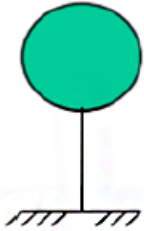


## Empuxo

1) Um balão de hidrogênio de peso igual a 400 N está preso a um fio, em equilíbrio estático vertical. O volume do balão é igual a  $50 \text{ m}^3$  e a aceleração local da gravidade vale  $10 \text{ m/s}^2$ . Determine:



- o empuxo exercido pelo ar sobre o balão sabendo-se que a massa específica do ar vale  $1,2 \text{ kg/m}^3$ .
- a tração no fio.

2) Um paralelepípedo de dimensões  $0,10 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 0,10 \text{ m}$  flutua numa piscina profunda. A densidade do material do qual é feito o paralelepípedo é  $\mu = 800 \text{ kg/m}^3$ . Admitindo que a densidade da água é  $\mu(\text{água}) = 1000 \text{ kg/m}^3$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e que o paralelepípedo está flutuando em equilíbrio estático, calcule:

- o valor da força de empuxo de Arquimedes sobre o paralelepípedo.
- o volume do paralelepípedo sob a água.

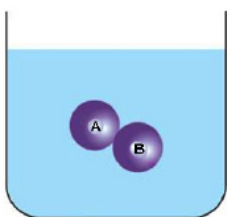
3) Duas esferas de ferro de mesmo volume, uma maciça e outra oca, estão mergulhadas completamente num líquido. Baseado em seus conhecimentos sobre hidrostática, com relação à situação descrita anteriormente, é correto afirmar que:

- os empuxos sofridos pelas esferas serão diferentes, porém as pressões às quais estarão submetidas serão iguais.
- tanto os empuxos como as pressões às quais ficarão submetidas serão iguais, mesmo para profundidades diferentes, já que possuem o mesmo volume.
- as duas esferas sofrerão o mesmo empuxo e estará submetida a uma maior pressão aquela que estiver a uma profundidade maior.
- sofrerá o maior empuxo a esfera oca, e as pressões às quais estarão submetidas serão iguais, visto que ambas são de ferro.
- sofrerá o maior empuxo a esfera maciça, e as pressões às quais estarão submetidas dependerão das massas específicas das esferas.

4) Uma caixa contendo um tesouro, com massa total de  $100 \text{ kg}$  e  $0,02 \text{ m}^3$  de volume, foi encontrada no fundo do mar. Qual deve ser a força aplicada para se içar a caixa, enquanto dentro da água, mantendo durante toda a subida a velocidade constante?

(Considere a aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e a densidade da água  $\mu = 1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ )

5) As esferas maciças A e B, que têm o mesmo volume e foram coladas, estão em equilíbrio, imersas na água. Quando a cola que as une se desfaz, a esfera A sobe e passa a flutuar, com metade de seu volume fora da água (Densidade da água:  $1 \text{ g/cm}^3$ ).



- Qual a densidade da esfera A?
- Qual a densidade da esfera B?

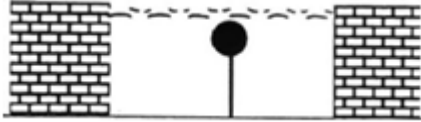
6- (PUC) Uma boia de cortiça está totalmente submersa na água de uma piscina, presa por um fio ideal, conforme mostra a figura.

Dados: volume da bóia:  $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$

$d_{\text{cortiça}} = 0,30 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

$d_{\text{água}} = 1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

$g = 10 \text{ m/s}^2$



Determine a força de tração no fio.

7- Um corpo maciço e homogêneo flutua na água, cuja densidade é de  $1 \text{ g/cm}^3$ . Se  $1/5$  de seu volume fica acima do nível da água, qual é a densidade do material do corpo?

8- Um cubo de  $3 \text{ cm}$  de aresta e  $12,8 \text{ g}$  de massa está em equilíbrio, flutuando na água.

Determine a altura submerda do cubo.

### Gabarito

1)

$$a) E = \mu \cdot V_{\text{sub}} \cdot g$$

$$E = 1,2 \cdot 50 \cdot 10$$

$$E = 600 \text{ N}$$

$$b) T + P = E$$

$$T + 400 = 600$$

$$T = 200 \text{ N}$$

2)a) Neste caso o empuxo será igual ao peso do bloco:

$$E = P = m \cdot g$$

$$E = d \cdot V \cdot g = 800 \cdot 0,1 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 10$$

$$E = 80 \text{ N}$$

$$b) E = d \cdot V_{\text{sub}} \cdot g$$

$$80 = 10^3 \cdot V \cdot 10$$

$$V = 8 \text{ litros}$$

3) C

$$4) F + E = P$$

$$F + \mu \cdot V \cdot g = m \cdot g$$

$$F + 10^3 \cdot 2 \cdot 10^{-2} \cdot 10 = 100 \cdot 10$$

$$F = 800 \text{ N}$$

5)  $E = P$  (esfera A)

$$10^3 \cdot V/2 \cdot g = \mu_A \cdot V \cdot g$$

$$\mu_A = 0,5 \cdot 10^3 \text{ Kg/m}^3 \text{ ou } \mu_A = 0,5 \text{ g/cm}^3$$

$$E_A + E_B = P_A + P_B$$

$$10^3 \cdot V \cdot g + 10^3 \cdot V \cdot g = 0,5 \cdot 10^3 \cdot V \cdot g + \mu_B \cdot V \cdot g$$
$$\mu_B = 1,5 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3 \text{ ou } \mu_B = 1,5 \text{ g/cm}^3$$

6) 7N

7) 0,80 g/cm<sup>3</sup>

8) 1,42cm

