

Secretaria de
Educação



GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO

Governo do Estado do Rio de Janeiro
Secretaria de Estado de Educação

Comte Bittencourt
Secretário de Estado de Educação

Andrea Marinho de Souza Franco
Subsecretária de Gestão de Ensino

Elizângela Lima
Superintendente Pedagógica

Coordenadoria de Área de conhecimento
Maria Claudia Chantre

Assistentes

Carla Lopes
Catia Batista Raimundo
Fabiano Farias de Souza
Roberto Farias
Verônica Nunes

Texto e conteúdo

Prof. Geneci Alves de Sousa
C.E. Prof. José Accioli
Prof. Sandro Jerônimo dos Santos
C.E. Central do Brasil
Prof. Wellington Dutra dos Reis
C.E. Presidente Bernardes
Prof. Marcelo Simões de Souza
C.E. Minas Gerais

Capa

Luciano Cunha

Revisão de texto

Prof.^a Alexandra de Sant Anna Amancio Pereira

Prof.^a Andreia Cristina Jacurú Belletti

Prof.^a Andreza Amorim de Oliveira Pacheco.

Prof.^a Cristiane Póvoa Lessa

Prof.^a Deolinda da Paz Gadelha

Prof.^a Elizabete Costa Malheiros

Prof.^a Ester Nunes da Silva Dutra

Prof.^a Isabel Cristina Alves de Castro Guidão

Prof. José Luiz Barbosa

Prof.^a Karla Menezes Lopes Niels

Prof.^a Kassia Fernandes da Cunha

Prof.^a Leila Regina Medeiros Bartolini Silva

Prof.^a Lidice Magna Itapeassú Borges

Prof.^a Luize de Menezes Fernandes

Prof. Mário Matias de Andrade Júnior

Prof. Paulo Roberto Ferrari Freitas

Prof.^a Rosani Santos Rosa

Prof.^a Saionara Teles De Menezes Alves

Prof. Sammy Cardoso Dias

Prof. Thiago Serpa Gomes da Rocha

Esse documento é uma curadoria de materiais que estão disponíveis na internet, somados à experiência autoral dos professores, sob a intenção de sistematizar conteúdos na forma de uma orientação de estudos.

© 2021 - Secretaria de Estado de Educação. Todos os direitos reservados.

Física – Orientação de Estudos

SUMÁRIO – MAGNETISMO

1. INTRODUÇÃO
 2. **Aula 1** – Magnetismo
 3. **Aula 2** – Eletromagnetismo
 4. **Aula 3** – Indução eletromagnética
 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS
 6. RESUMO
- INDICAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS

DISCIPLINA: Física

ORIENTAÇÕES DE ESTUDOS

2º Bimestre de 2021 - 3ª série do Ensino Médio

META: Apresentar alguns tópicos de eletricidade no estudo da Física alinhados com o edital do ENEM.

OBJETIVOS:

Ao final destas Orientações de Estudos, você deverá ser capaz de:

- Reconhecer as características do campo magnético
- Calcular o campo magnético produzido por correntes
- Conhecer as propriedades do campo magnético terrestre
- Descrever as propriedades magnéticas dos materiais
- Calcular o campo magnético em solenoides com núcleo ferromagnético

- Descrever o efeito do campo magnético em correntes
- Calcular a força sobre um fio reto conduzindo corrente em um campo magnético uniforme
- Conceituar fluxo magnético
- Relacionar variação do fluxo magnético com força eletromotriz
- Calcular a força eletromotriz e a corrente em situações e a corrente em situações simples de variação de fluxo magnético
- Enunciar a Lei de Faraday-Lenz
- Descrever e compreender o funcionamento de geradores elétricos
- Compreender geradores como conversores de energia mecânica em energia elétrica

1. INTRODUÇÃO

Nesta unidade, estudaremos o campo magnético e a origem microscópica das forças magnéticas. Apesar de a bússola, o primeiro instrumento a fazer o uso da força magnética, ter sido inventada mais de mil anos atrás, só a partir do século dezanove é que as forças magnéticas passaram a ser entendidas. Hoje em dia, são muitas as aplicações do magnetismo: motores elétricos, geradores de energia elétrica, televisores, tomografia, fitas e discos magnéticos.

2. Aula 1 – Ímãs e os fenômenos Magnéticos.

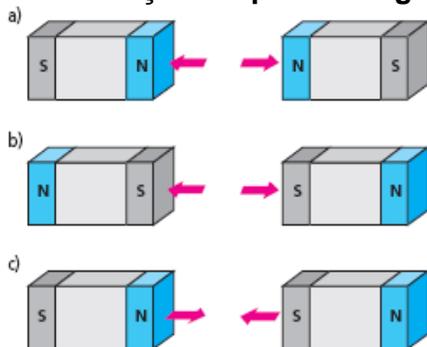


A magnetita, um dos minérios de óxido de ferro (Fe_3O_4), é um ímã natural, ou seja, é encontrada na natureza com os pólos magnéticos norte e sul.



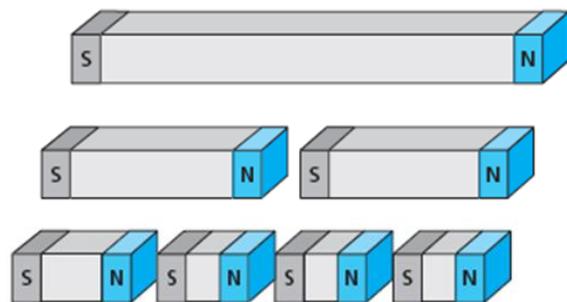
O ímã da foto entrou em contato com limalhas de ferro. Observe a maior quantidade de limalhas acumuladas em suas extremidades, nas quais se localizam os seus pólos magnéticos.

