

Física II - Lista de Exercícios II

IFBA CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA

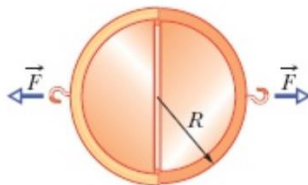
Fluidos

Material didático para divulgação sem fins comerciais.

Referencia básica: Fundamentos de Física – Volume 2, Halliday, Resnick e Walker, Capítulo 14.

Auxílio para o estudante: Notas de aula do Prof. R. Tavares, veja <http://www.fisica.ufpb.br/~romero/>

1. Uma janela de escritório tem 3,4 m de largura por 2,1 m de altura. Como resultado da passagem de uma tempestade, a pressão do ar do lado de fora do edifício cai para 0,96 atm, mas no interior do edifício permanece em 1,0 atm. Qual é o módulo da força que empurra a janela para fora por causa da diferença de pressão?
2. Determine o aumento de pressão do fluido contido em uma seringa quando uma enfermeira aplica uma força de 42 N ao êmbolo circular da seringa, que tem um raio de 1,1 cm.
3. Em 1654, Otto von Guericke, o inventor da bomba de vácuo, fez uma demonstração para os nobres do Sacro Império Romano na qual duas juntas de oito cavalos não puderam separar dois hemisférios de cobre evacuados. (a) Supondo que os hemisférios tinham paredes finas (mas resistentes), de modo que R na figura abaixo pode ser considerado tanto o raio interno como o raio externo, mostre que o módulo da força necessária para separar os hemisférios é dado por $F = \pi R^2 \Delta p$, em que $\Delta p = p_{\text{ext}} - p_{\text{int}}$ é a diferença entre a pressão do lado de fora e a pressão do lado de dentro da esfera. (b) Supondo que $R = 30$ cm, $p_{\text{int}} = 0,10$ atm e $p_{\text{ext}} = 1,00$ atm, determine o módulo da força que as juntas de cavalos teriam que exercer para separar os hemisférios. (c) Explique por que uma única junta de cavalos poderia executar a mesma demonstração se um dos hemisférios estivesse preso em uma parede.

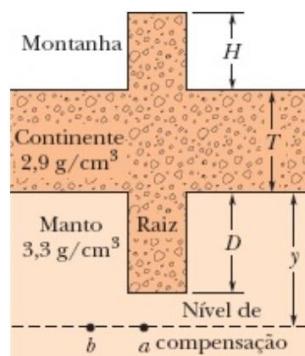


4. O tubo de plástico da figura abaixo tem uma seção reta de $5,00 \text{ cm}^2$. Introduz-se água no tubo até que o lado mais curto (de comprimento $d = 0,800$ m) fique cheio. Em seguida, o lado menor é fechado e mais água é despejada no lado maior. Se a tampa do lado menor é arrancada quando a força a que está submetida excede 9,80 N, que altura da coluna de água do lado maior deixa a tampa na iminência de ser arrancada?

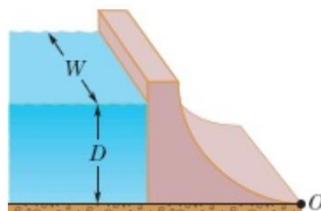


5. Calcule a diferença hidrostática entre a pressão arterial no cérebro e no pé de uma pessoa com 1,83 m de altura. A massa específica do sangue é $1,06 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$.
6. Dois recipientes cilíndricos iguais, com as bases no mesmo nível, contêm um líquido de massa específica $1,30 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$. A área de cada base é $4,00 \text{ cm}^2$, mas em um dos recipientes a altura do líquido é 0,854 m e no outro é 1,560 m. Determine o trabalho realizado pela força gravitacional para igualar os níveis quando os recipientes são ligados por um tubo.

