

Blackout

Setembro, os preparativos para festa de aniversário de Tales estão a mil. O tão esperado dia havia chegado.

– Mãe, que horas são? perguntou Tales, ansioso pelo começo de sua festa de aniversário.

– Não se preocupe, ainda faltam 2 horas para os convidados chegarem – respondeu Patrícia. – Porém, acho bom você ir tomar banho.

– Tá bom! disse Tales, resmungando.

Quando ele estava quase terminando seu banho, a energia elétrica em sua casa foi interrompida. Tales, desesperado, por achar que sua festa teria ido por "água a baixo", só se acalmou com a notícia que tudo voltaria ao normal em breve. Algum tempo depois os convidados começaram a chegar para a festa. Todos estavam muito animados.

– Pedro! – exclamou Marcelo. – Eu achei muito legal o presente que você deu ao Tales.

– Na verdade, foi uma sugestão do meu pai. Ele disse que seria muito útil para as nossas experiências – respondeu Pedro.

– Posso saber do que vocês estão falando? – Patrícia, uma amiga do grupo, intrometeu-se na conversa.

– Do multímetro! – respondeu Tales, feliz com o presente dado por Pedro.

– Pela cara de contente, nem preciso perguntar se você gostou?

– Realmente, Pat, eu adorei – falou Tales. – Vocês não vão acreditar, quase não houve festa!

– Quê!? – disseram todos ao mesmo tempo.

– A energia elétrica acabou pouco antes dos convidados chegarem – explicou ele.

– Por quê? – questionou Pedro.

– Um funcionário da companhia de energia elétrica disse que foi um problema no gerador – antecipou-se Marcelo, irmão de Tales.

– O que é um gerador? – estranhou Tales, com um ponto de interrogação na testa. – Seria uma grande pilha?

– Não – respondeu Marcelo. – Mas eu não sei explicar como funciona.

– Pessoal! – disse Patrícia, irritada com aquela conversa. – Vamos curtir a festa! Eu fiz um trabalho sobre usinas elétricas, amanhã eu mostro para vocês.

Todos concordaram. Ela sorriu e saiu para buscar um refrigerante.

– A Pat está linda! – comentou Pedro encantado.

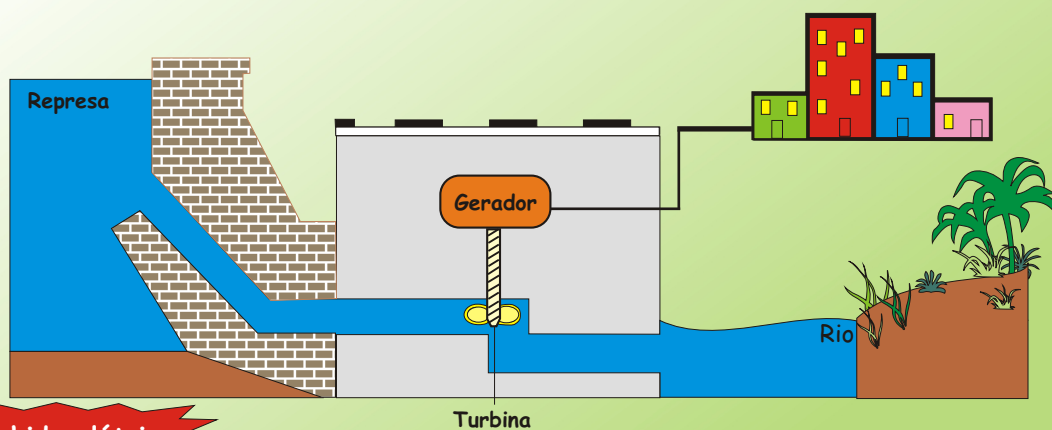
Marcelo e Tales começaram a caçoar dele que tentou argumentar;

– Falei por falar. Vocês é que imaginam coisas!

No dia seguinte, lá estava ela com o trabalho em mãos. Tales rapidamente começou a lê-lo em voz alta.

– Há vários tipos de usinas elétricas, tais como:

Usina Hidroelétrica: a maior parte da energia elétrica, no Brasil, é gerada em usinas hidroelétricas porque possuímos uma enorme quantidade de rios. Essa energia é produzida da seguinte forma: a queda d'água move as pás de uma turbina, que por sua vez, aciona o gerador, o qual transformará energia mecânica, fornecida pela queda d'água, em energia elétrica, como mostra a figura.

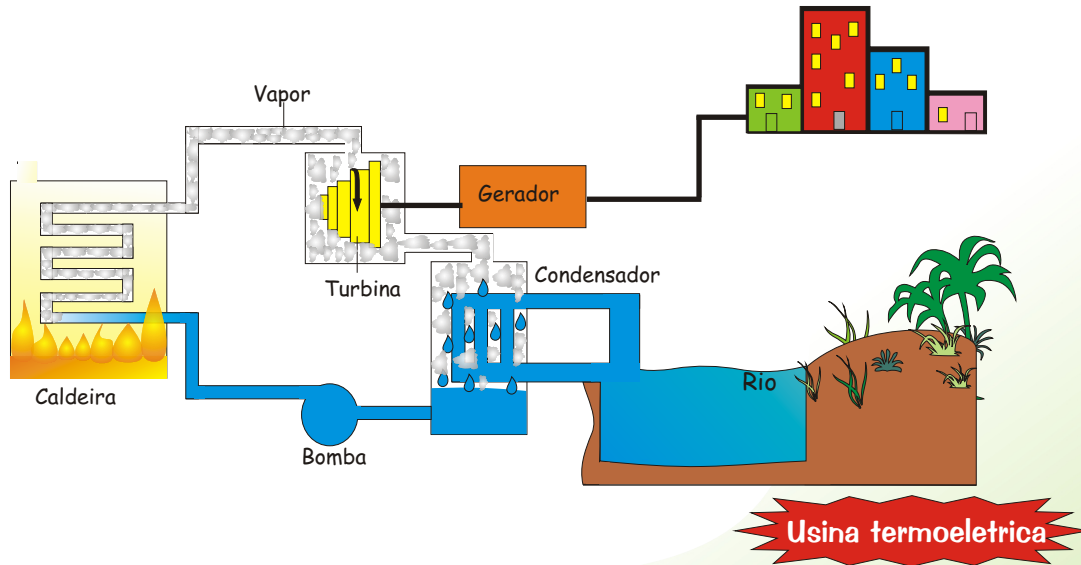


Algumas desvantagens:

- As hidroelétricas dependem de chuvas para terem seus níveis regularizados.
- A formação dos reservatórios em geral prejudica o meio ambiente afetando a fauna e a flora.

Usina Termoelétrica: as termoelétricas possuem uma caldeira com água, que é aquecida através da queima de um combustível: gás natural, óleo, carvão mineral ou resíduos vegetais, produzindo vapor d'água a alta pressão, o qual mantém as turbinas em movimento e, por conseqüência, o gerador que produzirá a corrente elétrica.

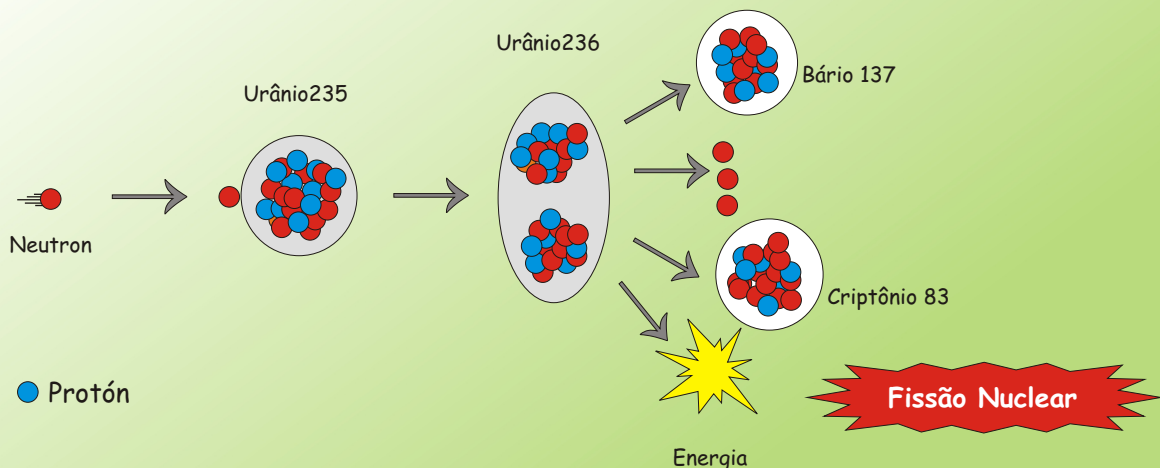
Vale lembrar, ainda, que nesse sistema a energia térmica, proveniente da queima do combustível, é transformada em energia mecânica e posteriormente em energia elétrica. O esquema abaixo mostra os processos citados acima.