1.1 - Atração e repulsão magnética



Em a e b, os ímãs se repelem, pois pólos de mesmo nome estão próximos: norte-norte e sul-sul, respectivamente. Em c, os ímãs se atraem, já que pólos de nomes diferentes estão próximos.

1.2 - Inseparabilidade dos polos magnéticos



1.2 – Campo Magnético

1.3 - CONCEITO DE CAMPO MAGNÉTICO: Região do espaço ao redor de um ímã ou de um condutor percorrido por uma corrente elétrica, na qual ocorrem interações magnéticas. No caso do ímã, ele se deve a movimentos particulares que os elétrons executam no interior dos átomos que o constituem. Podemos representar a existência desse campo usando linhas imaginárias denominadas linhas de indução.

1.4 - PROPRIEDADES DAS LINHAS DE INDUÇÃO

1ª São contínuas e fechadas.

2ª Em relação ao sentido fora do ímã, essas linhas vão do pólo norte ao pólo sul, e dentro do ímã, do pólo sul ao pólo norte.

3ª Quanto maior for a concentração de linhas de indução maior será o efeito magnético.

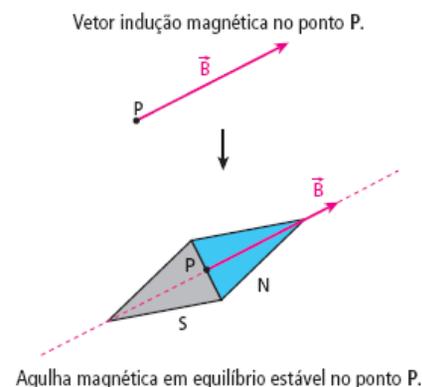
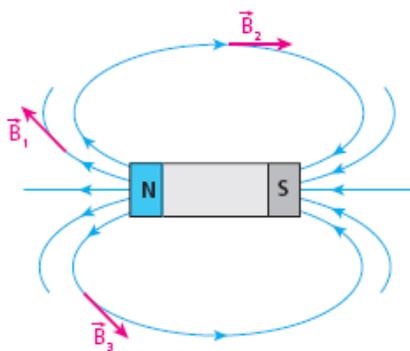
4ª O vetor campo magnético (B) é tangente às linhas de campo e tem o mesmo sentido.

5ª Como sempre há dois pólos opostos, sempre há duas forças iguais e opostas atuando num ímã imerso num campo magnético. Por essa razão, um ímã num campo magnético tende a girar em vez de deslocar-se como uma partícula carregada num campo elétrico.



Padrão do campo magnético criado por um ímã em forma de U, obtido com limalhas de ferro.

1.5 - Vetor campo magnético



1.6 - BÚSSOLA E O MAGNETISMO TERRESTRE

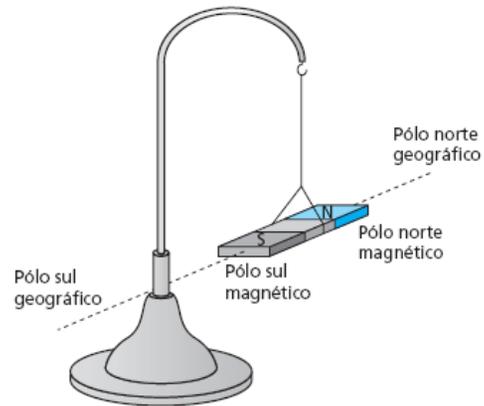
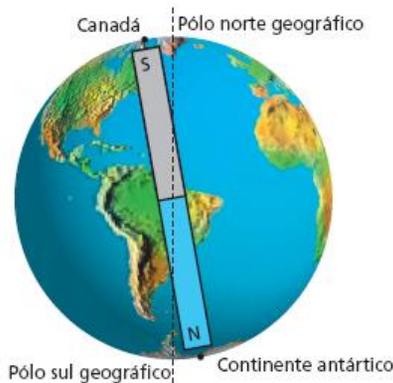
A bússola é um instrumento de orientação geográfica que se alinha (tangente) com as linhas de campo magnético terrestre criadas no interior do planeta.

Define-se como pólo norte de uma bússola (pólo pintado) a parte da agulha magnética que aponta aproximadamente para o norte geográfico.

Os eixos geográficos e magnéticos não coincidem entre si. O ângulo formado entre os eixos é conhecido como declinação magnética

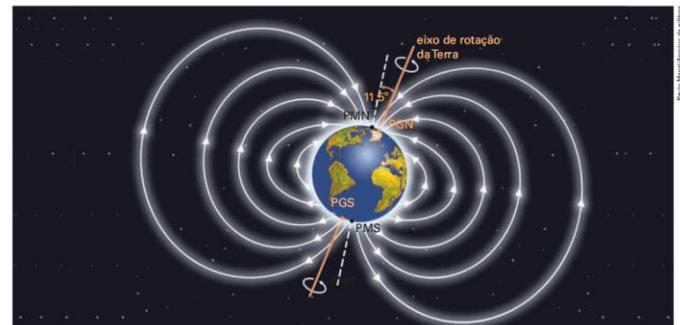
A origem do campo magnético ainda é desconhecida. Algumas teorias afirmam que sua existência é devida ao ferro no interior do núcleo. Outras de intensas correntes elétricas que circulam no interior da Terra.

1.7 - Polos magnéticos da Terra



. NOTA:

A figura ao lado ilustra as linhas de indução do campo magnético terrestre.



1.8 - Materiais magnéticos ou ferromagnéticos?

