

—17—

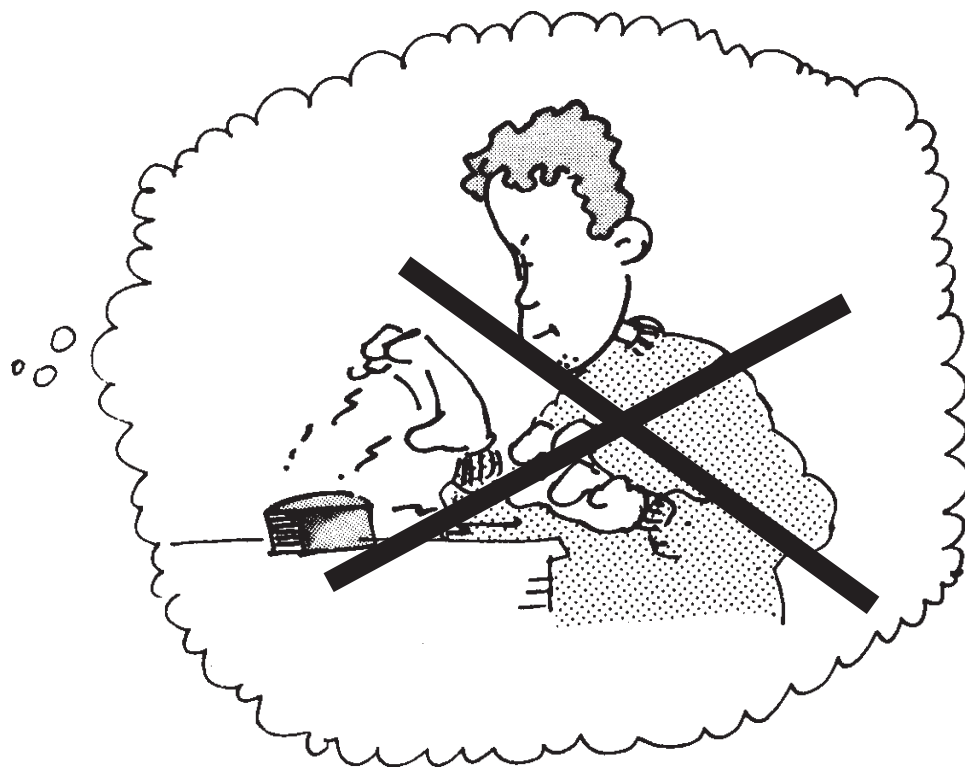
Força magnética e corrente elétrica

Nesta aula você vai
saber como
é explicada a origem
da força que move os
motores, campainhas
e galvanômetros.



Movimentar ar e produzir vento quente ou frio, mover rodas, mexer ponteiros, rodar pás, misturar massas, lixar, fazer furos... Pegue uma cadeira, sente-se e vire a página. Você vai conhecer como o funcionamento dessas coisas é explicado.

Chegou a hora!



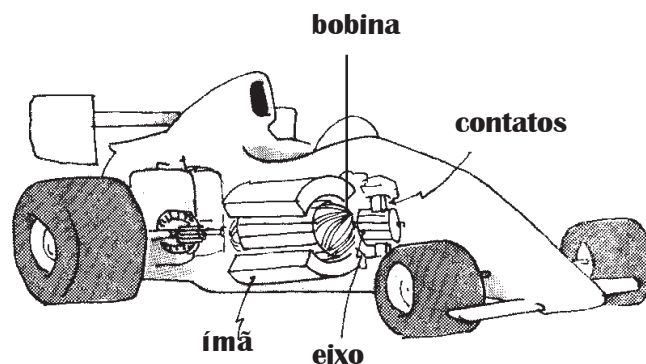
Nas aulas anteriores estudamos o princípio de funcionamento dos motores elétricos, da campainha e do galvanômetro. Em todos eles está presente o efeito magnético da corrente elétrica. Vejamos agora com mais detalhes o conteúdo físico envolvido.

O giro do eixo dos motores elétricos e também o do ponteiro do galvanômetro indica uma interação entre uma bobina com um ímã ou entre uma bobina com uma outra bobina, dependendo das partes de que eles são feitos.

Essa interação decorre do fato de que tanto um ímã como uma bobina com corrente elétrica criam no espaço ao redor um campo magnético. Em razão disso, a interação entre eles, que torna possível a obtenção do movimento, se dá ainda que não haja contato. Do mesmo modo podemos entender a atração ou a repulsão observada entre dois ímãs.

interação bobina-ímã

1. Quando em um motorzinho de brinquedo encontramos um ímã fixado à carcaça do motor e uma bobina fixada ao eixo, o primeiro cria campo magnético na região onde se encontra a bobina.

