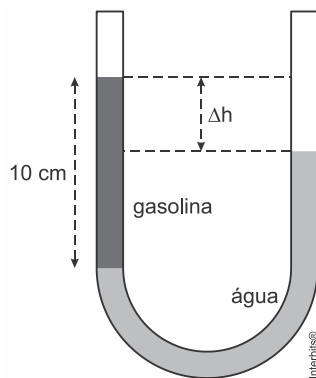


- Uma esfera de raio R flutua sobre um fluido com apenas $1/8$ de seu volume submerso. Se esta esfera encolhesse uniformemente, mantendo sua massa inicial, qual seria o valor mínimo de seu raio para que não viesse a afundar?
 - $R/2$
 - $R/3$
 - $R/8$
 - $R/16$
 - $R/24$
- Um tubo em forma de U, aberto nos dois extremos e de seção reta constante, tem em seu interior água e gasolina, como mostrado na figura.



Sabendo que a coluna de gasolina (à esquerda) é de 10 cm, qual é a diferença de altura Δh , em cm, entre as duas colunas?

Dados:

densidade volumétrica da água $\rho_{\text{água}} = 1 \text{ g/cm}^3$

densidade volumétrica da gasolina $\rho_{\text{gasolina}} = 0,75 \text{ g/cm}^3$

- 0,75
 - 2,5
 - 7,5
 - 10
 - 25
- Uma prensa hidráulica possui ramos com áreas iguais a 15 cm^2 e 60 cm^2 . Se aplicarmos uma força de intensidade $F_1 = 8 \text{ N}$ sobre o êmbolo de menor área, a força transmitida ao êmbolo de maior área será:
 - $\frac{F_1}{4}$
 - $\frac{F_1}{2}$
 - $2 F_1$
 - $4 F_1$
 - Uma pessoa em pé dentro de uma piscina se sente “mais leve” devido à redução de seu peso aparente dentro da água. Uma modalidade esportiva que se beneficia deste efeito é a hidroginástica. A força normal que o piso da piscina exerce sobre os pés de uma pessoa é reduzida produzindo baixo impacto durante o exercício. Considere uma pessoa em pé dentro de uma piscina rasa com 24% do volume de seu corpo sob a água. Se a densidade relativa da pessoa for 0,96, qual a redução percentual da força normal que o piso horizontal exerce sobre a pessoa dentro da água em relação ao piso fora da água?

- a) -20%
- b) -15%
- c) -25%
- d) -30%
- e) -35%

5. Um objeto sólido com massa 600 g e volume 1 litro está parcialmente imerso em um líquido, de maneira que 80% do seu volume estão submersos. Considerando a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 , assinale a alternativa que apresenta a massa específica do líquido.

- a) $0,48 \text{ g/cm}^3$.
- b) $0,75 \text{ g/cm}^3$.
- c) $0,8 \text{ g/cm}^3$.
- d) $1,33 \text{ g/cm}^3$.
- e) $1,4 \text{ g/cm}^3$.

6. No conto “O mistério de Maria Rogêt”, de Edgar Allan Poe, ao procurar esclarecer a verdadeira identidade de um cadáver jogado na água, o detetive Dupin, mediante a análise dos fatos e das informações da imprensa, faz uso do seguinte raciocínio científico:

“(...) a gravidade específica do corpo humano, em sua condição natural, é quase igual à massa de água doce que ele desloca. (...) É evidente, contudo, que as gravidades do corpo e da massa de água deslocada são muito delicadamente equilibradas, e que uma ninharia pode fazer com que uma delas predomine. Um braço, por exemplo, erguido fora d’água e assim privado de seu equivalente é um peso adicional suficiente para imergir toda a cabeça, ao passo que a ajuda casual do menor pedaço de madeira habilitar-nos-á a elevar a cabeça, para olhar em derredor”.

A partir do raciocínio científico presente no excerto acima, é correto afirmar que:

- a) A densidade de massa de um corpo humano é aproximadamente igual à da água, e retirar o braço para fora da água reduziria a força de empuxo, contrária ao peso do corpo, contribuindo para seu afundamento.
- b) O corpo humano está submetido a uma aceleração gravitacional aproximadamente igual à que atua na porção de água de mesma massa que o corpo, e retirar o braço para fora da água reduziria a força de empuxo, contrária ao peso do corpo, contribuindo para seu afundamento.
- c) A densidade de massa de um corpo humano é aproximadamente igual à da água, e retirar o braço para fora da água aumentaria a força de empuxo, contrária ao peso do corpo, contribuindo para seu afundamento.
- d) O corpo humano está submetido a uma aceleração gravitacional aproximadamente igual à que atua na porção de água de mesma massa que o corpo, e retirar o braço para fora da água aumentaria a força de empuxo, contrária ao peso do corpo, contribuindo para seu afundamento.

7. Um peixe ósseo com bexiga natatória, órgão responsável por seu deslocamento vertical, encontra-se a 20 m de profundidade no tanque de um oceanário. Para buscar alimento, esse peixe se desloca em direção à superfície; ao atingi-la, sua bexiga natatória encontra-se preenchida por 112 mL de oxigênio molecular.

