

ELETROMAGNETISMO

ELETROMAGNETISMO

Ímã ou magneto

Os ímãs são pedras que apresentam uma propriedade física denominada de **propriedade magnética**. Devido à propriedade magnética apresentada pelos ímãs eles conseguem interagir entre si e com determinadas substâncias denominadas de substâncias magnéticas.

Substâncias magnéticas

Ferromagnéticas

São atraídas fortemente, por exemplos, ferro, níquel e cobalto.

Paramagnéticas

São atraídas fracamente, por exemplos, alumínio, madeira, platina,...

Diamagnéticas

São repelidas fracamente, por exemplos, cobre, bismuto, prata,...

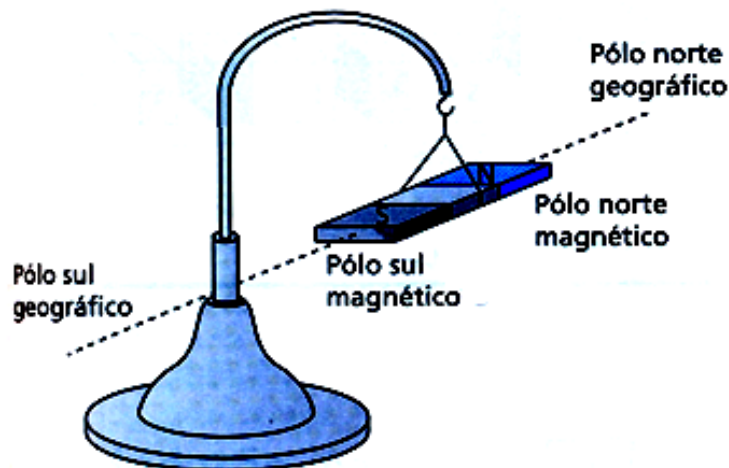
As regiões do ímã onde as ações magnéticas são mais intensas são denominadas de **polos magnéticos**.

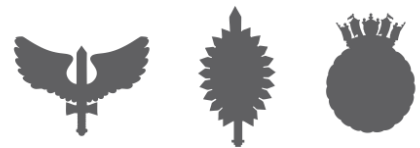


Em geral, um ímã tem dois polos. Nos ímãs na forma de barra ou na forma de ferradura, por exemplo, os polos localizam-se em suas extremidades.



Quando um desses ímãs é suspenso pelo seu centro de gravidade, como é o caso da agulha imantada de uma bússola, ele se alinha aproximadamente na direção norte-sul geográfica do local, cerca de 11° com a direção norte-sul geográfica.



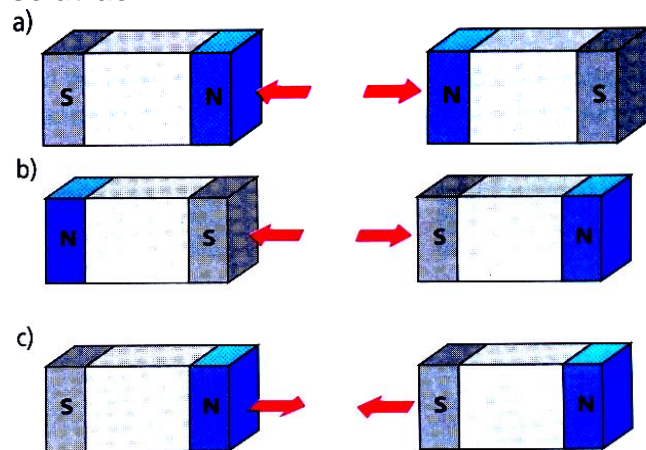


Observe a ilustração acima: a extremidade do ímã que se volta para o polo norte geográfico recebe o nome de polo norte magnético. Da mesma forma a extremidade que a ponta para o polo sul geográfico chama-se polo sul magnético.

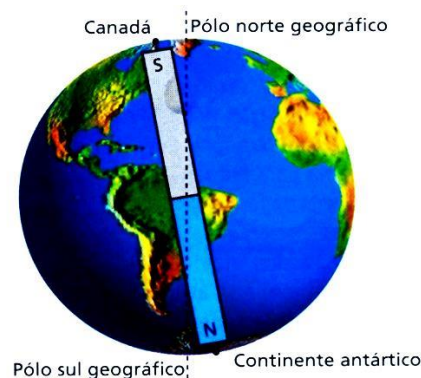
Atração e repulsão

Se nós manusearmos dos ímãs de polos conhecidos iremos perceber que:

Polos magnéticos de mesmo nome se repelem e polos magnéticos de nomes diferentes se atraem.

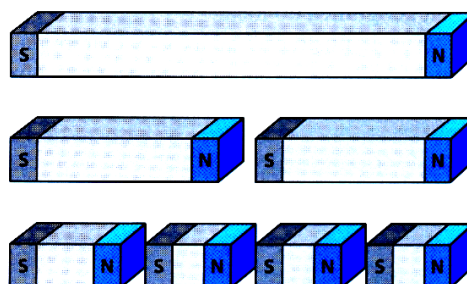


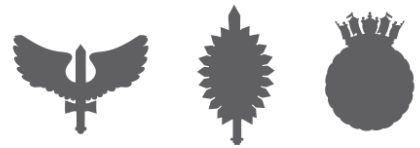
Este fato leva-nos concluir que, o polo norte magnético da agulha da bússola aponta para o polo norte geográfico, é porque **próximo do polo norte geográfico existe um polo sul magnético**. Da mesma forma, **próximo do polo sul geográfico existe um polo norte magnético**.



Inseparabilidade dos polos de um ímã

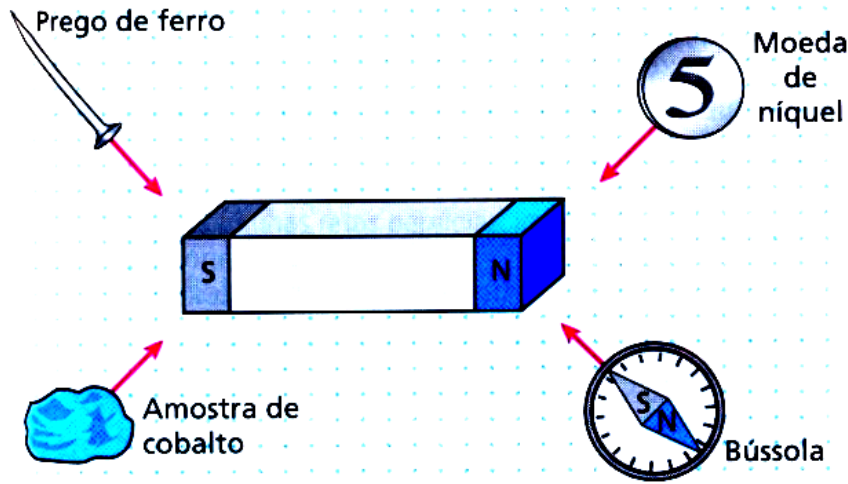
A experiência mostra que é impossível separar os polos magnéticos de um ímã. Isso significa que é impossível conseguir um pedaço de ímã que tenha só o polo norte magnético ou o polo sul magnético. Quando dividimos um ímã ao meio, obtemos dois outros ímãs, cada um com seus próprios polos norte e sul.





O campo magnético de um ímã

Todo ímã cria a sua volta um campo denominado de campo magnético. Sendo o campo magnético quem vai intermediar a interação entre o ímã e outros ímãs e alguns materiais, como o ferro, o cobalto, o níquel e algumas ligas.



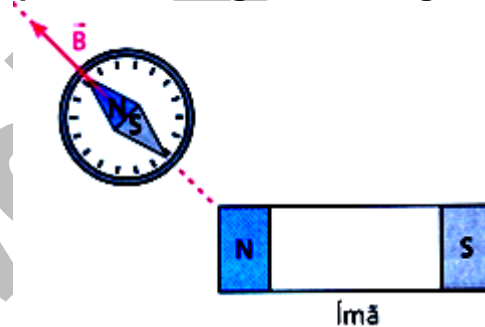
Vetor indução magnética

O campo magnético de um ímã também é descrito por um vetor. Esse vetor é denominado vetor indução magnética e simbolizado por \vec{B} .

