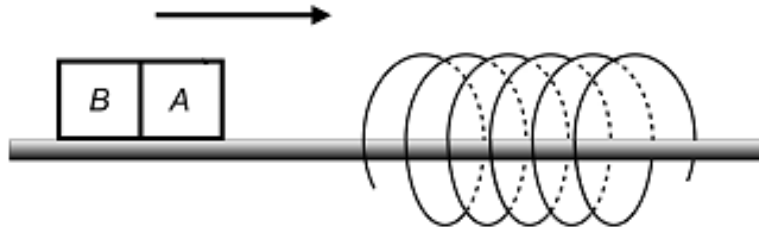




ELETROMAGNETISMO - TESTES DE APRENDIZAGEM

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



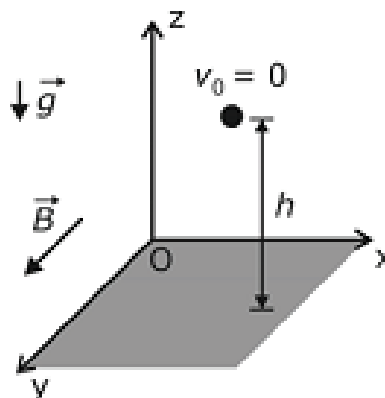
Nessas condições, é correto afirmar que, durante a aproximação do ímã, a bobina

- 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.

02. (AFA) Considere um elétron partindo do repouso e percorrendo uma distância retilínea, somente sob a ação de um campo elétrico uniforme gerado por uma ddp U , até passar por um orifício e penetrar numa região na qual atua somente um campo magnético uniforme de intensidade B . Devido à ação desse campo magnético, o elétron descreve uma semicircunferência atingindo um segundo orifício, diametralmente oposto ao primeiro. Considerando o módulo da carga do elétron igual a q e sua massa igual a m , o raio da semicircunferência descrita é igual a

- a) $\frac{Bq}{mU}$
- b) $\left(\frac{Bq}{mU}\right)^2$
- c) $\frac{1}{B} \left(\frac{2mU}{q}\right)^{\frac{1}{2}}$
- d) $\left(\frac{2mU}{Bq}\right)^{\frac{1}{2}}$

03. (AFA) Uma partícula de massa m carregada eletricamente com carga q , é solta em queda livre de uma altura h acima do plano horizontal xy , conforme ilustra a figura abaixo.

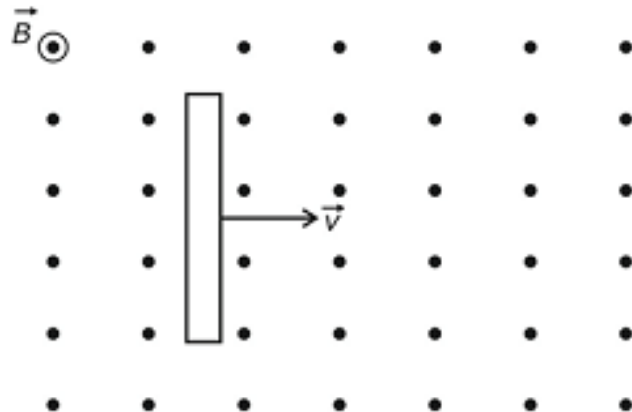


Se nesta região, além do campo gravitacional \vec{g} , atua também um campo magnético uniforme \vec{B} na direção Oy , a energia cinética da partícula ao passar pelo plano xy valerá



- a) mgh
- b) $mh\sqrt{g^2 + B^2}$
- c) $mh(g+B)$
- d) $mgh(g^2 - B^2)$

04. (AFA) Considere um campo magnético uniforme de intensidade B e um condutor metálico retilíneo deslocando-se com velocidade vetorial constante \vec{v} , perpendicularmente às linhas desse campo, conforme a figura abaixo.



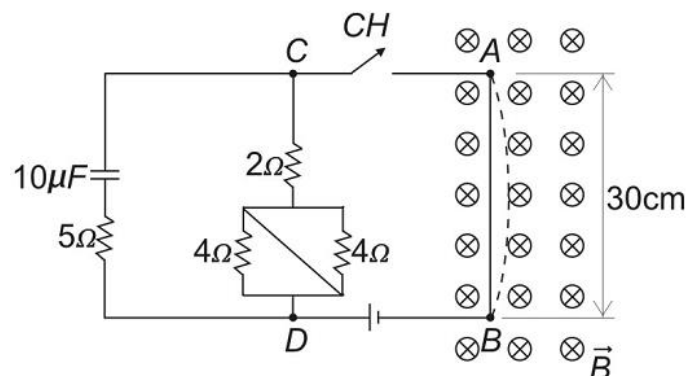
Sobre a situação descrita acima, são feitas as seguintes afirmações:

- I - A separação de cargas nas extremidades do condutor dá origem a um campo elétrico \vec{E} que exerce sobre os portadores de carga uma força elétrica \vec{F} .
- II - A força elétrica \vec{F}_e , que surge devido a separação de cargas no condutor, tende a equilibrar a ação da força magnética \vec{F}_m exercida pelo campo magnético uniforme.
- III - O campo elétrico \vec{E} , que surge devido a separação de cargas no condutor, dá origem a uma força eletromotriz \mathcal{E} , que é a diferença de potencial nas extremidades do condutor.

São corretas

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

05. (AFA) O trecho AB, de comprimento 30 cm, do circuito elétrico abaixo, está imerso num campo magnético uniforme de intensidade 4 T e direção perpendicular ao plano da folha. Quando a chave CH é fechada e o capacitor completamente carregado, atua sobre o trecho AB uma força magnética de intensidade 3 N, deformando-o, conforme a figura.





