



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Instituto de Física Gleb Wataghin

Motor “de quem” movido a energia Eletromagnética

Tópicos de Ensino de Física



alison.physics@gmail.com

Aluno: Alison Eduardo Ventura Darioli

Orientador: Fernando Alvarez

Coordenador: José Joaquín Lunazzi

Campinas

2017

Sumário

Introdução.....	1
Objetivos	1
Teoria	1
Experimentação	4
Conclusões	8

1. Introdução

Um autor desconhecido criou recentemente um experimento de um motor eletromagnético, que tem por objetivo utilizar-se de energia eletromagnética para a sua locomoção. A mais antiga referência que encontrei foi por volta de 2015. Esse experimento não possui rotor, mas sim um elemento que se translada.

2. Objetivos

Construir um protótipo de um motor eletromagnético como citado acima utilizando-se de uma pilha AAA, fio de estanho, papelão e quatro ímãs.

3. Teoria

Sabe-se que através dos conhecimentos físicos é possível gerar um campo magnético no interior de um solenoide, fornecendo ao mesmo uma diferença de potencial através de uma bateria ou pilha. Como ilustrado abaixo, o solenoide possui uma corrente que percorre a espira, gerando desse modo um campo magnético em seu interior.

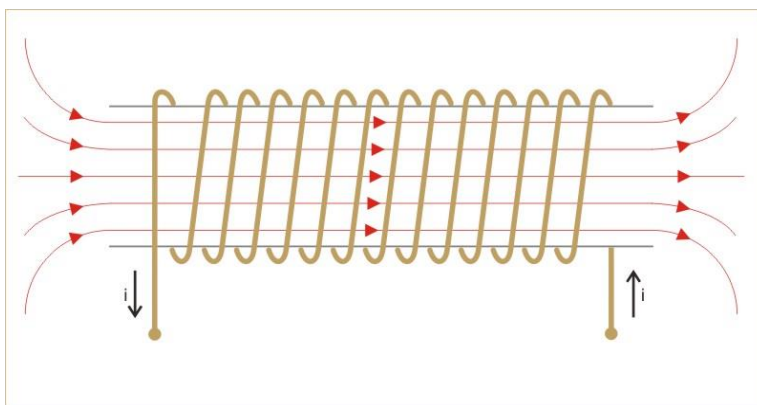


Figura 1: Sentido do campo magnético em um solenoide

Esse conceito pode facilmente ser explicado pelas equações de Maxwell e a regra da mão direita que permitem identificar o sentido do campo magnético que entra no papel (círculo com uma bolinha interna pintada) e sai do papel (círculo com um X).

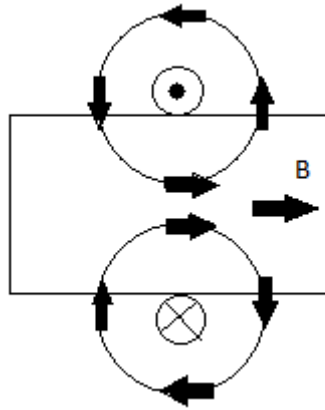


Figura 2: Campo magnético dentro de um solenoide

Para saber a magnitude do campo magnético dentro de um solenoide, é preciso utilizar-se da lei de Ampère, cuja a qual é dada pela relação:

$$\oint B \cdot ds = \mu_0 \cdot i_{env}$$

O cálculo do campo magnético para a figura abaixo pode ser dado então por:

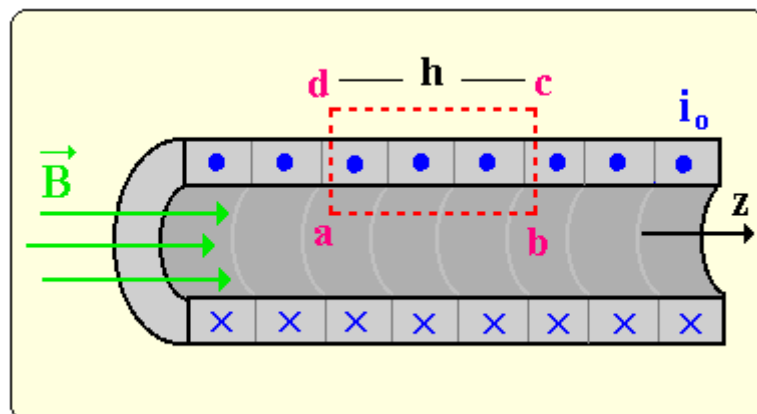


Figura 3: Campo magnético no interior de um solenoide através de uma integral fechada

$$\oint B \cdot ds = \int_a^b B \cdot ds + \int_b^c B \cdot ds + \int_c^d B \cdot ds + \int_d^a B \cdot ds$$