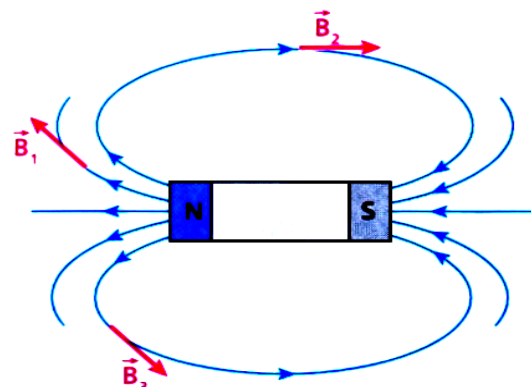
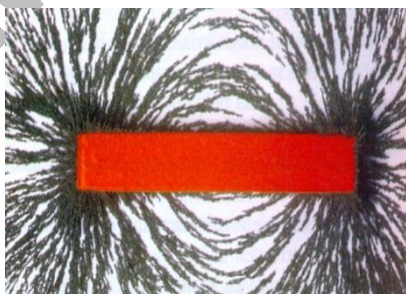
O vetor indução magnética \vec{B} , criado pelo ímã, na posição em que a bússola está, com sua agulha em equilíbrio estável, tem a seguinte orientação:

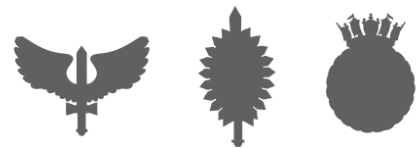
Direção: na direção no qual a agulha se alinha.

Sentido: para onde aponta o polo norte magnético da agulha.



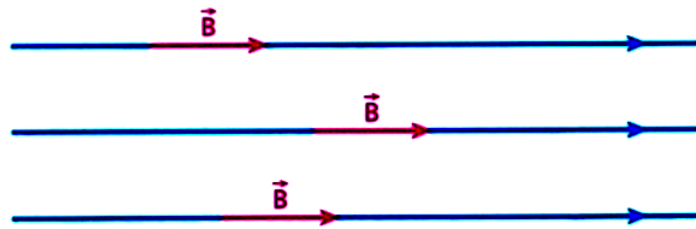
Para representar geometricamente o campo magnético na região externa a um ímã, usa-se linhas imaginárias orientadas convencionalmente do norte magnético para o sul magnético. Essas linhas são chamadas linhas de indução magnética. Sendo que o vetor indução magnética \vec{B} é tangente à linha de indução magnética e orientado no sentido dela.





Campo magnético uniforme

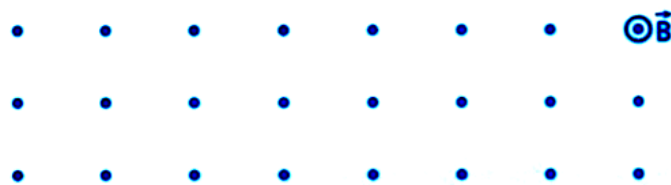
Campo magnético uniforme é aquele em que o vetor indução magnética tem o mesmo módulo, a mesma direção e o mesmo sentido em todos os pontos do meio.



Outra representação do campo magnético



Campo magnético uniforme “entrando no papel”



Campo magnético uniforme “saindo no papel”

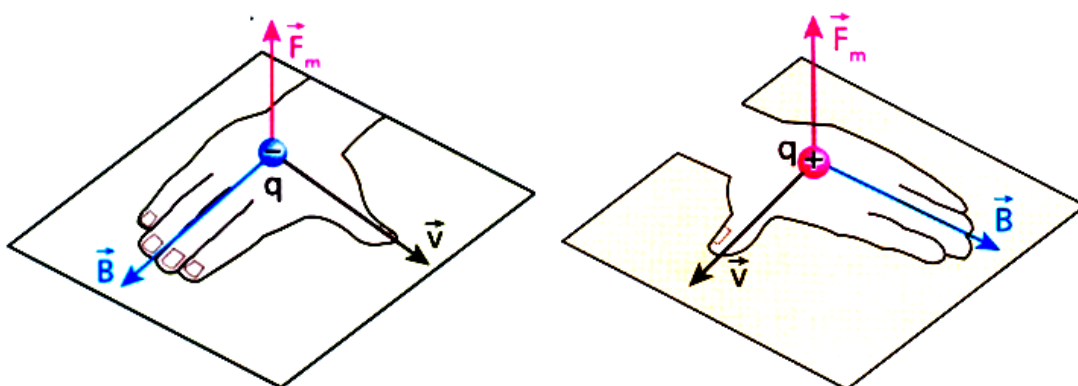
Força de Lorentz

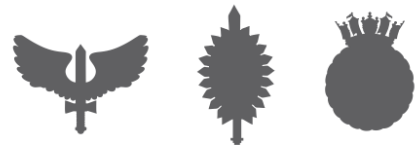
Experimentalmente, Lorentz percebeu que quando uma partícula carregada adentra uma região onde existe um campo magnético numa direção que forma um ângulo θ com o campo, conforme ilustra a figura abaixo, a partícula receberá do campo uma força que apresenta as seguintes características:

Módulo: $F = B \cdot |q| \cdot v \cdot \text{sen}\theta$

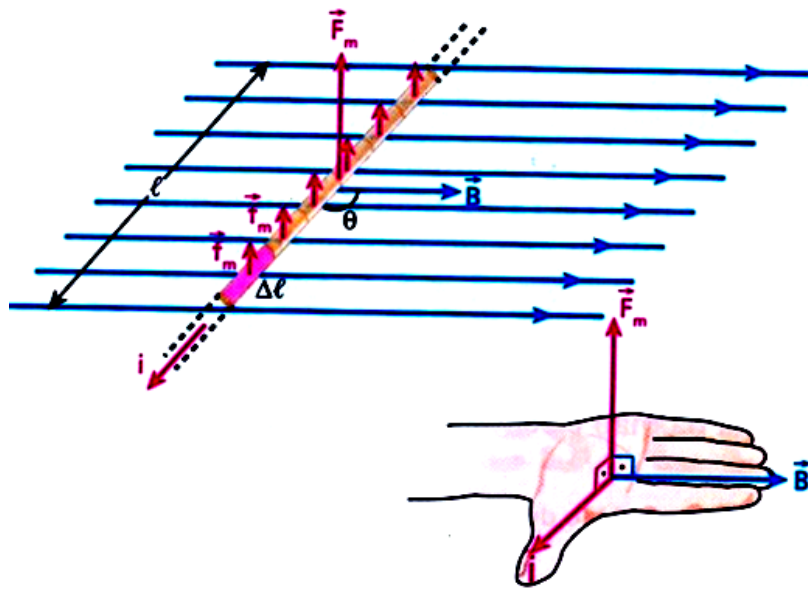
Direção: perpendicular ao plano que contém os vetores \vec{B} e \vec{v} .

Sentido: determinado pela regra da mão direita espalmada.





Força magnética sobre corrente elétrica



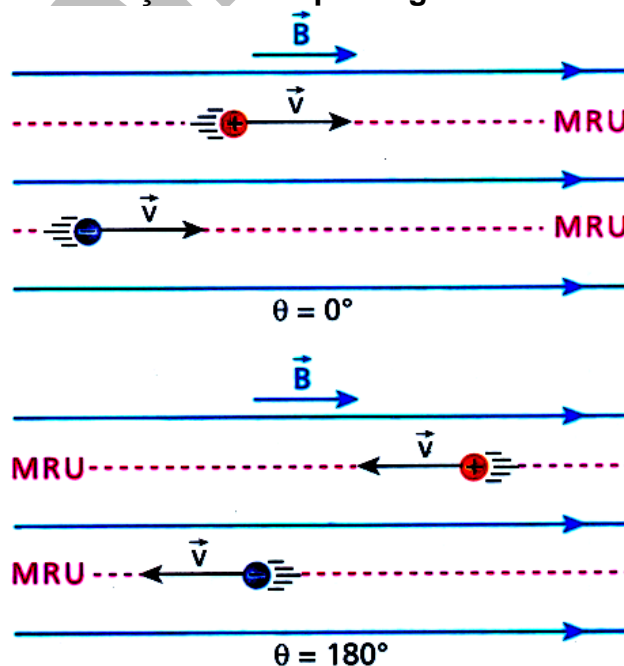
$$F = Bi\ell \sin\theta$$

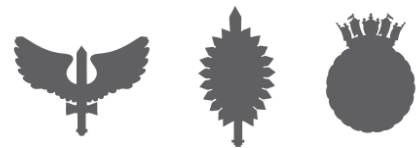
Atenção!

Quando uma substância ferromagnética está imersa em um campo magnético ela se magnetiza. Se cessarmos o campo magnético ela pode continuar magnetizada, ou seja, a tendência que uma substância ferromagnética tem de conservar-se magnetizada é denominada de **histerese magnética**. Por exemplo, os eletroímãs são construídos com ferro doce que possui histerese quase nula.