Sabe-se que os fios são ideais. A intensidade da corrente elétrica, em ampères, e a diferença de potencial elétrico entre os pontos C e D, em volts, são, respectivamente

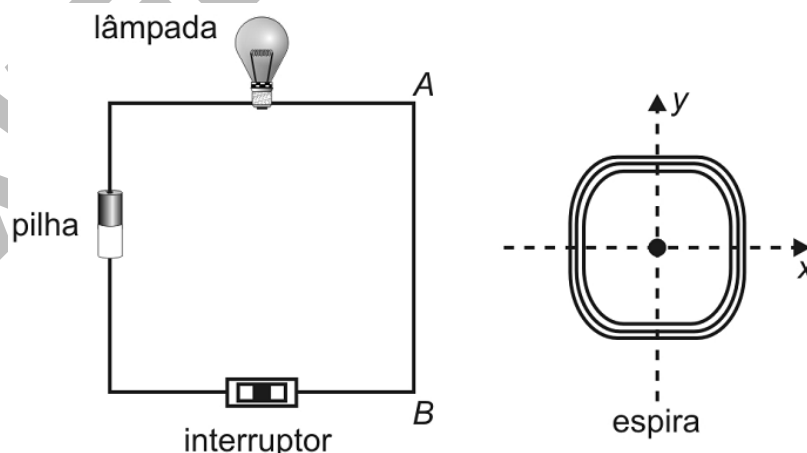
- a) 25 e 50
- b) 5 e 10
- c) 2,5 e 5
- d) 1,25 e 2,5

06. (AFA) A figura mostra uma região na qual atua um campo magnético uniforme de módulo B . Uma partícula de massa m , carregada positivamente com carga q , é lançada no ponto A com uma velocidade de módulo v e direção perpendicular às linhas do campo. O tempo que a partícula levará para atingir o ponto B é



- a) $\frac{\pi Bq}{m}$
- b) $\frac{\pi m}{Bq}$
- c) $\frac{2\pi m}{Bq}$
- d) $\frac{\pi Bq}{2m}$

07. (AFA) Uma espira condutora é colocada no mesmo plano e ao lado de um circuito constituído de uma pilha, de uma lâmpada e de um interruptor.

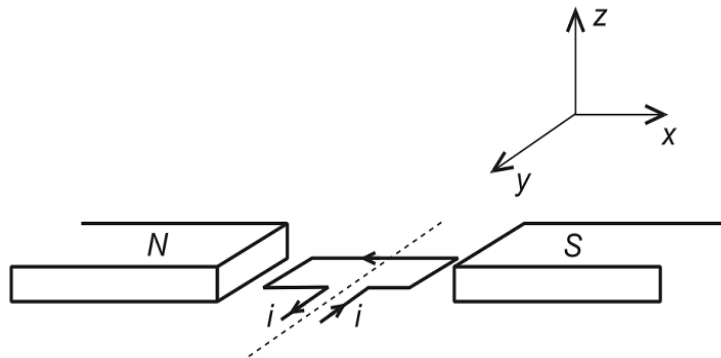


As alternativas a seguir apresentam situações em que, após o interruptor ser ligado, o condutor AB gera uma corrente elétrica induzida na espira, EXCETO

- a) desligar o interruptor.
- b) "queimar" a lâmpada.
- c) mover a espira na direção x.
- d) mover a espira na direção y.

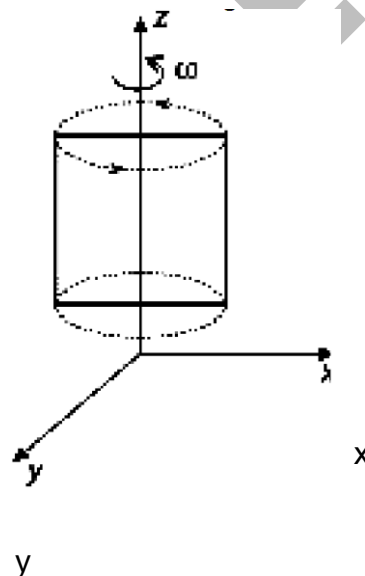


08. (AFA) A figura abaixo representa uma espira retangular em repouso num campo magnético de um ímã. Ao ser percorrida por uma corrente no sentido indicado na figura, a espira passará a



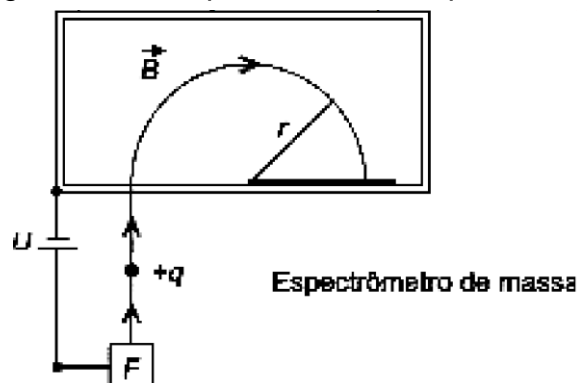
- a) girar no sentido horário.
- b) girar no sentido anti-horário.
- c) oscilar em torno do eixo y.
- d) oscilar em torno do eixo x.

09. (AFA) A figura abaixo mostra uma espira condutora quadrada, de lado $l = 0,1 \text{ m}$, que gira com velocidade angular ω constante em torno do eixo z num campo magnético uniforme de intensidade $B = 1 \text{ T}$, na direção do eixo x. A velocidade angular da espira para que seja induzida uma f.e.m. de, no máximo, 10 V é



- a) 100 rad/s
- b) 200 rad/s
- c) 1000 rad/s
- d) 2000 rad/s

10. (AFA) O esquema a seguir é de um aparelho utilizado para medir a massa dos íons.

