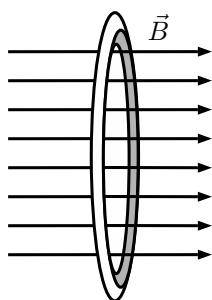


Atividade: Lei de Lenz¹

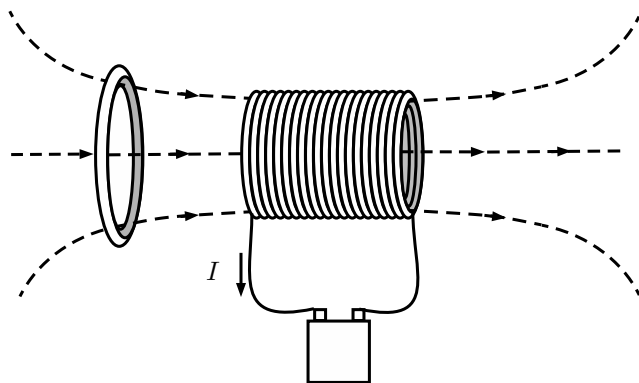
I. Corrente induzida



A. Uma espira feita de fio de cobre é colocada em um campo magnético uniforme como na ilustração acima. Determine se há corrente circulando na espira para cada um dos casos abaixo. Justifique sua resposta em termos da força magnética exercida sobre as cargas no fio da espira.

- Espira estacionária
- Espira se movendo para a direita
- Espira se movendo para a esquerda

B. Suponha que a espira seja agora colocada próxima do campo magnético produzido por uma bobina (veja a imagem abaixo).



1. Determine se há corrente circulando no fio da espira em cada um dos casos abaixo. Caso exista, determine a direção da corrente induzida na espira. Use a força magnética para avaliar cada situação.

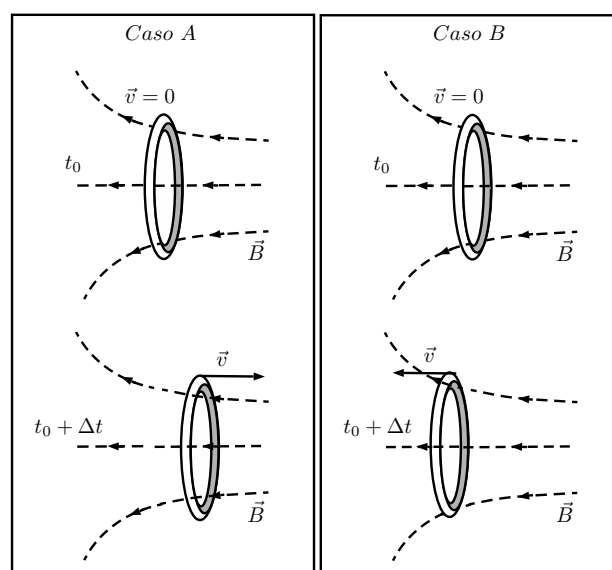
- Espira estacionária
- Espira se movendo para a direita
- Espira se movendo para a esquerda

2. Para cada um dos casos acima em que há corrente induzida, determine:

- A direção do *momento magnético* da espira. Dica: encontre a direção do campo magnético no centro da espira devido à corrente induzida. O vetor momento magnético aponta nesta mesma direção.
- Se a espira é atraída ou repelida pela bobina.

- se a força exercida na espira tende a aumentar ou diminuir o movimento relativo entre a espira e a bobina.

C. Para cada um dos diagramas abaixo, Caso A e Caso B, a posição da espira é apresentada em dois diferentes instantes, t_0 e $t_0 + \Delta t$. A espira encontra-se inicialmente em repouso em cada caso, sendo deslocada para direita no Caso A e deslocada para a esquerda no Caso B. Indique no diagrama:



- a direção da corrente induzida no fio da espira.
 - o momento magnético da espira
 - um vetor área para cada espira
 - o sinal do fluxo devido ao campo magnético externo (em ambos os instantes)
 - o sinal do fluxo devido ao campo magnético induzido (em ambos os instantes)
- D.** Considere o diálogo abaixo entre estudantes e diga se você concorda ou discorda de cada sentença. Caso você concorde, explique seu raciocínio. Caso discorde, especifique o que está errado na sentença.

