

Projeto de F 609 – Tópicos em Ensino de Física - I

Motor termomagnético de Curie

Juliana Rodriguez Camacho, 146741

Orientador: Prof. Dr. Lázaro Padilha, padilha@ifi.unicamp.br

Coordenador: Prof. Dr. José Joaquim Lunazzi

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE FÍSICA GLEB WATAGHIN**

Introdução

O motor termomagnético de Curie transforma energia térmica em energia mecânica, utilizando a variação do efeito magnético que um material ferromagnético sofre ao ser aquecido à uma temperatura conhecida como ponto de Curie e ao esfriar. Níquel, cobalto, ferro, gadolínio e ligas desses elementos, são exemplos de materiais ferromagnéticos. Estes materiais possuem momento magnético espontâneo, dado a interação dos spins dos elétrons de um átomo com os outros, gerando uma ordenação dos momentos de dipolo magnético dos átomos. Sendo assim, materiais ferromagnéticos são fortemente atraídos magneticamente. Foi Pierre Curie quem descobriu que, entretanto, para cada material existe um temperatura crítica, o ponto de Curie, onde os ferromagnéticos passam a se comportar como materiais paramagnéticos, ou seja, os momentos de dipolo magnético dos átomos ficam desordenados e o material não é mais atraído magnético. Quando o material esfria para uma temperatura mais baixa que a de Curie o material volta a ter propriedades de ferromagnético.

Objetivos

O projeto tem como objetivo explicar um modelo de montagem de um motor de Curie, assim como seu funcionamento e as propriedades físicas envolvidas. Além disso, tem como proposta didática auxiliar no desenvolvimento dos temas em questão, levando para salas de aula do ensino médio um experimento com materiais de fácil acesso e baixo custo.

Materiais

- Suporte de madeira;
- Haste de metálica;
- Fio de ferro (pedaço de arame);
- Fio de níquel-cromo;
- Moedas;
- Lâmparina;
- Ímãs de neodímio;
- Materiais para verificações (serão definidos na versão final do projeto)

Montagem

No suporte de madeira fixa-se verticalmente uma haste metálica para colocar os ímãs, coloca-se uma base de forma que um anel, com diâmetro entre 10 a 15 centímetros, feito com o fio de níquel-cromo, fique sustentado com seu eixo de rotação centralizado na base. É necessário que o anel fique a uma distância em que ainda é atraído pelos ímãs. A base deve ser alta o suficiente de modo que a lâmparina possa ser deixada debaixo do anel, para que aqueça o ponto do anel que está mais próximo dos ímãs.

Do outro lado desta primeira montagem, amarra-se um fio de ferro na haste, deixando-o na horizontal, para que prenda-se nele um outro fio que segura na extremidade uma moeda, esta precisa estar à uma distância em que ainda é atraída pelos ímãs e à uma altura em que é possível posicionar a lamparina debaixo dela. Esta segunda montagem chama-se pêndulo de Curie, que será utilizado para verificar alterações ao colocar moedas de diferentes composições, auxiliando no entendimento do motor.

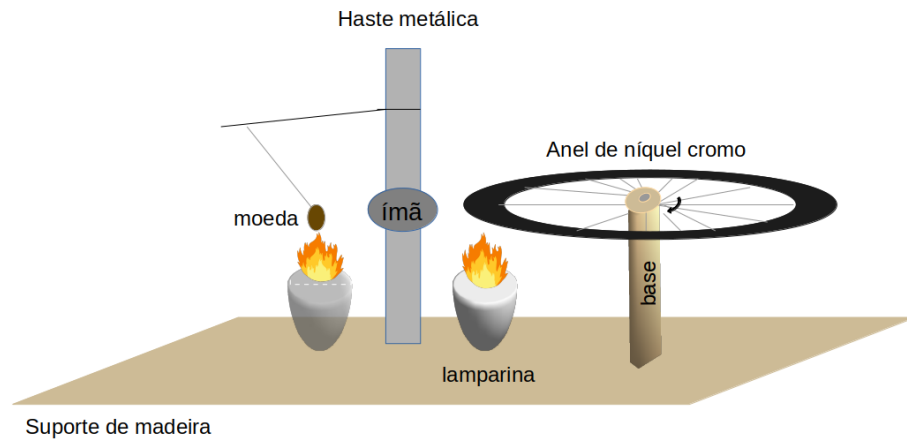


Figura 1. Esquema da montagem experimental.

Elaboração didática

Pretende-se criar um modelo didático para montagem do experimento e sua utilização em aulas de física do ensino médio, de modo que o aluno desempenhe um papel mais ativo na construção de seu conhecimento. O estudante poderá testar variáveis experimentais, tentando explicar o funcionamento do motor e argumentar suas ideias com o auxílio da teoria passada e do professor.

Referências

1. <https://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/>
2. <http://www.feiradeciencias.com.br/sala22/motor13.asp>
3. <https://www.britannica.com/science/ferromagnetism>
4. <https://www.nhn.ou.edu/~johnson/Education/Juniorlab/Magnetism/2013F-CuriePoint.pdf>
5. https://rimstar.org/science_electronics_projects/curie_temperature_ferromagnetism_experiment.htm