- . A rigor, não existe material *magnético*.
- . Materiais ferromagnéticos são atraídos por ímãs. Feitos de ferro, níquel, cobalto e inúmeras ligas que os contêm.
- . Materiais paramagnéticos também são atraídos por ímãs, embora muito fracamente
- . Além dos materiais ferromagnéticos acima do ponto Curie, são exemplos de materiais paramagnéticos o paládio, a platina, o sódio, o potássio e algumas ligas de ferro.
- . Materiais diamagnéticos são repelidos pelos ímãs, qualquer que seja o polo pelo qual são aproximados.
- . É um efeito fraco, característico da prata e do bismuto, embora exista em toda espécie de matéria, de forma praticamente imperceptível

. ATIVIDADE - 1

E.1) (Uemg 2015) Em “Você Verá”, Luiz Vilela valoriza os animais. Por exemplo, no conto “Quando fiz sete anos”, ele se lembra de uma bússola estragada, e de como voou “como um alegre pássaro da manhã”, ao ir para casa, doido para abrir o embrulho onde estava uma bússola estragada, que ganhara do avô.

Mas, por que a bússola estava estragada? Alguns candidatos aos cursos da UEMG fizeram algumas hipóteses para responder a essa pergunta:

Leonardo: um fio solto fez com que o contato elétrico da bússola estragasse e, por isso, a bússola deixou de funcionar.

Lorena: o Polo Norte da agulha da bússola apontava para o Polo Norte geográfico, e isto estava errado, pois ele deveria apontar para o Polo Sul geográfico, pois um Polo Norte é atraído por um Polo Sul.

Amanda: a agulha magnética poderia ter se desprendido de seu apoio, e não estava girando livremente para se orientar, segundo o campo magnético da Terra.

Fez (fizeram) comentários apropriados:

a) apenas Lorena. b) Leonardo e Lorena. c) apenas Amanda. d) Leonardo e Amanda.

E.2) As bússolas são muito utilizadas até hoje, principalmente por praticantes de esportes de aventura ou enduros a pé. Esse dispositivo funciona graças a um pequeno imã que é usado como ponteiro e está dividido em polo norte e polo sul. Geralmente, o polo norte de uma bússola é a parte do ponteiro que é pintada de vermelho e aponta, obviamente, o Polo Norte geográfico.

Na Física, a explicação para o funcionamento de uma bússola pode ser dada porque as linhas de campo magnético da Terra se orientam

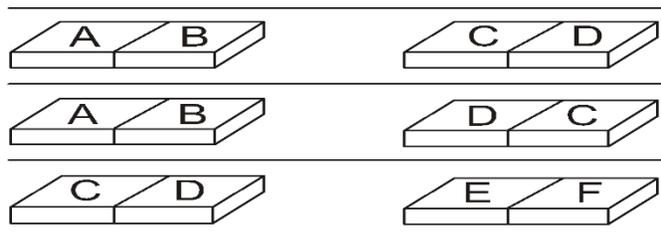
a) do polo Sul magnético ao polo Leste magnético.

b) do polo Norte magnético ao polo Sul magnético.

c) na direção perpendicular ao eixo da Terra, ou seja, sempre paralelo à linha do Equador.

d) na direção oblíqua ao eixo da Terra, ou seja, oblíqua à linha do Equador.

E.3) Um professor de Física mostra aos seus alunos 3 barras de metal AB, CD e EF que podem ou não estar magnetizadas. Com elas faz três experiências que consistem em aproximá-las e observar o efeito de atração e/ou repulsão, registrando-o na tabela a seguir.



Após o experimento e admitindo que cada letra pode corresponder a um único polo magnético, seus alunos concluíram que

- a) somente a barra CD é ímã. b) somente as barras CD e EF são ímãs. c) somente as barras AB e EF são ímãs.
 d) somente as barras AB e CD são ímãs. e) AB, CD e EF são ímãs.

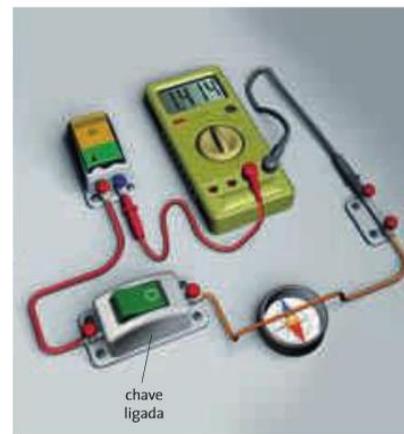
2.1 – AULA – 2 – CORRENTE ELÉTRICA – CAMPO E FORÇA MAGNÉTICA

. Experiência de Oersted

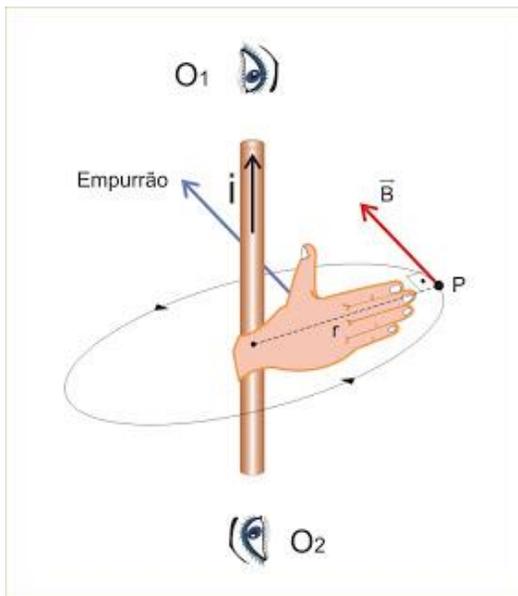


Réplica do equipamento usado por Oersted em seu experimento.

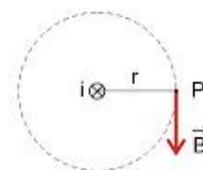
Cargas elétricas em movimento, ou seja, correntes elétricas, criam um campo magnético na região do espaço que as circunda, sendo, portanto, fontes de campo magnético.



