gerada pelo campo magnético  $B$ . Sendo  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , calcule:
- a intensidade da corrente no circuito;
  - a força eletromotriz induzida na espira.
- (Dados:  $B = 0,01 \text{ T}$  e  $\overline{AB} = 0,2 \text{ m}$ .)



21. Consideremos um fio retilíneo e condutor CD, cujo comprimento é  $\ell = 0,40 \text{ m}$ , girando com velocidade angular constante  $\omega = 6,0 \text{ rad/s}$  em torno de um eixo perpendicular ao fio e que passa por sua extremidade C, como ilustra a figura. Na região há um campo de indução magnética  $\vec{B}$  perpendicular ao plano de rotação do fio e tal que  $B = 5,0 \text{ T}$ .



Determine:

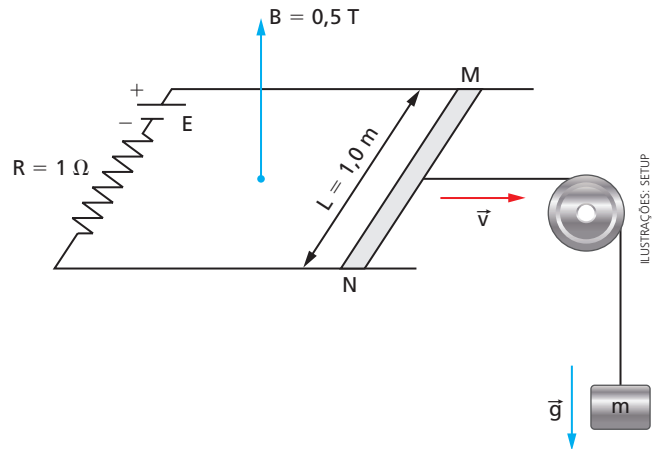
- a diferença de potencial entre os extremos do fio;
  - a extremidade em que se concentram as cargas negativas.
22. (UF-GO) As ondas eletromagnéticas foram previstas por Maxwell e comprovadas experimentalmente por Hertz (final do século XIX). Essa descoberta revolucionou o mundo moderno. Sobre as ondas eletromagnéticas são feitas as afirmações:

- Ondas eletromagnéticas são ondas longitudinais que se propagam no vácuo com velocidade constante  $c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .
- Variações no campo magnético produzem campos elétricos variáveis que, por sua vez, produzem campos magnéticos também dependentes do tempo e assim por diante, permitindo que energia e informações sejam transmitidas a grandes distâncias.
- São exemplos de ondas eletromagnéticas muito frequentes no cotidiano: ondas de rádio, sonoras, micro-ondas e raios X.

Está correto o que se afirma em:

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

23. (F. M. ABC-SP) No sistema da figura a seguir, a barra condutora MN, de resistência desprezível, se desloca com velocidade constante  $v = 20 \text{ m/s}$ , apoiada em trilhos condutores, retos, paralelos e de resistência desprezível, puxada por um corpo de massa  $m = 2 \text{ kg}$ . Nas extremidades do trilho está ligado um gerador de força eletromotriz  $E$  e resistência interna  $R$ . A aceleração da gravidade é  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e o campo de indução magnética é  $B$ , perpendicular ao plano do sistema.



A força eletromotriz induzida na barra é:

- 12 V
- 6 V
- 110 V
- 50 V
- 10 V

24. (F. M. ABC-SP) Retome o enunciado precedente. A força eletromotriz  $E$  do gerador vale:
- 10 V
  - 20 V
  - 30 V
  - 40 V
  - 50 V