Desvantagens:

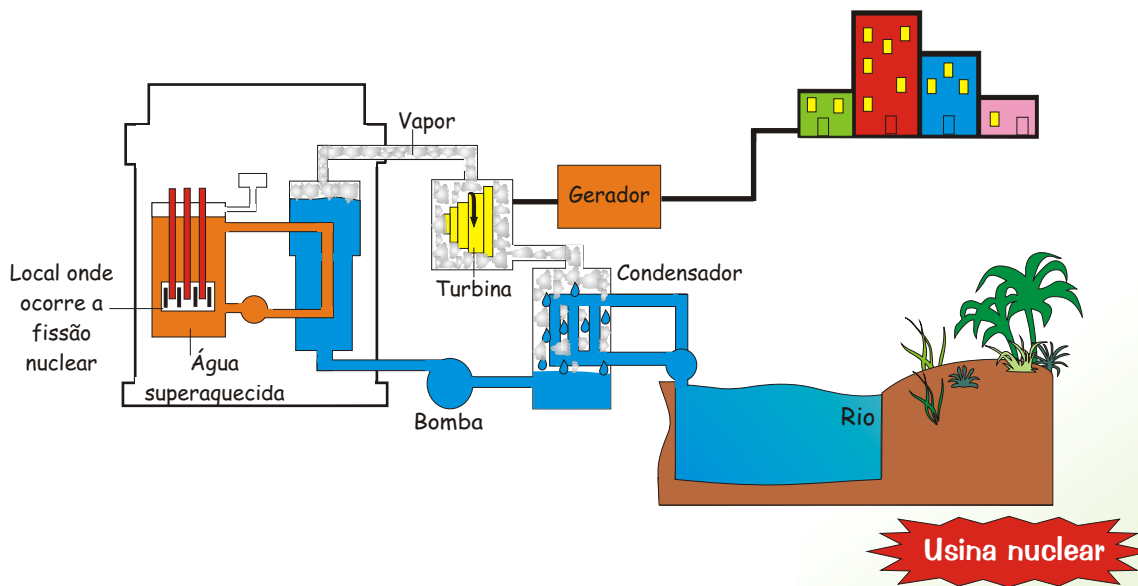
- Liberação de gás poluente para a atmosfera, provocando sérios problemas respiratórios na população residente nas vizinhanças da usina.
 - Formação de chuvas ácidas que causam danos em florestas, plantações, lagos, prédios, etc.
- As usinas termoelétricas devolvem ao rio água muito quente, a qual é capaz de destruir a sua fauna e flora..

Usina Nuclear: em um reator ocorre a fissão nuclear, isto é, a divisão de um átomo de urânio, por bombardeamento de nêutron. Após esta quebra há uma enorme liberação de energia.



A energia liberada pela fissão nuclear (quebra) aquece a água produzindo vapor a alta temperatura. O vapor aciona uma turbina ligada ao gerador, o qual transforma energia mecânica fornecida pela turbina em energia elétrica.

Cabe observar que, os processos de transformações de energia na usina nuclear são semelhantes aos ocorridos na usina termoeletrica, diferem apenas no agente responsável pela produção energia térmica, no caso da termoeletrica é pela queima de um combustível e, na usina nuclear pela fissão nuclear.



Desvantagens:

- Uma usina nuclear necessita parar após um ano de uso para a recarga do reator e leva uns 45 dias em média para retornar a operação.
- O lixo nuclear produzido pela fissão nuclear, causa problemas sérios para o meio ambiente.
- Ela encerrará suas atividades entre 25 a 30 anos de uso, porque o nível de radiação no prédio do reator atingirá níveis prejudiciais à saúde de empregados responsáveis pela sua operação.

Existem outras usinas elétricas, tal como a usina eólica, cujo princípio de funcionamento é o mesmo das hidroelétricas, havendo apenas a troca da água pelo vento, na produção da rotação das turbinas.

É importante enfatizar que o homem não é capaz de criar ou destruir energia, ele apenas desenvolve máquinas que transforma uma modalidade de energia em outra. Por exemplo, energia térmica em energia elétrica ou energia nuclear em energia térmica.

– Muito bem! – elogiou Pedro, após a leitura de Tales. – Mas, ficou uma dúvida: como funciona o gerador?

– Eu não sei – respondeu ela. – Vamos enviar um e-mail para o site, “Luiz Antônio Responde”. Primeiramente contaremos o que sabemos sobre as usinas elétricas e depois perguntaremos como funciona o gerador.

– Perfeito! – exclamou Marcelo. – Mandarei o e-mail, agora.



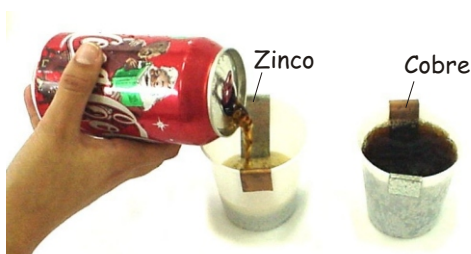
Garotos! Gerador de eletricidade é uma máquina que converte energia mecânica em energia elétrica, sendo a peça fundamental das usinas elétricas. A título de ilustração estou enviando uma atividade que demonstrará processos de transformações de energia. E, a propósito, parabéns pelo aniversário Tales!

PILHA

Atividade 01

Você vai precisar de: 2 chapas de cobre, 2 chapas de zinco, 2 copos de plástico de 180 ml, 1 led (vermelho), coca-cola, 3 jacarés.

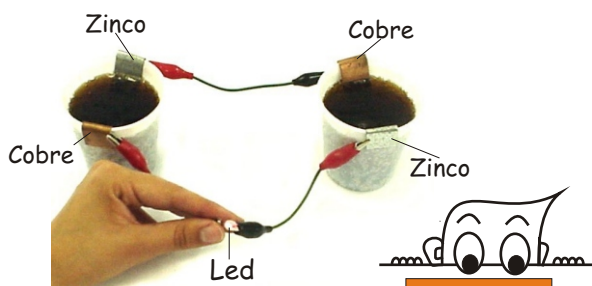
- 1 - Coloque uma chapa de zinco e uma de cobre em cada copo. Em seguida, encha-os com coca-cola.



- 2 - Ligue as chapas de zinco e cobre utilizando o jacaré.



- 3 - Ligue uma chapa de zinco, 1 led e uma chapa de cobre e com os jacarés e observe o led.



– A pilha é um ótimo exemplo – disse Pedro, em frente da tela do computador.

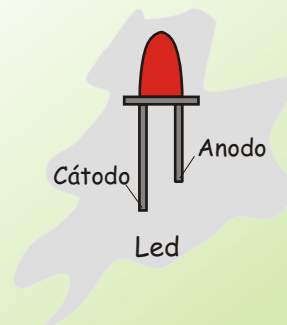
Os garotos não entenderam o comentário, mas preferiram não prolongar a conversa porque estavam ansiosos para montar a pilha.

– Agora eu entendo porque você achou a pilha uma boa sugestão – disse Patricia, olhando para o led aceso. – Afinal, a energia química produzida pelas reações químicas ocorridas entre as placas e a coca-cola, foi transformada em energia elétrica, acendendo o led.

– Muito bem, garota! – elogiou Pedro.

– Será que vocês poderiam responder, o que é um led? – falou Tales, irritado com a falta de atenção dada a ele, pelos colegas.

– Não fique enciumado – brincou Pedro. – Coincidentemente, ontem eu estava lendo um livro sobre esse assunto. Led é a sigla de "Light Emitting Diode", quer dizer diodo emissor de luz. Eles são confeccionados com materiais semicondutores.