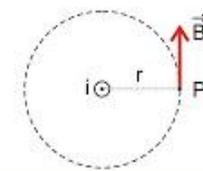
. Campo magnético de um condutor retilíneo



O observador O_2 veria a corrente elétrica i afastando-se de seus olhos. Representamos, neste caso, pelo símbolo \otimes . Em relação a O_2 , teríamos:



O observador O_1 veria a corrente elétrica i aproximando-se de seus olhos. Representamos, neste caso, pelo símbolo \odot . Em relação a O_1 , teríamos:



Intensidade: a intensidade de **B** depende da distância r do ponto P ao condutor, da intensidade da corrente i e do meio onde o condutor se encontra. O meio (no caso, o vácuo) é caracterizado pela grandeza denominada **permeabilidade magnética do vácuo** e indicada por μ_0 . A intensidade de **B** é diretamente proporcional a i e inversamente proporcional a r , sendo dada por:

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{i}{r}$$

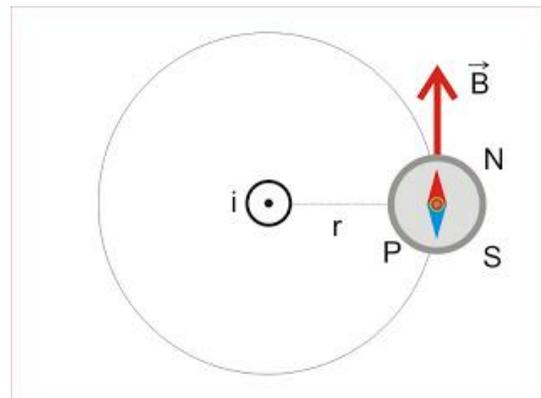
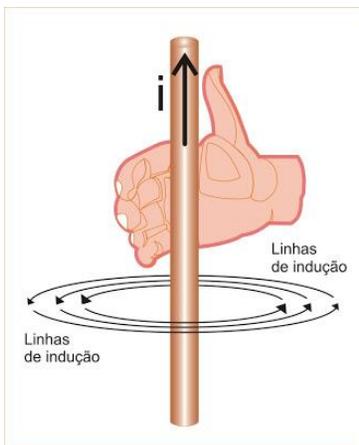
Unidades no Sistema Internacional:

B	tesla (T)
i	ampère (A)
r	metro (m)
μ_0	$\frac{T \cdot m}{A}$

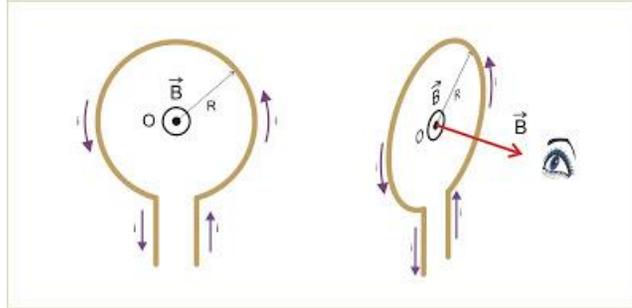
A permeabilidade magnética do vácuo é igual a:

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

Uma pequena agulha magnética colocada num ponto P do campo se orienta na direção do vetor indução magnética **B** existente em P e com o polo norte no sentido de **B**.



. **Campo magnético no centro O de uma espira circular de raio R percorrida por corrente elétrica de intensidade i**



Vista de frente e em perspectiva. Espira circular é um fio condutor dobrado segundo uma circunferência.
 Clique para ampliar.

B em O tem as seguintes características:

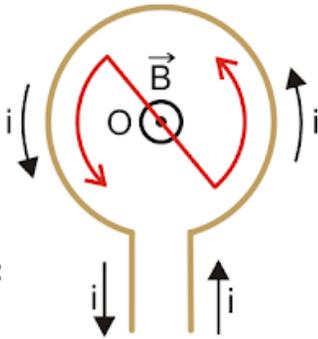
Direção: da reta perpendicular ao plano da espira

Sentido: dado pela regra da mão direita número 1

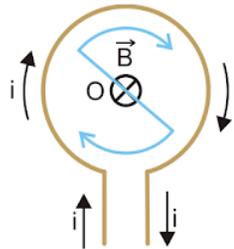
Intensidade: $B = \frac{\mu_0}{2} \cdot \frac{i}{R}$

Analogamente a um ímã uma espira percorrida por corrente tem também dois polos.

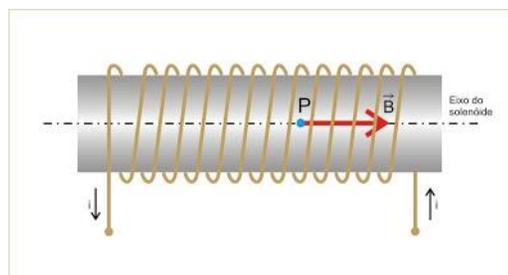
Polo norte: face da espira por onde B "sai". Neste caso, "a corrente elétrica é vista no sentido anti-horário".



B "entra". Neste caso, "a corrente elétrica é vista no sentido horário".



2º) Campo magnético no interior de um solenoide percorrido por corrente elétrica de intensidade i



Solenóide ou bobina longa: fio condutor enrolado segundo espiras iguais, uma ao lado da outra, igualmente espaçadas. Clique para ampliar

Seja P um ponto interno ao solenóide. O vetor **B** em P tem as seguintes características:

Direção: do eixo do solenóide

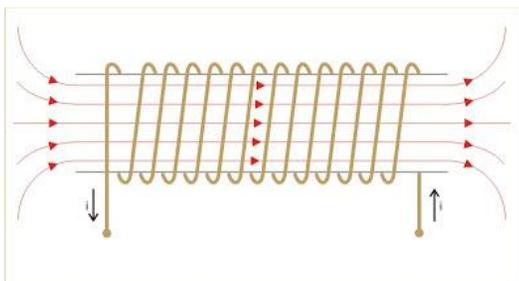
Sentido: dado pela regra da mão direita número 1

Intensidade:

$$B = \mu_0 \cdot \frac{N}{L} \cdot i$$

N/L é a densidade de espiras, isto é, é o número N de espiras existentes num comprimento L de solenóide.

