



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
INSTITUTO DE FÍSICA E MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Lista de exercícios 4: Fluidos

DISCIPLINA: 090095 - Física

Questões:

- 1- Qual a diferença entre sólidos e fluidos?
- 2- Por que o gelo boia se ele é feito de água no estado sólido?
- 3- Quais as unidades de densidade?
- 4- O que pesa mais, um quilo de chumbo ou um quilo de algodão? Qual tem densidade maior? Por quê?

5- Os vasos da Figura 1 estão cheios até a mesma altura, tendo todos a mesma área da base. Se a pressão



Figura 1: Questão 5

for igual no fundo de cada vaso, força experimentada pela base de cada vaso será também igual. Por que, então, os três vasos têm pesos diferentes quando colocados em uma balança?

6- Como funciona um canudo, quando você o usa para beber um líquido qualquer?

7- Um corpo esférico feito de cortiça flutua com metade do seu volume submerso em um pote de chá, em repouso na Terra. A cortiça flutuará ou afundará quando a bordo de uma espaçonave no espaço sem gravidade? E na superfície de Júpiter que a aceleração da gravidade é muito maior que a da Terra?

8- Dois baldes idênticos estão cheios até a boca com água, mas um tem um bloco de madeira flutuando no líquido. Qual deles é mais pesado?

9- A figura 2 mostra três caixas idênticas contendo água até a borda. Em duas caixas há um patinho de borracha, qual das caixas é mais pesada e mais leve se as três forem pesadas em uma balança?

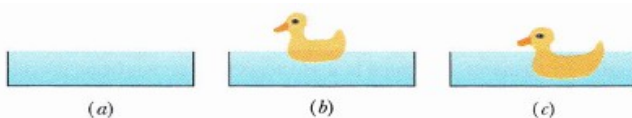


Figura 2: Questão 9

- 10- O que nos diz o princípio de Pascal?
- 11- O que é mais eficiente para aumentar a pressão da água que sai em uma torneira, trocar a caixa de água por uma maior ou elevar a caixa para uma altura maior? Por quê?
- 12- Duas caixas de mesma massa e tamanho são dispostas em uma mesa (Figura 3). O que podemos dizer a respeito do peso das duas caixas? E da pressão que cada uma exerce sobre a mesa? Qual é a que exerce maior pressão?

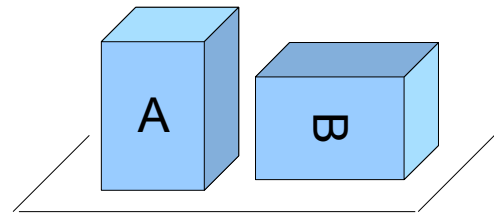


Figura 3: Questão 12

- 13- O que nos diz o princípio de Arquimedes?
- 14- Por que é mais fácil levantar uma pessoa dentro da água do que fora da água? Que princípio físico está envolvido nesta situação?
- 15- Qual é a diferença entre força e pressão?
- 16- Por que a pressão atmosférica não quebra os vidros de uma janela?
- 17- Quais as características de um fluido ideal? Explique cada uma delas.
- 18- No sistema hidráulico mostrado na figura, o pistão maior tem uma área cinquenta vezes maior do que a do pistão menor. Um homem forte espera conseguir exercer uma força suficiente sobre o pistão maior para elevar 10 kg que repousam sobre o pistão menor. Você acha que ele será bem sucedido? Justifique sua resposta.



Figura 4: Questão 18

19 – Explique a equação de Bernoulli.

20 – Utilizando o princípio de Bernoulli, explique porque os guarda-chuvas e sombrinhas viram em dias de vento?



Figura 5: Questão 20

21 – Segure uma colher próxima à corrente de água que sai de uma torneira, como mostrado na Figura 6, e sinta o efeito das diferenças de pressão. Explique por que isto ocorre.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
INSTITUTO DE FÍSICA E MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Lista de exercícios 4: Fluidos

DISCIPLINA: 090095 - Física



Figura 6: Questão 21

Exercícios:

1- Um cilindro de cobre tem 6 cm de altura e raio de 2 cm. Achar sua massa, dado que a densidade do cobre é $8,93 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$.

2- Achar a massa de uma esfera de chumbo de raio igual a 2 cm. (densidade do chumbo = $11,3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$.)

3- Encontre o aumento de pressão em um fluido em uma seringa quando uma enfermeira aplica uma força de 42 N ao êmbolo da seringa, se esta tem raio 1,1 cm.

4- A janela de um escritório tem dimensões de 3,4 m por 2,1 m. Como resultado de uma tempestade, a pressão do ar do lado de fora cai para 0,96 atm, mas a pressão de dentro permanece 1,0 atm. Qual o valor da força que puxa a janela para fora? (1 atm = $1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$)

5- Uma caixa vedada com uma tampa de 77 cm^2 é parcialmente evacuada. Se uma força de 480 N é necessária para tirar a tampa da caixa e a pressão atmosférica do exterior é de uma atmosfera $1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$. Qual é a pressão do ar na caixa antes de ser aberta?