– Existe um detalhe a ser falado, como você pode perceber, ele possui uma ponta maior, chamada de cátodo. Ela deverá ser ligada à placa de cobre, isto é, ao pólo positivo da sua pilha, conseqüentemente, a ponta menor, chamada ânodo, deverá ser ligada à placa de zinco, ou seja, ao pólo negativo. Por isso, é dito que ele possui polaridade ou seja, o led conduz corrente elétrica apenas em um sentido, diferentemente da lâmpada. E mais, o led possui a vantagem de transformar em luz, quase toda energia fornecida a ele, ao contrário da lâmpada incandescente, onde grande parte da energia é perdida na forma de calor.

– Mas e o gerador? – perguntou Patrícia, após a explicação de Pedro.

– É mesmo, nos empolgamos com a pilha e acabamos nos esquecendo da dúvida inicial – disse Marcelo. – Vamos escrever para o site contando nossas observações e terminamos perguntando novamente como funciona o gerador.

Todos acharam uma boa idéia e, enquanto esperavam a resposta do professor Luiz Antônio, Pedro contou uma última curiosidade, para encerrar o assunto sobre transformação de energia.

– Pessoal! Energia não pode ser criada nem destruída, nós podemos apenas transformá-la, de um tipo em outro. Esta é a lei da conservação da energia e, já foi verificada várias vezes pelos cientistas – concluiu Pedro, repetindo as palavras de sua professora.

– Chegou o e-mail do professor! – gritou Marcelo, ao ouvir o barulho que anuncia a chegada de novas mensagens.

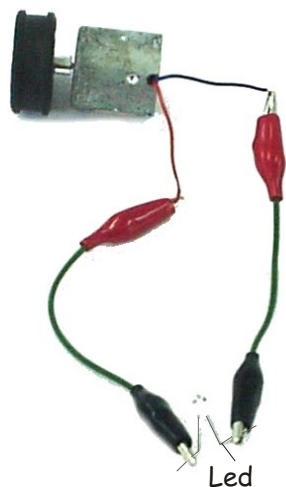


Parabéns, garotos! As suas conclusões estão corretas. Quanto ao funcionamento do gerador, estou enviando uma atividade que ajudará vocês a entendê-lo.

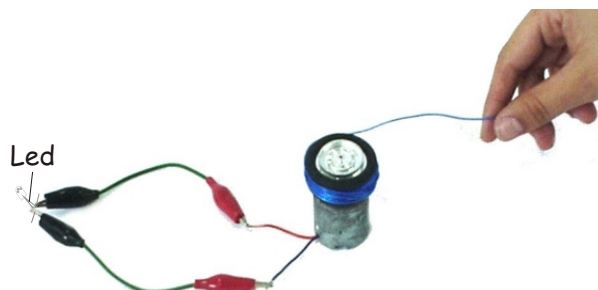
Gerador

ATIVIDADE 02

Você vai precisar de: 1 motor elétrico, 1 led vermelho, 2 jacarés, 1 roda de carrinho e linha de costura.



1 - Fixe a roda no eixo do motor. Em seguida, conecte nele o led com os jacarés, como mostra a foto ao lado.



2 - Enrole a linha na roda, depois puxe-a com bastante força e observe o que acontece com o led.



Olhar pag.68

– Já sei! Nós podemos pegar o motor do meu carrinho – avisou Tales, saindo correndo.

Pouco tempo depois, lá estava ele com o carrinho desmontado e o motor na mão.

– Olhem! Quando giramos a roda, o led acende – demonstrou Pedro. – Isso mostra uma transformação de energia mecânica em energia elétrica.

– Não estou entendendo mais nada – disse Patrícia, com a mão na cabeça. – Qual a diferença entre motor e gerador?

Logo em seguida, Tales perguntou.

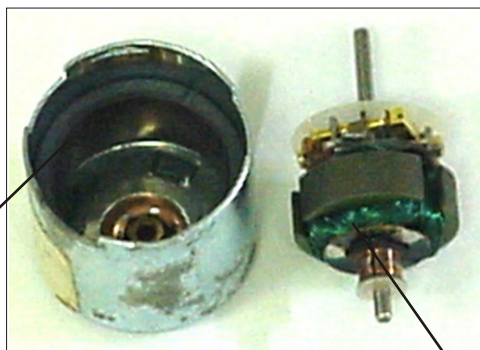
– O que tem dentro do motor? Já tentei abri-lo mas não consegui.

– Não vejo outra alternativa, a não ser enviar um e-mail para o Luiz Antônio contando nossas observações e perguntando qual é a diferença entre gerador e motor, em seguida perguntamos o que tem dentro desse motor – sugeriu Pedro.

Todos concordaram e Marcelo enviou o e-mail.



Garotos, a única diferença entre gerador e motor é: gerador transforma energia mecânica em energia elétrica e o motor transforma energia elétrica em energia mecânica. Quanto ao motor, estou enviando a foto de um desmontado.



O gerador consiste em um fio enrolado, também chamado de bobina, que gira entre dois ímãs fixos, como vocês podem verificar na foto.

– Não entendi nada! – exclamou Tales.

– Eu também não – disse Pedro. – Poderíamos procurar o professor Mário e pedir ajuda, o que acham?

Todos concordaram e lá foram eles em busca do professor. Os garotos tiveram que esperá-lo.

– O que aconteceu para esses jovens virem até a escola, numa sexta-feira à tarde? – brincou ele.

Os garotos começaram contando todos os questionamentos ocorridos na festa de Tales, depois mostraram a foto enviada pelo site e finalizaram perguntando como funciona o gerador.

– Por coincidência estou indo preparar uma aula de laboratório sobre esse assunto – disse o professor. – Sigam-me!

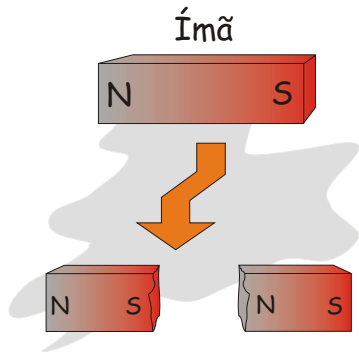
Ao chegar no laboratório, o professor pegou; ímã, limalha de ferrol e papel sulfite em um armário e colocou-os em cima da mesa. Tales, muito inquieto, começou a brincar com o ímã, quando de repente deixou-o cair. Ao vê-lo partido ao meio, se desesperou. Marcelo, acostumado com as travessuras do irmão, percebeu algo errado e foi verificar.

– Tales, o que você aprontou dessa vez?

O garoto estava "branco" de medo, em voz baixa respondeu:

– Quebrei o ímã.

– Calma, calma – apaziguou o professor. – Não tem problema, Tales apenas transformou um ímã em dois.



A cor vermelha representa o pólo norte e a cinza o pólo sul do ímã.

– Quê!?! exclamou Patrícia.

– Tales apenas redescobriu o que foi observado há 800 anos atrás por Petrus Peregrinus de Maricourt (1240 - ?), um grande pesquisador de ímãs naturais – explicou ele.

– Professor, afinal qual é a função do ímã no gerador? – questionou Patrícia, ansiosa para entender o princípio de funcionamento do gerador.

– Prefiro não dizer nada por enquanto.

Façam essa experiência – disse o professor, entregando o roteiro e os materiais necessários.

Linhas de Campo

ATIVIDADE 03

Você vai precisar de: Limalha de ferro ou palha de aço, 1 ímã e 1 folha de papel.

1 - Coloque o ímã embaixo e no centro da folha de papel.



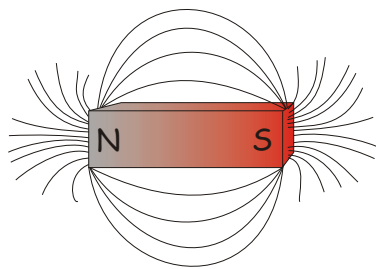
2 - Espalhe cuidadosamente limalha de ferro sobre a folha de papel. Observe o que acontece com a limalha de ferro.



Olhar pag.68

– Puxa que legal! – exclamou Tales, ao ver o desenho formado com a limalha de ferro no papel.

– Reparem – disse Pedro, fazendo um esquema.



Representação das linhas de campo magnético de um ímã.

– Como podemos notar, as linhas saem de uma ponta do ímã e entram na outra – continuou ele.