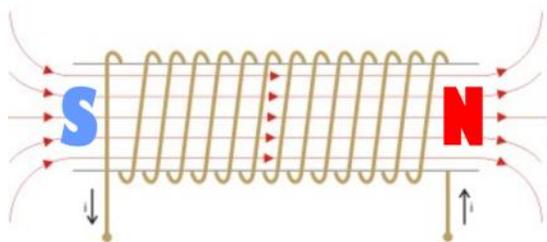
Em qualquer outro ponto interno, o vetor campo magnético B tem as mesmas características. Isto significa que o campo magnético no interior do solenóide é uniforme.



Analogamente a um ímã e a uma espira, um solenóide também tem dois polos.

Polo norte: face do solenóide por onde saem as linhas de indução

Polo sul: face do solenóide por onde entram as linhas de indução



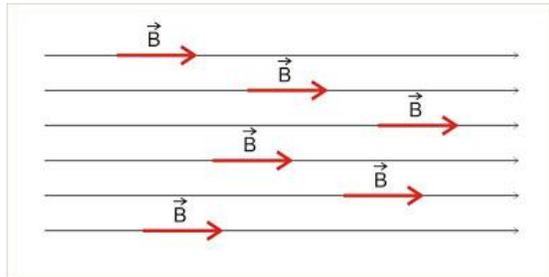
. **Recorde os três casos:**

Campo magnético	Intensidade de \vec{B}
De um condutor retilíneo	$B = \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{i}{r}$
No centro de uma espira circular	$B = \frac{\mu_0}{2} \cdot \frac{i}{R}$
No interior de um solenóide	$B = \mu_0 \cdot \frac{N}{L} \cdot i$

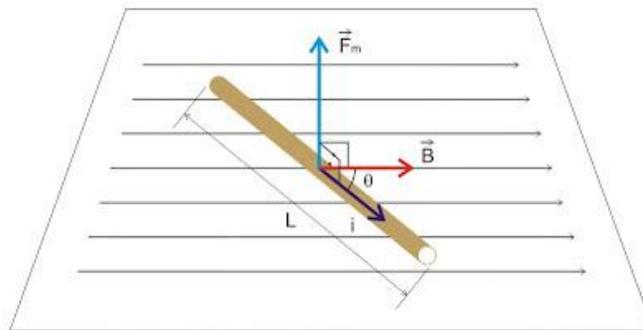
2.3 - FORÇA MAGNÉTICA EM CONDUTORES TRANSPORTANDO CORRENTE ELÉTRICA

Todo condutor percorrido por corrente elétrica e imerso num campo magnético fica, em geral, sujeito a uma força F_m , denominada força magnética. Este é o segundo fenômeno eletromagnético.

Vamos dar as características da força magnética F_m que age num condutor retilíneo, de comprimento L , percorrido por uma corrente elétrica de intensidade i e imerso num campo magnético uniforme B . Seja θ o ângulo entre B e o condutor, orientado no sentido da corrente elétrica i .



Campo magnético uniforme: B é o mesmo em todos os pontos. As linhas de indução são retas paralelas igualmente espaçadas e igualmente orientadas.

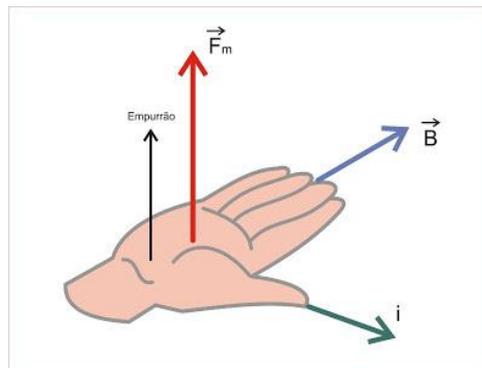


Força magnética F_m que age num condutor reto de comprimento L , percorrido por corrente elétrica de intensidade i e imerso num campo magnético uniforme B . (Clique para ampliar)

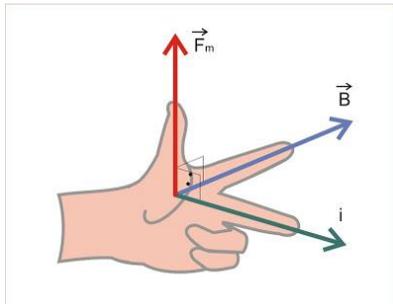
. Características da F_m :

Direção: da reta perpendicular a B e ao condutor.

Sentido: determinado pela regra da mão direita número 2. Disponha a mão direita espalmada com os quatro dedos lado a lado e o polegar levantado. Coloque o polegar no sentido da corrente elétrica i e os demais dedos no sentido do vetor B . O sentido da força magnética F_m seria aquele para o qual a mão daria um empurrão.



Observação: O sentido da força magnética pode também ser determinado pela regra da mão esquerda. Os dedos da mão esquerda são dispostos conforme a figura abaixo: o dedo indicador é colocado no sentido de \vec{B} , o dedo médio no sentido de i . O dedo polegar fornece o sentido de \vec{F}_m .



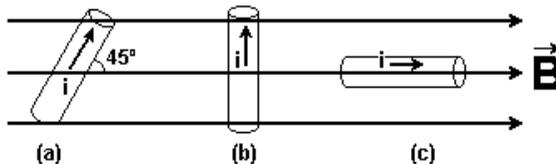
Intensidade: a intensidade da força magnética F_m depende da intensidade do vetor campo magnético B , da intensidade da corrente elétrica i , do comprimento L do condutor e do ângulo θ entre B e i . É dada por:

$$F_m = B \cdot i \cdot L \cdot \text{sen } \theta$$

Observe que no caso em que o condutor é disposto paralelamente às linhas de indução, isto é, $\theta = 0$ ou $\theta = 180^\circ$, a força magnética é nula.

