

Questões – empuxo

1. Numa experiência de laboratório, os alunos observaram que uma bola de massa especial afundava na água. Arquimedes, um aluno criativo, pôs sal na água e viu que a bola flutuou. Já Ulisses conseguiu o mesmo efeito modelando a massa sob a forma de barquinho. Explique os efeitos observados por Arquimedes e por Ulisses.
2. A densidade do corpo humano é praticamente igual à da água. Calcule o empuxo que uma pessoa de 70 kg está recebendo normalmente da atmosfera, considerando a densidade do ar igual a 1,3 g/l.
3. Um dinamômetro indica 20 N para um corpo nele pendurado. Mergulhando-o totalmente em um líquido de densidade 1,5 g/cm³, a indicação passa a ser de 18 N. Sabe-se que $g = 10 \text{ N/kg}$.
 - a) Determine a intensidade do empuxo que o líquido aplica no corpo.
 - b) Determine o valor do volume do corpo.
4. Um iceberg de densidade igual a 0,920 g/cm³ tem a forma de um paralelepípedo retângulo de 50,0 m de altura e flutua em água, de densidade igual a 1,00 g/cm³, suportando sobre si uma carga de 50 kg. Sabendo que no equilíbrio o iceberg mantém sua superfície superior ao nível da superfície livre da água, calcule a área de sua base.
5. Um navio de 100 t, após receber certa quantidade de sacas de café de 60 kg cada, passou a ter um volume submerso $V = 160 \text{ m}^3$. Quantas sacas de café entraram no navio se a densidade da água é de 1,0 g/cm³?
6. Um bloco de madeira flutua inicialmente na água com metade do seu volume imerso. Colocado a flutuar no óleo, o bloco apresenta 1/5 do seu volume emerso. Determine a relação entre as densidades da água e do óleo.
7. Um bloco de 8 cm³ de volume e densidade igual a 2 g/cm³ é fixado numa mola de constante elástica $k = 1,6 \text{ N/m}$. O bloco é então mergulhado num líquido de densidade igual a 0,8 g/cm³. Admitindo $g = 10 \text{ m/s}^2$, determine a deformação da mola em relação ao seu tamanho quando descarregada.
8. Duas esferas maciças A e B, têm o mesmo volume e quando coladas entre si, permanecem em equilíbrio quando totalmente imersas na água ($d_{\text{água}} = 1,0 \text{ g/cm}^3$). Quando a cola que as une se desfaz, a esfera A sobe e passa a flutuar com metade de seu volume fora da água, enquanto que a esfera B afunda. Determine as densidades de cada esfera.
9. Um astronauta, antes de partir para uma viagem até a Lua, observa um copo de água contendo uma pedra de gelo e verifica que 9/10 do volume da pedra de gelo está submersa na água. Como está de partida para a Lua, ele pensa em fazer a mesma experiência dentro da sua base na Lua. Dada que o valor da aceleração de gravidade na superfície da Lua é 1/6 do seu valor na Terra, qual é porcentagem do volume da pedra de gelo que estaria submersa no copo de água na superfície da Lua?
10. Um pequeno barco de massa igual a 60 kg tem o formato de uma caixa de base retangular cujo comprimento é 2,0 m e a largura 0,80 m. A profundidade do barco é de 0,23 m. Posto para flutuar em uma lagoa, com um tripulante de 1078 N e um lastro, observa-se o nível da água a 20 cm acima do fundo do barco. O valor que melhor representa a massa do lastro em kg é
 - a) 260
 - b) 210
 - c) 198
 - d) 150
 - e) Indeterminado, pois o barco afundaria com o peso deste tripulante.
11. Leia com atenção o texto abaixo:

Chamados popularmente de “zeppelins”, em homenagem ao famoso inventor e aeronauta alemão Conde Ferdinand von Zeppelin, os dirigíveis de estrutura rígida constituíram-se no principal meio de transporte aéreo das primeiras décadas do século XX. O maior e mais famoso deles foi o *Hindenburg LZ 129*, dirigível cuja estrutura tinha 245 m de comprimento e 41,2 m de diâmetro na parte mais larga. Alcançava a velocidade de 135 km/h, e sua massa total – incluindo o combustível e quatro motores de 1100 hp de potência cada um – era de 214 toneladas. Transportava 45 tripulantes e 50 passageiros, estes últimos alojados em camarotes com água corrente e energia elétrica.

O *Hindenburg* ascendia e mantinha-se no ar graças aos 17 balões menores instalados no seu bojo, isto é, dentro da estrutura, que continham um volume total de 20.000 m³ de gás hidrogênio e deslocavam igual volume de ar (massa específica do hidrogênio = 0,09 kg/m³; massa específica do ar = 1,30 kg/m³; aceleração da gravidade = 10 m/s²).

Assinale as alternativas corretas:

 - (01) Era graças à grande potência dos seus motores que o dirigível *Hindenburg* mantinha-se no ar.
 - (02) O Princípio de Arquimedes somente é válido para corpos mergulhados em líquidos e não serve para explicar por que um balão sobe.
 - (03) É possível calcular o empuxo que o dirigível recebia do ar, pois é igual ao peso do volume de gás hidrogênio contido no seu interior.
 - (04) Se considerarmos a massa específica do ar igual a 1,30 kg/m³, o empuxo que o dirigível recebia era igual a $2,60 \cdot 10^5 \text{ N}$.
 - (05) A força ascensional do dirigível dependia única e exclusivamente dos seus motores.
 - (06) Deixando escapar parte do gás contido nos balões, era possível reduzir o empuxo e, assim, o dirigível poderia descer.