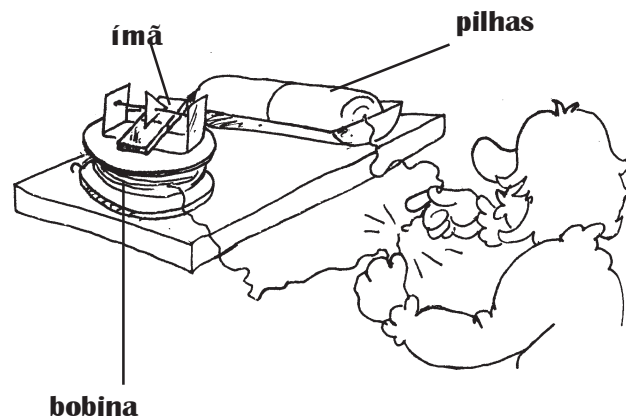


Quando o circuito é fechado, uma corrente passa a existir na bobina, criando um outro campo magnético na região onde se encontra o ímã.

A partir desse momento há interação entre o ímã e a bobina com corrente, isto é, cada um "sente" o campo magnético criado pelo outro. Isso significa que cada um deles fica sujeito a uma força cuja natureza é magnética.

Como somente o que está fixado ao eixo tem mobilidade para se mover, no caso do motor do carrinho é a bobina junto com o eixo que gira. E esse movimento é efeito da ação da força magnética sobre a bobina.

2. No galvanômetro como o montado na aula 16, a bobina era fixada à base, o ímã colocado junto ao ponteiro e ambos fixados ao eixo.

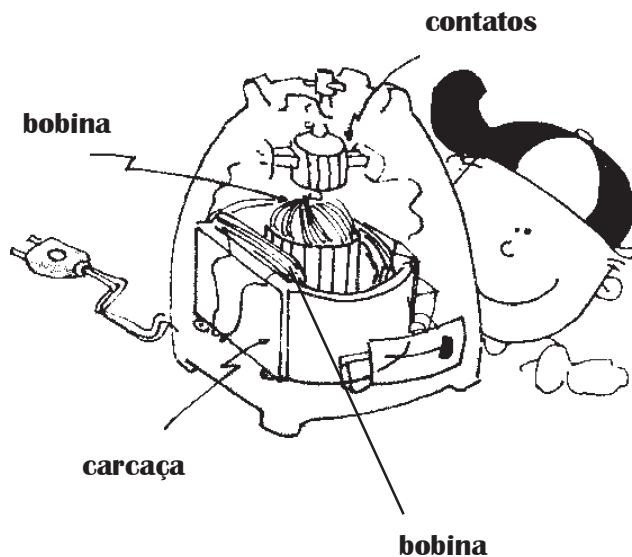


O ímã cria um campo magnético na região onde se encontra a bobina, e a partir do momento em que há corrente elétrica nela, ambos ficam sujeitos a uma força de natureza magnética, e como a bobina está fixada ela não se move. Já o ímã entra em movimento, e como ele está preso ao eixo, ele gira.

Comparando-se o princípio de funcionamento do motorzinho do carrinho e do galvanômetro, podemos perceber que tanto o ímã como a bobina com corrente podem entrar em movimento quando estão próximos um do outro. Nos dois casos, é a ação da força magnética que os movimentam.

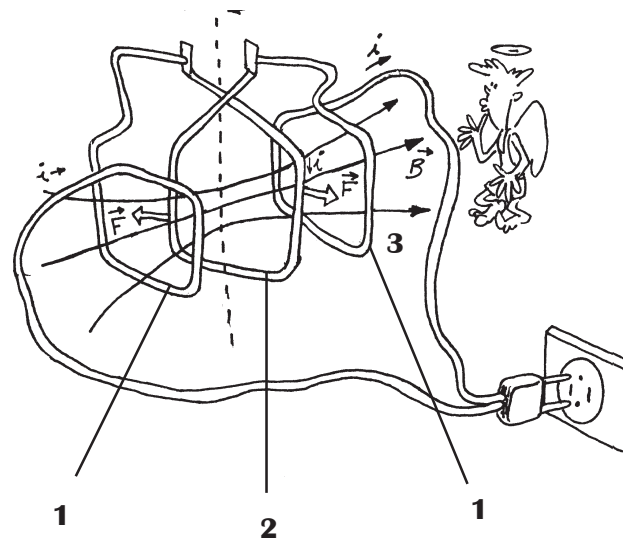
interação bobina-bobina

Nos liquidificadores, furadeiras, bateadeiras... os motores elétricos não apresentam ímãs, conforme verificamos na aula 14. Em seu lugar e desempenhando a mesma função encontramos bobinas, tanto no eixo como fora dele.