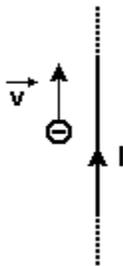
.ATIVIDADE – 2

E.1) Um fio condutor, de comprimento L , percorrido por uma corrente de intensidade i , está imerso num campo magnético uniforme B . A figura a seguir mostra três posições diferentes do fio (a), (b) e (c), em relação à direção do campo magnético. Sendo $F(a)$, $F(b)$ e $F(c)$ as intensidades das forças magnéticas produzidas no fio, nas respectivas posições, é correto afirmar que:



- a) $F(a) > F(b) > F(c)$.
- b) $F(b) > F(a) > F(c)$.
- c) $F(a) > F(c) > F(b)$.
- d) $F(c) > F(b) > F(a)$.
- e) $F(a) = F(b) = F(c)$.

E.2) A figura adiante mostra um elétron e um fio retilíneo muito longo, ambos dispostos no plano desta página. No instante considerado, a velocidade do elétron é paralela ao fio que transporta uma corrente elétrica I .



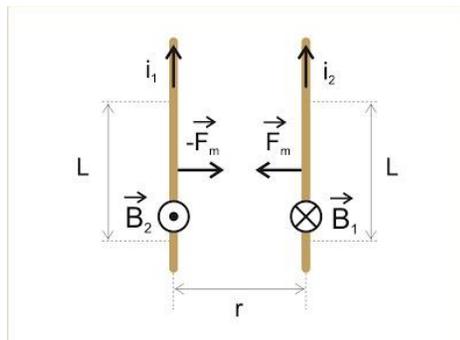
Considerando somente a interação do elétron com a corrente, é CORRETO afirmar que o elétron:

- a) será desviado para a esquerda desta página.
- b) será desviado para a direita desta página.
- c) será desviado para dentro desta página.
- d) será desviado para fora desta página.
- e) não será desviado.

. Força Magnética entre Condutores paralelos

- Toda corrente elétrica origina no espaço que a envolve um campo magnético.
- Um condutor percorrido por corrente elétrica e imerso num campo magnético, fica, em geral, sob ação de uma força magnética.

Vamos considerar a ação entre condutores paralelos percorridos por correntes elétricas de **mesmo sentido**. Cada corrente elétrica origina um campo magnético que age sobre a outra. Assim, i_1 origina \mathbf{B}_1 (regra da mão direita número 1), nos pontos onde está i_2 . \mathbf{B}_1 exerce num comprimento L do segundo condutor uma força magnética \mathbf{F}_m (regra da mão direita número 2 ou regra da mão esquerda). Reciprocamente i_2 origina \mathbf{B}_2 (regra da mão direita número 1), nos pontos onde está i_1 . \mathbf{B}_2 exerce, num comprimento L do condutor percorrido por corrente i_1 , uma força magnética $-\mathbf{F}_m$ (regra da mão direita número 2 ou regra da mão esquerda).



Observe que: correntes elétricas de mesmo sentido **atraem-se**.

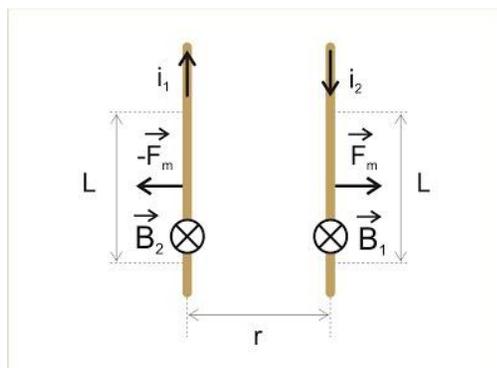
Vamos calcular a intensidade da força magnética de atração que o condutor longo (percorrido por corrente i_1) exerce num comprimento L do condutor percorrido por corrente i_2 , e também a intensidade da força magnética de atração que o condutor longo (percorrido por corrente i_2) exerce num comprimento L do condutor percorrido por corrente i_1 :

$$F_m = B_1 \cdot i_2 \cdot L \text{ ou } F_m = B_2 \cdot i_1 \cdot L,$$
$$\text{com } B_1 = \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{i_1}{r} \text{ e } B_2 = \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{i_2}{r}$$

Assim, vem:

$$F_m = \frac{\mu_0 \cdot i_1 \cdot i_2}{2 \cdot \pi \cdot r} \cdot L$$

Vamos agora considerar a ação entre condutores paralelos e longos percorridos por correntes elétricas de **sentidos opostos**. Cada corrente elétrica origina um campo magnético que age sobre a outra. Assim, i_1 origina \mathbf{B}_1 (regra da mão direita número 1), nos pontos onde está i_2 . \mathbf{B}_1 exerce num comprimento L do segundo condutor uma força magnética \mathbf{F}_m (regra da mão direita número 2 ou regra da mão esquerda). Reciprocamente i_2 origina \mathbf{B}_2 (regra da mão direita número 1), nos pontos onde está i_1 . \mathbf{B}_2 exerce, num comprimento L do condutor percorrido por corrente i_1 , uma força magnética $-\mathbf{F}_m$ (regra da mão direita número 2 ou regra da mão esquerda).



Observe que: correntes elétricas de sentidos opostos **repelem-se**.