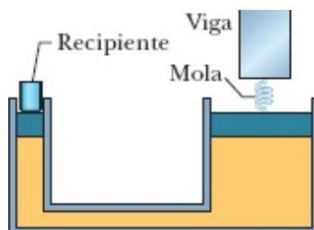
7. Na análise de certos fenômenos geológicos, muitas vezes é apropriado supor que a pressão em um dado nível de compensação horizontal, muito abaixo da superfície, é a mesma em uma vasta região e é igual à pressão produzida pelo peso das rochas que se encontram acima desse nível. Assim, a pressão no nível de compensação é dada pela mesma fórmula usada para calcular a pressão de um fluido. Esse modelo exige, entre outras coisas, que as montanhas tenham raízes de rochas continentais que penetram no manto mais denso (ver figura abaixo). Considere uma montanha de altura $H = 6,0$ km em um continente de espessura $T = 32$ km. As rochas continentais têm massa específica $2,9 \text{ g/cm}^3$, e o manto que fica abaixo dessas rochas tem massa específica de $3,3 \text{ g/cm}^3$. Calcule a profundidade D da raiz. (Sugestão: Iguale as pressões nos pontos a e b; a profundidade y do nível de compensação se cancela.)



8. Na figura abaixo, a água atinge uma altura $D = 35,0$ m atrás da face vertical de uma represa com $W = 314$ m de largura. Determine (a) a força horizontal a que está submetida a represa por causa da pressão manométrica da água e (b) o torque produzido por essa força em relação a uma reta que passa por O e é paralela à face plana da represa. (c) Determine o braço de alavanca do torque.

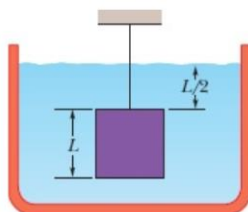


9. Na figura abaixo, uma mola de constante elástica $3,00 \times 10^4 \text{ N/m}$ liga uma viga rígida ao êmbolo de saída de um macaco hidráulico. Um recipiente vazio, de massa desprezível, está sobre o êmbolo de entrada. O êmbolo de entrada tem uma área A_e e o êmbolo de saída tem uma área $18,0 \times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

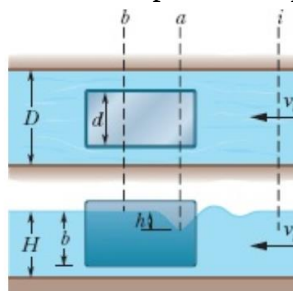


10. Um bloco de madeira flutua em água doce com dois terços do volume V submersos e em óleo com $0,90 \times V$ submerso. Determine a massa específica (a) da madeira e (b) do óleo.

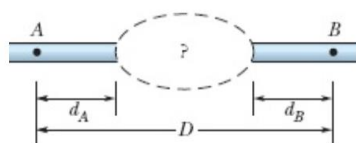
11. Na figura abaixo, um cubo, de aresta $L = 0,600 \text{ m}$ e 450 kg de massa, é suspenso por uma corda em um tanque aberto que contém um líquido de massa específica 1030 kg/m^3 . Determine (a) o módulo da força total exercida sobre a face superior do cubo pelo líquido e pela atmosfera, supondo que a pressão atmosférica é $1,00 \text{ atm}$, (b) o módulo da força total exercida sobre a face inferior do cubo, e (c) a tração da corda. (d) Calcule o módulo da força de empuxo a que o cubo está submetido usando o princípio de Arquimedes. Que relação existe entre todas essas grandezas?



