

Lista 3 - 7600104

1. Determine o aumento de pressão no fluido de uma seringa quando uma enfermeira aplica uma força de 42,3 N ao pistão da seringa, cujo diâmetro é de 1,12 cm.

2. A janela de um escritório mede 3,43 m por 2,08 m. Numa tempestade, a pressão do ar no lado de fora cai para 0,962 atm, mas no interior a pressão é mantida a 1 atm. Qual é a força resultante que empurra a janela para fora?

3. Os pulmões humanos podem operar contra uma pressão diferencial de até de 0,050 atm. A que profundidade abaixo do nível da água pode nadar um mergulhador que respira através de um “snorkel” (tubo longo de respiração)?

4. Uma represa retangular, com 30 m de largura, suporta um corpo de água de uma altura de 25 m.

(a) Desprezando a pressão atmosférica calcule a força total devida à pressão da água que atua sobre uma faixa horizontal da represa, com a largura dy , localizada na profundidade y .

(b) Integre o resultado da parte (a) e calcule a força horizontal total da água sobre a represa.

(c) Por que é razoável desprezar a pressão atmosférica?

(d) Usando como referência o ponto mais profundo da represa, calcule o torque da água sobre a parede da represa.

5. A Fig. 1 mostra um tanque cilíndrico cuja área da seção reta é A_1 contendo uma torneira de área A_2 . Para as perguntas que se seguem, considere que o líquido contido é ideal.

(a) Ache a distância x , onde o fluido atinge o solo, em função de h_0 e H .

(b) Mostre que existem dois valores de h , equidistantes do ponto $h_0 = H/2$, que proporcionam a mesma distância x .

(c) Mostre que x é máxima quando $h_0 = H/2$. Qual o valor desta distância máxima x_{\max} ?

(d) Mostre que com a aproximação $A_2 \ll A_1$, a taxa de variação da altura h é dada por

$$\frac{dh}{dt} = -\frac{A_2}{A_1} \sqrt{2gh}.$$

(e) Ache h em função do tempo.

(f) Ache o tempo total necessário para esvaziar o tonel. (Use alguns valores típicos do cotidiano para obter a ordem de grandeza desse tempo.)

6. A água que está no vaso cilíndrico vertical da Fig. 2 escoam através de um capilar horizontal de diâmetro 0,50 mm. Calcule o intervalo de tempo necessário para a água no cilindro baixar da altura de 10,0 cm até a altura de 5,0 cm, sendo $1,00 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ a viscosidade da água.

7. O volume de um cone de altura h , e raio da base r , é $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$. Um vaso cônico, com a altura de 25 cm, apoiado na sua base de 15 cm de raio, está cheio com água.

(a) Calcule o volume e o peso da água no vaso.

(b) Calcule a força exercida pela água sobre a base do vaso. Explicar como esta força pode ser maior que o peso da água.

8. Um objeto cúbico cuja aresta mede $L = 0,608 \text{ m}$ e cujo peso no vácuo é $P = 4450 \text{ N}$ pende da extremidade de um fio dentro de um tanque aberto cheio de um líquido de densidade $\rho = 944 \text{ kg/m}^3$, como mostra a Fig. 3.

(a) Determine a força total (para baixo) exercida pelo líquido na face superior do objeto.

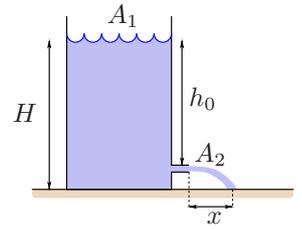


Figura 1: Tanque de água.

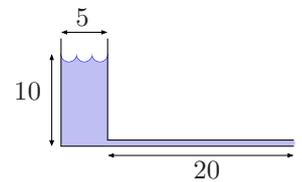


Figura 2: Escoamento em tubos cilíndricos. As dimensões estão em unidades de centímetros.

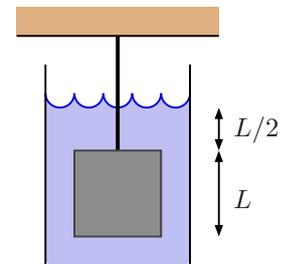


Figura 3: Eureka.

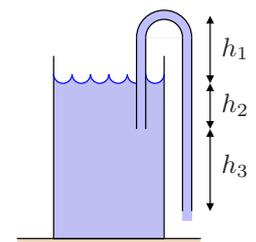


Figura 4: Sifão.

- (b) Determine a força total (para cima) aplicada no fundo do objeto.
 (c) Determine a tensão no fio.
 (d) Calcule a força de empuxo sobre o objeto, aplicando o princípio de Arquimedes. Que relação existe entre essas forças?

9. A Fig. 4 ilustra um tanque sendo sifonado.

- (a) Como o sifonamento é iniciado? Ou seja, explique como as forças sobre o líquido o fazem subir pelo sifão para então depois descer? Em especial, é a força relacionada à pressão atmosférica que inicialmente empurra o líquido para dentro do tubo?
 (b) Após o sifonamento ser iniciado, explique como o líquido sobe no sifão para depois descer. Em especial, é a força relacionada à pressão atmosférica que empurra o líquido para dentro do tubo?
 (c) Por que a maior perna do sifão tem que ficar do lado de fora?
 (d) Com que velocidade o líquido deixa o sifão?
 (e) Qual o valor máximo que h_1 pode assumir para que o sifão ainda funcione?

10. A Fig. 5 ilustra um tubo de Pitot muito utilizado para medir a a pressão ou a velocidade v num fluido em movimento (como a velocidade do ar nos aviões). Note que o tubo de Pitot perturba o escoamento do fluido pela sua própria presença. Assumindo que o tubo freie por completo a velocidade do fluido no ponto A e que a velocidade no ponto B não é alterada pela presença do tubo, mostre que a velocidade do tubo em relação ao fluido é

$$v = \sqrt{2 \frac{\rho'}{\rho} gh},$$

onde ρ é a densidade do fluido em questão e ρ' é a densidade do fluido contido no tubo de Pitot. Quais princípios da hidrodinâmica estão sendo relevantes para o entendimento dessa questão?

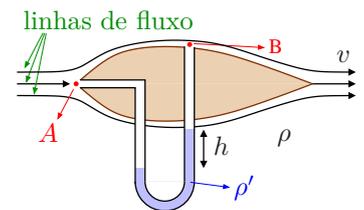


Figura 5: Tubo de Pitot.