

Olimpíadas de Física 2007

Seleccção para as provas internacionais

Prova Experimental A

Sociedade Portuguesa de Física

4/Maio/2007

Dipolos magnéticos

Duração da prova: 2h

1 Material

- suporte em madeira com parafuso
- um ímã encapsulado num suporte plástico
- um frasco de compota com um ímã colado ao fundo
- linha
- tesoura
- régua de plástico
- balança
- papel milimétrico

2 Descrição

É sabido que um ímã apresenta sempre dois pólos, convencionalmente denominados pólo Norte e pólo Sul. Pólos homónimos repelem-se, pólos contrários atraem-se. Se tentarmos isolar um pólo magnético, quebrando o ímã, o resultado não é o esperado: cada um dos pedaços apresenta dois pólos! A força de interacção entre dois dipolos magnéticos de momentos dipolares m e m' segue uma lei da forma

$$F = C \frac{mm'}{r^n}$$

Nesta expressão, r é a distância entre os dois dipolos magnéticos e C uma constante universal.

O objectivo desta prova é a determinação do parâmetro n da lei de interacção entre dois dipolos magnéticos.

3 Execução

1. Monte o dispositivo representado na Fig. 1.

Atenção: os ímãs que vai utilizar neste trabalho são muito potentes. Tenha todo o cuidado na sua manipulação e não aproxime deles objectos metálicos!

2. Ajuste cuidadosamente a posição do parafuso por forma a que os magnetes “toquem” através do vidro e o fio de suspensão esteja bem esticado (Fig. 2). Tenha cuidado para que os magnetes não se atraiam bruscamente, podendo quebrar o vidro. Para o efeito, segure o magnete móvel com a mão à medida que o aproxima do outro.
3. Ajuste a posição da régua para que a marca dada pelo objecto A coincida com o zero da régua (Fig 2).
4. Descole manualmente os magnetes, com muito cuidado e afaste o magnete suspenso com a mão para o ponto mais afastado do outro magnete, dentro dos limites da linha. Carregue no botão de tara da balança para esta indicar o valor zero. De seguida suba o magnete suspenso, actuando no parafuso, para uma posição tal que a força indicada pela balança seja cerca de 400 gf.
5. Rode o parafuso, afastando um pouco os magnetes. Registe os valores indicados pela balança em função da posição d do ponto de referência utilizado. Faça medidas até ao limite de sensibilidade da balança. Convém ir verificando se a balança não “perdeu o zero”, o que pode acontecer quando a balança, por alguma instabilidade, resolve efectuar uma auto-tara. Para o efeito vá verificando que, se afastar com a mão o magnete suspenso, a balança continua a indicar zero. Caso contrário, deverá reajustar o zero da balança.
6. Apresente os dados sob a forma de uma tabela com as seguintes entradas: F , d (posição do ponto de referência) e r (distância entre os magnetes). Quando os magnetes estão em contacto, através do vidro do frasco (posição inicial), a distância entre o centro dos dois magnetes é 18 ± 1 mm
7. A partir dos dados que recolheu, determine o melhor expoente inteiro n que se ajusta aos dados experimentais.

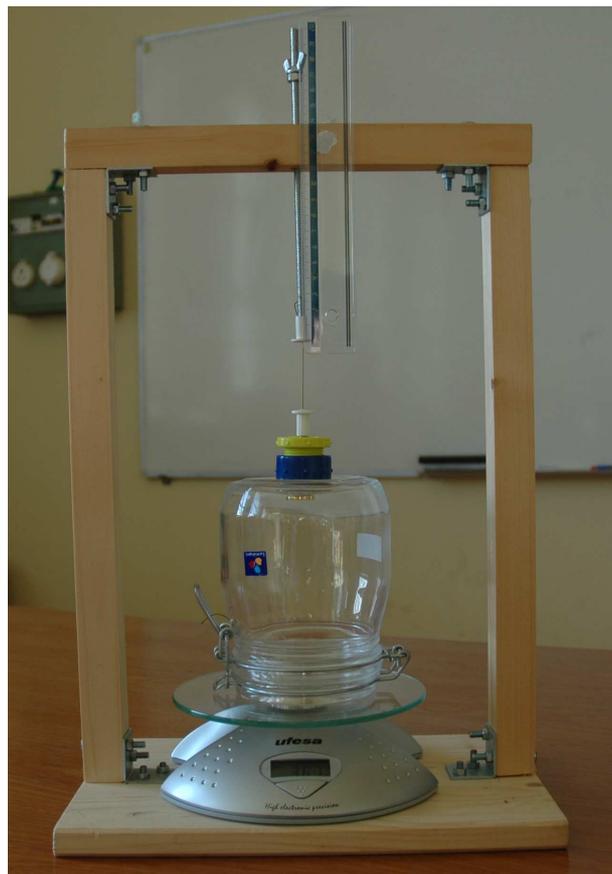


Figura 1: Dispositivo para estudar a interacção entre dois dipolos magnéticos.

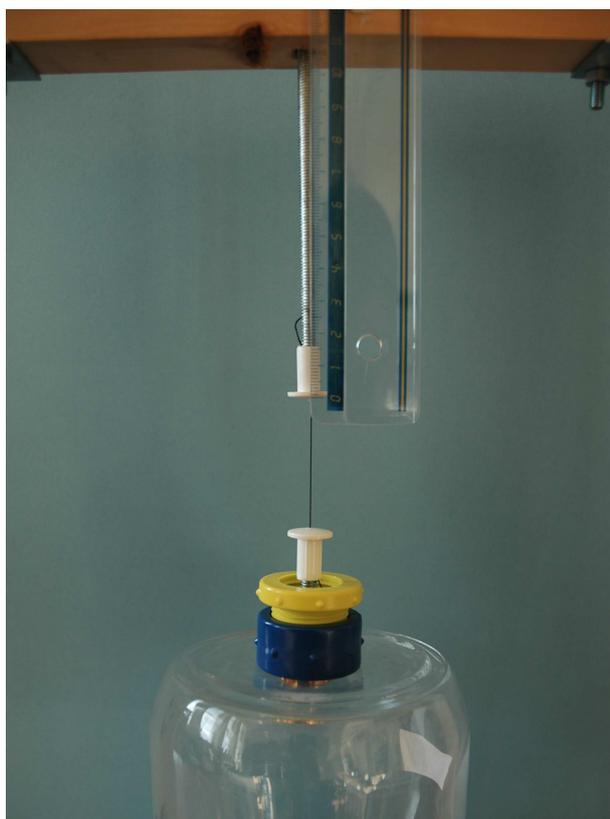


Figura 2: Alinhamento do dispositivo e ajuste do zero.