

Olimpíada Brasileira de Física 2005



3ª FASE

PROVA EXPERIMENTAL PARA ALUNOS DO 1º E 2º ANOS



LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

- 1 – Essa prova destina-se a alunos do 1º ano e 2º ano.
- 2 – Os alunos do 1º ANO DEVEM responder as questões 01, 02, 03, 04 e NÃO DEVEM responder as questões 05, 06 e 07.
- 2 – Os alunos do 2º ANO DEVEM responder todas as questões.
- 3 – Os resultados devem ser apresentados no **Caderno de Resultados** que se encontra em separado.
- 4 – Identifique-se corretamente no **Caderno de Resultados**.
- 5 – A duração da prova é de **2h30min**.
- 6 - Leia com atenção todo o texto da prova antes de iniciar o experimento. Caso haja algo que não esteja claro, não inicie o experimento e procure o professor / fiscal que está aplicando o exame para esclarecer sua dúvida.
- 6 - Caso o material fornecido não esteja de acordo com as instruções, chame o professor / fiscal.
- 7 – Para a resolução das questões dessa prova use, quando for o caso, o seguinte dado:

$$\text{densidade da água} = 1\text{g/cm}^3$$

Boa prova!

Experimento: Princípio de Arquimedes

INTRODUÇÃO:

O rei Híeron II, governante de Siracusa na Grécia Antiga, suspeitou que uma coroa de ouro puro que ele mandara fazer era, na realidade, de uma liga de ouro fundido com prata, embora pesasse o mesmo que o ouro dado ao ourives. Perguntou então, a Arquimedes, como poderia determinar a autenticidade sem estragar a coroa. Contam que Arquimedes encontrou a resposta enquanto tomava banho. Ele observou que a quantidade de água que derramava da banheira, quando nela imergia totalmente, era igual ao volume de seu próprio corpo. Verificou que, se a coroa fosse de ouro puro, deveria deslocar uma quantidade de água semelhante à deslocada por uma massa de ouro de igual peso. Se, por outro lado, estivesse misturada com prata, que pesa menos que o ouro, a coroa teria um volume maior e deslocaria mais água que o ouro puro. Arquimedes ficou tão satisfeito com sua descoberta que contam ter corrido nu do banho pelas ruas da cidade em direção à sua casa, gritando "Heureka!, heureka!" que em português significa "Descobri!, descobri!".

Princípio de Arquimedes

Quando imerso num fluido, um corpo sofre pressões diferenciadas sobre a sua superfície, maiores na sua parte inferior que na sua parte superior, levando a uma força resultante vertical para cima. Este fenômeno é regido pelo chamado Princípio de Arquimedes:

O “empuxo hidrostático”, isto é, a força que o fluido (líquido ou gás) exerce sobre o corpo é vertical para cima e tem intensidade igual

ao peso do volume de fluido deslocado no processo de total ou parcial imersão.

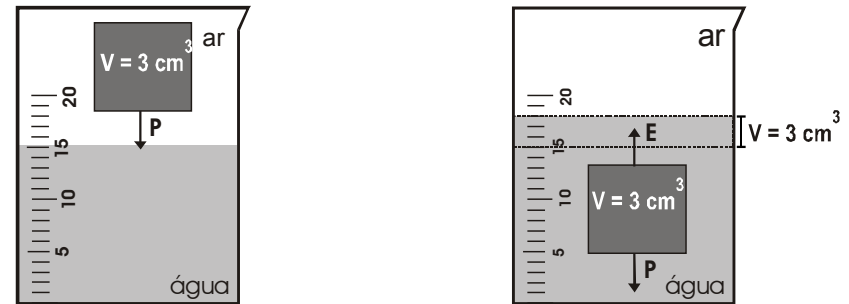


Fig. 1

OBJETIVO:

- Calibração do dinamômetro
- Cálculo do empuxo
- Verificação do “Princípio de Arquimedes”
- Cálculo da densidade do alumínio e do ferro
- Determinação do trabalho realizado, pelas 5 arruelas e massas, para distender a mola do dinamômetro.

LISTA DE MATERIAL:

- 1 dinamômetro sem calibração (1)
- 1 proveta graduada (2)
- 1 base com haste (3)
- 1 garra móvel (4)
- 1 gancho de aço (5)
- 1 laço de cordão (6)

- 5 arruelas calibradas com 20 g cada (7)
- 1 cilindro de alumínio (8)
- 1 cilindro de ferro (9)
- 1 recipiente plástico com água (10)
- 1 régua (11)