Vamos calcular a intensidade da força magnética de repulsão que o condutor longo (percorrido por corrente i_1) exerce num comprimento L do condutor percorrido por corrente i_2 , e também a intensidade da força magnética de repulsão que o condutor longo (percorrido por corrente i_2) exerce num comprimento L do condutor percorrido por corrente i_1 :

$$F_m = B_1 \cdot i_2 \cdot L \text{ ou } F_m = B_2 \cdot i_1 \cdot L,$$

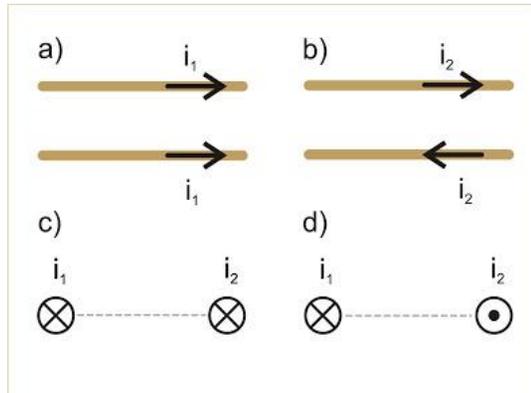
$$\text{com } B_1 = \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{i_1}{r} \text{ e } B_2 = \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{i_2}{r}$$

Assim, vem:

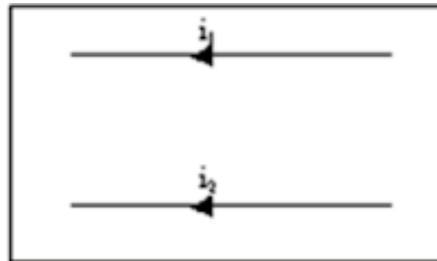
$$F_m = \frac{\mu_0 \cdot i_1 \cdot i_2}{2 \cdot \pi \cdot r} \cdot L$$

. ATIVIDADE – 3

E.1) Analise cada caso abaixo e verifique se há atração ou repulsão entre os condutores retilíneos percorridos por corrente elétrica.



E.2) (Mackenzie) A intensidade da força de interação eletromagnética entre dois condutores retilíneos, dispostos paralelamente um ao outro e percorridos por correntes elétricas de intensidades i_1 e i_2 , é dada pela equação: $F = [(\mu_0 \cdot i_1 \cdot i_2) / (2 \cdot \pi \cdot r)] \cdot L$. Dois condutores idênticos estão dispostos paralelamente, como mostra a figura, distantes 10,00 cm um do outro. Se a distância entre estes condutores passar a ser o dobro da inicial, eles irão _____ com uma força de intensidade _____ .



- a) repelir-se; 2.F. b) repelir-se; 1/2.F. c) atrair-se; 2.F. d) atrair-se; 1/2.F. e) atrair-se ; \sqrt{F} .

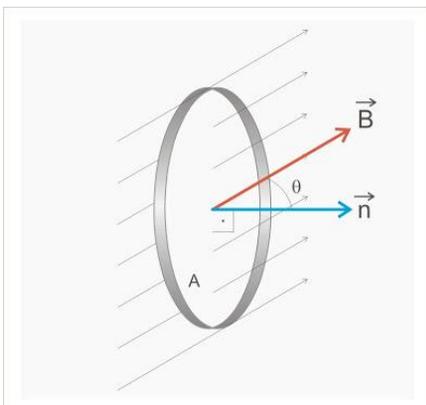
3.1 – AULA – 3 – INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA

.Fluxo magnético de um campo uniforme através de uma espira plana

É por definição a grandeza escalar:

$$\Phi = B \cdot A \cdot \cos \theta$$

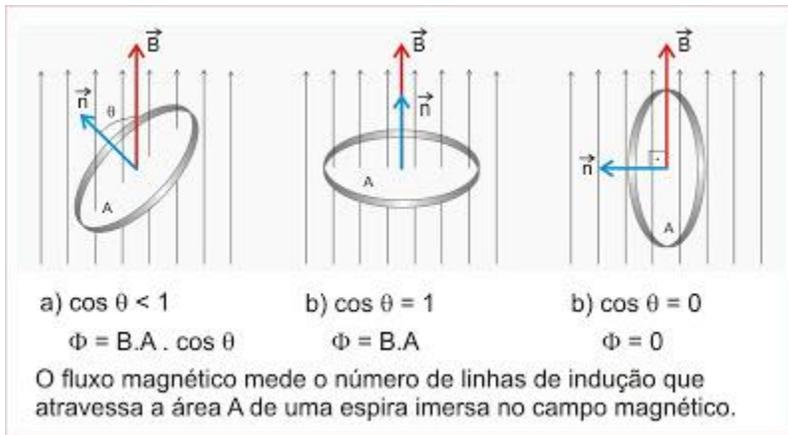
em que θ é o ângulo entre o vetor \mathbf{B} e a normal \mathbf{n} à área da espira.



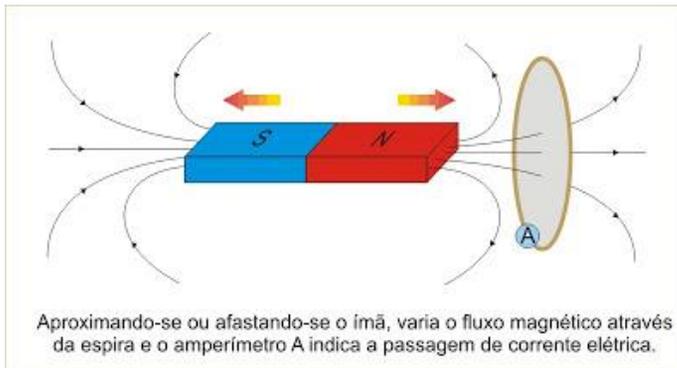
.Unidades no Sistema Internacional:

Grandeza	Unidade
A	metro quadrado (m ²)
B	tesla (T)
ϕ	weber (Wb)