– Por que as linhas se acumulam nas extremidades do ímã? – perguntou Patrícia.

O professor, que até então estava apenas observando a conversa dos garotos, resolveu intervir.

– O acúmulo da limalha de ferro nas extremidades do ímã indica que o campo magnético é mais intenso nessas regiões.

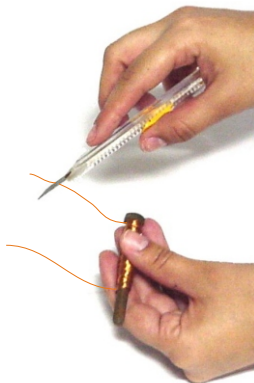
– Campo magnético! estranhou Patrícia. – O que é isso?

– Campo magnético é um campo de força que existe ao redor do ímã, que atua provocando uma força de atração sobre elementos que contêm ferro, aço, cobalto ou níquel (sozinhos ou combinados). Essa figura formada com a limalha de ferro é chamada linhas de campo magnético – lembrou ele. – São justamente essas linhas de campo magnético, que induzem corrente elétrica no gerador. Para vocês comprovarem esse fato, façam a seguinte experiência.

Experiência de Faraday

ATIVIDADE 04

Você vai precisar de: 2 jacarés, 1 prego grande de 6 cm de comprimento aproximadamente, fio de cobre nº 37, 1 ímã, 1 amperímetro e 1 estilete.

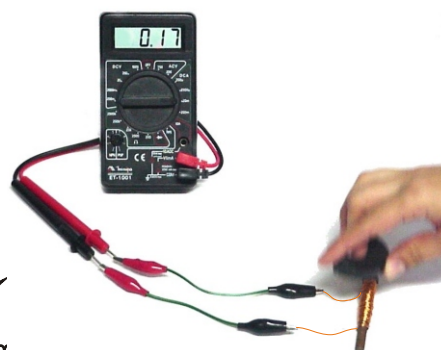


1 - Enrole em torno do prego aproximadamente 400 voltas de fio de cobre nº 37, deixando duas pontas de 10 cm. Raspe com um estilete 1 cm de cada extremidade do fio para remover o verniz.

2 - Utilize 2 jacarés para fixar as pontas do fio de cobre no multímetro. Use o amperímetro com fundo de escala ligeiramente maior que 10 mA.



3 - Passe o ímã sobre o prego, fazendo um movimento de ida e volta sem encostá-lo no fio de cobre. Observe o visor do amperímetro.

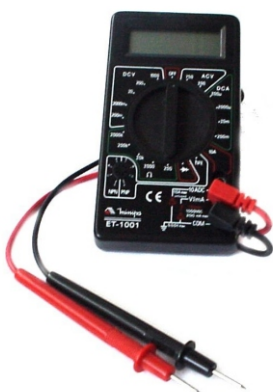


Olhar pag.68

– Tales, venha ver um amperímetro digital igual ao seu – gritou Marcelo, chamando o irmão que estava distraído procurando na sala os objetos que eram atraídos pelo ímã.

– É verdade! – exclamou Tales. – Professor esse aparelho também é chamado de multímetro, não é?

– Você tem razão – concordou o professor. – Esse aparelho pode ser usado para medir corrente elétrica, diferença de potencial e resistência elétrica. Mas, hoje, o utilizaremos apenas para medir corrente elétrica. Devo alertá-los, ele é muito sensível, por isso deve-se tomar muito cuidado, porque qualquer descuido poderá estragá-lo. – E ele prosseguia exemplificando com o multímetro na mão.



Multímetro digital

– Para medir a corrente elétrica, cuja unidade é Ampère, em um multímetro digital, nós devemos proceder da seguinte forma:

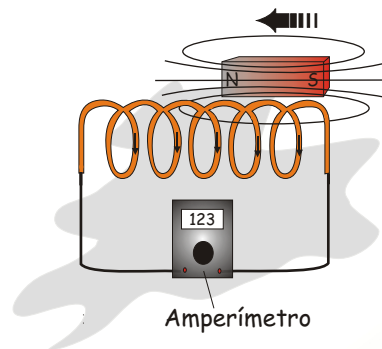
Primeiro selecionaremos com o botão que está ao centro com uma seta, a escala DCA (Direct Current Ampère), isto é, corrente contínua. Os valores que aparecem em cada posição do botão seletor informam o valor máximo (fundo de escala) que pode ser lido no display. Por exemplo, 10A em DCA significa que vocês podem fazer medidas de até 10A em corrente contínua.

A letra μ (micro) e m (mili) que encontram-se junto de algumas escalas, significam que o número lido no display é respectivamente a milionésima (1/1.000.000) e milésima (1/1.000) parte de um Ampère.

Um outro aviso importante se refere à medida da corrente elétrica: quando não se conhece a corrente que irá ser medida, recomenda-se que selecione o maior fundo de escala, meça e vá reduzindo a escala até obter leitura apropriada. E, também, nunca ligue o amperímetro na tomada.

Agora pessoal, façam o que está sendo proposto – pediu o professor, apontando para uma folha onde estava o procedimento da (Atividade 04).

– Olhem! – exclamou Pedro. – Quando eu movimento o ímã sobre o fio enrolado, o amperímetro acusa corrente elétrica, porém se o deixo parado, nada acontece.



– Mas no gerador o ímã está parado – avisou Marcelo.

– Você tem razão – concordou Pedro. – Simples, vamos deixar o ímã parado e movimentar apenas a bobina, para ver o que acontece.

– Parabéns, garoto esperto – brincou Marcelo.

– Afinal, essa montagem também gera corrente elétrica, porque as linhas de campo magnético ao cortarem a bobina induzem o aparecimento de uma corrente elétrica na mesma. Sendo esse o princípio de funcionamento de um gerador.

– Professor, quem descobriu esse fenômeno?

– perguntou Patrícia, enquanto os garotos brincavam com o ímã e a bobina.

– O responsável por essa descoberta foi Michael Faraday (1791 - 1867) – disse o professor. – Ele nasceu em uma família humilde, era o terceiro filho de um ferreiro. Aos treze anos de idade foi obrigado a largar os estudos. Por sorte, foi trabalhar com um livreiro, que lhe ensinou a arte de encadernar e, também lhe facilitou o acesso aos livros.

Daí por diante, Faraday aproveitou todas as oportunidades que surgiram em sua vida, e fez descobertas brilhantes, como essa que vocês observaram. Mas não pensem que elas foram obtidas facilmente, necessitou muita persistência e dedicação, qualidades essas que o tornaram um pesquisador reconhecido mundialmente e membro, na época, de uma instituição de que só os grandes cientistas faziam parte, chamada “Royal Institution da GrãBretanha”.

E ele prosseguia:

– Garotos, no encerramento das minhas aulas eu costumo mostrar uma aplicação tecnológica. No caso do ímã, além do gerador, mostrarei como aplicação a bússola – falava o professor, mexendo em um armário.

Ah! Aqui está o procedimento – disse o professor, entregando um papel nas mãos dos garotos.

– Uma bússola, que legal! – disse Tales, ao ler o nome da experiência.

Construção de uma bússola

ATIVIDADE 05

Você vai precisar de: 1 agulha de costura, 1 pires, 1 pedaço de rolha, ímã, fita adesiva e água.



1 - Faça uma marca em uma das pontas da agulha. Depois magnetize a agulha, passando o ímã ao longo dela por alguns minutos.

2 - Fixe a agulha na rolha com fita adesiva.



3 - Encha um pires com água. Em seguida coloque a rolha com a agulha sobre a água e observe o que acontece.



Olhar pag.68

Os garotos montaram a bússola com bastante rapidez.

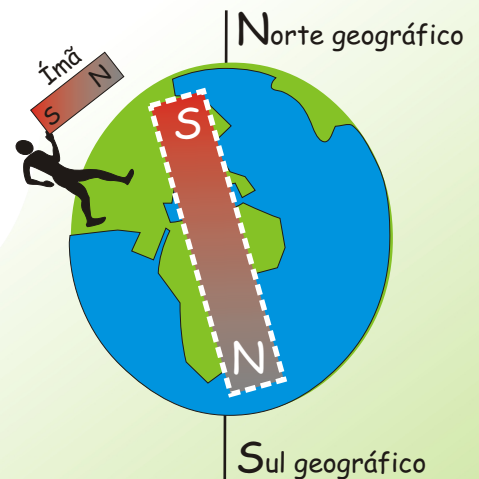
– Nossa! Que legal! – exclamou Patrícia. – Reparem, mesmo virando o pires ela continua apontando ao longo do mesma direção

– Olhem! – exclamou Tales, fazendo uma demonstração. – A bússola fica "louca" quando eu aproximo o ímã.

