

Eletrromagnetismo 06 – Fluxo Magnético – Indução Eletrromagnética – Sentido da corrente elétrica induzida

Formulário completo de Física com informações úteis

(Dicas para vestibulares)

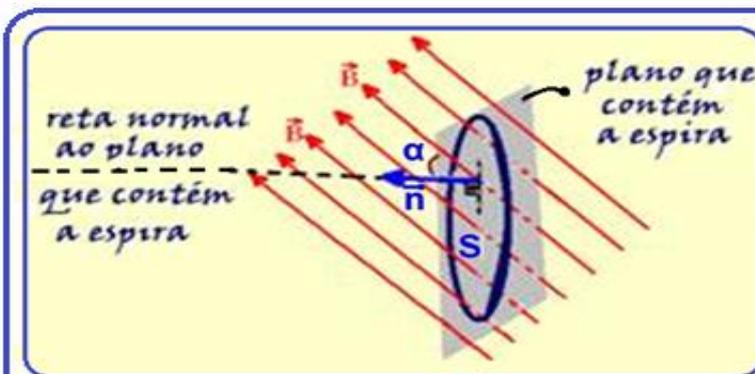
Eletrromagnetismo 06

Fluxo Magnético – Indução Eletrromagnética – Sentido da corrente elétrica induzida

Leis qualitativas sobre a indução eletrromagnética

- ▶ Toda corrente elétrica induzida é originada devido a uma variação do fluxo magnético de indução.
- ▶ Não há corrente induzida se não houver variação do fluxo magnético de indução.

Fluxo Magnético (Φ)

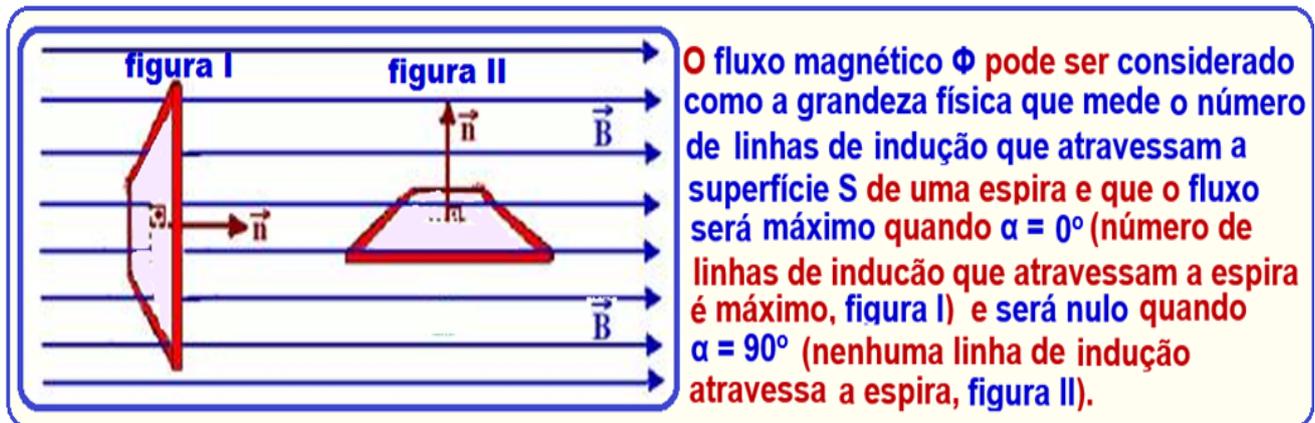


Considere uma espira circular, quadrada ou retangular de área S no interior de um campo magnético uniforme de indução \vec{B} . Considere \vec{n} o vetor normal ao plano que contém a espira e α o ângulo que o vetor indução magnética \vec{B} forma com \vec{n} .

$$\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$$

- Φ >>> Fluxo magnético que atravessa a superfície S da espira >>> medido em weber (W) no SI
- B >>> vetor indução magnética (campo magnético) >>> medido em tesla (T) no SI.
- S >>> área da espira >>> medida em m^2 no SI.
- α >>> ângulo entre \vec{B} e \vec{n} .

