

F228 – Lista 3 – Fluidos

Caso necessário utilize:

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$\rho_{\text{água}} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{\text{ar}} = 1,28 \text{ kg/m}^3 \text{ ao nível do mar}$$

$$\rho_{\text{Hg}} = 13600 \text{ kg/m}^3$$

$$P_0 = 1,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$\pi = 3,14$$

1) Dois recipientes cilíndricos iguais, com bases no mesmo nível, contem um líquido de massa específica $1,30 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$. A área de cada base é $4,00 \text{ cm}^2$, mas em um dos recipientes a altura do líquido é $0,854 \text{ m}$ e no outro é $1,560 \text{ m}$. Determine o trabalho realizado pela força gravitacional para igualar os níveis quando os recipientes são ligados por um tubo.

2) Um pistão é constituído por um disco ao qual se ajusta um tubo oco cilíndrico de diâmetro d e está apoiado a um recipiente cilíndrico de diâmetro D , como mostra a figura 1 abaixo. A massa do pistão com o tubo é M e ele está inicialmente no fundo do recipiente. Despeja-se então pelo tubo uma massa m de líquido de densidade ρ ; em consequência, o pistão se eleva de uma altura H . Determine H .

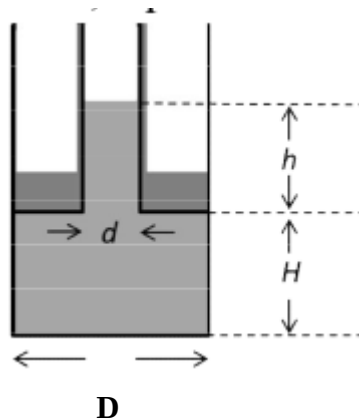


Figura 1

3) Na figura 2, uma mola de constante elástica $3,00 \times 10^4 \text{ N/m}$ liga uma viga rígida ao êmbolo de saída de um macaco hidráulico. Um recipiente vazio de massa desprezível está sobre o êmbolo de entrada. O êmbolo de entrada tem uma área A_e o êmbolo de saída tem uma área $18,0 A_e$. Inicialmente, a mola está relaxada. Quantos quilogramas de areia devem ser despejados (lentamente) no recipiente para que a mola sofra uma compressão de $5,00 \text{ cm}$?

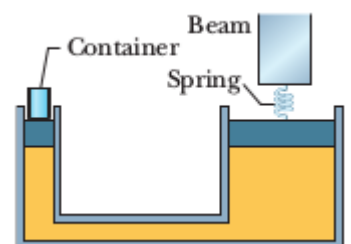
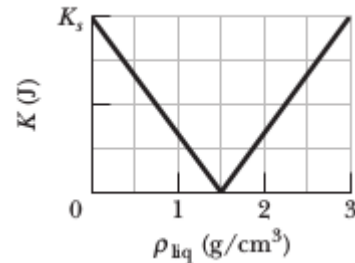


Figura 2

4) Uma pequena esfera totalmente imersa em um líquido é liberada a partir do repouso e sua energia cinética é medida depois que se desloca 4,0 cm no líquido. O gráfico mostra os resultados depois de muitos líquidos serem usados: a energia cinética K está plotada no gráfico em função da massa específica do líquido, ρ_{liq} , e a escala do eixo vertical é definida por $K_s = 1,60 \text{ J}$. Quais são:

a) A massa específica?

b) O volume da bola?



5) O ar flui pelo tubo mostrado na figura 3. Suponha que o ar comporte-se como um fluido ideal.

a) Quanto valem as velocidades v_1 e v_2 nos pontos 1 e 2?

b) Qual é a vazão de volume correspondente?