– Muito bem, vocês fizeram tudo direitinho! – elogiou o professor. – A extremidade do ímã que aponta para o norte geográfico, é chamada de pólo norte magnético do ímã e a outra extremidade, de pólo sul magnético.

– Por quê? – questionou Patrícia.

– A Terra é um ímã gigantesco – explicava o professor, fazendo desenhos.



– Como vocês podem observar pelo desenho, o pólo norte geográfico está próximo do pólo sul magnético da Terra.

– E o pólo sul geográfico está próximo do pólo norte magnético da Terra – Tales continuou a explicação.

– Vale lembrar que como a massa da agulha é muito menor do que a massa da Terra, a agulha orienta-se na direção do campo magnético da Terra – lembrou o professor.

– Professor, por que a bússola é tão utilizada na orientação? – questionou Pedro, logo em seguida.

– A vantagem de se usar uma bússola deve-se ao fato, do magnetismo da Terra ser praticamente constante, isto é, ele não varia. Portanto, isso a torna um instrumento de localização de boa precisão.

– Antes que me perguntem quem descobriu a bússola – disse o professor, olhando para a Patrícia e sorrindo. – Acredita-se que os chineses passaram a idéia para os árabes e esses por sua vez para os europeus. Seu uso tornou comum em meados de 1300, onde ela foi usada em viagens marítimas. Porém, a descoberta que a Terra comportava como um grande ímã, só ocorreu mais tarde por William Gilbert (1544 - 1603), que também se dedicou a estudar às propriedades dos ímãs.

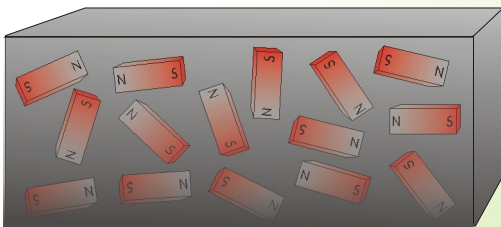
– Professor! Como eu desmagnetizo a agulha? – perguntou Marcelo, na primeira oportunidade.

– Basta levá-la ao fogo – respondeu ele – mas tenham cuidado para não se queimarem.

Após a dica dada pelo professor eles foram verificar se realmente a agulha magnetizada perdia suas propriedades magnéticas ao ser aquecida.

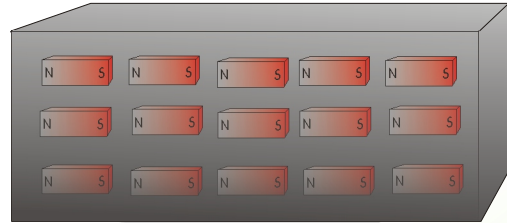
– É verdade! A agulha desmagnetiza – concluiu Patrícia, aproximando a agulha de uma estante de metal. – Mas, eu não entendi, o porquê disso?

– A agulha é feita com aço. Podemos dizer de forma bem simplificada, que esse material possui na sua estrutura pequeníssimos ímãs – explicou o professor. – Em seu estado natural, os pólos destes minúsculos ímãs, estão apontando em direções aleatórias – dizia ele, fazendo desenhos.



Representação microscópica de um pedaço de agulha não imantada.

– Porém, quando a agulha é deixada próxima de um ímã, esses pequenos ímãs alinham-se, de modo que todos passam a apontar para a mesma direção, resultando na magnetização da mesma.



Representação microscópica de um pedaço de agulha imantada.

– Ao aquecer a agulha vocês desordenam esses pequenos ímãs e, conseqüentemente a agulha perde sua magnetização.

– Nossa! Preciso ir embora – lembrou Patrícia, após a explicação do professor.

– Vamos todos – avisou Pedro. – Professor, muito obrigado pela explicação.

– Me procurem sempre que precisar – ele avisou levando os garotos até a porta.

– Pessoal, nos vemos amanhã na casa de Marcelo – disse Patrícia, saindo apressadamente.

Mas para surpresa dela, Pedro foi a sua casa naquela mesma noite.

– O que aconteceu? – perguntou a garota, espantada com a visita inesperada.

– Vim trazer isso aqui – disse ele, timidamente, entregando o pacote.

Ali mesmo, ela abriu o embrulho, ansiosa para saber do que se tratava.

– Um livro de história da ciência! Adorei!

– Eu estava passando pela livraria e ao ver esse livro, lembrei-me de você – disse ele. – Mas não conte para os garotos que estive aqui hoje, porque você sabe... Eles irão ficar fazendo piadinhas sem graça.

– É uma pena – respondeu ela. – Adoraria contar para todos, sobre esse maravilhoso presente, mas se você prefere assim.

– Já vou indo, está tarde – justificou ele. – Amanhã nos vemos!

Naquela noite, ela adormeceu em cima do livro, tamanho era seu entusiasmo com o presente e a atitude de Pedro.

No dia seguinte, eles reuniram-se novamente na casa de Marcelo.

– Pessoal! Ontem eu estava lembrando tudo que aprendemos e, surgiu uma dúvida – comentou Pedro – nós aprendemos que a corrente elétrica produzida em um gerador, é causada pelo movimento de um ímã sobre um fio condutor, não é verdade? – e sem esperar a resposta dos colegas continuou. – Já o motor elétrico precisa de corrente elétrica para funcionar, como por exemplo o liquidificador. Eu não consigo entender a diferença entre esse dois aparelhos.... – comentou Pedro.

– Eu acho que tenho a resposta para essa sua dúvida – disse Patrícia, abrindo o livro dado por Pedro. – Um professor de física dinamarquês chamado Hans Christian Oersted (1777 - 1851) em meados de 1819, dando uma aula, descobriu que um fio condutor quando percorrido por corrente elétrica, desviava a agulha magnética de uma bússola. Com isso, ele comprovou que cargas elétricas em movimento provocavam o aparecimento de um campo magnético. Mais tarde, tendo conhecimento desse fato, Faraday também mostrou que o campo magnético variável produzia corrente elétrica, como observamos na experiência de Faraday – ela lembrou os colegas da atividade já executada por eles e, complementou. – No final dessa história, o autor finaliza dizendo que esse é o princípio de funcionamento do motor elétrico.

– Será que essa história é verdadeira? – duvidou Pedro.

– Poderíamos fazer a mesma experiência! – sugeriu Tales, atento nas palavras da colega.

– Tales, tem razão – concordou Marcelo. – Assim saberemos se essa história é verdadeira.

E lá foram eles à montar novamente a bússola, ensinada pelo professor.

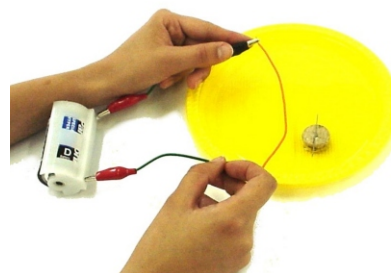
EXPERIÊNCIA DE OERSTED

ATIVIDADE 06

Você vai precisar de: 30 cm de cabinho, 1 pilha de 1,5V, 2 jacarés, 1 bússola e 1 suporte para uma pilha.



1 - Desencape 1 cm de cada lado do cabinho.



2 - Ligue o cabinho na pilha com os jacarés. Em seguida coloque o cabinho perto da bússola. Observe o movimento da agulha.



Olhar pag.68

– Enquanto montavam a experiência, Marcelo perguntou a Patrícia onde ela tinha comprado aquele livro. Ela desconversou, mas ele percebeu que alguma coisa estava errada.

– Estranho! – exclamou Tales. – Alguma coisa está errada? A bússola não mexeu.

– *Deixe-me tentar?* – pediu Pedro, colocando o cabinho preso a pilha, paralelo à agulha da bússola o contrário de Tales, que o tinha colocado perpendicular.