Quando um motor desse tipo é colocado em funcionamento, passa a existir corrente elétrica nas bobinas presas à carcaça e também em uma das bobinas fixas no eixo. Cada uma delas cria na região um campo magnético. As duas primeiras têm a função de criar um campo magnético na região onde se encontra o eixo. A bobina com corrente fixada ao eixo vai "sentir" esse campo magnético, isto é, sobre ela vai atuar a força magnética, e por isso ela gira junto com o eixo.

Para visualizar, podemos imaginar que cada uma dessas bobinas tem apenas uma volta, conforme ilustra a figura.



Veja na figura que a corrente elétrica na bobina fixada ao eixo fica sujeita a um par de forças magnéticas e, por isso, faz o giro do eixo. Se houvesse apenas essa bobina, o giro não seria completo, pois as forças não moveriam a bobina quando elas tivessem a mesma direção do campo magnético. É por isso que no eixo do motor existem várias bobinas em vez de uma só. No momento certo uma delas é ligada, passa a ter corrente elétrica e a força magnética gira a bobina. Posteriormente ela é desligada, e uma outra é ligada e recebe a força. Desse modo o giro contínuo é obtido.

Em conclusão, pelo funcionamento do motor feito apenas com bobinas tanto na parte fixa como no eixo, podemos ressaltar que duas bobinas com corrente elétrica interagem, isto é, ambas criam campo magnético e cada uma delas "sente" o campo da outra.

1. bobinas fixas na carcaça

2. bobina fixa ao eixo

3. linhas do campo magnético criado pelas bobinas fixas

Note que a força magnética é perpendicular à corrente no fio e também ao campo magnético criado pelas bobinas fixas (1)

exercitando...

1. Identifique o que "sente" o campo magnético e entra em movimento nos seguintes aparelhos:

- galvanômetro
- liquidificador
- motor do carrinho de autorama

2. Analise as afirmações abaixo dizendo se são verdadeiras ou falsas e justifique sua resposta:

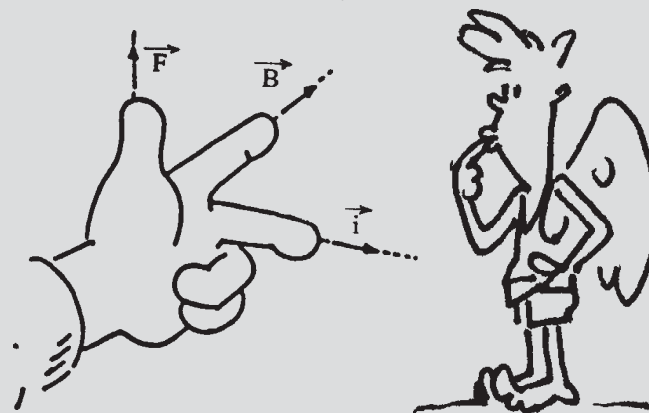
- "A obtenção de movimento a partir da eletricidade, só pode ser feita se o ímã for colocado na parte fixa e a bobina na parte móvel, uma vez que só ela pode sentir o campo magnético criado por ele."
- "Dois fios com corrente elétrica paralelos entre si ficam sujeitos a forças magnéticas."
- "No momento em que a bobina presa ao eixo é desligada, o campo magnético criado por ela não deixa de existir."
- "A explicação do funcionamento de um motor que contém apenas bobinas é diferente da dos motores que têm ímãs e bobinas."

3. Resolva o teste: A corrente elétrica que passa por um fio metálico, condutor:

- só produz campo magnético;
- só produz campo magnético no interior do fio;
- apresenta no condutor o efeito joule e produz um campo magnético ao redor do fio;
- produz campo magnético somente se a corrente for variável.

O SENTIDO DA FORÇA MAGNÉTICA

A força magnética tem um sentido que é sempre perpendicular ao plano formado pela corrente elétrica e pelo campo magnético. Podemos descobrir sua direção e sentido usando a mão esquerda disposta conforme a figura.



Veja que o dedo médio indica o sentido da corrente elétrica, o dedo indicador o campo magnético e o dedo polegar o sentido da força magnética. Desse modo, "armando" a mão desse jeito, de preferência sem deixar que o vejam nessa situação para que não parem suspeitas sobre você, poderá descobrir o sentido da força magnética.

Treine o uso da mão e descubra a força magnética nas situações abaixo:

a. força sobre um fio com corrente elétrica para a direita e campo magnético entrando no plano do papel (fig. 1)

b. força sobre um fio com corrente elétrica para a esquerda e campo magnético saindo do plano do papel (fig. 2)

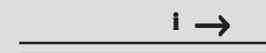


fig. 1
Esse símbolo representa o campo B "entrando" perpendicularmente no papel.



fig. 2