Estudante 1: “O campo magnético devido à espira é sempre oposto ao campo magnético externo”

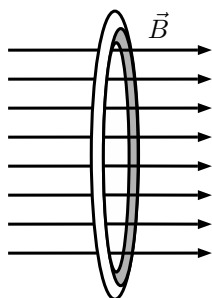
Estudante 2: “O fluxo devido à espira tem sempre sinal oposto em relação ao fluxo do campo magnético externo”

Estudante 3: “O fluxo devido à espira sempre se opõe a variação no fluxo devido ao campo magnético externo”

Verifique suas respostas com o(a) professor(a) antes de continuar.

II. Lei de Lenz.

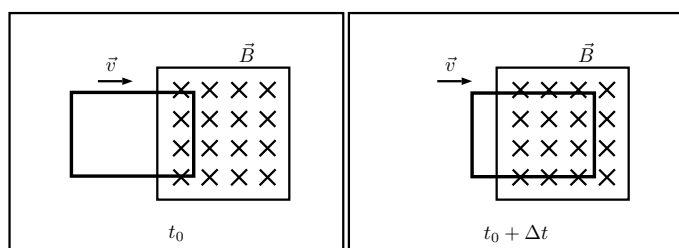
- A. O diagrama abaixo mostra uma espira estacionária formada por fio de cobre em um campo magnético uniforme. A intensidade do campo decresce com o tempo.



Neste caso também é observado que existe uma corrente induzida no fio da espira. Determine a direção da corrente induzida no fio.

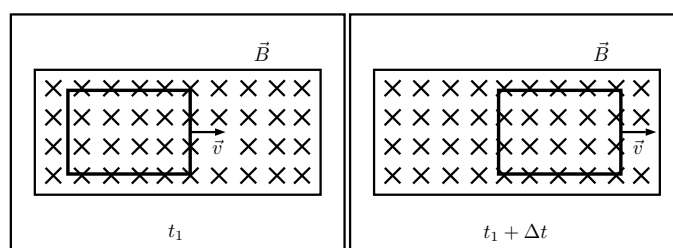
Para entender a interação entre a espira e a bobina na Seção I, usamos a força magnética que atua sobre cada uma das partículas carregadas em movimento na presença de um campo magnético. Em cada um daqueles casos foi observado uma corrente induzida quando havia movimento relativo entre a espira e a bobina. Contudo, em outras situações, como a apresentada acima, há uma corrente induzida na espira mesmo quando não existe movimento relativo entre a espira e a bobina. Há uma regra geral conhecida como *lei de Lenz* que pode ser usada em todos os casos para avaliar a direção da corrente induzida.

- B. Discuta com os integrantes de seu grupo o enunciado da lei de Lenz. Veja como este enunciado está relacionado com as declarações que você concordou na parte D da Seção I.
- C. Uma espira quadrada move-se de uma região sem campo magnético para uma região com campo magnético uniforme que aponta “para dentro do papel”. No diagrama a espira é mostrada em dois instantes diferentes, t_0 e $t_0 + \Delta t$.



- O fluxo magnético através da espira devido ao campo externo é positivo, negativo ou zero
 - em t_0 ?
 - em $t_0 + \Delta t$?
- A variação do fluxo devido ao campo magnético externo no intervalo Δt é positivo, negativo ou zero?
- Usando a lei de Lenz, determine se o fluxo devido à corrente induzida na espira é positivo, negativo ou zero.
- Qual é a direção da corrente na espira durante este intervalo de tempo?

- D. Em dois diferentes instantes, t_1 e $t_1 + \Delta t$, a espira está localizada como ilustrado na figura abaixo.



- Use a lei de Lenz para determinar se o fluxo devido à corrente induzida na espira é positivo, negativo ou zero. Explique.
- Descreva a corrente na espira durante este intervalo.
- Considere o seguinte diálogo entre estudantes:

Estudante 1: "O sinal do fluxo é o mesmo como determinado na Parte C. Dessa forma, a corrente aqui também circulará em sentido anti-horário."

Estudante 2: "Eu concordo. Se eu pensar sobre a força exercida nas cargas positivas na borda principal da espira, ela aponta em direção à parte superior da espira. Isso é consistente com a corrente circulando em sentido anti-horário."

Você concorda com os estudantes? Explique.

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