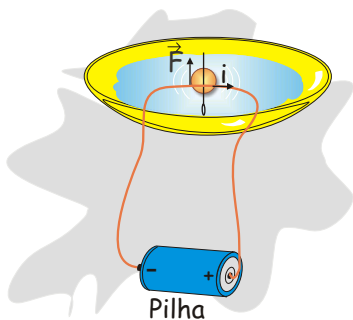
– *Consegui!* – gritou ele. – *Realmente, quando passa corrente elétrica no fio a agulha da bússola movimenta-se.*

– *Porque?* perguntou Tales.

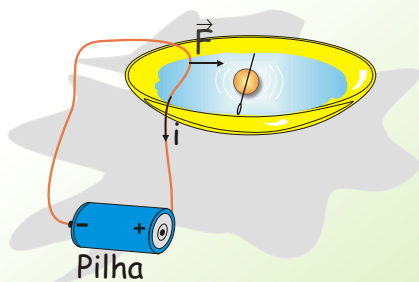
– *Vamos esquematizar o problema, quem sabe não entendemos o porquê disso* – disse Patrícia, com papel e lápis na mão. – *Primeiramente, sabemos que o campo magnético provoca uma força magnética sobre alguns materiais, como o ferro ou objetos magnetizados que se encontrem na sua região de atuação, não é mesmo!*

E ela continuou sem esperar a resposta dos colegas.

– *Observamos que a agulha não se moveu, quando colocamos o cabinho, formando um ângulo de 90 graus.*



Já em qualquer outra posição ela se movimentou, porque a força magnética estava atuando na agulha.



– *Acho que você tem razão* – comentou Marcelo. – *Mas vamos enviar um e-mail para o site, para verificar se sua observação está correta.*

– *Boa idéia!* – disseram todos ao mesmo tempo.

Por sorte, a resposta não tardou a chegar.



Garotos, suas conclusões estão corretas. Vocês sabiam que essa experiência é considerada uma

das maiores descobertas científicas, porque liga os fenômenos elétricos aos magnéticos, isto é, corrente elétrica gera campo magnético e campo magnético gera corrente elétrica.

Ah! Existe uma regra simples para determinar a direção da força magnética e do campo magnético, vocês poderão encontrá-la em livros textos de física.

– *Hora do lanche!* – gritou a mãe de Marcelo. – *Afinal "saco vazio não pára em pé".*

– *Pessoal! Vamos assistir um filme depois do lanche?* – falava Marcelo, enquanto colocava cauda de chocolate sobre o sorvete.

– *Ótima idéia* – disse Patrícia.

Dali foram direto para a sala, onde passaram o resto da tarde.

– *Esse filme foi muito legal!* – exclamou Pedro.

– *Eu também gostei muito* – comentou Patrícia. – *Vocês viram aquele aparelho gigantesco que atraía os robôs?*

– *É verdade!* – concordou Pedro. – *Mas é muito estranho um ímã daquele tamanho!*

– *Nossa! Já anoiteceu* – disse Patrícia, olhando pela janela. – *Preciso ir.*

– *Patrícia, eu te acompanho* – avisou Pedro.

Passaram-se três dias, para se reunirem novamente na casa de Marcelo.

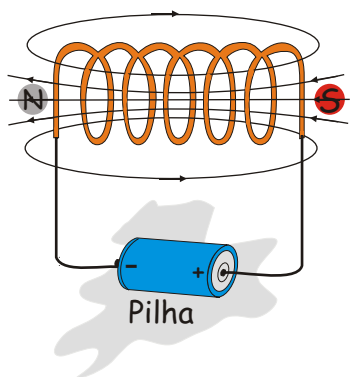
– *Vocês lembram daquele ímã enorme que vimos no filme?* – recordou Pedro, ao chegar. – *Meu pai disse que ele é chamado eletroímã.*

– *Vamos enviar um e-mail para o site perguntando como se constrói um!* – sugeriu Marcelo.

– *Boa idéia!* – concordou Patrícia. – *Por favor, faça isso Marcelo e pergunte também como ele foi inventado.*



A invenção do eletroímã foi possível porque em meados de 1820, um físico francês chamado André Ampère (1775 - 1836), demonstrou que um fio em espiral ou bobina, quando percorrido por uma corrente elétrica comportava-se como um ímã.



Pouco depois, William Sturgeon (1783 - 1850) descobriu que a força do eletroímã aumentava quando inseria uma barra de ferro no interior da bobina. Mais tarde, essa descoberta foi aperfeiçoada por Joseph Henry (1797 - 1878), fazendo um eletroímã capaz de levantar 1000 Kg.

Estou enviando uma atividade que ensina como construir um eletroímã.

Transportador magnético

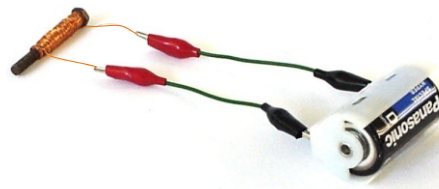
ATIVIDADE 07

Você vai precisar de: 1 pilha grande de 1,5 V com suporte, 1 prego grande de aproximadamente 6 cm, 2 jacarés, fio de cobre n.º 37, estilete, alfinete ou cliques

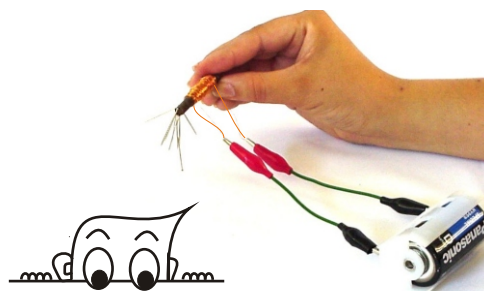


1 - Enrole em torno do prego aproximadamente 400 voltas de fio de cobre nº 37, deixando 2 pontas. Remova, com o auxílio de um estilete 1 cm de verniz de cada ponta.

2 - Utilize 2 jacarés para fixar as pontas do fio de cobre numa pilha.



3 - Aproxime alfinetes ou cliques de uma das extremidades do prego. Observe o que acontece com os alfinetes.



Olhar pag.68

– Nossa uma tonelada! – exclamou Pedro. – Esse eletroímã de Henry era capaz de levantar o carro do meu pai, que pesa aproximadamente 500 Kg.

Enquanto os garotos conversavam, Patrícia montava o eletroímã.

– Que legal! A bobina atraiu os alfinetes!
Reparem, quando eu desconecto a pilha os alfinetes caem. Porque?

– O fio enrolado quando percorrido por uma corrente elétrica comporta-se como um ímã. Nós já comprovamos isso na experiência de Oersted – lembrou Pedro. – Se você interromper a corrente elétrica, conseqüentemente o campo magnético cessa e os alfinete caem.

– Mudando um pouco o assunto, vocês vão à excursão da escola? – perguntou Patrícia.

– Não estou sabendo de nada! – avisou Pedro.

– Amanhã o diretor passará na sua sala avisando sobre a visita na estação ciência – disse ela.

– Eu vou! – Tales foi logo comunicando.

– Eu também – falou Marcelo.

– E você vai Patrícia? – perguntou Pedro.

– Acho que sim!

– Então, eu também vou – disse ele, com um sorriso.

No dia seguinte, o diretor passou em todas as salas convidando os alunos para a excursão. Os garotos confirmaram sua presença de imediato e se reencontraram novamente no ônibus que os levariam à estação ciência. Durante a viagem foi aquela algazarra. Quando chegaram, Pedro, Patrícia, Marcelo e Tales, mesmo sendo de turmas diferentes, não se desgrudaram. A programação constava em visitas pelo prédio e a tarde apenas palestras.

Primeiramente, um monitor contou-lhes toda a história da estação ciência e só depois os jovens foram liberados para conhecerem todas as atrações que o local possuía. Os garotos se encantaram com a quantidade de experimentos de física, mas um em especial chamou a atenção de Tales.

– Venham ver esse motor elétrico!

– Muito jóia! Vocês ensinam como fazer um igual a esse? – perguntou Pedro, a um monitor que estava por perto.

– Ensinamos sim! – disse ele, apontando para uma sala. – Naquela sala estão todos os materiais necessários para a construção de alguns experimentos. Dêem uma olhada lá!

Os garotos não perderam tempo.

