

Aventuras com a reciclagem criativa

Actividade na sala de aula: redemoinhos

Traduzido por Bruno Fontinha.

O professor Roberto Zamparini usa materiais de dispositivos eletrónicos obsoletos para actividades científicas na sala de aula. Um desses materiais são os ímanes de neodímio presentes nos discos rígidos dos computadores.

Feitos de uma liga de neodímio, ferro e boro, os ímanes de neodímio - também conhecidos como ímanes de NIB (neodímio-ferro-boro) - são os ímanes permanentes que se conhecem de serem os mais potentes. Eles precisam de um manuseio cuidadoso, pois podem causar ferimentos e danos aos computadores e outros dispositivos, devido ao seu campo magnético extremamente forte. No entanto, a alta intensidade do campo magnético dos ímanes de neodímio significa que eles são uma excelente maneira de demonstrar fenómenos relacionados com o magnetismo na sala de aula.

A actividade que se segue, usa ímanes de neodímio, em conjunto com materiais não magnéticos, para demonstrar a frenagem magnética devido a redemoinhos. Não havendo atracção magnética directa entre os materiais, então, a razão para a desaceleração observada na actividade tem que ser encontrada num outro lugar: na lei de indução de Faraday, e na lei de Lenz.

Nota de segurança: Tome muito cuidado ao manusear ímanes de neodímio. Se retirar os ímanes de um disco rígido, tenha cuidado, pois os dois discos que o compõem podem embater um no outro, possivelmente podendo magoar os dedos, e ficarem difíceis de separar.

Materiais

- Um íman de neodímio, idealmente esférico ou em forma de disco (comprado em vez de extraído do lixo eletrónico)
- Uma peça de material metálico não magnético (por exemplo, alumínio, cobre) de tamanho e forma semelhantes ao íman de neodímio (ou seja, esférico se possível)
- Uma placa pequena e lisa feita de cobre
- Um tubo de cobre com um diâmetro maior do que o do íman de neodímio e outras peças de metal
- Suporte de fixação ou outro suporte feito de material não magnético
- cronómetro (opcional)
- Tubos de cobre adicionais de diferentes diâmetros todos maiores que o íman de neodímio e outras peças de metal (opcional)

Material adicional para:

Florea C (2018) Aventuras na reciclagem criativa. *Science in School* 45.
www.scienceinschool.org/pt/2018/issue45/disassembly

Procedimento

1. Colocar uma das peças não magnéticas numa das extremidades da placa de cobre.
2. Inclinarm lentamente a placa para que a peça de metal comece a deslizar ou a rolar devido ao efeito da gravidade.
3. Repetir o ponto anterior, agora com o íman de neodímio. O que observa? O íman irá descer a placa muito mais lentamente do que o material não magnético.
1. Repetir a mesma experiência com o tubo de cobre. Prenda o tubo na posição vertical e solte um dos pedaços de metal não magnético através do tubo. Ele cairá numa fração de segundo, como esperado.
6. Repetir agora com o íman de neodímio. O que observa? O íman cai muito mais devagar do que o pedaço de metal - como se o tempo abrandasse.
7. Se tiver dois ou mais canos de cobre com diâmetros diferentes e um cronómetro, poderá então registrar o tempo despendido para o íman de neodímio cair através de cada cano. Estes resultados podem ser usados para calcular o efeito da distância entre o íman e o tubo de cobre sobre a magnitude do efeito de frenagem.

Discussão

Enquanto o íman desliza pela placa de cobre, ou caindo pelo tubo, o campo magnético dentro do cobre está a mudar. Mudanças nos campos magnéticos induzem uma corrente eléctrica, chamada de corrente redemoínho. Esta corrente produz o seu próprio campo magnético. Pela lei de Lenz, esta corrente actua numa direcção que se opõe à mudança que a gera - isto é, o íman que se encontra em queda - diminuindo assim a queda do íman. Este efeito é chamado de frenagem magnética.

Obviamente, o efeito de frenagem ocorre porque os tubos e a placa são feitos de um material que é um bom condutor eléctrico. O mesmo efeito não ocorreria usando tubos feitos de plástico. Os alunos poderão ser perguntados sobre as razões porquê.

Recursos

Assista a um vídeo demonstrativo semelhante sobre correntes redemoínho usando ímanes em queda. Ver: www.youtube.com/watch?v=otu-KV3iH_I

Material adicional para:

Florea C (2018) Aventuras na reciclagem criativa. *Science in School* 45.
www.scienceinschool.org/pt/2018/issue45/disassembly