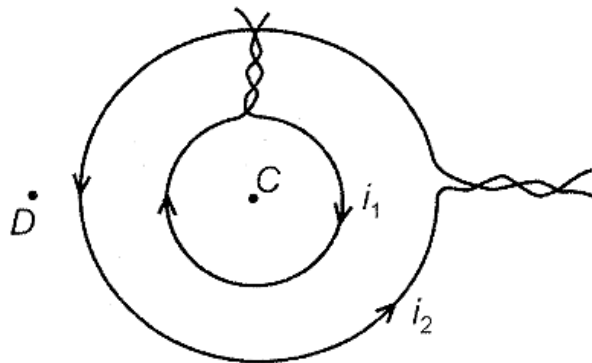




O íon de carga $+q$ é produzido, praticamente em repouso, por meio da descarga de um gás realizada na fonte F . O íon é, então, acelerado por uma ddp U , penetrando depois num campo magnético \vec{B} . No interior do campo, o íon descreve uma órbita semicircular de raio r , terminando por atingir uma placa fotográfica, na qual deixa uma imagem. A massa do íon pode ser calculada por

- a) $\frac{B^2 r^2 |q|}{2U}$
- b) $\frac{2B^2 r^2}{U|q|}$
- c) $\frac{B^2 r^2}{2U|q|}$
- d) $\frac{2B^2 r^2 |q|}{U}$

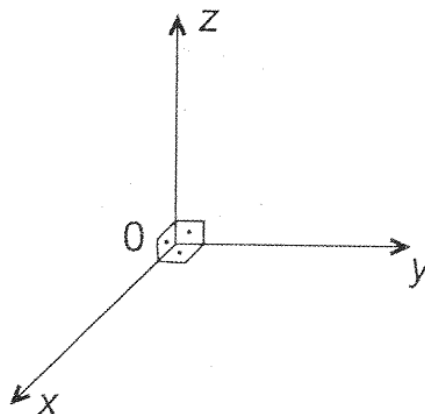
11. (AFA) A figura seguinte representa duas espiras circulares, concêntricas e coplanares percorridas por correntes elétricas cujo sentido está indicado.



O campo magnético gerado por estas duas espiras poderá ser nulo:

- a) em C ou D
- b) apenas em D
- c) em nenhum deles
- d) apenas em C

12. (AFA) ,Um campo magnético uniforme \vec{B} é aplicado na direção do eixo y onde um elétron é lançado no sentido positivo do eixo z .

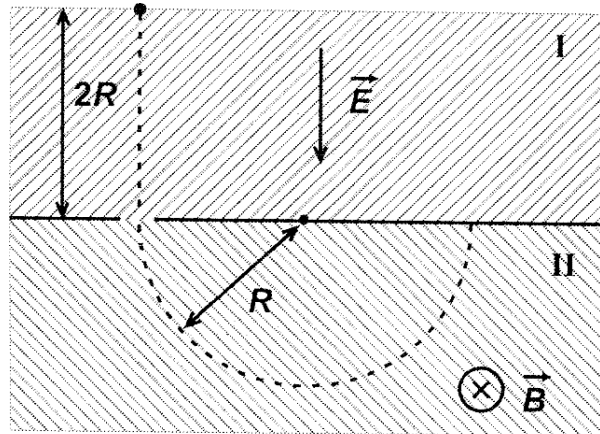




A trajetória descrita pelo elétron é:

- a) retilínea, na direção do eixo Ox
- b) parabólica, situada no plano yz
- c) hélice cilíndrica, com eixo Oz
- d) circular, situada no plano xz

13. (AFA) Espectrômetros de massa são aparelhos utilizados para determinar a quantidade relativa de isótopos dos elementos químicos. A figura mostra o esquema de um espectrômetro e a trajetória descrita por um íon de massa m e carga $2e$.

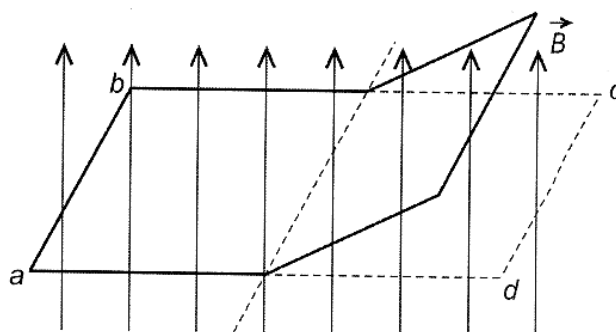


Esse íon é acelerado a partir do repouso, na região I, por um campo elétrico uniforme de intensidade E .

Ao penetrar na região II, descreve uma trajetória circular sob efeito de um campo magnético de intensidade B . Desprezando-se as ações gravitacionais, a massa m do íon pode ser calculada por:

- a) $\frac{REe}{B^2}$
- b) $\frac{RB^2}{Ee}$
- c) $\frac{RB^2e}{2E}$
- d) $\frac{eB^2}{2RE}$

14. (AFA) A figura a seguir mostra uma espira retangular $abcd$ imersa num campo magnético uniforme \vec{B} , que atravessa perpendicularmente.³

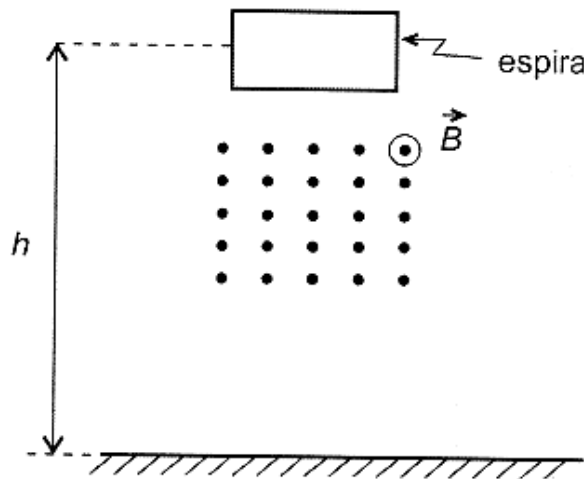




Se a metade da espira for girada no sentido anti-horário, como mostra a ilustração acima, pode-se afirmar que, durante este processo, a corrente elétrica induzida:

- a) é constante
- b) tem o sentido de b para a
- c) varia linearmente com o tempo
- d) independe da velocidade de giro

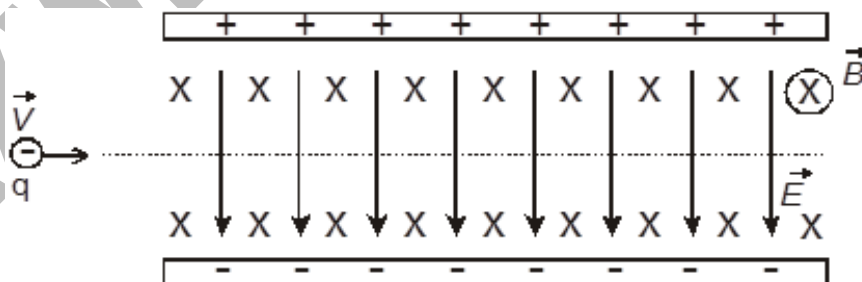
15. (AFA) Uma espira metálica é abandonada, a partir do repouso, de uma altura h acima do solo. Em determinado trecho, ela passa por uma região onde existe um campo magnético uniforme \vec{B} , conforme a figura.



Pode-se afirmar que:

- a) há conservação da energia mecânica durante toda a queda
- b) sua velocidade é constante quando está totalmente imersa em \vec{B}
- c) sua aceleração diminui ao penetrar em \vec{B} e aumenta ao abandonar a região de \vec{B}
- d) sua velocidade final é menor que $\sqrt{2gh}$

16. (AFA) Uma partícula eletrizada com carga negativa é lançada com velocidade \vec{v} numa região onde há dois campos uniformes: um magnético \vec{B} e um elétrico \vec{E} , conforme a figura.

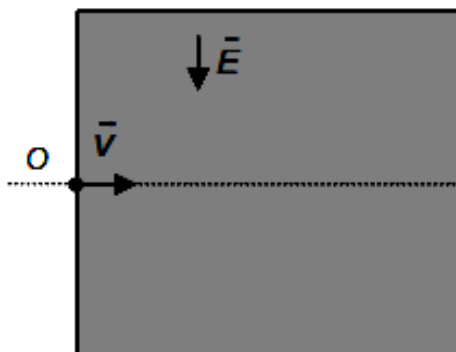


Sabendo que $v = 2 \cdot 10^5$ m/s e $B = 10^{-3}$ T, calcule a intensidade de vetor campo elétrico, em volts por metro, de modo que a partícula descreva um movimento retilíneo uniforme.

- a) $1,0 \cdot 10^8$
- b) $2,0 \cdot 10^2$
- c) $5,0 \cdot 10^1$
- d) $5,0 \cdot 10^0$



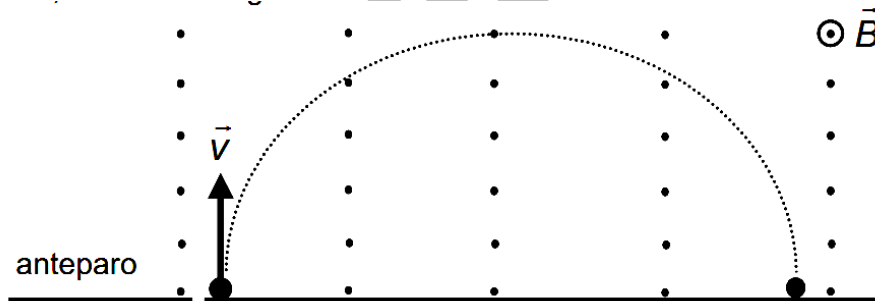
17. (AFA) A figura abaixo mostra uma região onde existe um campo elétrico de módulo E , vertical e apontando para baixo. Uma partícula de massa m e carga q , positiva, penetra no interior dessa região através do orifício O , com velocidade horizontal, de módulo v . Despreze os efeitos da gravidade.



Introduz-se na região considerada um campo magnético de módulo B com direção perpendicular à folha de papel. Para que a partícula se mova, com velocidade v e em linha reta nessa região, o valor de B será:

- a) Ev/q
- b) mv/Eq
- c) E/v
- d) mq/Ev

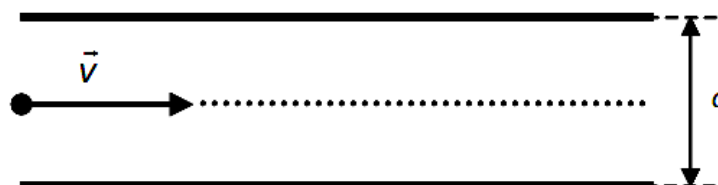
18. (AFA) Uma carga elétrica q de massa m penetra num campo de indução magnética B , conforme a figura abaixo:



Sabendo-se que, ao penetrar no campo com velocidade v , descreve uma trajetória circular, é **INCORRETO** afirmar que o tempo gasto para atingir o anteparo é

- a) proporcional a B .
- b) independente de v .
- c) proporcional a m .
- d) inversamente proporcional a q .

19. (AFA) Um feixe de elétrons com velocidade v penetra num capacitor plano a vácuo. A separação entre as armaduras é d . No interior do capacitor existe um campo de indução magnética B , perpendicular ao plano da figura.