Motor elétrico

ATIVIDADE 08

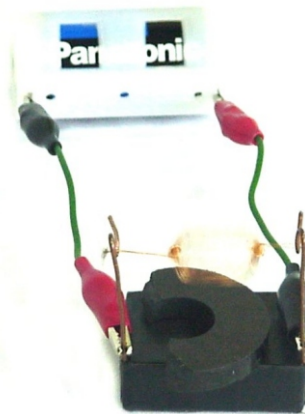
Você vai precisar de: 55 cm de fio de cobre nº 27, 1 pedaço de ímã de alto-falante, 15 cm fio de cobre de 1,5 mm² (fio usado em instalação elétrica), fita crepe, 2 jacarês, 1 caixa de fósforo vazia, 1 pilha grande com suporte de 1,5 V e 1 alicate.

1 - Construa uma bobina, enrolando 5 voltas de fio de cobre nº 27 em torno de dois de seus dedos, deixando duas pontas livres de 2 cm de fio. Retire totalmente o verniz que recobre uma das pontas com o estilete. Na outra deixe uma faixa com verniz ao longo do comprimento e retire o resto.

Atenção: O verniz deverá ser retirado, como foi proposto, caso contrário o motor não funcionará.



2 - Construa 2 suportes (com fio de cobre de 1,5 mm²) para a bobina. Raspe o local, onde a bobina será apoiada. Em seguida, fixe os anteparos nas laterais da caixa de fósforos.



3 - Coloque a bobina no suporte, prenda com o auxílio dos jacarês a pilha nos suportes. Em seguida, coloque o ímã embaixo da bobina. Para que motor funcione dê um pequeno impulso com o dedo na bobina



Olhar pag.68

Pág.63

Na primeira tentativa o motor não funcionou porque eles não tinham raspado o verniz corretamente mas, com persistência, eles conseguiram fazê-lo funcionar.

– *Que jóia! Está funcionando* – disse Tales, com os olhos arregalados. *O que está acontecendo?*

– *Parabéns!* – elogiou a monitora aproximando dos garotos e, muito atenciosa, se prontificou a ajudá-los a entender o funcionamento do motor.

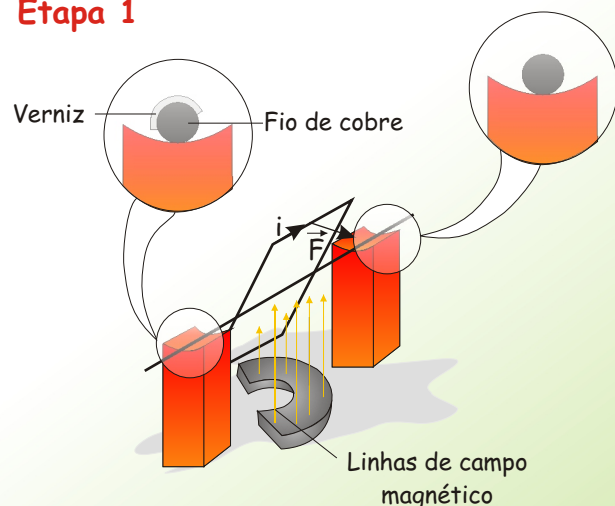
– *Saibam que um fio condutor percorrido por uma corrente elétrica e imerso num campo magnético sofre a ação de uma força.*

Fez uma pausa e continuou:

– *Para facilitar o entendimento, vamos analisar o funcionamento do motor passo a passo. Separarei os processos que ocorrem no motor elétrico em 3 etapas:*

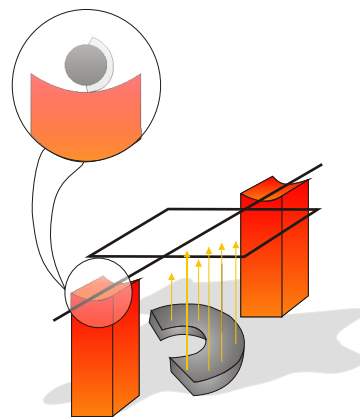
1- *Na situação mostrada na figura abaixo, há contato entre a parte descascada do eixo da bobina e o suporte, possibilitando a passagem de corrente elétrica por ela. Como a bobina está imersa no campo magnético, gerado pelo ímã, isso provoca o aparecimento de forças que atuam sobre ela, fazendo-a girar.*

Etapa 1



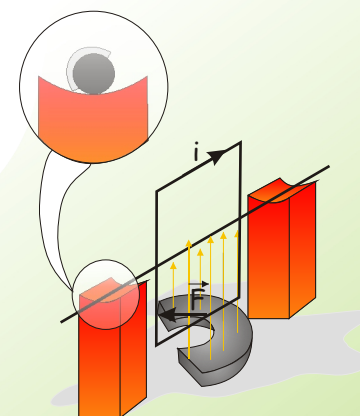
2- *Ao girar, o eixo da bobina se apóia na faixa com verniz, que é isolante, interrompendo a passagem de corrente elétrica, mas ela continua movimentando por causa da inércia (propriedade que os corpos têm de não poderem, por si, alterar o seu estado de repouso ou o seu movimento).*

Etapa 2



3- *Porém, o contato entre a parte descascada do eixo da bobina e o suporte é novamente estabelecido, surgindo novamente as forças responsáveis por manter a bobina girando. Esses processos se repetem indefinidamente. Vocês entenderam?*

Etapa 3



Todos fizeram um gesto com a cabeça dizendo que sim. Em seguida, eles agradeceram a monitora pela explicação e foram em busca de mais novidades. Pararam apenas para almoçar.

As atividades programadas para o período da tarde eram compostas por várias palestras, das quais os jovens poderiam escolher uma.

– *Eu já escolhi a palestra que vou assistir* – disse Patrícia, olhando para a programação. – *É essa aqui, "Aplicações do eletromagnetismo".*

– *Você tem razão, essa palestra tem tudo a ver com as nossas experiências recentes* – concordou Pedro.

– *Para o bem geral de todos, digo a vocês que eu também vou* – brincou Tales.

Dali foram direto para o local da palestra.

– O desejo do ser humano para desenvolver um aparelho que pudesse reproduzir sons em casa, foi concretizado com Thomas Alva Edison (1847 - 1931) em meados de 1880. Ele inventou o primeiro aparelho capaz de reproduzir som, chamado fonógrafo. A partir daí, muitos estudos foram feitos para chegar ao gravador de sons domésticos, isto é, que poderia gravar e produzir sua própria voz em casa. Os alemães foram os pioneiros nessa área.

E ele prosseguiu:

Antes de explicar como funciona o gravador, relembrei alguns conceitos importantes para o entendimento dos tópicos abordados nessa palestra, tais como: corrente elétrica gera campo magnético e, campo magnético variável gera corrente elétrica.

– Mais isso nós já sabemos! – cochichou Tales, no ouvido de Patrícia.

– Relembrado isso, podemos compreender como são gravadas as informações em uma fita cassete – dizia ele, mostrando uma foto.