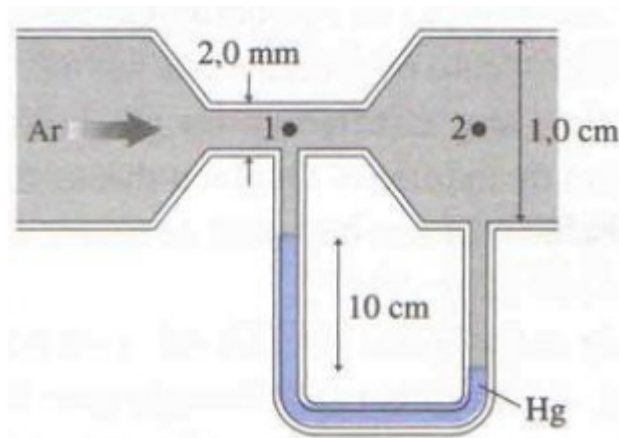


Figura 3

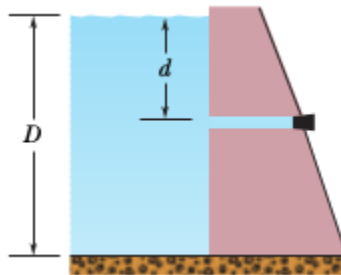
6) A água que sai de um cano de 1,9 cm (diâmetro interno) passa por três canos de 1,3 cm.

a) Se as vazões nos três canos menores são 26, 19 e 11 L/min, qual é a vazão no tubo de 1,9 cm?

b) Qual é a razão entre a velocidade da água no cano de 1,9 cm e a velocidade no cano em que a vazão é 26 L/min?

7) Na figura 4, a água doce atrás de uma represa tem uma profundidade $D = 15 \text{ m}$. Um cano horizontal de 4,0 cm de diâmetro atravessa a represa a uma profundidade $d = 6,0 \text{ m}$. Uma tampa fecha a abertura do cano.

- a) Determine o módulo da força de atrito entre a tampa e a parede do tubo.
- b) A tampa é retirada. Qual é o volume de água que sai do cano em 3,0 h?



.Figura 4

- 8) Uma mola com constante elástica de 32 N/m é presa no teto de uma casa, e um cilindro de metal, com 1,0 kg e 5,0 cm de diâmetro, é preso à extremidade inferior da mola. O cilindro é inicialmente sustentado de forma que a mola não seja esticada nem comprimida, e depois um tanque de água é posicionado embaixo dele, com a superfície da água tocando levemente a parte inferior do cilindro. Quando liberado, o cilindro oscila algumas vezes, mas, amortecido pela água, rapidamente atinge uma posição de equilíbrio. Quando se encontra em equilíbrio, que comprimento do cilindro está submerso?
- 9) Um tubo em forma de U, aberto nas duas extremidades, contém mercúrio. Quando 11,2 cm de água são despejados no lado direito do tubo, de quanto o mercúrio sobe no lado esquerdo em relação ao nível inicial?
- 10) Em um experimento, um bloco retangular de altura h é colocado para flutuar em quatro líquidos separados. No primeiro líquido, que é a água, o bloco flutua totalmente submerso. Nos líquidos A, B e C, o bloco flutua com altura $h/2$, $2h/3$ e $h/4$ acima da superfície do líquido, respectivamente. Qual é a densidade (massa específica em relação à da água) dos líquidos:

- a) A
b) B
c) C

Respostas:

1) $W = 0,635 \text{ J}$

2)

$$H = \frac{4}{\rho \pi D^2} \left[m - \frac{M d^2}{D^2 - d^2} \right]$$

3) $M = 8,50 \text{ Kg}$

4) (a) 1.5 g/m^3 (b) volume = 0.00272 m^3

5) (a) $144,4 \text{ m/s}$ (e) 5.8 m/s (b) $4,54 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$

6) (a) $56\text{L}/\text{min}$ (b) razão ~ 1

7) (a) $F_a = 74 \text{ N}$ (b) $V = 1,5 \times 10^2 \text{ m}^3$

8) $H = 19,1 \text{ cm}$

9) 0.412 cm

10) (a) 2 (b) 3 (c) $4/3$