Universidade Federal do Rio de Janeiro | Instituto de Física

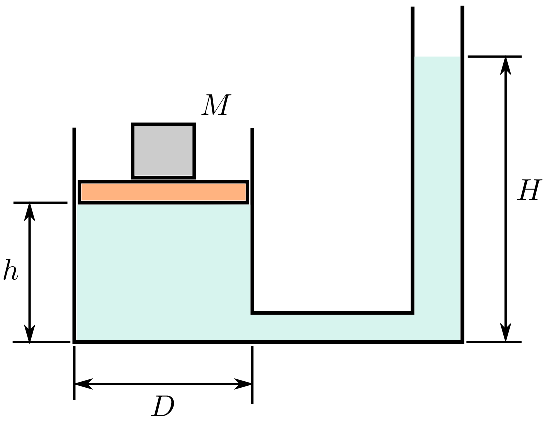
Física II | 2018/1

Lista 1 - Fluidos

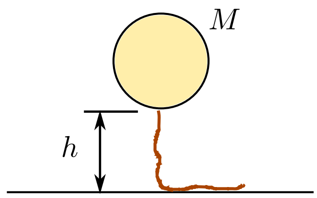
Prof. Elvis Soares

1. Determine a força de pressão que a água faz sobre a parede de uma barragem de altura H e largura L. Considere a densidade da água como ρ.

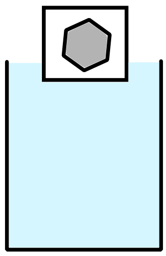
2. Num recipiente contendo líquido de densidade ρ, um bloco apoiado num êmbolo repousa sobre a superfície do líquido, conforme figura abaixo. Sabendo que o conjunto bloco+êmbolo tem massa M, o êmbolo cilíndrico tem diâmetro D, e a altura da coluna de líquido abaixo do êmbolo é h, determine a altura H da coluna da direita.



3. Um balão preenchido com hélio de massa total M é preso a um barbante homogêneo de comprimento l e massa m. O balão é esférico de raio R, a densidade do ar é ρ_{ar} e a densidade do hélio é ρ_{He}. (a) Calcule o empuxo exercido pelo ar sobre o balão. (b) Sabendo que o balão fica em equilíbrio quando somente um comprimento h do barbante levanta do solo (vide figura abaixo), determine o valor de h.



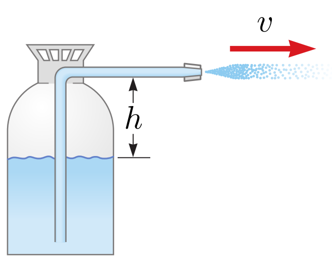
4. Um recipiente contém água e um cubo de gelo com impureza de volume V, tal que o nível da água é exatamente o nível do recipiente, conforme figura. A impureza de densidade ρ ocupa uma fração f do volume total do gelo, enquanto o gelo tem densidade ρ_g. Assumindo que o gelo esteja sempre em equilíbrio e que a água tem densidade igual a ρ_l. (a) Calcule o volume submerso do gelo. (b) No caso que o gelo derreta, o que aconteceria com o nível da água se a impureza fosse feita de: (i) ar; (ii) água; (ii) ferro. (Dica: Pense no que acontece com o volume submerso da impureza após o derretimento do gelo.)



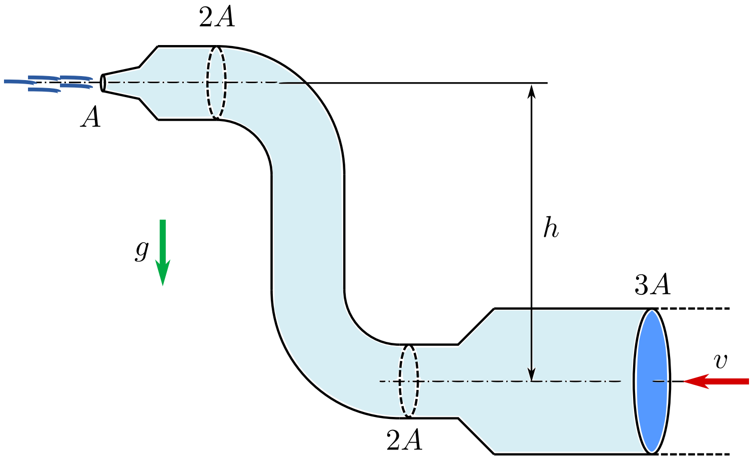
5. Considere que a densidade do ar seja dependente da pressão na forma $\rho = (\rho_0/p_0)p$, onde ρ_0 e p_0 são a densidade e a pressão do ar à nível do mar. (a) A partir da lei de pressão hidrostática, determine como a pressão atmosférica p varia com a altitude y. (b) Obtenha a expressão da densidade ρ como função da altura y. (c) Calcule a massa de ar contida no cilindro de área da base A que se situa acima da altura y e se estende até o infinito. (d) Dados $p_0 = 10^5$ Pa e $\rho_0 = 1.3$ kg/m^3, determine a pressão atmosférica e a densidade do ar no topo do Everest ($y_{\text{topo}} \approx 8850$ m). Considere $g = 10$ m/s^2 mesmo no topo do Everest.

6. Considere um tanque cilíndrico de área A contendo água até uma altura h. No fundo desse tanque há um orifício de área a. (a) Determine a velocidade da água através do orifício. (b) Determine a vazão mássica da saída de água pelo orifício. (c) Calcule a velocidade no orifício se $A \gg a$, e esse resultado é maior ou menor que aquele do item (a)?

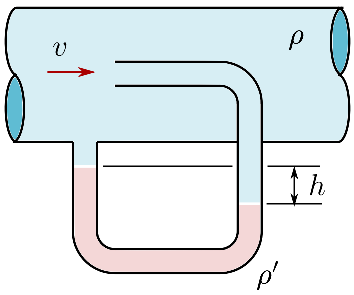
7. Água é forçada para fora de um extintor de incêndio pela pressão do ar em seu interior, conforme figura. Quanto vale a pressão do ar no interior do extintor quando a água sai pelo bico a uma velocidade v de um nível h. Suponha que a área do extintor é muito maior que a área do bico, e que a pressão atmosférica vale P_0.



8. Um fluido incompressível escoa suavemente pela tubulação apresentada na figura abaixo. (a) Calcule a vazão volumétrica na entrada e na saída da tubulação. (b) Calcule a velocidade u na saída sabendo que a velocidade na entrada vale v. (c) Sabendo que a pressão na saída é a pressão atmosférica P_0, determine a pressão necessária P na entrada da tubulação.



9. Um tudo de Pitot é utilizado para medir a velocidade v de um escoamento de fluido com densidade ρ. Determine a velocidade v.



Moysés: 1.1, 1.16, 1.17, 2.12, 2.14