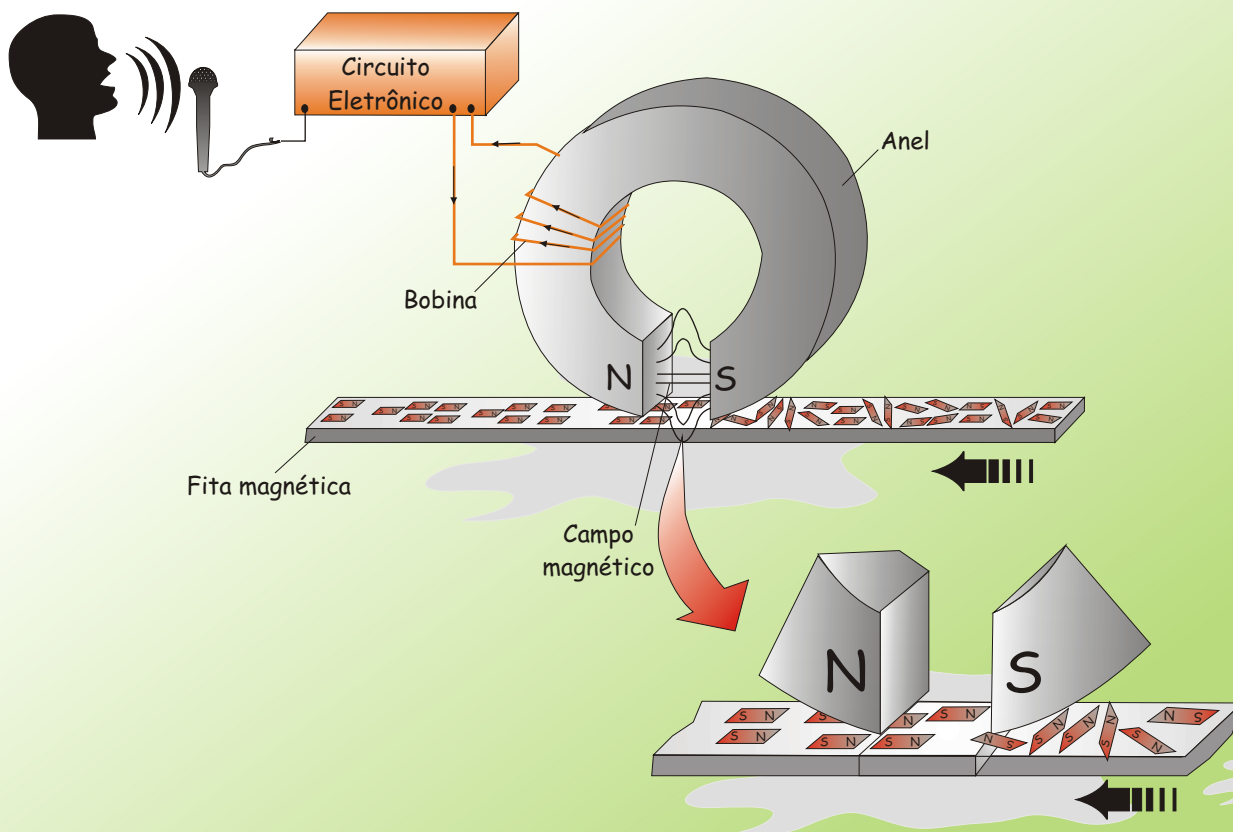


Fita cassete

– A fita magnética é composta por uma película plástica recoberta com óxido de ferro, que dá a cor marrom característica à maioria das fitas magnéticas.

Para a gravação é usado um anel feito de aço, com uma pequena abertura, e nele é acoplada uma bobina.

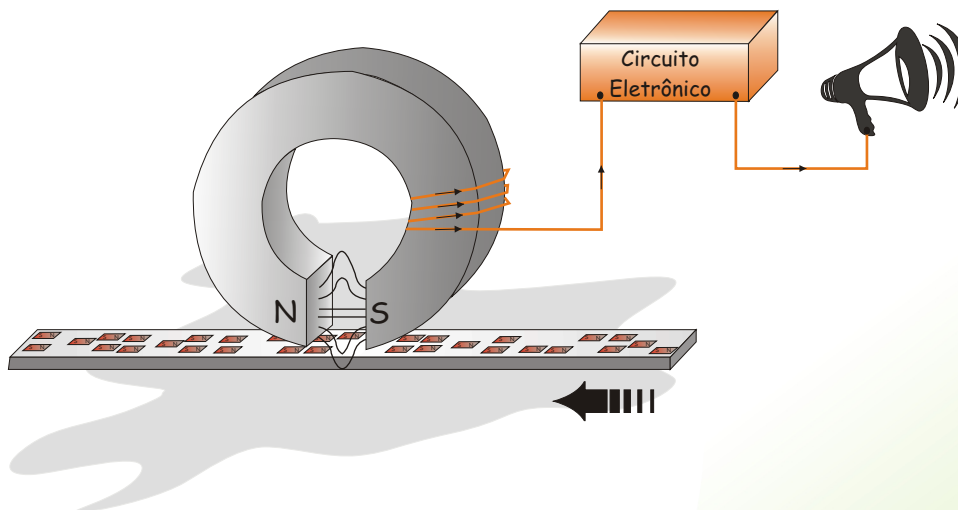
Como ilustração vamos gravar minha palestra – dizia o professor, com o gravador na mão. – Quando eu falo, minha voz é transformada no interior do gravador em sinais elétricos, isto é, corrente elétrica variável, que é direcionada para a bobina. Como já é sabido, a corrente elétrica que percorre a bobina produz campo magnético também variável, cuja intensidade dependerá da corrente elétrica produzida pela minha voz. Enquanto isso, passa pela abertura do anel, uma fita magnética, com velocidade constante, a qual se magnetiza com o campo magnético que é proporcional à minha voz.



Portanto, o registro na fita magnética corresponde às mudanças ocorridas no campo magnético produzido pelo som que se quer gravar. Após esse processo, a fita magnética estará magnetizada e por consequência, minhas palavras estarão gravadas nela.

Agora, para ouvir as informações registradas na fita magnética, é necessário que ela passe por uma outra montagem semelhante à usada na gravação.

A fita magnetizada ao passar pela abertura do anel induzirá uma corrente elétrica na bobina. Tal corrente elétrica é amplificada reproduzindo os sinais originalmente gravados.



A fita magnética poderá reproduzir o som gravado inúmeras vezes, porque a orientação dos pequenos ímãs existentes nela, não é afetado no processo de reprodução.

Antes de terminar, quero homenagear Oersted e Faraday – dizia ele, enquanto mostrava a foto dos cientistas. – Foram eles os primeiros a perceberem todos os fenômenos associados com a gravação magnética de informações.

– Mas isso nós também já sabemos – Tales murmurou novamente no ouvido de Patrícia.

– Alguma pergunta? – perguntou o professor, após a explicação.

Como ninguém se manifestou, ele desafiou a plateia com uma pergunta.

– Já que vocês entenderam tudo! O que acontecerá com a fita magnética gravada, se eu passar por ela um ímã?

– Ela perderá a gravação no ponto onde houver contato com ímã – respondeu Tales, rapidamente.

– Muito bem, jovem! Vejo que você aprendeu tudo.

Tales ficou todo convencido com o elogio do professor.

– Para terminar, começarei a segunda etapa fazendo uma pergunta. Por acaso, alguém aqui já viu um cartão como esse? – brincou o professor.



Cartão magnético

O pessoal deu risada.

– Era o que eu esperava, afinal atualmente eles estão por toda parte. E hoje eu irei explicar porque esses cartões são tão utilizados.

O princípio de funcionamento do cartão magnético é semelhante ao do gravador de fitas.

Todos os cartões magnéticos possuem uma faixa marrom no verso. Essa faixa é composta por um material magnético, na qual são gravadas todas as informações do portador, através de um código. Ao final da gravação essa faixa possuirá regiões magnetizadas e não magnetizadas.

A máquina utilizada para a leitura do cartão magnético possui uma bobina enrolada em um núcleo de ferro. Ao passar o cartão nessa máquina, vocês estarão induzindo uma corrente elétrica na bobina provocada pelo campo magnético do cartão. A corrente elétrica é então transformada em sinais elétricos que vão para um computador, que decodificará todas as informações contidas no mesmo.

São inúmeras as aplicações do eletromagnetismo, entre elas podemos citar também os disquetes utilizados para armazenar informações no computador, cujo processo de gravação e leitura de informações é o mesmo usada nas fitas.



Disquetes

Pessoal, então por hoje é só, espero vê-los aqui novamente mês que vem, quando comemoraremos 10 anos de existência. Deixo avisado que haverá um evento denominado "O Cientista do Amanhã" onde serão premiados trabalhos científicos. Os interessados peguem na portaria um folheto com todas as informações.

Na saída os garotos não resistiram e foram conversar com o professor para obter mais informações sobre o concurso. Inicialmente, eles relataram o primeiro contato com a física e finalizaram falando que tinham feito alguns experimentos de eletromagnetismo com materiais simples e de baixo custo sob a orientação de um site e um professor. O professor ficou impressionado com as histórias contadas pelos garotos e incentivou-os a participar do evento.

Muito estimulados, eles confirmaram a presença e prometeram manter contato com o professor.

Passado um mês, lá estavam eles apresentando o trabalho na estação ciência. Foram dois dias muito cansativos para os garotos, porque contaram sua história para umas cinquenta pessoas, mas valeu a pena, porque obtiveram o segundo lugar no concurso e como prêmio ganharam um computador muito melhor do que o utilizado por eles.