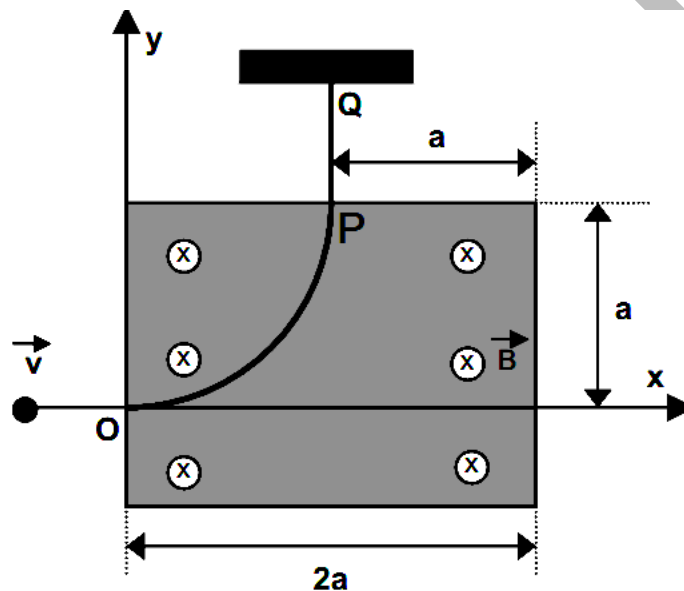




A tensão em que se deve eletrizar o capacitor, para que o feixe não sofra deflexão, pode ser calculada por:

- a) vd/B
- b) B/vd
- c) vdB
- d) vB/d

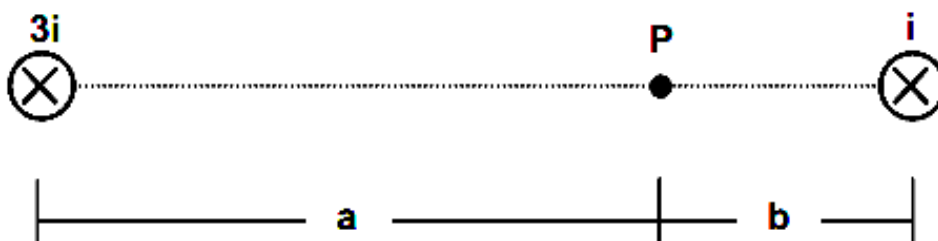
20. (AFA) Uma partícula de carga positiva, com velocidade dirigida ao longo do eixo x , penetra, através de um orifício em O , de coordenadas $(0,0)$, numa caixa onde há um campo magnético uniforme de módulo B , perpendicular ao plano do papel e dirigido "para dentro" da folha. Sua trajetória é alterada pelo campo, e a partícula sai da caixa passando por outro orifício, P , de coordenadas (a,a) , com velocidade paralela ao eixo y . Percorre, depois de sair da caixa, o trecho PQ , paralelo ao eixo y , livre de qualquer força. Em Q sofre uma colisão perfeitamente elástica, na qual sua velocidade é simplesmente invertida, e volta pelo mesmo caminho, entrando de novo na caixa, pelo orifício P . A ação da gravidade nesse problema é desprezível.



As coordenadas do ponto, em que a partícula deixa a região que delimita o campo magnético, são:

- a) $(0,0)$
- b) $(a, -a)$
- c) $(2a,0)$
- d) $(2a, -a)$

21. (AFA) Dois fios metálicos retos, paralelos e longos são percorridos por correntes $3i$ e i de sentidos iguais (entrando no plano do papel).

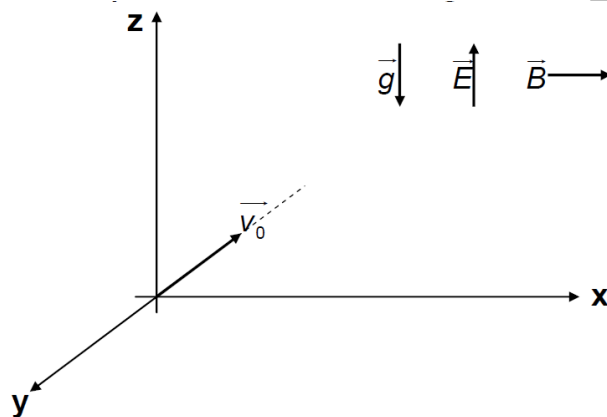


O campo magnético resultante produzido por essas correntes é nulo num ponto P , tal que:



- a) $\frac{a}{b} = \frac{1}{3}$
- b) $\frac{a}{b} = 3$
- c) $\frac{a}{b} = \frac{1}{9}$
- d) $\frac{a}{b} = 9$

22. (AFA) 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 esquematizados na figura abaixo.

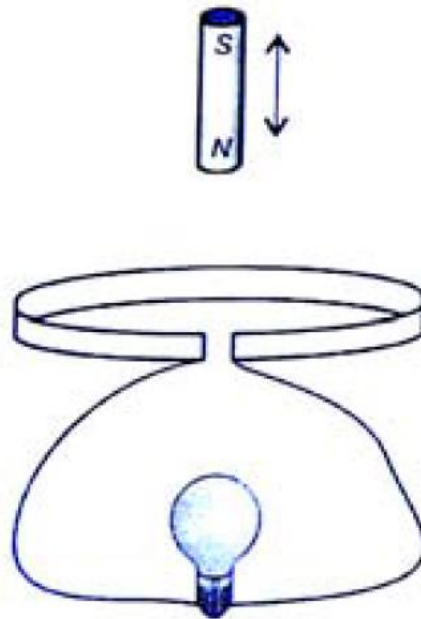


Sendo retilínea a trajetória desta partícula, nessa região, e os eixos x , y e z perpendiculares entre si, pode-se afirmar que o gráfico que melhor representa a sua velocidade v em função do tempo t é