6 – Três líquidos que não se misturam são derramados dentro de um recipiente cilíndrico. Os volumes e densidades dos líquidos são $v_1=0,5 \text{ L}$ e $r_1=2,6 \text{ g/cm}^3$ $v_2=0,25 \text{ L}$ e $r_2 = 1,0 \text{ g/cm}^3$ e $v_3=0,4 \text{ L}$ e $r_3 = 0,8 \text{ g/cm}^3$. Qual é a força aplicada no fundo do recipiente devido a esses líquidos? Um litro = $1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3$ (ignore a contribuição da atmosfera).

7- Calcule a diferença de pressão hidrostática sanguínea entre o cérebro e o pé de uma pessoa de 1,83 m de altura. A densidade do sangue é $1,06 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$.

8- A pressão sobre a superfície de um lago é a atmosférica $p_0=101 \text{ kPa}$. (a) A que profundidade a pressão é igual ao dobro da atmosférica? (b) Se a pressão no topo de um reservatório profundo de mercúrio p_0 , a que profundidade a pressão será $2p_0$? Densidade da água = $1,00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, densidade do mercúrio = $13,6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$.

9- Encontre a pressão a 150 m abaixo da superfície do oceano. A densidade da água do mar é $1,03 \text{ g/cm}^3$ e a pressão atmosférica ao nível do mar é $1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$.

10 - Uma piscina tem dimensões de 24 m x 9 m e 2,5 m de profundidade. Quando ela está cheia de água, qual a força (devido a água somente) sobre o fundo?

11- Membros da tripulação tentam escapar de um submarino danificado a 100 m abaixo da superfície. Que força eles têm que aplicar no alçapão de 1,2 m por 0,6 m, para empurrá-lo para fora? Considere a densidade da água do oceano 1025 kg/m^3

12 - a) Encontre o peso total da água em cima de um submarino nuclear a uma profundidade de 200 m supondo que seu casco tem área de 3000 m^2 . b) A que pressão da água um mergulhador estaria submetido a essa profundidade? Expresse sua resposta em atmosferas. (1 atm = $1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$, densidade da água do mar 1025 kg/m^3).

13 - Um elevador hidráulico é usado para elevar um carro cuja massa é 1500 kg. O raio do eixo do elevador é 8 cm e o do eixo do pistão, 1 cm. Qual a força que deve ser aplicada ao pistão para elevar o carro?

14 - Um pistão de área menor a é usado em uma prensa hidráulica para exercer uma pequena força f no líquido confinado. Um tubo a conecta a um pistão maior de área A (Figura 7). a) Que força F o pistão maior sustentará sem se mover? b) Se o pistão pequeno tiver um diâmetro de 3,8 cm e o pistão maior um diâmetro de 53 cm, qual a intensidade da força no pistão pequeno para sustentar 2 toneladas colocadas no pistão maior?

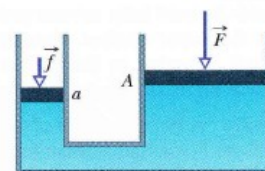


Figura 7: Exercício 14

15- Um bote flutuando em água doce desloca um peso de água de 349 N. a) Qual o peso da água deslocado se o bote estiver flutuando em água salgada, cuja densidade é de $1,1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$? b) O volume de água deslocado mudaria? Se sim, quanto?

16 - Calcule o empuxo sofrido por um corpo de massa 300 g e densidade $1,5 \text{ g/cm}^3$ mergulhado num líquido de densidade $0,8 \text{ g/cm}^3$.

17 - Um bloco de material desconhecido pesa 5 N no ar e 4,55 N imerso em água (densidade $1,00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$). (a) Qual a densidade do material? (b) de que material o bloco pode ser feito?

18 - Um bloco de madeira flutua em água doce com dois terços de seu volume V submersos, e em óleo com 0,90V submersos. Encontre a densidade (a) da madeira e (b) do óleo.

19- Uma âncora de aço com densidade de 7870 kg/m^3 aparece



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
INSTITUTO DE FÍSICA E MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Lista de exercícios 4: Fluidos

DISCIPLINA: 090095 - Física

200 N mais leve na água do que no ar. a) Qual o volume da âncora? b) Qual o peso dela no ar?

20 - Calcule a velocidade de um fluido que passa por uma região que possui uma área transversal de 20 cm^2 , sabendo que este mesmo fluido passou por uma região cuja área transversal era de 50 cm^2 , com velocidade de 2 km/s .

21 - Uma mangueira de jardim de diâmetro $1,9 \text{ cm}$ é conectada a um esguicho que consiste em um cano com 24 furos, cada um com $0,13 \text{ cm}$ de diâmetro. Se a água que entra na mangueira tiver velocidade de $0,91 \text{ m/s}$, com que velocidade ela sairá dos buracos do esguicho?

22 - Dois córregos desembocam em um rio. Um córrego tem largura de $8,2 \text{ m}$ e profundidade de $3,4 \text{ m}$ e velocidade da correnteza de $2,3 \text{ m/s}$. O outro tem $6,8 \text{ m}$ de largura e $3,2 \text{ m}$ de profundidade e flui a $2,6 \text{ m/s}$. A largura do rio é de $10,5 \text{ m}$ e flui a $2,9 \text{ m/s}$. Qual é a sua profundidade?