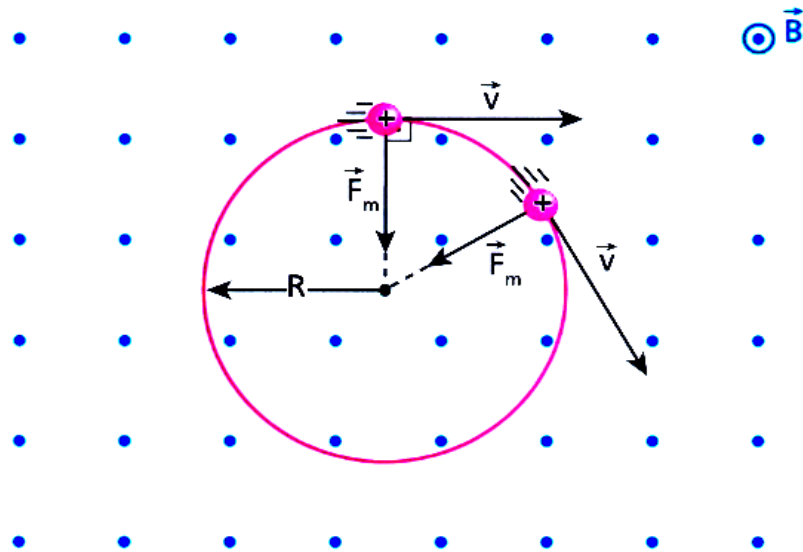
Trajétória da partícula eletrizada dentro do campo

Partícula lançada na mesma direção do campo magnético

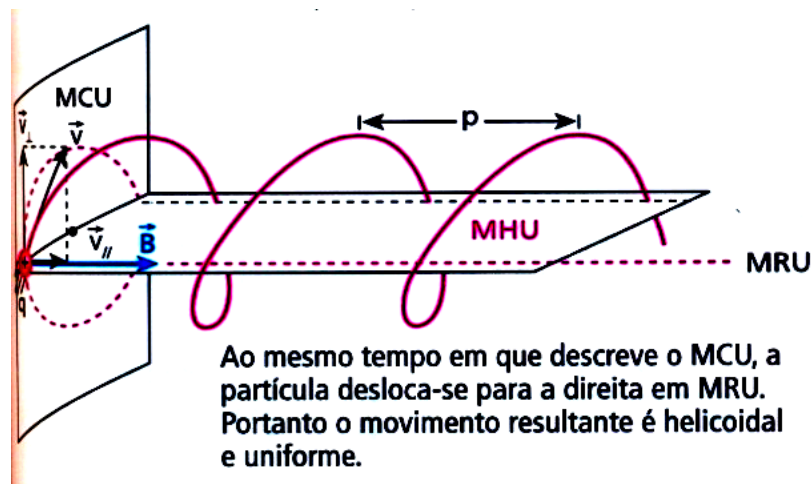




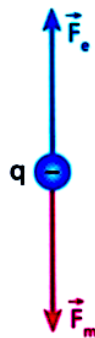
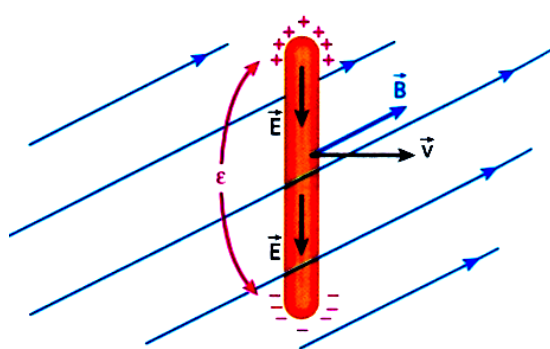
Partícula lançada perpendicularmente ao campo magnético.



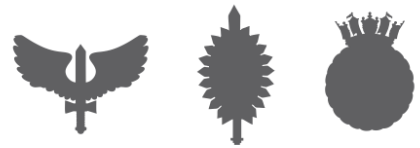
Partícula lançada com velocidade vetorial v formando um ângulo θ em relação ao vetor campo magnético.



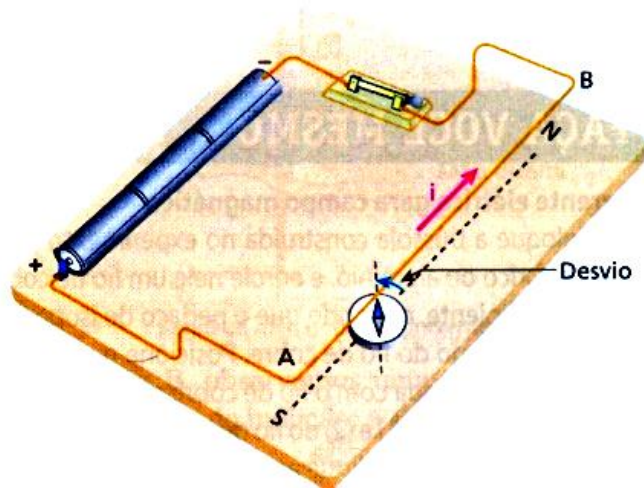
Força eletromotriz induzida pela força de Lorentz



$$\varepsilon = \ell B v \sin \theta$$

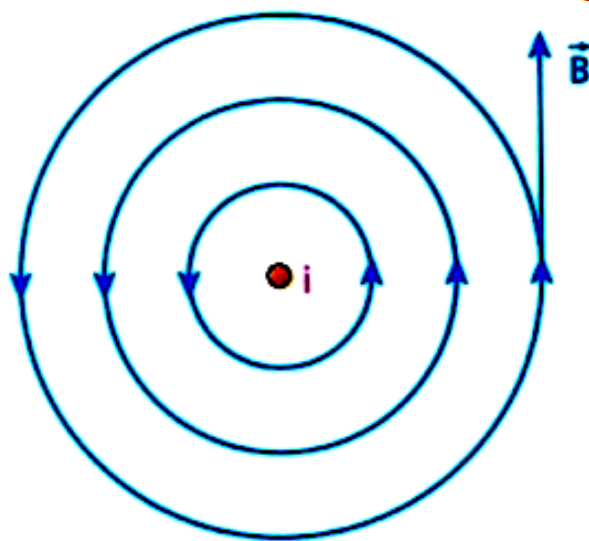
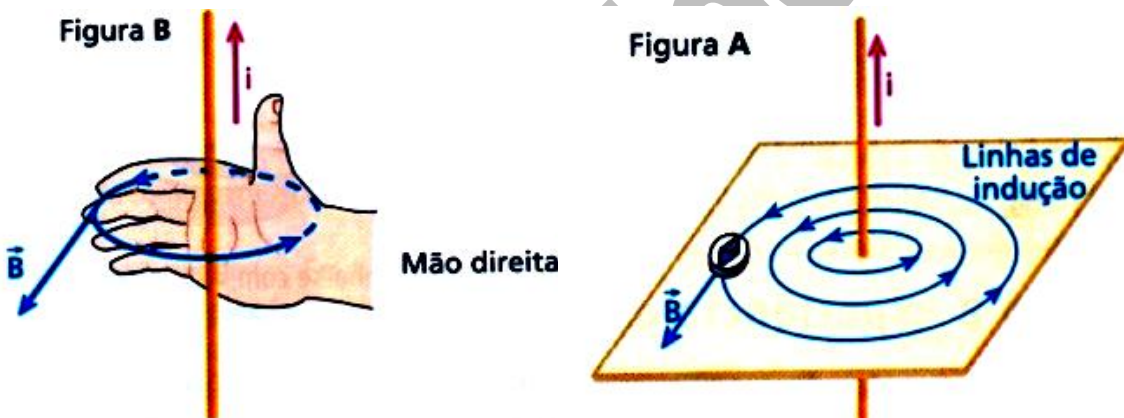


A origem do campo magnético

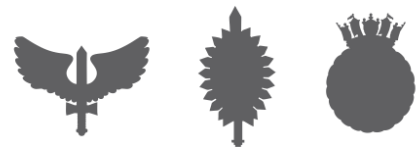


Cargas elétricas em movimento, ou seja, correntes elétricas, criam um campo magnético na região do espaço que as circunda, sendo, portanto, fontes de campo magnético.