3.2 - Interpretação física



3.3 - O fenômeno da Indução eletromagnética



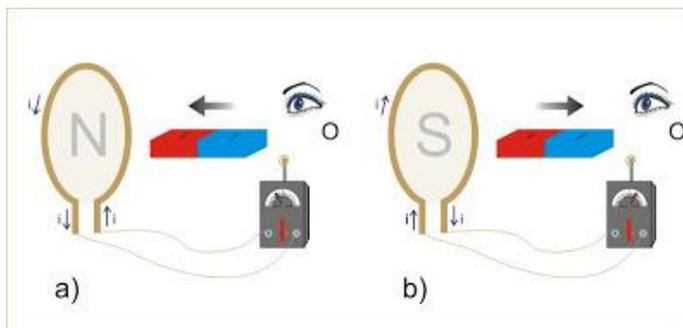
Quando o fluxo magnético varia na superfície de uma espira, surge na espira uma corrente elétrica denominada **corrente elétrica induzida**.

3.4 - Maneiras de se variar o fluxo magnético

- **Variando-se B.** Por exemplo, aproximando-se ou afastando-se o ímã da espira.
- **Variando-se A.** Por exemplo, deformando a espira
- **Variando-se o ângulo θ :** girando-se a espira

3.5 - Lei de Lenz

O sentido da corrente induzida é tal que, por seus efeitos, opõe-se à causa que lhe deu origem.



Ao aproximarmos da espira o polo norte do ímã surge na face da espira, voltada ao ímã, um polo que se opõe à aproximação. Trata-se, portanto, de um polo norte. Isto significa que o campo gerado pela corrente induzida está saindo desta face. Pela regra da mão direita número 1 concluímos que a corrente induzida tem sentido anti-horário, vista pelo observador O.

Ao afastarmos da espira o polo norte do ímã surge na face da espira, voltada ao ímã, um polo que se opõe ao afastamento. Trata-se, portanto, de um polo sul. Isto significa que o campo gerado pela corrente induzida está chegando a esta face. Pela regra da mão direita número 1 concluímos que a corrente induzida tem sentido horário, vista pelo observador O.

. Face norte => sentido anti-horário

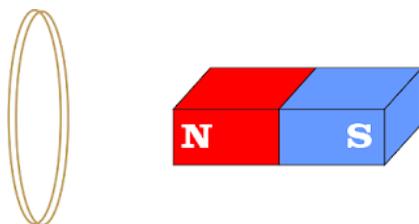
. Face sul => sentido horário

. ATIVIDADE – 4

E.1) (FAAP-SP) Num fio condutor fechado, colocado num campo magnético, a superfície determinada pelo condutor é atravessada por um fluxo magnético. Se por um motivo qualquer o fluxo variar, ocorrerá:

- a) curto-circuito
- b) interrupção da corrente
- c) o surgimento de corrente elétrica no fio condutor
- d) a magnetização permanente do condutor
- e) a extinção do campo magnético.

E.2) (U.F.VIÇOSA-MG) 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.

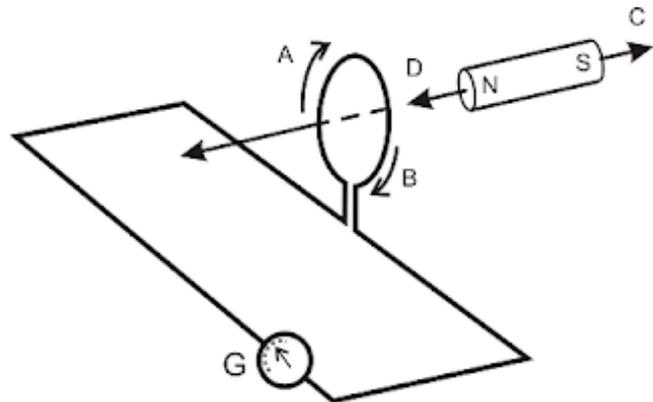
E.3) (MACKENZIE) A figura representa uma espira circular de raio r , ligada a um galvanômetro G com "zero" central. O ímã pode mover-se nos sentidos C ou D.

Considere as afirmativas:

- I. Se o ímã se aproximar da espira, aparecerá na mesma uma corrente com o sentido A.
- II. Se o ímã se afastar da espira, aparecerá na mesma uma corrente com o sentido A.
- III. Se os polos do ímã forem invertidos e o mesmo se aproximar da espira, aparecerá na mesma uma corrente com sentido B.

Assinale:

- a) Só a afirmativa I é correta.
- b) Só a afirmativa II é correta.
- c) São corretas as afirmativas I e III.
- d) São corretas as afirmativas II e III.
- e) nenhuma das afirmativas anteriores.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta atividade autorregulada, procuramos desenvolver de forma clara e objetiva alguns tópicos essenciais da física básica.

Procuramos apresentar o conteúdo de física sempre ligado a situações práticas, simples e reais, abordamos também algumas questões de concursos militares e vestibulares. Dessa forma queremos que tanto os alunos como os professores sintam que a física é fácil e tem um valor prático real. A cada novo conceito apresentado, procuramos mostrar sua utilidade em nossa vida, bem como suas relações com outros ramos da ciência e tecnologia.

RESUMO

Nestas Orientações de Estudos 2 – Bimestre 2 de 2021, Física – 3ª série, procuramos manter o pressuposto que entre professores e alunos haja um clima de cooperação e respeito mútuo, visando a um objetivo comum: a melhor capacitação dos recursos humanos da sociedade.

INDICAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS

. FÍSICA 3 – edição 2004 – exercícios reformulados

Editora: HARBRA

AUTORES: Alexandre Lago; Fernando Cabral

. FÍSICA 3 – Os fundamentos da Física/ Francisco Ramalho Junior, Nicolau Gilberto Ferraro,, Paulo Antônio de Toledo Soares – 11 edição – São Paulo Moderna 2015