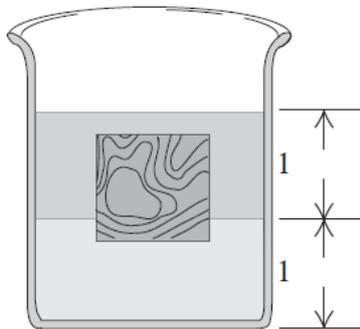


Lista de exercícios 3 – Flúidos

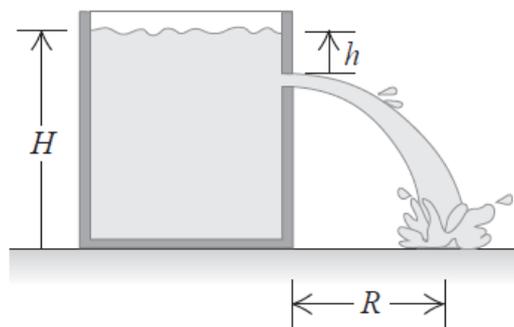
A lista de exercício foi elaborada com base nos exercícios do livro: Física II – termodinâmica e ondas-Young & Freedman. Mais exercícios podem ser encontrados nesse mesmo livro ou em outros livros de Física indicados na ementa do curso.

- 1- **14.9 Oceanos em Marte.** Os cientistas encontraram indícios de que Marte pode ter tido outrora um oceano com 0,500 km de profundidade. A aceleração da gravidade em Marte é $3,71 \text{ m/s}^2$. (a) Qual seria a pressão manométrica no fundo desse oceano, supondo que ele fosse de água doce? (b) A que profundidade você precisaria descer nos oceanos da Terra para ser submetido à mesma pressão manométrica?
- 2- **14.10** (a) Calcule a diferença na pressão sanguínea entre os pés e o topo da cabeça de uma pessoa de 1,65 m de altura. (b) Considere um segmento cilíndrico de um vaso sanguíneo de 2,0 cm de comprimento e 1,50 mm de diâmetro. Que força externa *adicional* esse vaso precisaria suportar nos pés em comparação a um vaso semelhante na cabeça dessa pessoa?
- 3- **14.11** Na alimentação intravenosa, uma agulha é inserida em uma veia no braço do paciente, e um tubo vai da agulha até um reservatório de fluido (densidade igual a 1050 kg/m^3) localizado em uma altura h acima do braço. A parte superior do reservatório é aberta para o ar. Se a pressão manométrica dentro da veia é 5980 Pa , qual é o valor mínimo de h para que o fluido possa entrar na veia? Suponha que o diâmetro da agulha é grande o bastante para que se possa desprezar a viscosidade (veja a Seção 14.6) do fluido.
- 4- **14.15** Qual deve ser a pressão manométrica desenvolvida por uma bomba para mandar água do fundo do Grand Canyon (a uma altura de 730 m) até o Indian Gardens (a 1370 m)? Expresse a resposta em pascals e em atmosferas.
- 5- **14.19** Um lago no extremo norte do Yukon está coberto por uma camada de gelo de 1,75 m de espessura. Calcule a pressão absoluta e a pressão manométrica a uma profundidade de 2,50 m no lago.
- 6- **14.25** O pistão de um elevador hidráulico de carros possui diâmetro igual a 0,30 m. Qual é a pressão manométrica, em pascals, necessária para elevar um carro com massa igual a 1200 kg? Expresse essa pressão também em atmosferas.
- 7- **14.27** Uma amostra de minério pesa 17,50 N no ar. Quando a amostra é suspensa por uma corda leve e totalmente imersa na água, a tensão na corda é igual a 11,20 N. Calcule o volume total e a densidade da amostra.
- 8- **14.30** Uma esfera de plástico oca é mantida submersa em um lago de água doce amarrada a uma corda presa no fundo do lago. O volume da esfera é igual a $0,650 \text{ m}^3$, e a tensão na corda é igual a 900 N. a) Calcule a força de empuxo exercida pela água sobre a esfera. b) Qual é a massa da esfera? c) A corda se rompe e a esfera sobe até a superfície. Quando ela atinge o equilíbrio, qual é a fração do volume da esfera que fica submersa?
- 9- **14.31** Um bloco de madeira cúbico com aresta de 10,0 cm flutua sobre uma interface entre uma camada de água e uma camada de óleo, com sua base situada 1,50 cm abaixo da superfície livre do óleo (Figura 14.34). A densidade do óleo é igual a 790 kg/m^3 . a) Qual é a pressão manométrica na face superior do bloco? b) Qual a pressão manométrica na face inferior do bloco? c) Quais são a massa e a densidade do bloco?