Conceito de fluxo magnético (Φ)



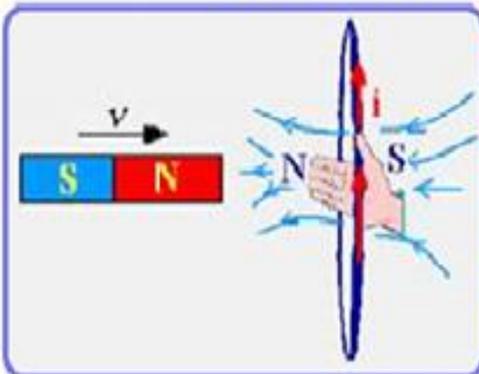
Lei de Lenz

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

Exemplos, que permitem calcular o sentido da corrente elétrica induzida através da aplicação da lei de Lenz:

1º Exemplo

O polo norte do imã se aproxima da espira ou do solenoide



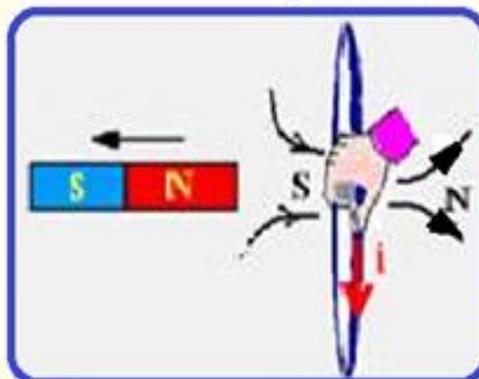
A corrente induzida **deve ter um** sentido que vai originar na espira um polo que deve se opor ao polo norte que se aproxima.

Assim, a face esquerda da espira deve ser um polo norte.

Sabendo que a face esquerda da espira é um polo norte (de onde saem as linhas de indução) e a face direita é um polo sul (onde chegam as linhas de indução), aplica-se a regra da mão direita (polegar no sentido da corrente e a "fechada" da mão passando por dentro da espira, fornece o sentido das linhas de indução).

Assim, para que a face esquerda da espira seja um polo norte e a direita um polo sul, a corrente elétrica induzida deve ter o sentido da figura.

O polo norte do imã se afasta da espira ou do solenoide



A corrente induzida **deve ter um** sentido que vai originar na espira um polo que deve se opor ao polo norte que se afasta.

Assim, a face esquerda da espira deve ser um polo sul.

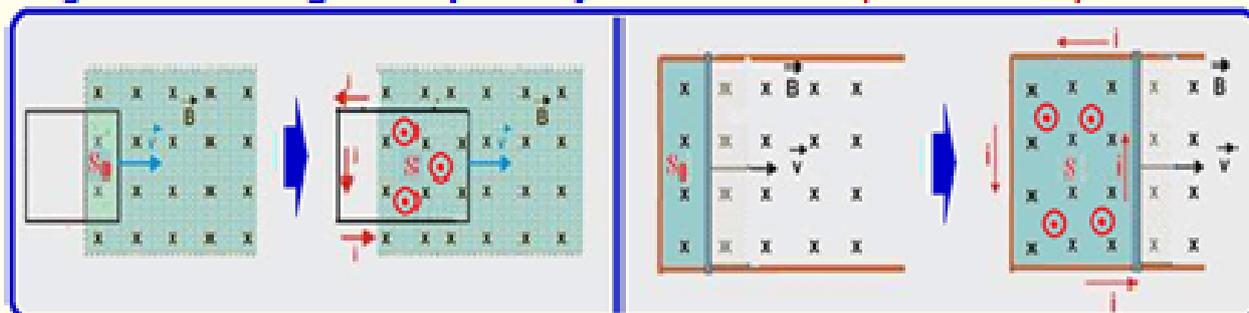
Sabendo que a face esquerda da espira é um polo sul (onde chegam as linhas de indução) e a face direita é um polo norte (de onde saem as linhas de indução), aplica-se a regra da mão direita (polegar no sentido da corrente e a "fechada" da mão passando por dentro da espira, fornece o sentido das linhas de indução).

