CF110 – Física II

1S-2026

Lista de Problemas 3

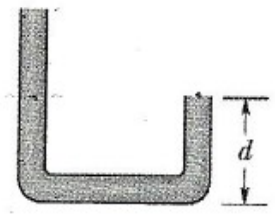
Evaldo

Fluidos

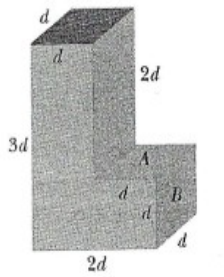
1) Um peixe mantém sua profundidade na água ajustando a quantidade de ar em ossos porosos ou em bolsas de ar para tornar sua densidade média igual à da água. Suponha que com as bolsas de ar vazias um peixe tenha densidade de 1,08 g/cm^3. Para que fração de seu volume o peixe deve inflar suas bolsas de ar para reduzir sua densidade até o valor da densidade da água?

2) A profundidade máxima que um mergulhador pode descer com um snorkel (tubo de respiração bucal) é determinada pela densidade da água e pelo fato de que os pulmões humanos suportam uma diferença de pressão máxima (entre o interior e o exterior da cavidade toráxica) de 0,05 atm. Qual a diferença em profundidade máxima de mergulho para a água pura e para a água do Mar Morto (a água natural mais salgada do mundo, com densidade de 1,5 10^3 kg/m^3)?

3) O tubo de plástico da figura abaixo possui área de seção transversal de 5 cm^2. Ele é preenchido até que o braço menor (de comprimento d = 0,8 m) esteja cheio. Então, o braço menor é tampado e mais água é gradualmente derramada no braço longo. Se a tampa do braço menor escapa quando a força sobre ela excede 9,8 N, que altura total da coluna de água no braço maior deixa a tampa na iminência de ser disparada?

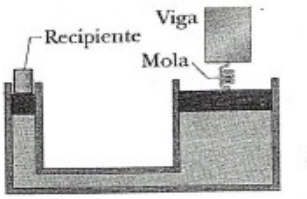


4) O tanque em forma de L mostrado na figura abaixo está preenchido com água e está aberto no topo. Se d = 5 m, qual é a força devida à água: (a) sobre a face A; (b) sobre a face B?



5) Para sugar limonada com densidade de 1000 kg/m^3 para cima ao longo de um canudo até uma altura máxima de 4 cm, qual a pressão manométrica mínima (em atmosferas) você deve produzir em seus pulmões (boca)?

6) Na figura abaixo, uma mola de constante elástica 3 10^4 N/m está colocada entre uma viga rígida e o pistão de saída um elevador hidráulico. Um recipiente vazio de massa desprezível está colocado sobre o pistão de entrada. O pistão de entrada possui área A_E e o de saída possui área 18 A_E. Inicialmente a mola está em seu comprimento de repouso. Quantos quilogramas de areia devem ser derramados (lentamente) no recipiente para que a mola seja comprimida de 5 cm?



7) Uma âncora de ferro de densidade 7870 kg/m^3 parece ser 200 N mais leve dentro da água do que no ar. (a) Qual o volume da âncora? (b) Quanto ela pesa no ar?

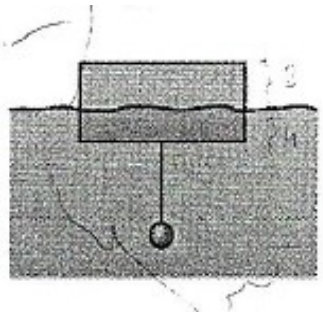
8) Um bloco de madeira flutua em água doce com 2/3 de seu volume V submersos, e em óleo com 0,9 V submersos. Encontre a densidade (a) da madeira; (b) do óleo.

9) Uma esfera oca de ferro flutua quase completamente submersa em água. O diâmetro

externo é 60 cm e a densidade do ferro é 7,87 g/cm^3. Encontre o diâmetro interno da esfera.

10) Suponha que você abandona uma pequena bola a partir do repouso a uma profundidade de 60 cm abaixo da superfície em uma piscina com água. Se a densidade da bola for 0,3 vezes a da água e a força de arrasto da água sobre a bola for desprezível, que altura acima da superfície da água a bola atinge? (despreze qualquer transferência de energia para as ondas e respingos de água provocados pela bola ao sair da água.)

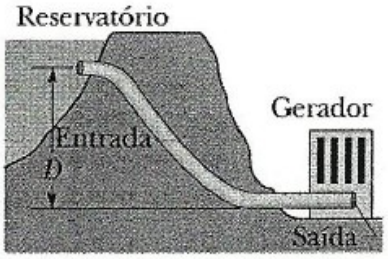
11) A figura abaixo mostra uma bola de ferro suspensa por uma linha de massa desprezível, presa em um cilindro vertical que flutua parcialmente submerso em água. O cilindro possui altura de 6 cm, área da base de 12 cm^2, densidade de 0,3 g/cm^3 e 2 cm de sua altura estão acima da superfície da água. Qual o raio da bola de ferro?



