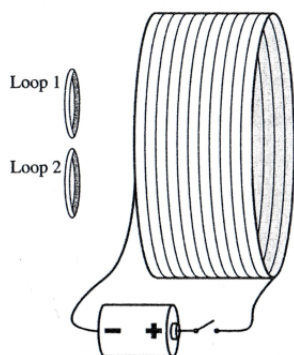


Atividade: Lei de Faraday¹

I. Lei de Faraday

Duas espiras de mesmo raio são posicionadas próximas a uma bobina. As duas espiras estão a mesma distância da bobina e a mesma distância do eixo que passa pelo centro da bobina.



A. A resistência da espira 2 é maior que a resistência da espira 1 (as espiras foram feitas com diferentes materiais).

1. Há corrente induzida nas espiras

- antes do interruptor ser fechado?
- imediatamente após o interruptor ser fechado?
- depois de um longo período após o interruptor ser fechado?

2. Pelo período de tempo que existe uma corrente induzida nos fios das espiras, encontre a direção da corrente.

3. A razão entre as correntes induzidas medidas em cada uma das espiras é igual ao inverso da razão entre as resistências das espiras. Qual a consequência desta observação para a razão entre as *forças eletromotriz* (fem) induzidas em cada uma das espiras?

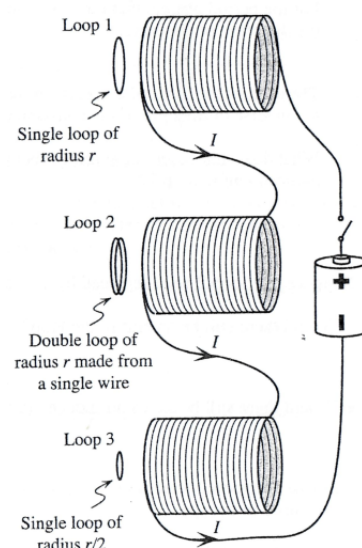
B. Suponha que a espira 2 tenha sido substituída por uma espira de madeira.

- Haverá fem induzida na espira de madeira?
- Haverá corrente induzida na espira de madeira?

C. Suponha agora que a espira 2 seja removida. Considerando o caminho circular que o fio da espira 2 ocupava no espaço:

- Haverá fem induzida ao longo deste caminho?
- Haverá corrente induzida ao longo deste caminho?

Os resultados dos exercícios anteriores são consistentes com a ideia de que a mudança no fluxo magnético que atravessa a superfície formada pelo contorno da espira resulta em uma fem induzida na espira. Se há um caminho condutor em toda parte da espira (formado pelo fio, por exemplo), haverá corrente. A fem induzida é independente do material do qual a espira é feita mas a corrente não é. Nos experimentos é observado que a fem induzida é proporcional à taxa de variação do fluxo magnético que atravessa a espira. Esta relação é conhecida como *lei de Faraday*. A direção de qualquer corrente induzida devido a variação do fluxo magnético é dada pela *lei de Lenz*.



D. Três espiras, todas feitas com fio do mesmo material, são posicionadas próximas das extremidades de 3 bobinas idênticas conectadas em série. Considere que o campo magnético produzido nas extremidades de cada uma das bobinas é uniforme.

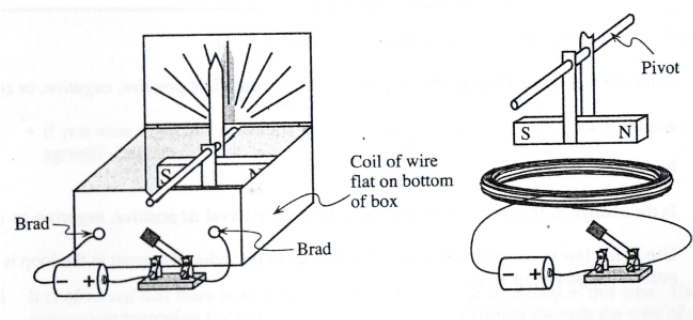
A espira 2 consiste de duas voltas do mesmo fio, ou seja, o comprimento do fio da espira 2 é o dobro do comprimento do fio da espira 1. A espira 3 é feita de um único pedaço de fio que tem metade do comprimento quando comparado ao comprimento do fio da espira 1.