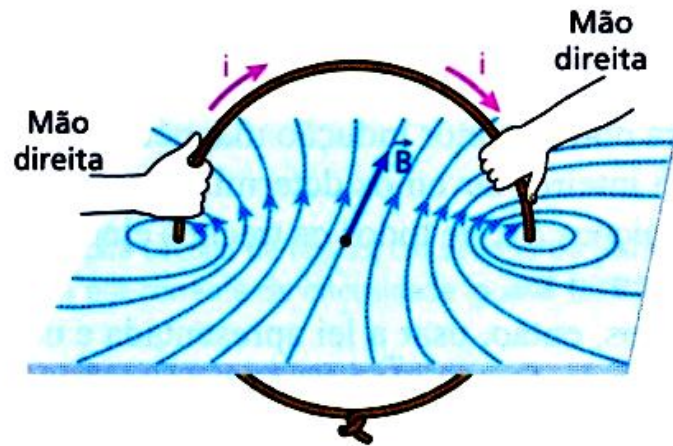
Campo magnético gerado por um fio retilíneo muito longo



$$B = \frac{\mu i}{2\pi d}$$

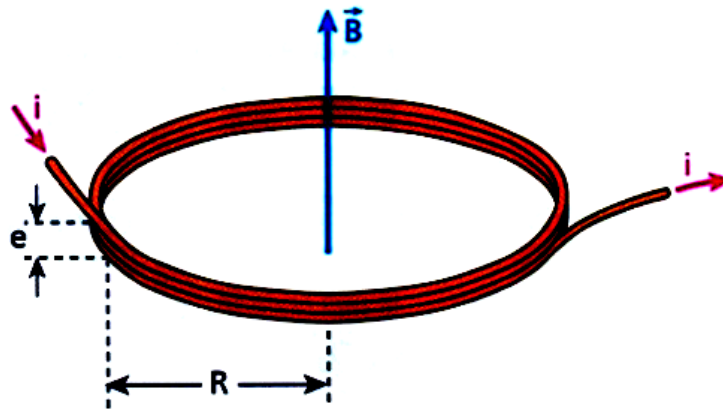


Campo magnético gerado por uma espira circular



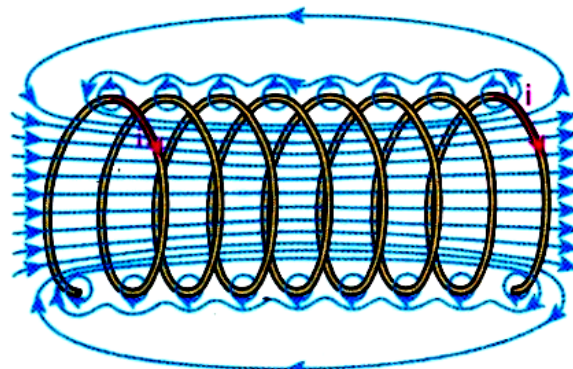
$$B = \frac{\mu i}{2R}$$

Atenção!
Bobina chata

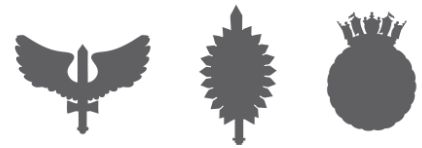


$$B = \frac{n\mu i}{2R}$$

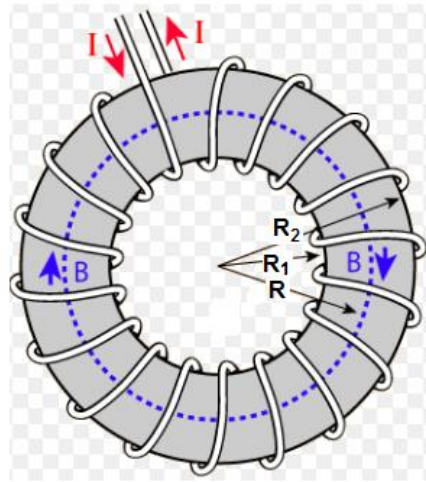
Campo magnético gerado por um solenoide



$$B = \frac{n\mu i}{\ell}$$

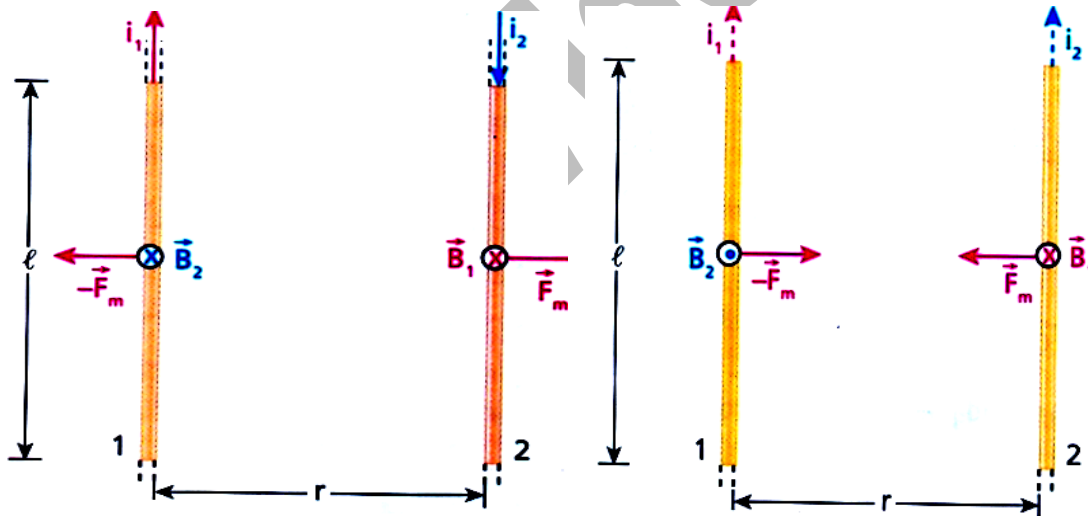


Campo magnético gerado por um toroide



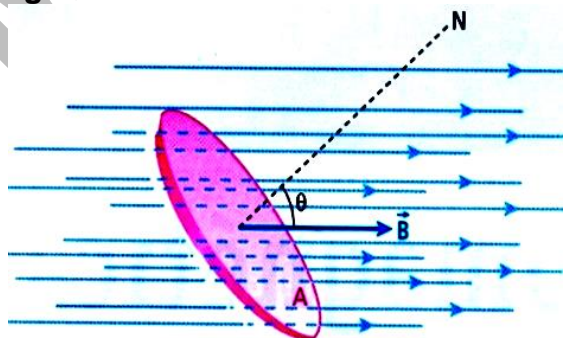
$$B = \frac{n\mu i}{\ell} \begin{cases} \ell = 2\pi R \\ R = \frac{R_1 + R_2}{2} \end{cases}$$

Interações entre correntes elétricas

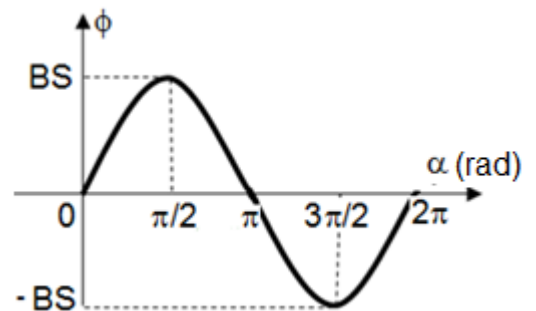


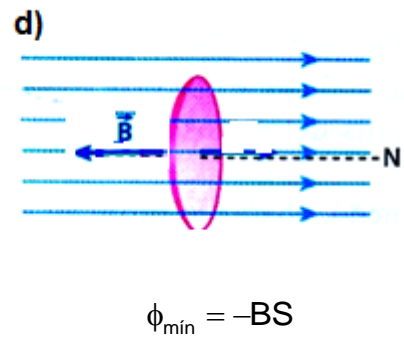
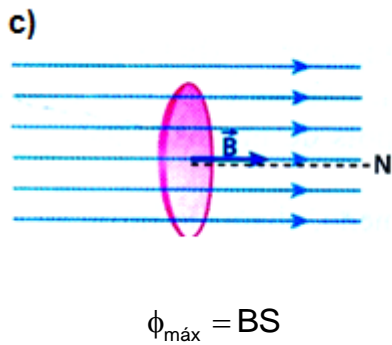
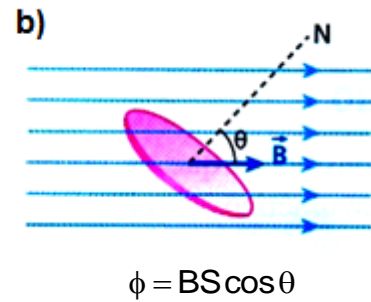
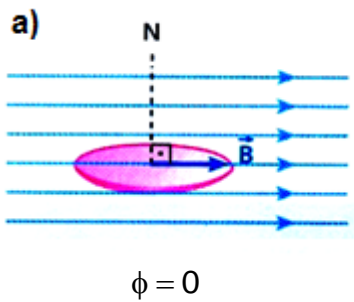
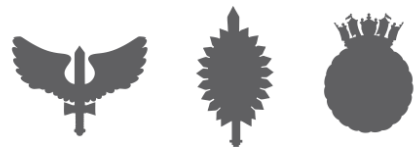
$$F = \frac{\mu i_1 i_2 \ell}{2\pi r}$$