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



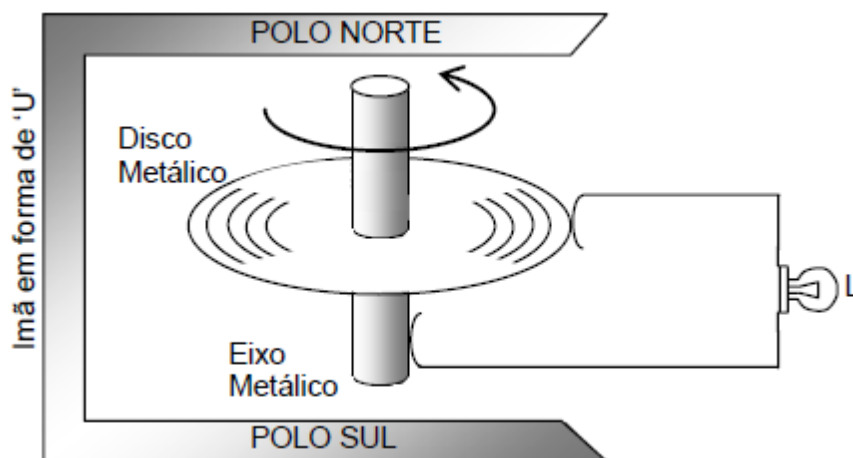
23. (AFA) A figura a seguir mostra um ímã oscilando próximo a uma espira circular, constituída de material condutor, ligada a uma lâmpada.



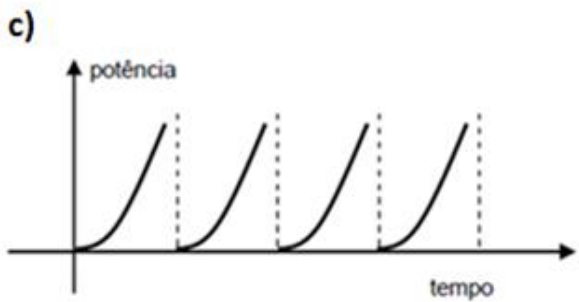
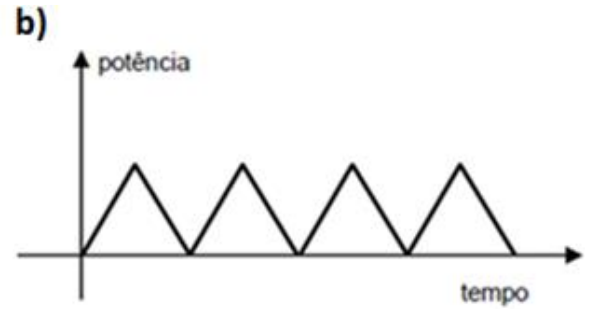
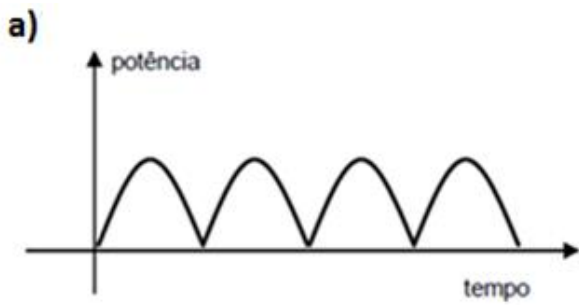
A resistência elétrica do conjunto espira, fios de ligação e lâmpada é igual a R e o ímã o oscila em MHS com período T . Nessas condições, o número de elétrons que atravessa o filamento da lâmpada, durante cada aproximação do ímã

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

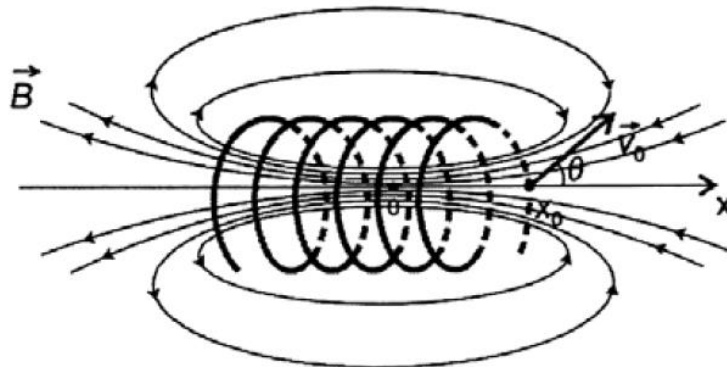
24. (AFA) Um gerador homopolar consiste de um disco metálico que é posto a girar com velocidade angular constante em um campo magnético uniforme, cuja ação é extensiva a toda a área do disco, conforme ilustra a figura abaixo.



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

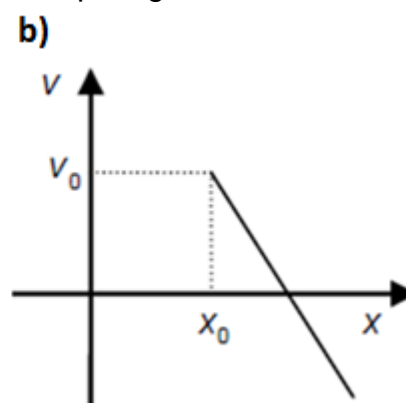
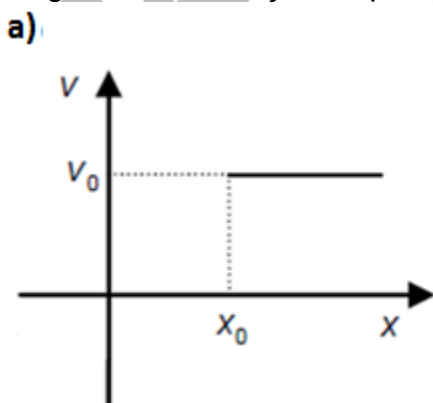