Imediatamente após o interruptor do circuito ser fechado, a corrente que passa pelas bobinas aumenta. Considere este período em que a corrente está aumentando para responder as questões a seguir.

1. Considere ϵ a fem induzida na espira 1. Encontre a fem induzida em cada uma das espiras em termos de ϵ .
2. Considere que R representa a resistência da espira 1. Encontre a resistência de cada uma das espiras.
3. Encontre a corrente induzida em cada uma das espiras e escreva o resultado em termos de ϵ e R .

II. Aplicações

A. Galvanômetro



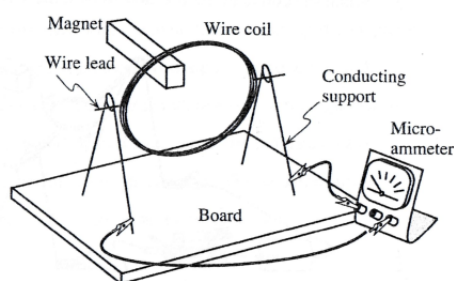
Considere o dispositivo esquematizado na figura acima. Ele contém uma bobina e um ímã suspenso que pode oscilar como um pêndulo em relação ao pivô. Qualquer oscilação do ímã pode ser observado pela deflexão de um ponteiro conectado ao mesmo. Quando não há corrente passando pela bobina, o ímã permanece na horizontal e o ponteiro aponta na direção vertical.

Avalie se há deflexão do ponteiro quando o interruptor é fechado.

O dispositivo acima é chamado de *galvanômetro* e pode ser usado para medir a corrente em um circuito. Se a escala do galvanômetro for calibrada para medir a corrente em ampères, o dispositivo é chamado de *amperímetro*.

B. Gerador elétrico

Considere um novo experimento em que a bateria e o amperímetro foram removidos e um microamperímetro foi adicionado (veja a figura abaixo).



1. Suponha que a bobina seja colocada para girar por um agente externo (você pode manualmente colocar a bobina para girar). Avalie como será a deflexão do ponteiro do microamperímetro durante uma volta completa.

Como sua avaliação é alterada se

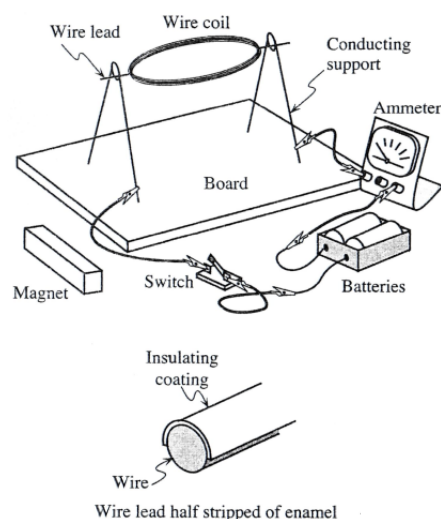
- a bobina for colocada para girar no outro sentido?

- se a polaridade do ímã for invertida?

Quando a bobina no equipamento é projetada para girar devido à ação de uma agente externo, o equipamento é chamado de *gerador elétrico*.

C. Motor elétrico

Considere a montagem representada na figura abaixo. Nas extremidades da bobina, apenas metade do fio está descapado (com o esmalte protetor raspado). Veja a figura abaixo.



1. Use as ideias desenvolvidas na atividade para explicar como é possível movimentar a bobina neste aparato.
2. O motor funcionará se o fio na extremidade da bobina estiver completamente descapado?
3. Avalie o que ocorrerá com o movimento do motor se (a) a polaridade da bateria for invertida e (b) a orientação do ímã for invertida.

¹ Adaptado do livro *Tutorials in Introductory Physics* de McDermott, Shaffer e Phys. Educ. Group da Univ. de Washington.