Fluxo magnético



$$\phi = BS \cos \alpha \text{ (no SI weber ou Wb)}$$



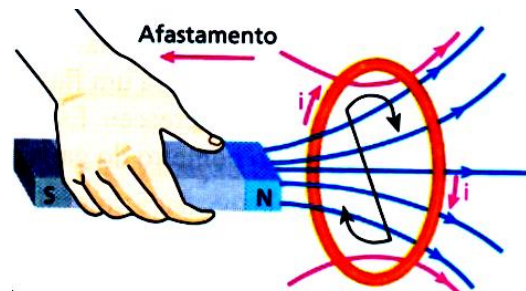


Indução eletromagnética

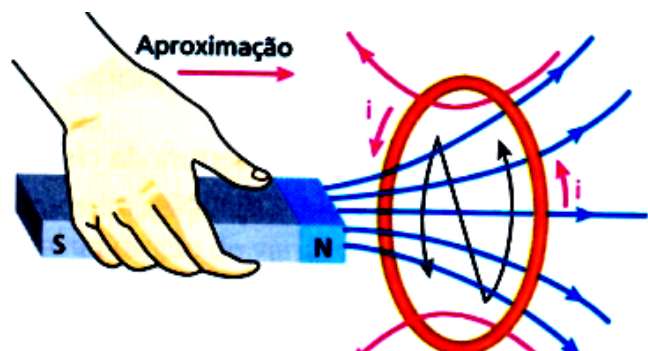
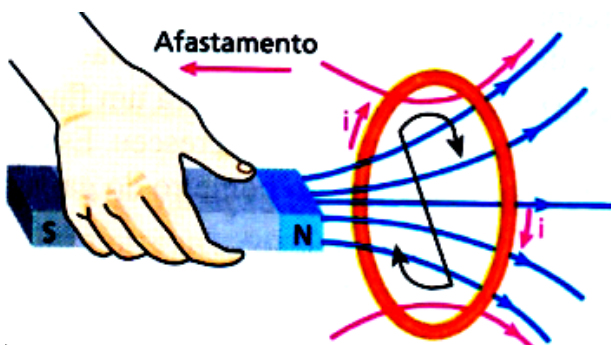
Lei de Faraday e lei de Lenz

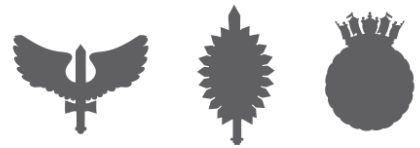
$$\varepsilon = - \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

Lei de Faraday



A Lei de Lenz afirma que corrente elétrica surge num sentido tal que quando o fluxo magnético aumenta e cria um campo magnético contrário ao campo magnético já existente e quando o fluxo magnético diminui ela cria um campo magnético a favor do campo magnético já existente.





Noções de corrente elétrica alternada

Força eletromotriz induzida

$$\varepsilon = -\frac{d\phi}{dt}$$

$$\phi = BS \cos \theta$$

$$\phi = BS \cos \omega t$$

$$\varepsilon = -\frac{d(BS \cos \omega t)}{dt}$$

$$\varepsilon = -BS \frac{d(\cos \omega t)}{dt}$$

$$\varepsilon = -BS(-\text{sen} \omega t) \omega$$

$$\boxed{\varepsilon = BS \omega \text{sen} \omega t}$$

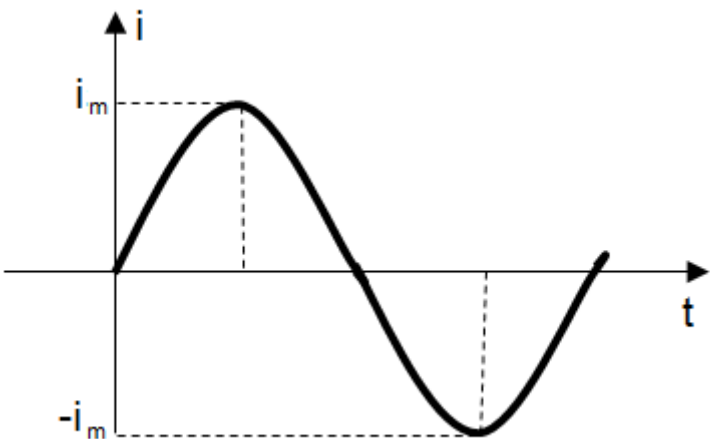
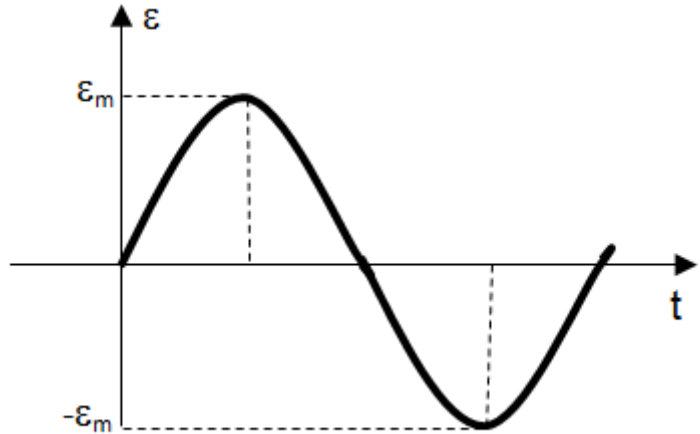
$$\varepsilon = BS \omega \text{sen} \omega t$$

$$\boxed{\varepsilon = \varepsilon_m \text{sen} \omega t}$$

$$\boxed{\varepsilon_m = BS \omega}$$

$$\varepsilon = \varepsilon_m \text{sen} \omega t \div R$$

$$\boxed{i = i_m \text{sen} \omega t}$$



Valores eficazes

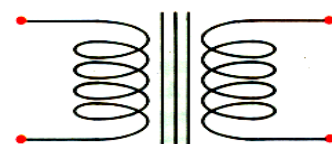
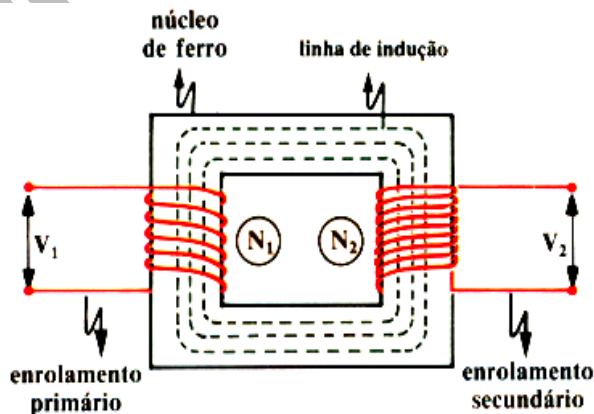
$$\boxed{\varepsilon_{ef} = \frac{\varepsilon_m}{\sqrt{2}}, i_{ef} = \frac{i_m}{\sqrt{2}} \text{ e } P_{ef} = \frac{P_m}{2}}$$

Transformadores

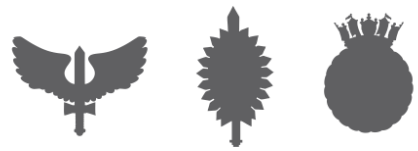
O transformador é usado para **reduzir** ou **aumentar a voltagem** de uma **corrente alternada**.

Um transformador é constituído basicamente por três elementos:

- 1- um núcleo de ferro, como mostra a figura;
- 2- uma bobina denominada de primário do transformador.
- 3- uma bobina denominada de secundário do transformador.



Símbolo do transformador.



Para se obter corrente induzida no secundário do transformador, deve-se aplicar uma **voltagem alternada no primário**, caso contrário, ele não funciona.

Equações

Para um transformador ideal, as potências do primário e do secundário são iguais.

$$P_1 = P_2$$

$$i_1 \cdot U_1 = i_2 \cdot U_2$$

A ddp (U) é proporcional ao número de espiras (N) existentes na bobina.

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

Logo, temos:

$N_2 > N_1 \Leftrightarrow U_2 > U_1$ – O transformador eleva a voltagem.

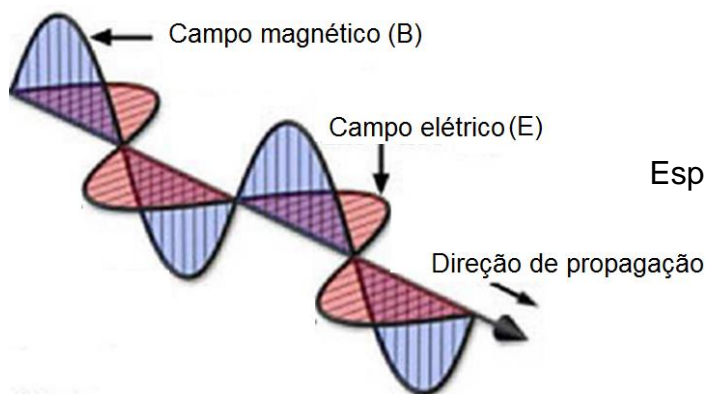
Logo, temos:

$N_2 < N_1 \Leftrightarrow U_2 < U_1$ – O transformador baixa a voltagem.

Ondas eletromagnéticas

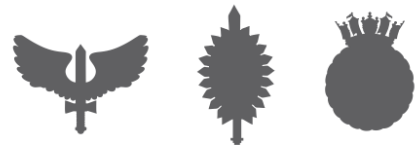
Produção das ondas eletromagnéticas

Cargas elétricas aceleradas produzem campos elétricos e magnéticos variáveis que se propagam no espaço a velocidade da luz.



