

Cofre de Gravesande

João Paulo Kaled

Aluno do 3º ano do curso de Licenciatura em Física (2013)



Imagem 1: À esquerda o anel de Gravesande. À direita a adaptação para cofre.

Introdução

O filósofo, matemático e físico holandês Willem Jacob's Gravesande, membro da Royal Society e, principalmente, professor de física experimental na Universidade de Leiden. Para o ensino da dilatação térmica volumétrica elaborou um aparato simples formado por um anel e uma esfera que em temperatura ambiente atravessa o anel mas ao ser esquentada se expande e não o atravessa.

O “Cofre de Gravesande” é uma adaptação que proponho para ser de fácil construção e ainda assim demonstrar a dilatação térmica.

Conceitos físicos envolvidos

Propagação de Energia Térmica e Dilatação Térmica de Sólidos.

Materiais, e suas utilizações, necessários para construção

- ✓ Lata metálica, que servirá de cofre (de refrigerante, batatas chips, alimentos em conserva, etc.);
- ✓ Disco metálico menor que o diâmetro da lata, para ser esquentado e usado como depósito no cofre (de preferência algum material de coeficiente de dilatação grande);
- ✓ Chave de fenda, para fazer a abertura no fundo do cofre;
- ✓ Martelo;
- ✓ Pinça, para pegar o disco quente;
- ✓ Aparato para esquentar o disco metálico (fogão, vela, botijão de gás portátil com chama, lente convergente ou espelho parabólico, etc.);

Para esquentar o disco, optei por utilizar o fundo de uma lata cortada com alguns centímetros de altura como recipiente para álcool e com uma rede de cliques como suporte para o disco.



Imagem 2: materiais para construção.



Imagem 3: esquentador.

Montagem

Faça a abertura do cofre no fundo da lata usando a ponta da chave de fenda para cortar e o martelo para forçar o começo do corte.

Dica: Como o corte deve ter o tamanho com o mínimo de folga para o diâmetro do disco, utilize o próprio disco para terminar a abertura.

Deve-se atentar ao comprimento do corte. Quanto menor a folga entre ele e o diâmetro do disco, menos deverá esquentar o disco para o funcionamento do experimento. Quanto a grossura do corte não há preocupações.

Funcionamento

Enquanto o disco e o cofre permanecerem a temperatura, ou bem próximo, da que foram construídos, poderemos afirmar que o disco passará pelo buraco do cofre sem precisar ser forçado. Ao esquentar suficientemente o disco ele dilatará a ponto de não passar mais pelo buraco. Quando resfriar voltará a passar.

Como para uma dilatação considerável, dependendo do material, precisa-se de uma variação muito grande na temperatura, tem que tomar cuidado com a superfície em que está fazendo o experimento e quem serão os manipuladores de experiência. Assim como o cuidado com a fonte de calor e a movimentação do disco quente usando a pinça.

Possibilidades no ensino de física

Este experimento é de fácil construção e um tanto quanto surpreendente para os alunos. Poucos, ou quase nenhum, evento cotidiano em que se constata a dilatação térmica é de fácil observação para olhos desatentos.

Este experimento é voltado a demonstração de uma propriedade física. Em princípio sua utilização em sala pode ser voltada para a comprovação após os estudos ou como pontapé inicial para a discussão do conteúdo. Sempre lembrando as utilizações e acontecimentos cotidianos que podem ser relacionados, como: os barulhos que os móveis e uma casa de madeira faz durante a noite, a diferença de curvatura entre dias de grande variação de temperatura de um fio indo de um poste ao outro, a utilização de lâminas bimetálicas em sistemas de segurança ou funcionamento de ferro de passar, utilização para montagem de estruturas de perfeito encaixe, a folga deixada entre partes de ferrovias e pontes, etc.

Referências

Museum of the History of Science. <http://www.mhs.ox.ac.uk/exhibits/get-physical/willem-jacob-s-gravesande/>. Acessado em 10/10/2013.

<http://www.mundofisico.joinville.udesc.br/index.php?idSecao=2&idSubSecao=&idTexto=86>. Acessado em 10/10/2013.