Assim, para que a face esquerda da espira seja um polo sul e a direita um polo norte, a corrente elétrica induzida deve ter o sentido da figura.

2º exemplo

Se o módulo do fluxo magnético estiver aumentando

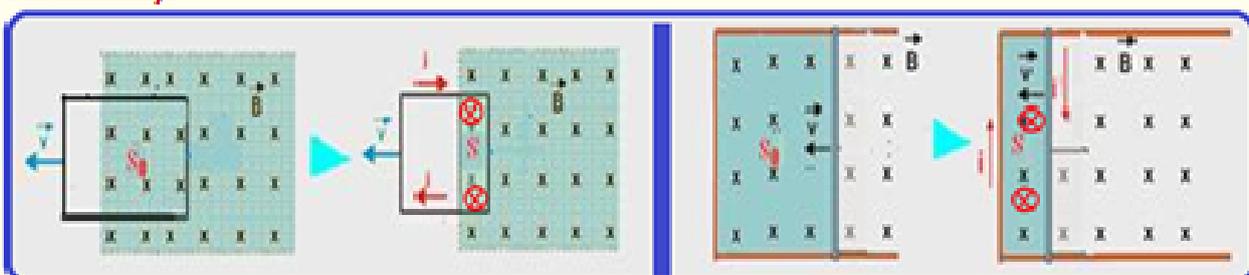
Nesse caso, pela lei de Lenz, deve surgir no interior da espira um fluxo magnético que se oponha a esse aumento de fluxo (diminuindo-o), ou seja, deve surgir um fluxo magnético que esteja saindo da folha (em vermelho).



Com \vec{B} saindo da folha no interior da espira, usando a regra da mão direita, o sentido da corrente elétrica induzida está indicado nas figuras acima.

Se o módulo do fluxo magnético estiver diminuindo

Nesse caso, pela lei de Lenz, deve surgir no interior da espira um fluxo magnético que se oponha a essa diminuição de fluxo, ou seja, deve surgir no interior da espira um fluxo magnético que esteja entrando na folha (em vermelho).



Com \vec{B} entrando da folha, usando a regra da mão direita, o sentido da corrente elétrica induzida está indicado nas figuras acima.

Informações úteis (dicas para vestibulares)

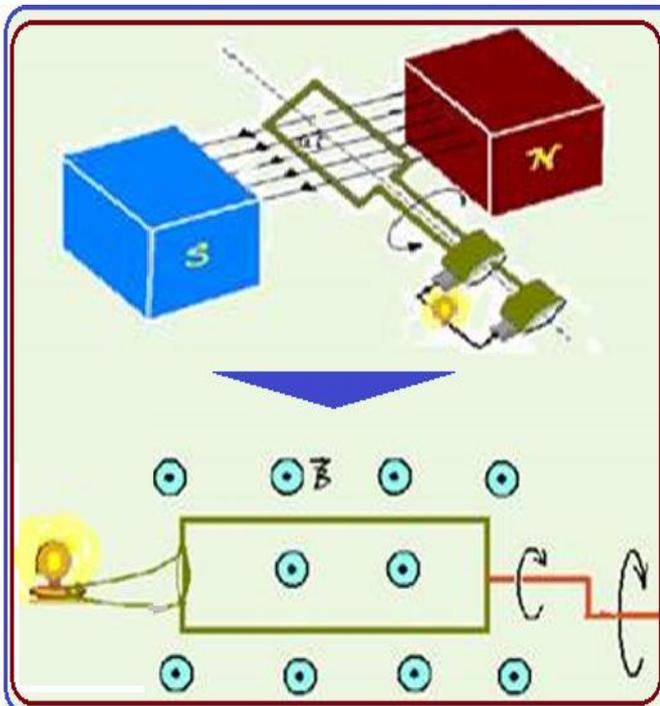


Geradores Mecânicos

Pela expressão $\Phi = B.S.\cos\alpha$ o fluxo magnético pode variar por uma variação da área S da superfície, ou por uma variação do campo magnético \vec{B} ou por uma variação da superfície da espira no interior do campo magnético.