Espectro eletromagnético

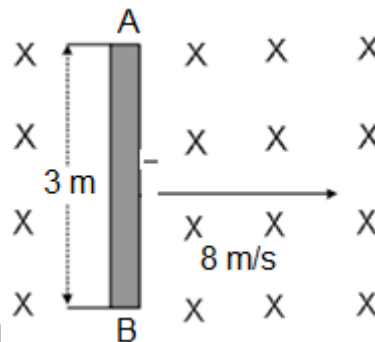
- Raios gama
- Raios X
- Raios UV
- Luz visível
- Raios infravermelhos
- Micro-ondas
- Ondas de TV
- Ondas de radio



01. (EFOMM) Uma carga positiva q penetra em uma região onde existem os campos elétrico \vec{E} e magnético \vec{B} dados por $\left\{ \begin{array}{l} \vec{E} = E_x \vec{i} + E_y \vec{j} + E_z \vec{k} \text{ N/C} \\ \vec{B} = B_y \vec{j} = (8,0 \cdot 10^{-3}) \vec{j} \text{ T} \end{array} \right.$, com vetor velocidade $\vec{v} = v_z \vec{k} = (2,0 \cdot 10^3) \vec{k} \text{ m/s}$. Desprezando a força gravitacional, para que movimento da carga sob a ação dos campos seja retilíneo e uniforme, as componentes do campo elétrico E_x , E_y e E_z , em N/C, devem valer, respectivamente:

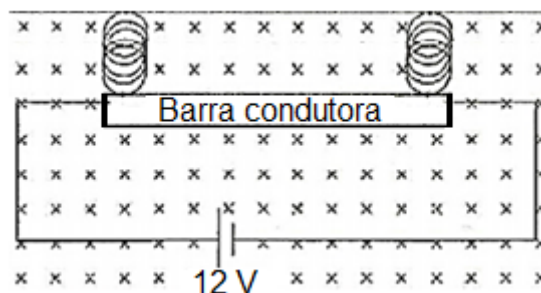
- a) + 16, zero e zero b) - 16, zero e zero c) zero, zero e - 4
d) - 4, zero e zero e) zero, zero e + 4

02. (EFOMM) A haste AB de cobre mede 3,0 metros e move-se, com velocidade constante igual a 8,0 m/s, numa região de campo magnético uniforme de módulo 1,5 T. A direção do campo é perpendicular ao plano da página e o seu sentido é voltado para dentro desta, conforme indica a figura.



- a) 36 b) 32 c) 28
d) 24 e) 20

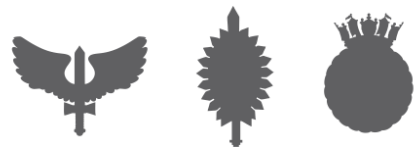
03. (EFOMM) Duas molas idênticas, feitas de material isolante, de constante elástica $k = 5,0 \text{ N/m}$, presas ao teto, sustentam uma barra condutora de resistência elétrica 3Ω , comprimento 0,2 m e massa 0,5 kg, cujas extremidades estão ligadas aos bornes de uma bateria de 12 V, conforme mostra a figura acima. O sistema está em repouso e imerso em um campo magnético uniforme de 3,0 T gerado por um eletroímã. Considere que no instante t o campo magnético seja desligado e os bornes da bateria desconectados da barra, veja figura abaixo.



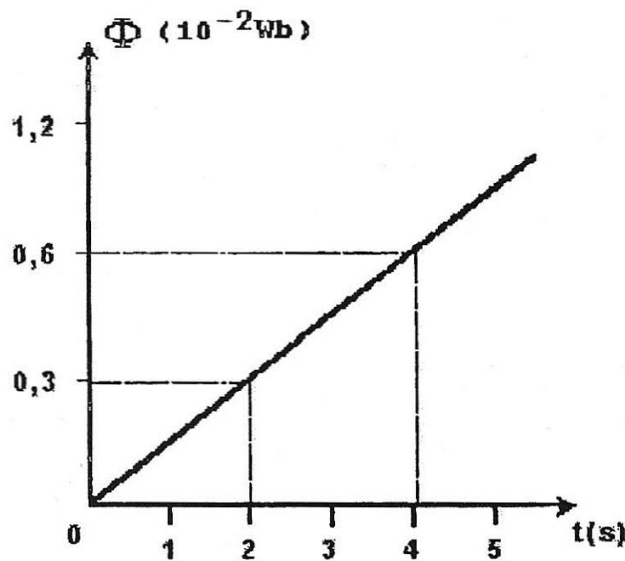
Nessa situação, qual será a amplitude, em metros, do movimento harmônico simples executado pela barra condutora após o instante t ?

Dado: aceleração da gravidade = 10 m/s^2 .

- a) 0,16 b) 0,18 c) 0,20
d) 0,22 e) 0,24



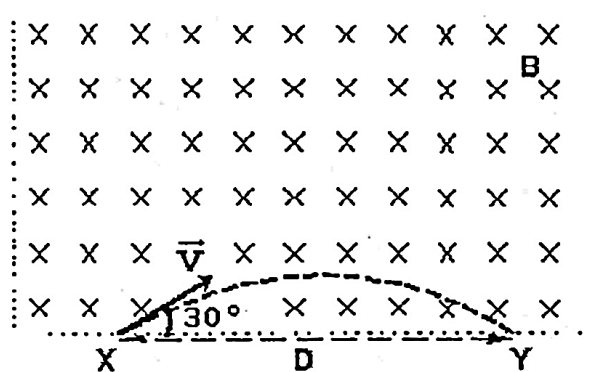
04. (EFOMM) Observe o gráfico a seguir.



O gráfico acima mostra o fluxo magnético, em função do tempo, que atravessa um anel metálico. Sendo a resistência elétrica do anel igual a $0,3\Omega$, a corrente elétrica que o percorre, é, em miliampère, igual a:

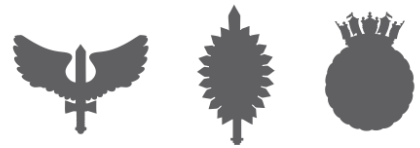
- a) 5
- b) 6
- c) 7
- d) 8
- e) 9

05. (EFOMM) Observe a figura a seguir.



Uma partícula de carga negativa q e massa m penetra com velocidade \vec{v} pelo orifício X em uma região de campo magnético uniforme, e desta região sai pelo orifício Y, conforme indica a figura acima. Observe que a velocidade da partícula é perpendicular às linhas de campo magnético. Desprezando os efeitos gravitacionais e considerando $(q/m)=1,2 \cdot 10^{11} \text{ C/kg}$, $B=1,0 \cdot 10^{-2} \text{ T}$ e $v=6,0 \cdot 10^6 \text{ m/s}$, a distância D entre os orifícios X e Y é igual a quantos milímetros?

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6
- e) 7



06. (EFOMM) Um toroide, no circuito de uma das repetidoras de radar do passadiço tem uma seção reta quadrada de lado igual a 8 cm, raio interno de 18 cm, 400 espiras e é atravessado por uma corrente de intensidade igual a 0,8 A. O valor aproximado do fluxo magnético através da seção reta do toroide, em microwebers, é aproximadamente:

Dado: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$, em unidades do SI.

- a) 2,056
- b) 3,074
- c) 5,022
- d) 6,034
- e) 8,012

07. (EFOMM) Para a construção de um motor, experimenta-se colocar, sucessivamente, três tipos de espiras muito finas, feitas do mesmo material condutor e mesma área de seção transversal entre os polos de um ímã permanente. A primeira é quadrada e a segunda triangular, ambas de lados iguais a L. A terceira é circular de diâmetro L. Todas foram posicionadas, de forma que os planos aos quais cada uma pertence sejam perpendiculares ao campo magnético do ímã. Considere também que foram submetidas à mesma diferença de potencial. Assinale a única afirmativa correta.

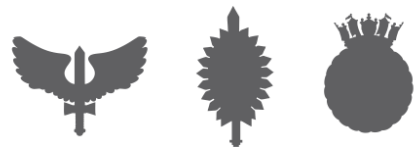
- a) A resistência elétrica da primeira espira é proporcional a $3L$.
- b) A corrente elétrica que circular pela segunda espira é proporcional a $\sqrt{3}$.
- c) A força magnética sobre cada espira independe da intensidade da corrente elétrica que circula em cada uma delas.
- d) O fluxo magnético através da primeira espira será π vezes maior que o fluxo magnético através da terceira espira quando elas tiverem a mesma fase.
- e) Os torques exercidos sobre a primeira e a terceira são iguais.

08. (EFOMM) Assinale a alternativa INCORRETA.