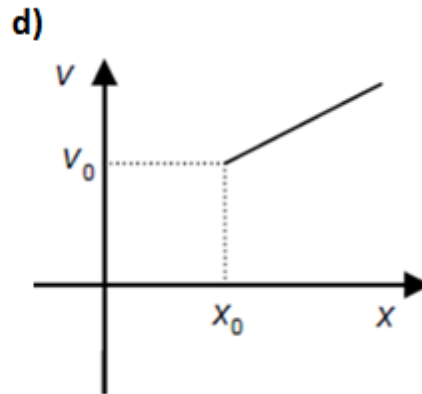
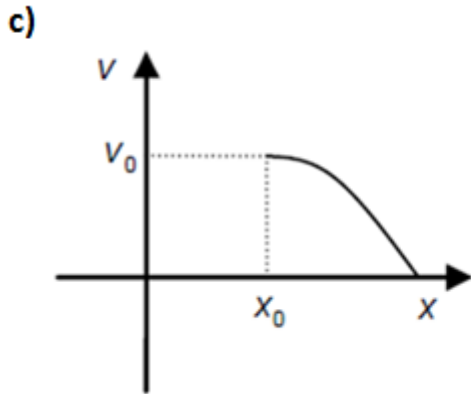
25. (AFA) Na região próxima a uma bobina percorrida por uma corrente elétrica contínua, existe um campo magnético \vec{B} , simetria a seu eixo (eixo x), cuja magnitude diminui com o aumento do módulo da abscissa x , como mostrado na figura abaixo.



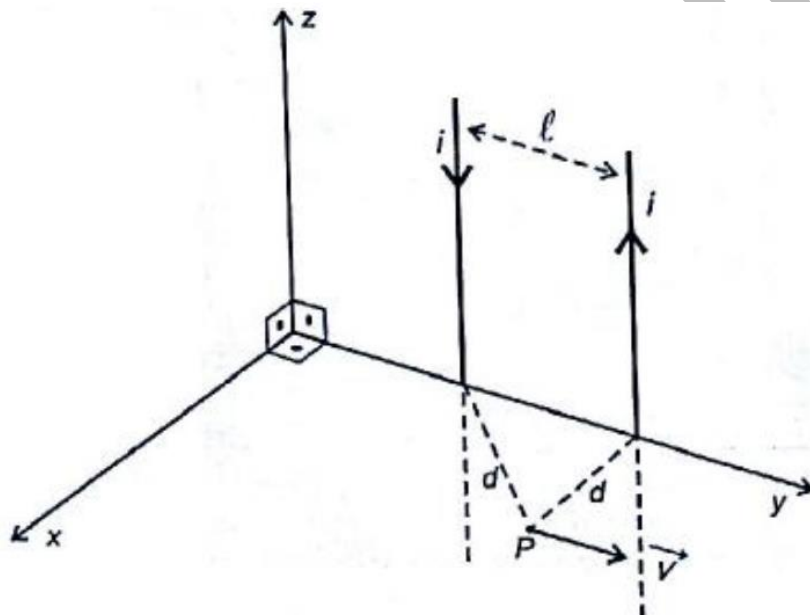
Uma partícula de carga negativa é lançada em $x = x_0$ com uma velocidade \vec{V}_0 , formando um ângulo θ no sentido positivo do eixo x .

O módulo da velocidade \vec{v} descrita por essa partícula, devido somente à ação desse campo magnético, em função da posição x , é melhor representado pelo gráfico.



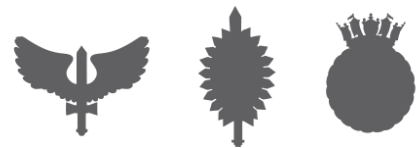


26. (AFA) Na figura abaixo, estão representados dois longos fios paralelos, dispostos a uma distância ℓ um do outro, que conduzem a mesma corrente elétrica i em sentidos opostos.

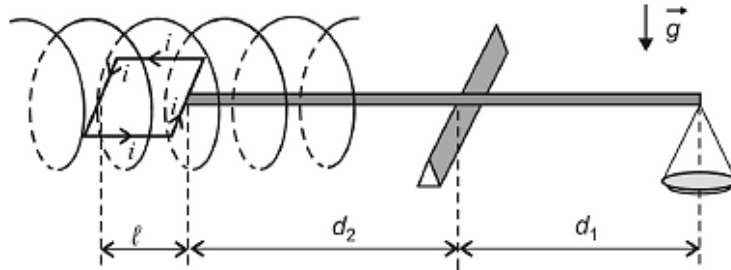


Num ponto P do plano xy , situado a uma distância d de cada um dos fios, lança-se uma partícula, com carga elétrica q na direção do eixo y , cuja velocidade tem módulo igual a v . Sendo μ a permeabilidade absoluta do meio e considerando desprezível a força de interação entre as correntes elétricas nos fios, a força magnética que atua sobre essa partícula, imediatamente após o lançamento é igual a

- a) zero
- b) $\frac{\mu i q v}{2\pi d^2}$
- c) $\frac{\mu i \ell q v}{2\pi d^2}$
- d) $\frac{\mu i \ell q v}{2\pi d}$