- 10- **14.35** Uma cabeça de chuveiro possui 20 aberturas circulares, cada uma com um raio de 1,0 mm. A cabeça de chuveiro é conectada a um cano de raio igual a 0,80 cm. Se a velocidade da água no cano é $3,0 \text{ m/s}$, qual é a sua velocidade ao sair pelas aberturas da cabeça?

- 11- **14.40** Um pequeno orifício circular com diâmetro igual a 6,0 mm é cortado na superfície lateral de um grande tanque de água, a uma profundidade de 14,0 m abaixo da superfície da água. O topo do tanque está aberto para a atmosfera. Ache a) a velocidade de efluxo; b) o volume de água descarregado por segundo.
- 12- **14.41** Qual é a pressão manométrica necessária no tubo principal da rua para que uma mangueira de incêndio ligada a ele seja capaz de lançar água até uma altura de 15,0 m? (Suponha que o diâmetro do tubo principal seja muito maior do que o diâmetro da mangueira de incêndio.)
- 13- **14.43 Sustentação de um avião.** As linhas de corrente horizontais em torno das asas de um pequeno avião são tais que a velocidade sobre a superfície superior é igual a 70,0 m/s e sobre a superfície inferior é igual a 60,0 m/s. Se a área da asa é igual a 16,2 m², qual é a força vertical resultante (incluindo o efeito da gravidade) sobre o avião? A densidade do ar é igual a 1,20 kg/m³.
- 14- **14.86** Balões cheios de hélio, fluando soltos no interior de um carro com janelas e ventoinhas fechadas, movem-se no sentido da aceleração do carro; porém, balões soltos cheios de ar movem-se em sentido contrário ao da aceleração do carro. Para explicar por que isso acontece, considere somente as forças horizontais que atuam sobre os balões. Seja a o módulo da aceleração do carro. Considere um tubo de ar horizontal cuja seção reta possui área A , que tenha origem no pára-brisa, onde $x = 0$ e $P = P_0$, e se oriente para trás. Agora considere um elemento de volume de espessura dx ao longo deste tubo. A pressão em sua parte frontal é P e a pressão em sua parte traseira é $P + dp$. Suponha que a densidade do ar seja a constante ρ . a) Aplique a segunda lei de Newton ao elemento de volume e mostre que $dp = \rho a dx$. b) Integre o resultado da parte (a) para achar a pressão na superfície frontal em termos de a e de x . c) Para mostrar que é razoável considerar ρ constante, calcule a diferença de pressão em atm para uma distância tão longa quanto 2,5 m e para uma aceleração tão grande quanto 5,0 m/s². d) Mostre que a força horizontal resultante sobre um balão de volume V é igual a ρVa . e) Para forças de atrito desprezíveis, mostre que a aceleração do balão (densidade média ρ_{bal}) é dada por $(\rho / \rho_{\text{bal}})a$, de modo que a aceleração relativa é dada por $a_{\text{rel}} = [(\rho / \rho_{\text{bal}}) - 1]a$. f) Use a expressão da a_{rel} obtida na parte (e) para explicar o sentido do movimento dos balões.
- 15- **14.87** A água de um grande tanque aberto com paredes verticais possui uma profundidade H (Figura 14.42). Um orifício é aberto na parede vertical a uma profundidade h abaixo da superfície da água. a) Qual é a distância R entre a base do tanque e o ponto onde a corrente atinge o solo? b) A qual distância acima da base do tanque devemos fazer um segundo furo para que a corrente que emerge dele tenha um alcance igual ao do primeiro furo?



- 16- **14.92** O tubo horizontal mostrado na Figura 14.45 apresenta seção reta com área igual a 40,0 cm² em sua parte mais larga e 10,0 cm² em sua constricção. A água flui no tubo, e a vazão volumétrica é igual a 6×10^{-3} m³/s (6,0 L/s). Calcule a) a velocidade do escoamento na parte mais larga e na constricção; b) a diferença de pressão entre essas duas partes; c) a diferença de altura entre os dois níveis do mercúrio existente no tubo em U.