- a) É impossível separar os polos de um ímã natural.
- b) A imagem formada por reflexão em espelho plano é virtual, direita e igual ao objeto.
- c) Num circuito elétrico onde todos os resistores estão em paralelo, sempre que se acrescentar outros resistores paralelos aos anteriores, a intensidade da corrente elétrica diminuirá
- d) As forças peso e normal, que agem sobre um bloco assentado num plano horizontal, não formam um par ação – reação porque uma não origina a outra.
- e) O calor sempre flui do corpo de maior temperatura para o de menor temperatura.

09. (EFOMM) Uma carga elétrica de $5 \cdot 10^{-5}$ C, de massa $2 \cdot 10^{-3}$ kg, penetra um campo magnético de 74,6 T com velocidade de 200 m/s, em ângulo de 60° (dado $\text{sen}60^\circ$ igual a 0,866). Desprezando os efeitos gravitacionais, a aceleração imposta à partícula carregada é em m/s^2 :

- a) 122
- b) 199
- c) 253
- d) 323
- e) 401



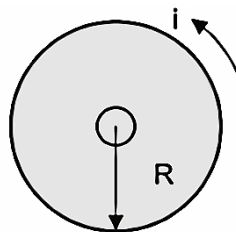
10. (EFOMM) Em uma instalação elétrica residencial, um fio 10 (diâmetro = 0,254 cm) é atravessado por uma corrente de 40 ampères. A intensidade do campo magnético, em weber/m², na sua superfície é de:

(Dado: constante de permeabilidade magnética $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ weber / Am).

- a) $2,7 \cdot 10^{-3}$ T
- b) $3,8 \cdot 10^{-3}$ T
- c) $4,9 \cdot 10^{-3}$ T
- d) $6,3 \cdot 10^{-3}$ T
- e) $7,1 \cdot 10^{-3}$ T

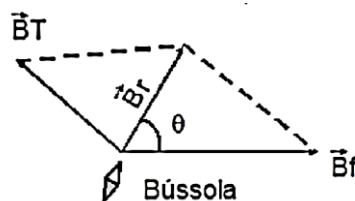
11. (EFOMM) Uma espira circular de raio π cm é percorrida por uma corrente de intensidade de 2 ampères, no sentido anti-horário, conforme mostra a figura. Considerando que o vetor indução magnética no centro da espira é perpendicular ao plano da figura abaixo, podemos afirmar que a sua intensidade e o seu sentido são, respectivamente:

Dado: permeabilidade magnética do meio = $4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Tm}{A}$.



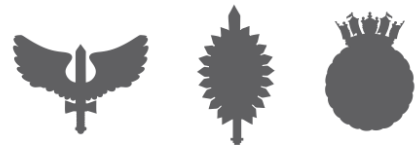
- a) $4 \cdot 10^{-5}$ T e orientado para fora.
- b) $4 \cdot 10^{-4}$ T e orientado para dentro.
- c) $4 \cdot 10^{-4}$ T e orientado para fora.
- d) $2 \cdot 10^{-4}$ T e orientado para fora.
- e) $2 \cdot 10^{-4}$ T e orientado para dentro.

12. (EFOMM)



A agulha magnética de uma bússola tende a se alinhar na direção Norte-Sul em relação ao campo magnético terrestre. Se aproximarmos dessa bússola um fio reto muito longo, percorrido por uma corrente elétrica contínua, a agulha se move e se estabiliza na direção do campo resultante entre os campos magnéticos de Terra e do fio. A figura acima ilustra os campos magnéticos da Terra (B_T), do fio (B_f) e o campo magnético resultante (B_r) em uma determinada região. Considerando-se as informações acima e a figura apresentada, podemos afirmar que a direção assumida pela agulha magnética da bússola depende:

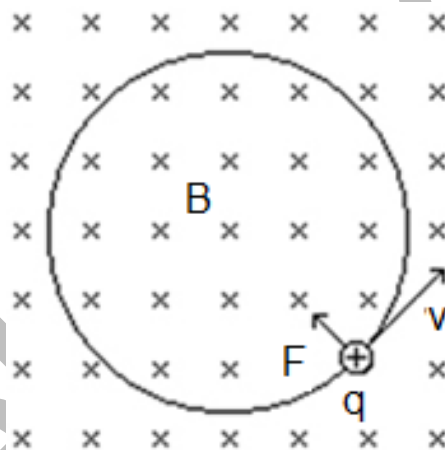
- a) apenas da distância da bússola ao solo.
- b) do sentido e da intensidade da corrente que circula no fio.
- c) da intensidade, mas não do sentido da corrente que circula no fio.
- d) somente da declinação magnética do local.
- e) somente do sentido do campo magnético terrestre



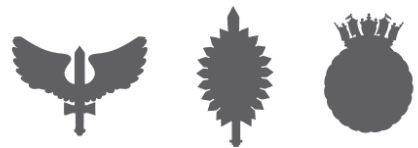
13. (EFOMM) Um solenoide de bobina longa com 20 cm de comprimento tem 200 espiras. A permeabilidade magnética do meio que envolve o solenoide é de $4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Tm}{A}$. Se uma corrente de 20 A percorre o solenoide, o valor do campo magnético desenvolvido por ele é:

- a) $15\pi \cdot 10^{-8} T$
- b) $10\pi \cdot 10^{-6} T$
- c) $4\pi \cdot 10^{-5} T$
- d) $8\pi \cdot 10^{-3} T$
- e) $8\pi \cdot 10^{-3} T$

14. (EFOMM) Uma partícula elementar positiva, é lançada com velocidade "v" constante em uma região do espaço, tomada por um campo magnético constante e uniforme de intensidade "B", cujo o sentido é entrando na página e a direção é perpendicular a mesma, conforme a figura abaixo. Sabe-se que a partícula descreverá uma trajetória circular de raio "R", estando sujeita a uma força magnética de magnitude constante "F". Qual das alternativas abaixo explica o porque da trajetória da partícula ser circular na situação descrita acima ?



- a) O vetor da força magnética F será sempre perpendicular ao plano formado entre o vetor velocidade v e o vetor campo magnético B, sendo por tanto perpendicular ao vetor velocidade v, não podendo interferir na sua magnitude, ficando restrito apenas a alterar continuamente e uniformemente a direção e o sentido de v, causando aparecimento de uma aceleração centrípeta de valor igual a v^2/R , onde "R", é o raio da trajetória caracterizando assim um MCU.
- b) Quando a partícula "+q" dotada de velocidade "v", sofrer a influência de B, tenderá a rotacionar em torno de si mesma causando um movimento a deriva cuja trajetória coincidirá com um círculo;
- c) A força magnética F, a qual atuará sobre a partícula assim que ela estiver sob a influência do campo magnético B, executará trabalho sobre a referida partícula, forçando a mudar constantemente de direção e assim a descrever um movimento de trajetória circular;
- d) A magnitude da aceleração centrípeta que a força magnética F, imprime a partícula crescerá uniformemente ocasionando o movimento circular da mesma;
- e) A força magnética F, desacelera a partícula, causando uma diminuição de sua velocidade, forçando-a a descrever um MCU desacelerado.



15. (EFOMM) Em cada uma das figuras dadas abaixo, pequenas bússolas estão dispostas próximas a um ímã.

Figura I

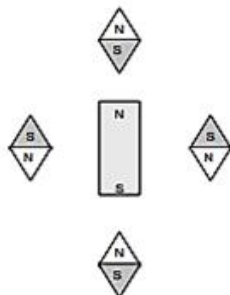


Figura II

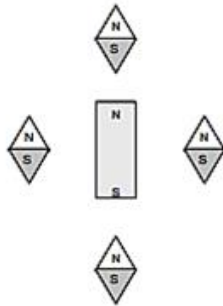


Figura III

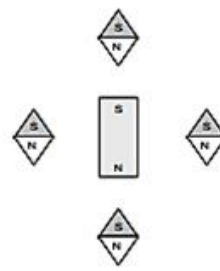
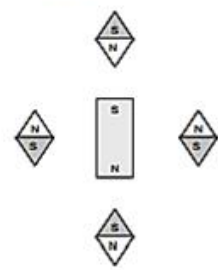


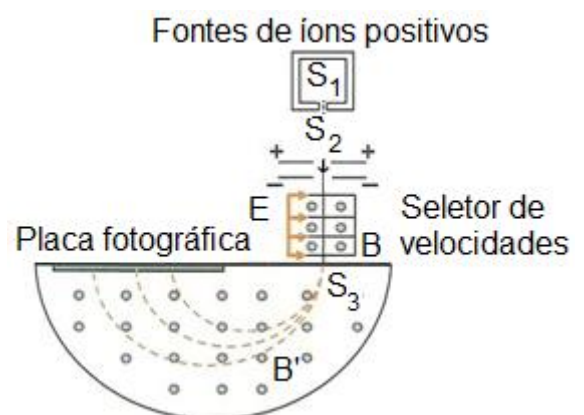
Figura IV



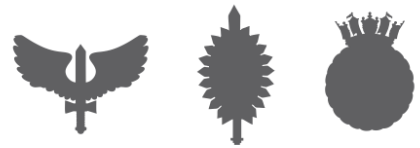
Em relação à disposição dos polos magnéticos norte e sul, podemos afirmar que as figuras certas são apenas