Este último processo ocorre quando se varia o ângulo α girando a espira e variando assim sua posição, obtendo um gerador mecânico de energia elétrica (como nas usinas hidrelétricas, termelétricas e nucleares).

Observe nas figuras abaixo que à medida que a espira gira, a quantidade de

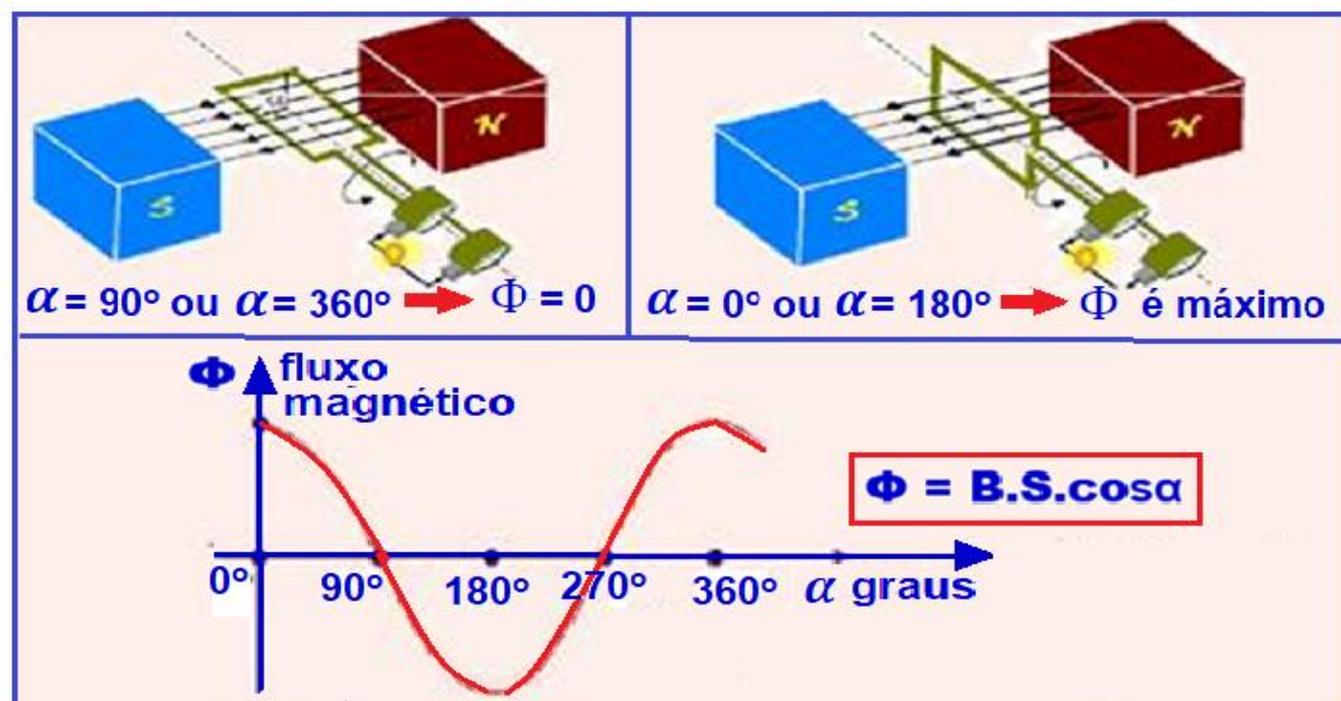


A energia mecânica que gira a espira se transforma em energia elétrica que acende a lâmpada.

É nesse modelo simples que se baseia os enormes e mais sofisticados geradores mecânicos como os das usinas hidrelétricas, térmicas, nucleares, etc.

linhas de indução magnética (fluxo magnético) que a atravessa também varia, fazendo surgir na espira uma corrente elétrica induzida, acendendo a lâmpada.

Assim, o ângulo α entre \vec{B} e \vec{n} , num ciclo (uma volta completa), varia entre 0° e



360° , assumindo os valores máximo, mínimo e nulo, conforme indicam figuras e o gráfico.