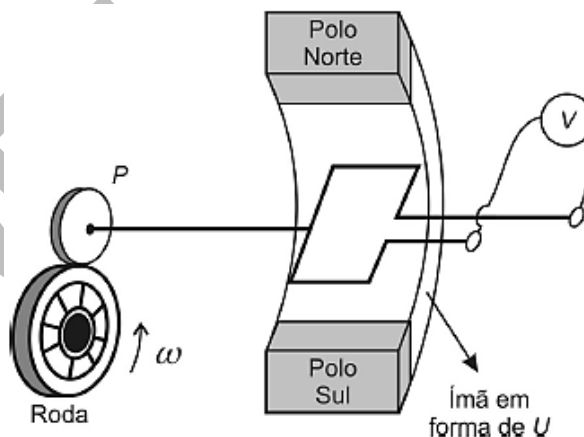
27. (AFA) Desejando-se determinar a intensidade do campo magnético no interior de um solenoide longo percorrido por uma corrente elétrica constante, um professor de física construiu um aparato experimental que consistia, além do solenoide, de uma balança de braços isolantes e iguais a d_1 e d_2 , sendo 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) $\frac{mgd_1 + i(\ell + d_2)}{\ell + d_2}$ b) $\frac{mgd_1}{\ell(d_2 + \ell)}$
 c) $\frac{mg(d_1 + d_2)}{i\ell^2 d_2}$ d) $\frac{mgd_1}{i\ell^2}$

28. (AFA) A figura a seguir representa um dispositivo usado para medir a velocidade angular ω de uma roda, constituída de material eletricamente isolante.



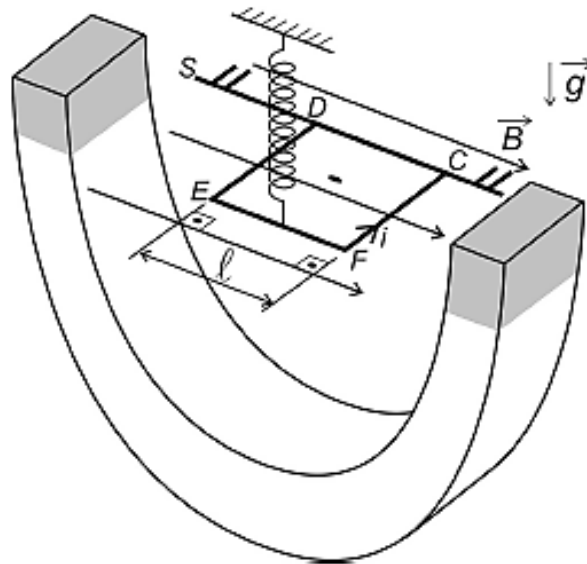
Este dispositivo é constituído por uma espira condutora de área $0,5 \text{ m}^2$ e imersa dentro de um campo magnético uniforme de intensidade $1,0 \text{ T}$. A espira gira devido ao contato da polia P com a roda em que se deseja medir a velocidade angular ω . A espira é ligada a um voltímetro ideal 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 da polia (r) é $\frac{R}{r} = \sqrt{2}$, pode-se

afirmar que ω , em rad/s , é igual a:

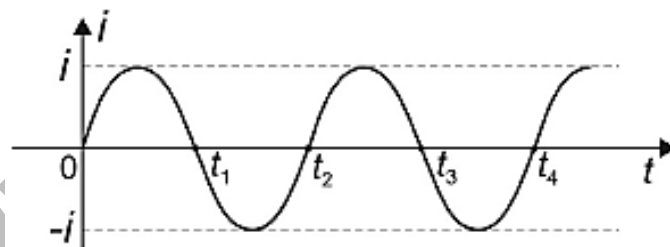
- a) 5 b) 15
 c) 20 d) 25



29. (AFA) 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.

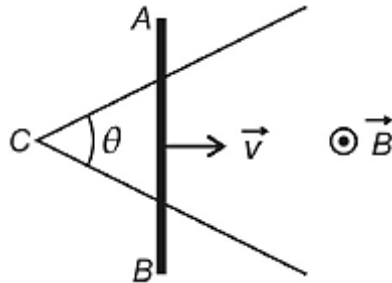


Nessas condições, pode-se afirmar que a:

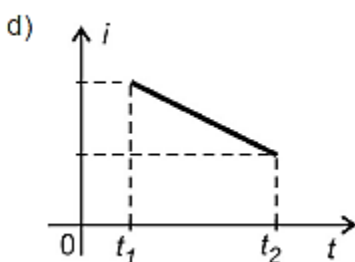
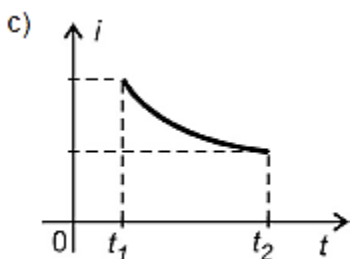
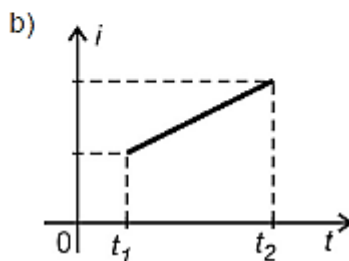
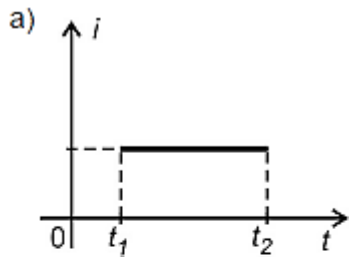
- a) espira oscilará em MHS, com frequência igual a $\frac{1}{t_2}$
- b) espira permanecerá na sua posição original de equilíbrio
- c) mola apresentará uma deformação máxima dada por $\frac{Bi\ell}{mgK}$
- d) mola apresentará uma deformação máxima dada por $\frac{Bi\ell + mg}{K}$.



30. (AFA) 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:





GABARITO

- | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 01. | 02. | 03. | 04. | 05. | 06. | 07. | 08. | 09. | 10. | 11. | 12. |
| 13. | 14. | 15. | 16. | 17. | 18. | 19. | 20. | 21. | 22. | 23. | 24. |
| 25. | 26. | 27. | 28. | 29. | 30. | | | | | | |

MAXWELL VIDEOAULAS