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

16. (EFOMM) O **espectrômetro de massa de Bainbridge**: Nas fendas S_1 e S_2 do espectrômetro de Bainbridge, mostrado na figura abaixo, passa apenas um feixe estreito de íons positivos. Tal feixe, percorre o selecionador de velocidade o qual possui ao longo de toda sua extensão, um campo elétrico de intensidade E , constante e uniforme orientado da esquerda para direita e perpendicular a um campo magnético de intensidade B , também constante e uniforme, cujo sentido aponta para fora da página. Este arranjo, permite que apenas íons positivos com velocidade constante $v = E/B$ atravessem a fenda S_3 na saída do selecionador, os íons que passarem por S_3 entrarão por uma região do espaço, tomada por um campo magnético constante e uniforme de intensidade B' , também perpendicular ao plano da página e dele saindo, conforme mostra a figura abaixo. Um íon positivo qualquer entrando nessa região do espaço, tomada por B' , descreverá um trajetória circular à esquerda, atingindo a placa fotográfica a qual registrará o tamanho do diâmetro da trajetória percorrida pelo íon, que será igual a distância entre o ponto de impacto sobre a placa fotográfica, até o centro da fenda S_3 . Temos no espectrômetro de Bainbridge um feixe de íons de Hélio, He^+ , emergindo do selecionador de velocidade com velocidade constante $v = 10^5$ m/s, entrando numa região do espaço tomada por um campo magnético constante e uniforme, de intensidade $B' = 817$ G ($1G = 10^{-4}$ T). Após descrever uma trajetória semicircular a esquerda, os íons selecionados atingem a placa fotográfica a qual registra uma distância de 10,16 cm entre o ponto de impacto dos íons e o centro da fenda S_3 . Pergunta-se, qual a massa de um único íon de Hélio (He^+)? (Dado a carga elementar $q = 1,602 \cdot 10^{-19}$ C).



- a) $5,97 \cdot 10^{-28}$ Kg
- b) $7,32 \cdot 10^{-30}$ Kg
- c) $8,77 \cdot 10^{-26}$ Kg
- d) $6,65 \cdot 10^{-27}$ Kg
- e) $4,65 \cdot 10^{-30}$ Kg



17. (EFOMM) Dois circuitos elétricos fechados contendo pares de fios de cobre paralelos são percorridos por uma corrente elétrica I , conforme os sentidos mostrados nas figuras "A" e "B" abaixo. Podemos afirmar, que:

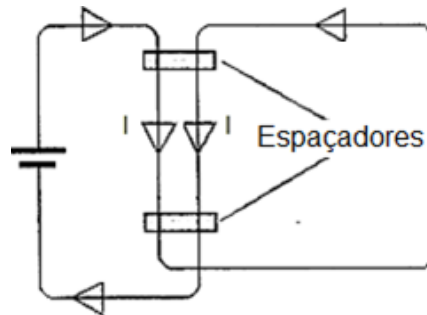


Figura A - Par de fios de cobre paralelos percorridos no mesmo sentido, por uma corrente elétrica de intensidade I .

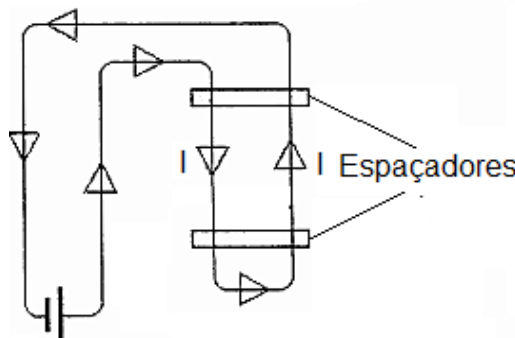
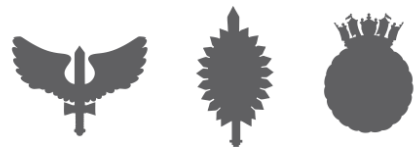


Figura B - Fios de cobre paralelos percorridos em sentidos opostos, por uma corrente elétrica de intensidade I .

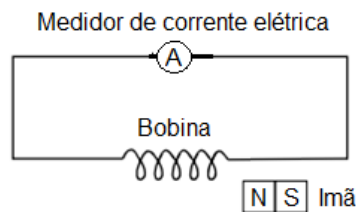
- As forças magnéticas em ambos os casos, tenderão a aproximar os fios paralelos um do outro;
- Em ambos os casos, os fios não sofrerão quaisquer tipo de influência mútua devido a forças de ação a distância, não fazendo sentido falarmos de interação de natureza magnética entre eles;
- A força magnética de repulsão entre os fios paralelos, no caso da figura A, será compensada pela força elétrica de atração entre os portadores de carga que constituem a corrente elétrica I , não havendo interação entre os fios. No caso da figura B, a força magnética de atração, será compensada pela força elétrica de repulsão entre os portadores de carga que constituem a corrente I , não havendo novamente, interação entre os fios;
- Quando da passagem da corrente elétrica de intensidade I , haverá uma força de natureza magnética de atração entre os fios paralelos da figura A e uma força de repulsão, também de natureza magnética, entre os fios paralelos do diagrama mostrado na figura B. Em ambos os casos, não haverá interação de natureza elétrica entre os fios, pois a condição inicial de neutralidade de cargas elétricas dos fios condutores, não sofrerá alteração mesmo quando da passagem da corrente I .
- Em ambos os casos a força magnética entre os fios paralelos será de repulsão.

18. (EFOMM) Como chamamos ao não paralelismo entre os eixos magnético e geográfico da Terra?

- Declinação magnética.
- Desvio Magnético.
- Antiparalelíssimo magnético.
- Defasagem magneto-geográfica.
- Ângulo sólido magnético



19. (EFOMM) A figura acima representa um ímã com seus polos norte e sul próximo a um circuito constituído por uma bobina em um medidor sensível de corrente. Impondo-se à bobina e ao ímã determinados movimentos, o medidor poderá indicar passagem de corrente pela bobina. Não haverá indicação de passagem de corrente quando



- o ímã e a bobina se movimentarem, aproximando-se.
- a bobina se aproximar do ímã, que permanecerá parado.
- o ímã se deslocar para a direita e a bobina para a esquerda.
- o ímã e a bobina se deslocarem ambos para a direita com a mesma velocidade.
- o ímã se aproximar da bobina e esta permanecer parada.

20. (EFOMM) Suponha que uma partícula de vidro, de massa $4,5 \cdot 10^{-7}$ kg, viajando a 18 km/h, tenha adquirido, por atrito, carga de $3,4 \cdot 10^{-7}$ C. Se ela penetrar ortogonalmente em um campo magnético de $4,4$ weber/m², o módulo da força resultante, em newtons, que nela atua será de, aproximadamente:

Considere:

a força magnética ortogonal ao peso; e $g \cong 10$ m/s².

- $8,7 \cdot 10^{-6}$
- $10,8 \cdot 10^{-6}$
- $12,1 \cdot 10^{-6}$
- $15,2 \cdot 10^{-6}$
- $19,4 \cdot 10^{-6}$

21. (EFOMM) Seja uma partícula de massa 20 gramas, carregada com 18 micro coulombs, viajando a 500 km/h, deslocando-se horizontalmente da esquerda para a direita sobre a folha da prova. Suponha que, nessa região do espaço, exista um campo magnético uniforme de intensidade 120 T, perpendicular à folha de prova, apontando para dentro. O módulo da força resultante (em newtons) que sobre ela atua é, aproximadamente, de:

Dado: $g = 10$ m/s²

- 0,26
- 0,36
- 0,46
- 0,56
- 0,66

22. (EFOMM) Uma espira condutora retangular rígida move-se, com velocidade vetorial \vec{v} constante, totalmente imersa numa região na qual existe um campo de indução magnética \vec{B} , uniforme, constante no tempo, e perpendicular ao plano que contém tanto a espira como seu vetor velocidade. Observa-se que a corrente induzida na espira é nula. Podemos afirmar que tal fenômeno ocorre em razão de o

- fluxo de \vec{B} ser nulo através da espira.
- vetor \vec{B} ser uniforme e constante no tempo
- vetor \vec{B} ser perpendicular ao plano da espira.
- vetor \vec{B} ser perpendicular a \vec{v} .
- vetor \vec{v} ser constante.



GABARITO

01. a 02. a 03. e 04. a 05. c 06. a 07. e 08. c 09. d 10. d 11. a 12. b
13. e 14. a 15. d 16. d 17. d 18. a 19. d 20. a 21. b 22. d

Maxwell Videoaulas