12) Um tubo em U aberto simples contém mercúrio. Quando 11.2 cm de água são derramados no braço direito do tubo, quanto o mercúrio sobe no lado esquerdo com relação a seu nível inicial?

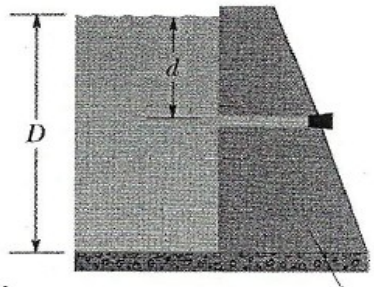
13) Água em um subsolo de prédio inundado é bombeada em estado estacionário a uma velocidade de 5 m/s através de uma mangueira uniforme de 1 cm de raio. A mangueira passa por uma janela localizada 3 m acima do nível da água. Qual é a potência da bomba?

14) A entrada da tubulação na figura abaixo possui área de seção transversal de 0,74 m^2 e a água flui a 0,4 m/s. Na saída, a uma distância D = 180 m abaixo da entrada, a área da seção transversal da tubulação é menor do que a da entrada e a água flui a 9,5 m/s. Qual a diferença de pressão entre a entrada e a saída?

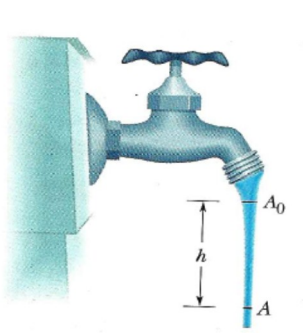


15) Modelos de torpedos são algumas vezes testados em um tubo horizontal onde escoa água, como um túnel de vento é usado para testar modelos de aeroplanos. Considere um tubo circular de diâmetro interno 25 cm e um modelo de torpedo alinhado com a horizontal ao longo do eixo do tubo. O modelo tem 5 cm de diâmetro e deve ser estudado com água escoando por ele a 2,5 m/s. (a) Com que velocidade a água deve fluir na parte do tubo não obstruída pelo modelo? (b) Qual será a diferença de pressão entre as regiões obstruída e não obstruída do tubo?

16) Na figura abaixo a água doce atrás de uma represa possui profundidade D = 15 m. Um tubo horizontal de 4 cm de diâmetro passa através da represa na profundidade d = 6 m. Uma rolha fecha a abertura do tubo. (a) Encontre a força de atrito entre a rolha e a parede do tubo. (b) A rolha é removida; que volume de água sai do cano em três horas?



17) A figura abaixo mostra que o jato de água que sai de uma torneira fica progressivamente mais fino durante a queda. As áreas das seções retas indicadas são A_0 = 1,2 cm^2 e A = 0,35 cm^2. Os dois níveis estão separados por uma distância vertical h = 45 mm. Qual a vazão da torneira?



18) Um líquido de densidade 900 kg/m^{3}escoa através de um tubo horizontal que possui área de seção transversal de 1,9 10^{-2} cm^2 na região A e uma área de seção transversal de 9,5 10^{-2} cm^2 na região B. A diferença de pressão entre as duas regiões é de 7,2 10^3 Pa. Quais são: (a) a vazão e (b) a vazão de massa nessa situação?

19) Um tubo de Pitot (vide figura abaixo) é usado para determinar a velocidade relativa ao ar de uma aeroplano. Ele consiste em um tubo externo com um certo número de pequenos furos B (a figura mostra 4 deles) que permitem a entrada de ar para dentro do tubo. Este tubo é conectado a um braço de um tubo em U. o outro braço deste tubo em U está conectado ao furo A na extremidade da frente do dispositivo e aponta para o mesmo sentido em que o aeroplano está direcionado. Em A o ar fica estagnado, de modo que $v_A = 0$. Em B, a velocidade do ar presumivelmente se iguala à velocidade do aeroplano em relação ao ar. (a) Use a equação de Bernoulli para mostrar que $v = (2\ \rho\ g\ h\ /\ \rho_{ar})^{1/2}$, onde ρ é a densidade do líquido no tubo em U e h é a diferença de nível deste líquido no mesmo tubo. (b) Suponha que o tubo contém álcool e que a diferença de nível seja 26 cm. Qual a velocidade do aeroplano em relação ao ar? A densidade do ar é 1,03 kg/m^3 e a do álcool é 810 kg/m^3.