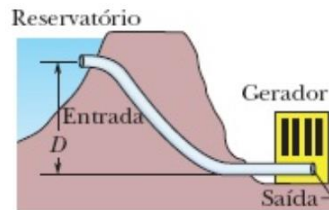
12. Uma esfera de ferro, oca, flutua quase totalmente submersa em água. O diâmetro externo é $60,0 \text{ cm}$ e a massa específica do ferro é $7,87 \text{ g/cm}^3$. Determine o diâmetro interno.
13. Um bloco de madeira tem massa de $3,67 \text{ kg}$ e massa específica de 600 kg/m^3 e deve receber um lastro de chumbo ($1,14 \times 10^4 \text{ kg/m}^3$) para flutuar na água com $0,900$ do volume submerso. Que massa de chumbo é necessária se o chumbo for colado (a) no alto do bloco e (b) na base do bloco?
14. A figura abaixo mostra um canal em que está ancorada uma barça com $d = 30 \text{ m}$ de largura e $b = 12 \text{ m}$ de calado. O canal tem uma largura $D = 55 \text{ m}$, uma profundidade $H = 14 \text{ m}$, e nele circula água a uma velocidade $v_i = 1,5 \text{ m/s}$. Suponha que o escoamento é laminar. Quando encontra a barça, a água sofre uma queda brusca de nível conhecida como efeito canal. Se a queda é de $h = 0,80 \text{ m}$, qual é a velocidade da água ao passar ao lado da barça (a) pelo plano vertical indicado pela reta tracejada a e (b) pelo plano vertical indicado pela reta tracejada b? A erosão causada pelo aumento da velocidade é um problema que preocupa os engenheiros.



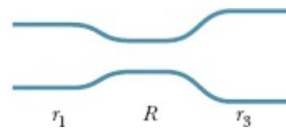
15. A figura abaixo mostra dois segmentos de uma antiga tubulação que atravessa uma colina; as distâncias são $d_A = d_B = 30 \text{ m}$ e $D = 110 \text{ m}$. O raio do cano do lado de fora da colina é $2,00 \text{ cm}$; o raio do cano no interior da colina, porém, não é mais conhecido. Para determiná-lo, os engenheiros hidráulicos verificaram inicialmente que a velocidade da água nos segmentos à esquerda e à direita da colina era de $2,50 \text{ m/s}$. Em seguida, os engenheiros introduziram um corante na água no ponto A e observaram que levava $88,8 \text{ s}$ para chegar ao ponto B. Qual é o raio médio do cano no interior da colina?



16. A entrada da tubulação da figura a seguir tem uma seção reta de $0,74 \text{ m}^2$ e a velocidade da água é $0,40 \text{ m/s}$. Na saída, a uma distância $D = 180 \text{ m}$ abaixo da entrada, a seção reta é menor que a da entrada e a velocidade da água é $9,5 \text{ m/s}$. Qual é a diferença de pressão entre a entrada e a saída?



17. Um tanque cilíndrico de grande diâmetro está cheio d'água até uma profundidade $D = 0,30 \text{ m}$. Um furo de seção reta $A = 6,5 \text{ cm}^2$ no fundo do tanque permite a drenagem da água. (a) Qual é a velocidade de escoamento da água, em metros cúbicos por segundo? (b) A que distância abaixo do fundo do tanque a seção reta do jorro é igual à metade da área do furo?
18. Um líquido, de massa específica 900 kg/m^3 , escoam em um tubo horizontal com uma seção reta de $1,90 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ na região A e uma seção reta de $9,50 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ na região B. A diferença de pressão entre as duas regiões é $7,20 \times 10^3 \text{ Pa}$. (a) Qual é a vazão e (b) qual é a vazão mássica?
19. Na abaixo, a água entra em regime laminar no lado esquerdo de uma tubulação (raio $r_1 = 2,00 \times R$), atravessa a parte seção central (raio R), e sai pelo lado direito (raio $r_3 = 3,00 \times R$). A velocidade da água na parte central é $0,500 \text{ m/s}$. Qual é o trabalho total realizado sobre $0,400 \text{ m}^3$ de água enquanto a água passa do lado esquerdo para o lado direito?



20. A figura a seguir mostra um jorro d'água saindo por um furo a uma distância $h = 10 \text{ cm}$ da superfície de um tanque que contém $H = 40 \text{ cm}$ de água. (a) A que distância x a água atinge o solo? (b) A que profundidade deve ser feito um segundo furo para que o valor de x seja o mesmo? (c) A que profundidade deve ser feito um furo para que o valor de x seja o maior possível?

