

Objetivos

Verificar o princípio de Arquimedes e obter a densidade de diferentes líquidos.

Introdução

Considere a situação descrita a seguir: um recipiente, inicialmente contendo um volume V_0 de certo líquido, é colocado sobre uma balança que registra uma massa M_0 . Um corpo suspenso por um fio é mergulhado no recipiente, elevando o volume do líquido para V e a massa registrada na balança para M .

Usando o princípio de Arquimedes, mostre que o empuxo (E) sobre o corpo é dado por:

$$E = \rho_1(V - V_0)g,$$

Em que ρ_1 é a densidade volumétrica de massa do líquido e g é a aceleração da gravidade.

Com o objetivo de determinar E , faça os diagramas de forças que atuam sobre o corpo, no sistema recipiente-líquido e na balança. Com esses diagramas, mostre que E pode ser obtido usando as massas medidas na balança, a partir de:

$$E = (M - M_0)g.$$

Procedimento Experimental

Para a realização do experimento, siga os seguintes passos, de acordo com a montagem da figura 1:

- Coloque 150 mL de água ou glicerina na proveta graduada;
- Meça a massa do arranjo proveta-líquido;
- Escolha uma das peças metálicas e a mergulhe gradativamente (em dez passos) no líquido. Para cada volume V obtido com a imersão de parte da peça, meça a massa registrada pela balança;

- d) Repita esse procedimento para as outras duas peças definidas pelo professor, escolhendo valores de volume diferentes para cada uma das peças.
- e) Utilize os outros líquidos definidos pelo professor e repita a experiência. Agora você só precisa utilizar uma única peça.

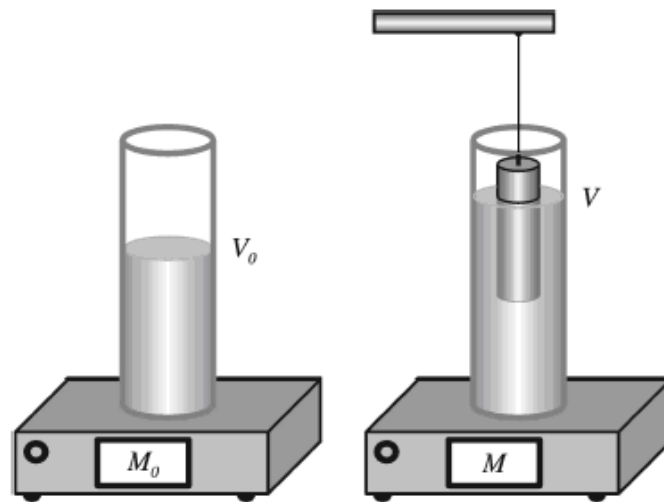


Figura 1. Arranjo experimental para realização das medidas de empuxo.

- f) Meça a constante elástica da mola fornecida.
- g) Faça a mesma montagem anterior, mas trocando o fio pela mola presa na peça metálica mais comprida e sem usar a balança. Coloque água na proveta graduada até que a borda inferior da peça encoste no nível da água. Meça a elongação da mola. Adicione repetidamente um volume conhecido de água e meça a elongação da mola cada vez e a indicação do nível da proveta, até cobrir a peça com 1 cm de água.

Análise dos dados

- a) Com os dados experimentais coletados para cada peça construa uma tabela para cada líquido usado, contendo as seguintes variáveis: V , M , $V - V_0$ e E/g .
- b) Faça um gráfico de $(V - V_0)$ vs E/g . Inclua nesse gráfico os dados relativos aos dois líquidos usados. Observando esse gráfico, você poderia afirmar que o empuxo sobre as peças depende do líquido onde elas foram imersas? Você poderia afirmar que o empuxo depende da densidade volumétrica da massa e/ou da forma das peças? Observando o gráfico, qual é o comportamento do empuxo em função do volume de líquido deslocado $(V - V_0)$ pela imersão do corpo?

- c) Os valores dos coeficientes das retas ajustadas estão de acordo com o esperado? Os seus resultados estão de acordo com o princípio de Arquimedes? Explique.
- d) O que aconteceu ao adicionar sal à água? Obtenha da literatura a densidade da água do mar e compare com os valores encontrados neste experimento.
- e) Faça um gráfico de volume de água adicionado vs elongação da mola e veja que propriedade física pode ser determinada. Quais são as diferenças em relação à parte da experiência em que se usa a balança?

Bibliografia

1. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 28, n. 1, p. 115 - 122, (2006).