Sabe-se também que o produto escalar nos percursos ad e bc são zero, devido as linhas de campo serem perpendiculares a cada um dos dois percursos. Para o trajeto cd sabe-se também que o campo magnético no exterior do solenoide é zero, resultando desse modo que:

$$\int_a^b B \cdot dl = \mu_0 \cdot i_{env}$$

$$B \cdot l = \mu_0 \cdot n \cdot l \cdot i$$

$$B = \mu_0 \cdot n \cdot i$$

Onde n corresponde ao número de voltas na espira e i a corrente que passa na bobina. É importante ressaltar que tentou-se medir a corrente na espira, entretanto não houve sucesso devido a limitação do multímetro em detectar baixas amperagens, entretanto é possível afirmar que o valor da força que é gerada pelo campo eletromagnético no interior da espira é dado por:

$$F = i \cdot dl \times B$$

Onde dl é o comprimento do fio ($2\pi r \cdot n$), r é o raio da bobina, i é a corrente e B é o campo magnético no interior da bobina.

4. Experimentação

Para a realização do experimento serão necessários:

- Pilhas
- Fio de estanho
- Imãs com um diâmetro aproximado de 12 mm
- Papelão

O experimento foi realizado inicialmente enrolando-se um fio de estanho com um diâmetro pouco maior que o diâmetro do imã, tendo desse modo um solenoide que servirá de caminho para a pilha percorrer. Uma importante observação a ser feita a respeito do túnel é que ele foi enrolado como um único pedaço, evitando desse modo que vários pequenos pedaços de bobina gerassem uma interrupção na corrente que circula na bobina como um todo.



Figura 4: Exemplo de trilho enrolado no formato de uma solenoide



Figura 5: Diâmetro do ímã e do trilho

A partir desse passo separou-se os ímãs que estavam inicialmente grudados, colocou-os de lado e virou a posição de um dos lados de ponta cabeça conforme as figuras 6 e 7.

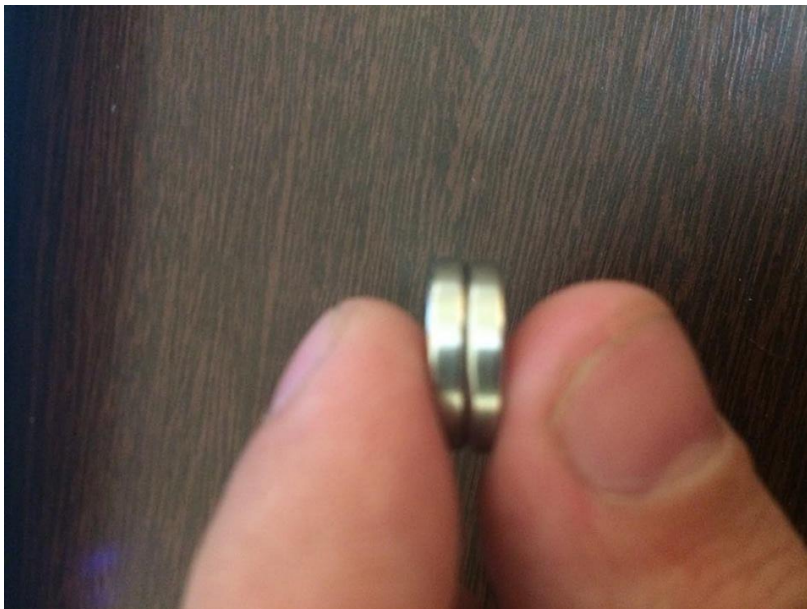


Figura 6: Ímãs grudados



Figura 7: Inversão do imã

A partir desse passo foi colocado cada imã em um dos lados da pilha, formando desse modo o motor. É importante ressaltar que graças aos imãs de neodímeo, é possível gerar um campo magnético muito forte no interior da bobina.



Figura 8: Formação do motor

A partir desses passos colocou-se a pilha com os ímãs sobre os a bobina feita de fio de estanho, resultando desse modo em um movimento conforme a figura 9 devido a um campo magnético que atrai um dos ímãs e repeli o outro.



Figura 9: Movimento feito pelo motor eletromagnético sobre a bobina



Figura 10: Interior do solenoie



Figura 11: Caminho que foi percorrido pelo motor

5. Conclusões

Através desse projeto foi possível concluir que devido a corrente circulando na espira, o campo eletromagnético no interior do solenoide gerou uma força capaz de mover a pilha do outro lado.

Me vem a ideia que em um futuro esse motor sirva como um possível meio de transporte.