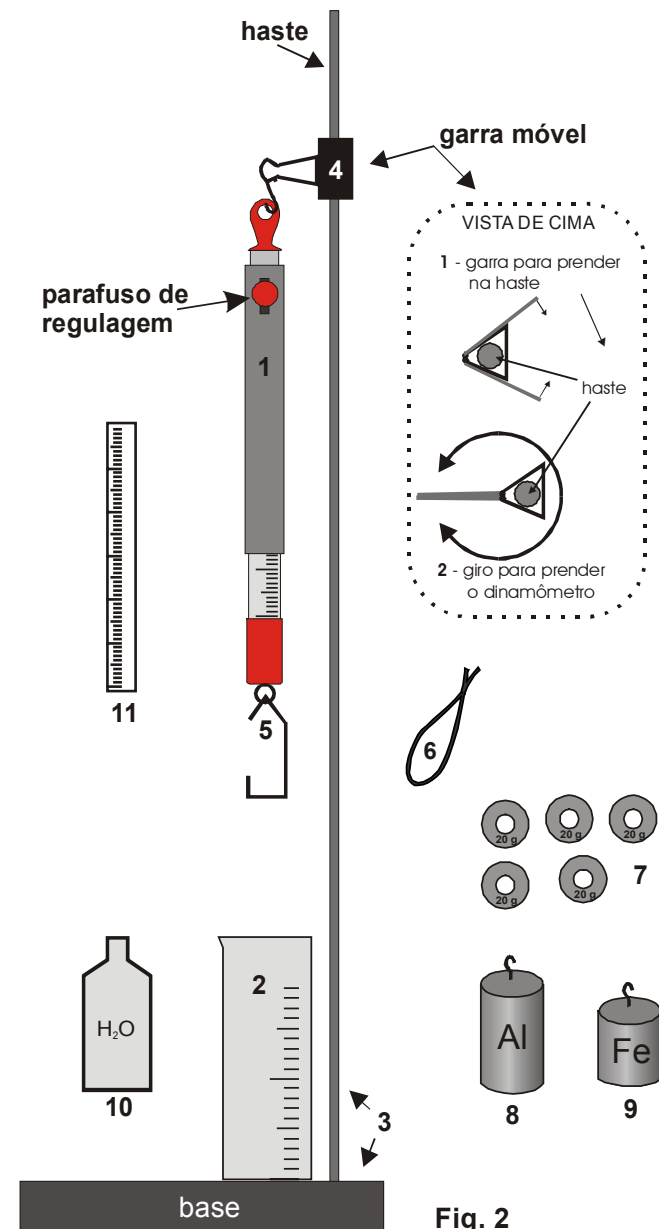
PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL:

1. Calibração do dinamômetro (ajuste do zero com o gancho de aço)

1.1 Pendure o dinamômetro (1), na garra móvel (4). Não coloque a proveta (2) na base com haste (3). Ajuste o “zero” do dinamômetro movendo o parafuso de regulagem com o dinamômetro na vertical e com o **gancho de aço (5) instalado**. A altura do dinamômetro pode ser ajustada deslocando-se a garra móvel (4) na haste. Para se deslocar a garra móvel na haste é necessário retirar o dinamômetro e dobrar as alças da garra móvel,

1.2 Coloque uma a uma as arruelas de 20g (7) no gancho de aço (5) anotando os correspondentes valores de alongação do dinamômetro na **tabela 1** do caderno de respostas.

1.3 Com os valores dos alongamentos obtidos experimentalmente e anotados na **tabela 1**, você deve ser capaz de obter os valores de quaisquer forças aplicadas **nesse experimento**. Para tanto, construa um gráfico do peso (ou força) no eixo dos valores de Y versus o alongamento no eixo dos valores de X, usando o papel quadriculado do caderno de resoluções.



2. Medida do empuxo hidrostático:

2.1 Com o dinamômetro calibrado coloque o laço de cordão (6) no gancho de aço e faça três medidas de alongação, colocando e retirando o **cilindro de alumínio** (8). Anote os resultados na tabela 2

2.2 Proceda da mesma maneira para o **cilindro de ferro** (9).

2.3. Coloque a proveta graduada em mililitros (2) na base de madeira. Ajuste o dinamômetro verticalmente no mesmo eixo da proveta. Coloque **50 ml** de água na proveta e anote essa medida, de forma precisa, na **tabela 2**. A seguir proceda da mesma forma que no item 2.1 pesando o **cilindro de alumínio**, imerso totalmente na água, por 3 vezes. Anote o **nível da água na tabela 2** quando o cilindro estiver totalmente imerso na água.

CUIDADOS:

- Os cilindros devem estar completamente imersos;
- Os cilindros não devem tocar no fundo da proveta;
- Para cada medida o nível da água deve ser verificado (**50 ml**), em caso de falta deve ser completado.

2.4. Repita o mesmo procedimento do item 2.3 para o **cilindro de ferro**.

QUESTÕES:

01 – Determine a constante da mola do dinamômetro.

02 – Determine o valor do empuxo para o alumínio.

03 - Determine o valor do empuxo para o ferro.

04 – Justifique experimentalmente o “Princípio de Arquimedes”, comparando os valores dos empuxos, com os valores dos pesos dos volumes dos líquidos deslocados durante os processos de imersão.

05 – Determine as densidades do alumínio e do ferro.

06 – Determine o trabalho total realizado pelas 5 arruelas para distender a mola do dinamômetro.

07 – Determine o trabalho realizado pelo cilindro de ferro para distender a mola do dinamômetro no item 2.3 considerando o alongamento total (ar e água).