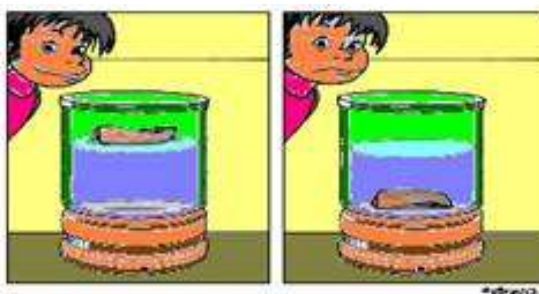


Especial Universidades

1. (UFRJ) Realizando um experimento caseiro sobre hidrostática para seus alunos, um professor pôs, sobre uma balança, um recipiente graduado contendo água e um pequeno barco de brinquedo, que nela flutuava em repouso, sem nenhuma quantidade de água em seu interior. Nessa situação, a turma constatou que a balança indicava uma massa M_1 e que a altura da água no recipiente era h_1 . Em dado instante, um aluno mexeu inadvertidamente no barco. O barco encheu de água, foi para o fundo do recipiente e lá permaneceu em repouso. Nessa nova situação, a balança indicou uma massa M_2 e a medição da altura da água foi h_2 .

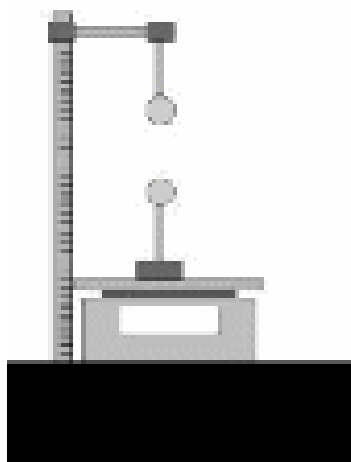


- a) Indique se M_1 é maior, menor ou igual a M_2 . Justifique sua resposta.
- b) Indique se h_1 é maior, menor ou igual a h_2 . Justifique sua resposta.

2. (UFRJ) Um chuveiro elétrico está instalado em uma residência cuja rede elétrica é de 110 V. Devido a um problema de vazão baixa, a água fica insuportavelmente quente quando o chuveiro é ligado. Para sanar o problema, o morador substitui a resistência original R_1 do chuveiro pela resistência R_2 de um segundo chuveiro, fabricado para funcionar em uma rede de 220 V. Suponha que ambos os chuveiros, funcionando com vazões iguais, nas tensões indicadas pelos fabricantes, aqueçam igualmente a água.

Calcule a razão entre a potência elétrica P_1 dissipada pela resistência original R_1 do chuveiro e a potência elétrica P_2 dissipada pela resistência R_2 após a substituição da resistência. Analise o resultado e responda se a troca da resistência causa o efeito desejado ou se aumenta ainda mais a temperatura da água. Justifique sua resposta.

3. (UFF) Uma montagem experimental simples permite a medida da força entre objetos carregados com o auxílio de uma balança (A. Cortel, Physics Teacher 37, 447 (1999)). Nesta montagem são usadas bolas de Natal metalizadas idênticas, presas a hastes isolantes, como ilustrado no diagrama. Uma das bolas é colocada sobre a balança, com a sua haste de sustentação fixa na posição vertical. Com o auxílio de um suporte e de uma régua, uma segunda bola é disposta de modo que os centros das bolas fiquem alinhados na direção vertical e distem d entre si. Nesta configuração a balança registra um valor f_0 . As bolas são então carregadas, a que está sobre a balança com carga elétrica $+Q_1$, e a outra bola com uma carga elétrica $+Q_2$. Nesta situação, a balança registra um novo valor f_1 .



- a) Indique se f_1 é maior, menor, ou igual a f_0 , justificando sua resposta com conceitos e leis físicas.
- b) Utilizando uma terceira bola descarregada (idêntica às outras duas) a carga da bola que estava sobre a balança é reduzida à metade de seu valor original. Um novo valor f_2 é registrado na balança. Calcule a razão $(f_2 - f_0) / (f_1 - f_0)$.
- c) Nessa situação as duas bolas são aproximadas até que a distância entre os seus centros seja reduzida à metade de seu valor original. Um novo valor f_3 é registrado na balança. Calcule a razão $(f_3 - f_0) / (f_1 - f_0)$.
- d) Finalmente, a bola carregada que se encontrava fora da balança é substituída por uma bola descarregada, à mesma distância d inicial, e a balança registra um novo valor f_4 . Indique se f_4 é maior, menor, ou igual a f_0 , justificando sua resposta com conceitos e leis físicas.

4. (Fuvest) A usina hidrelétrica de Itaipu possui 20 turbinas, cada uma fornecendo uma potência elétrica útil de 680 MW, a partir de um desnível de água de 120 m. No complexo, construído no Rio Paraná, as águas da represa passam em cada turbina com vazão de $600 \text{ m}^3/\text{s}$.

- a) Estime o número de domicílios, N , que deixariam de ser atendidos se, pela queda de um raio, uma dessas turbinas interrompesse sua operação entre 17 h 30 min e 20 h 30 min, considerando que o consumo médio de energia, por domicílio, nesse período, seja de 4 kWh.
- b) Estime a massa M , em kg, de água do rio que entra em cada turbina, a cada segundo.
- c) Estime a potência mecânica da água P , em MW, em cada turbina.