23 - A água está fluindo a 3 m/s num tubo horizontal, sob a pressão de 200 kPa . O tubo, num certo trecho, reduz o diâmetro para a metade do diâmetro original. (a) Qual a velocidade do escoamento na seção mais estreita? (b) Qual a pressão na seção estreita? (c) Qual a comparação entre as vazões nas duas seções? Densidade da água $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$.

24 - A água se desloca com velocidade de $5,0 \text{ m/s}$ através de um tubo com área de seção transversal de $4,0 \text{ cm}^2$. A água desce gradualmente 10 m quando a área da seção transversal aumenta para $8,0 \text{ cm}^2$. (a) Qual é a velocidade no nível mais baixo? (b) Se a pressão no nível mais alto for $1,5 \times 10^5 \text{ Pa}$, qual é a pressão no nível mais baixo? Densidade da água $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$.

25 - Um cano de diâmetro interno de $2,5 \text{ cm}$ transporta água para o subsolo de uma casa a uma velocidade de $0,90 \text{ m/s}$ e a uma pressão de 170 kPa . Se o cano se estreita para $1,2 \text{ cm}$ e sobe para o segundo piso $7,6 \text{ m}$ acima do ponto de entrada, quais são (a) a velocidade e (b) a pressão da água no segundo piso? Densidade da água $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$.

26 - Na figura ao lado, a água doce atrás de uma represa tem uma profundidade $D=15 \text{ m}$. Um tubo horizontal de $4,0 \text{ cm}$ de diâmetro passa através da represa na profundidade $d=6,0 \text{ m}$. Uma rolha fecha a abertura do tubo. (a) Encontre o módulo da força de atrito entre a rolha e a parede do tubo. (b) A rolha é removida. Se a velocidade com a qual a água sai do cano é de $10,8 \text{ m/s}$. que volume de água sai do cano em 3 horas? Densidade da água $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$.

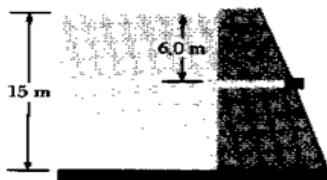


Figura 8: Exercício 26

diferentes, d_1 , d_2 e d_3 , respectivamente. Nas posições indicadas nas figuras a seguir, o corpo e o líquido se encontram em equilíbrio. Nessas condições, ordene os líquidos de acordo com as densidades. Justifique!

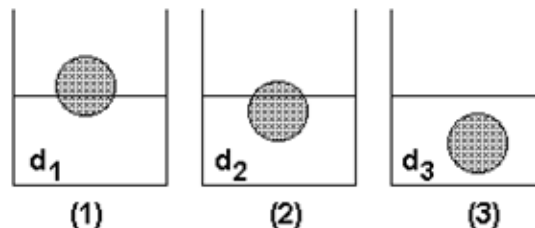


Figura 9: Exercício 27

Respostas dos Exercícios:

- 1) $0,676 \text{ kg}$.
- 2) 378 g .
- 3) $1,1 \times 10^5 \text{ Pa}$ ou $1,1 \text{ atm}$
- 4) $2,9 \times 10^4 \text{ N}$
- 5) $3,8 \times 10^4 \text{ Pa}$
- 6) $F = P_1 + P_2 + P_3 = 18 \text{ N}$
- 7) $1,9 \times 10^4 \text{ Pa}$
- 8) a) $10,3 \text{ m}$; b) $0,757 \text{ m}$
- 9) $16,1 \times 10^5 \text{ Pa}$
- 10) $5,3 \times 10^6 \text{ N}$
- 11) $7,2 \times 10^5 \text{ N}$
- 12) a) $6,06 \times 10^9 \text{ N}$, b) 20 atm
- 13) 230 N .
- 14) a) $F = (A/a)f$, b) 103 N (considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$)
- 15) a) o princípio de Pascal diz que um corpo flutuando desloca um peso de líquido que é igual ao peso do próprio corpo, portanto $P = 349 \text{ N}$, b) $V = 0,03 \text{ m}^3$
- 16) $1,6 \text{ N}$.
- 17) (a) $11,1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$; (b) Chumbo.
- 18) (a) $6,7 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$; (b) $7,4 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$.
- 19) a) $2,04 \times 10^{-2} \text{ m}^3$, b) 1570 N
- 20) 5 km/s
- 21) $8,1 \text{ m/s}$
- 22) Utilizando a equação da continuidade temos $h = 4,0 \text{ m}$.
- 23) (a) 12 m/s ; (b) 133 kPa ; (c) As vazões são iguais nas duas seções.
- 24) (a) $2,5 \text{ m/s}$; (b) $2,6 \times 10^5 \text{ Pa}$.
- 25) (a) $3,9 \text{ m/s}$; (b) 88 kPa .
- 26) (a) 74 N ; (b) $1,5 \times 10^2 \text{ m}^3$.
- 27) $d_1 > d_2 > d_3$.

27 - Um mesmo corpo de massa m é colocado sucessivamente em 3 (três) recipientes cheios de líquidos com densidade