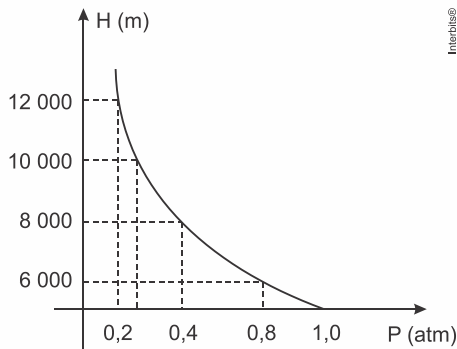
A variação de pressão sobre o peixe, durante seu deslocamento até a superfície, corresponde, em atmosferas, a:

Dados: - $g = 10 \text{ m/s}^2$ - $\rho = 10^5 \text{ N/m}^3$ - $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$

- a) 2,5
- b) 2,0
- c) 1,5
- d) 1,0

8. O avião é considerado o segundo meio de transporte mais seguro que existe, perdendo apenas para o elevador. No entanto, é recomendado conhecer os procedimentos de segurança

em caso de falha mecânica. Uma despressurização, por exemplo, consiste no escape do ar devido a uma falha na vedação em uma porta ou janela. Em virtude da diferença de pressão haverá um enorme fluxo de ar e o pânico pode, inclusive, tomar conta dos passageiros.



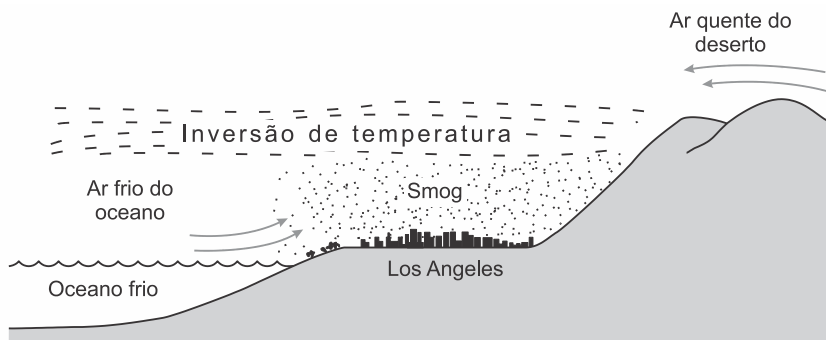
Observando os conhecimentos de Física e do gráfico acima, em caso de despressurização é indicado(a):

- a) o uso das máscaras de oxigênio pelos passageiros para evitar a inalação de monóxido de carbono.
- b) o uso de máscaras de oxigênio pelos passageiros, já que a mesma tem efeito tranquilizante e o pânico só piora a situação.
- c) o uso das máscaras de oxigênio pelos passageiros e tripulação devido à baixa concentração de oxigênio em altas altitudes.
- d) a descida rápida do avião para zona de pressão atmosférica negativa.
- e) a subida rápida do avião para zona de menor turbulência, permitindo uma melhor respiração para os passageiros.

9. No laboratório de uma fábrica de perfumes, as essências são armazenadas em frascos que possuem o mesmo volume. Em um recipiente, são misturados três frascos com essência de densidade $3,00 \text{ g/cm}^3$ e três frascos com essência de densidade $2,00 \text{ g/cm}^3$. A densidade da mistura homogênea, em g/cm^3 , é igual a:

- a) 2,00
- b) 2,50
- c) 3,00
- d) 3,50
- e) 4,00

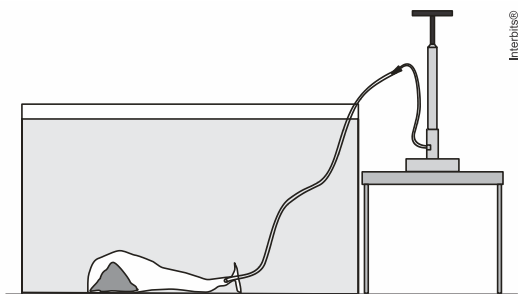
10. Em Los Angeles, Estados Unidos, fumaça e outros poluentes atmosféricos constituem o smog, que fica aprisionado sobre a cidade, devido a um fenômeno chamado “Inversão de temperatura”. Isso ocorre quando o ar frio e de baixa altitude, vindo do oceano, é retido sob o ar quente que se move por cima das montanhas, vindo do deserto de Mojave. O fenômeno é representado no esquema a seguir:



A principal propriedade física do smog, que dificulta sua dispersão, é:

- a) sua umidade relativa.
- b) seu calor específico.
- c) sua densidade.
- d) seu coeficiente de dilatação volumétrico.

11. O empuxo é a força resultante que um fluido exerce sobre um corpo que nele está submerso total ou parcialmente. Possui direção vertical, sentido para cima, e está relacionado à diferença de pressão entre a região mais submersa (base) e a menos submersa (topo) do corpo. Para demonstrar que o empuxo depende das dimensões do corpo, um estudante fez a seguinte experiência: colocou no interior de um balão de festa 1,490 kg de areia, amarrrou um tubo na boca do balão e o jogou num aquário cheio de água, como mostra a figura.



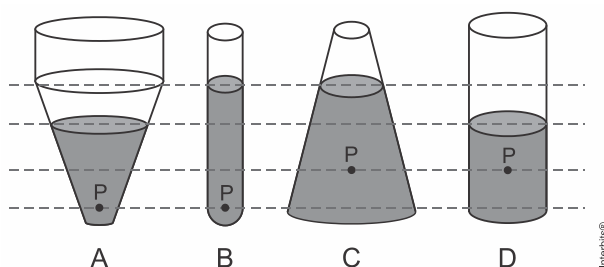
Com o auxílio de uma bomba de ar começou a encher o balão. Considerando a massa do balão de 10 g (0,010 kg), a densidade da água 10^3 kg/m^3 e desconsiderando a massa do ar e da mangueira que liga o balão a bomba, julgue os itens a seguir.

- I. Para que o balão possa subir até a superfície da água deve ser cheio com mais de 1,5 litros de ar.
- II. No início da experiência (balão no fundo do aquário) temos atuando sobre o conjunto (balão+areia) apenas as forças peso e empuxo.
- III. No início da experiência (balão no fundo do aquário) a densidade do conjunto (balão+areia) é maior que a densidade da água.
- IV. Se a água fosse trocada por glicerina (densidade $1,2 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$), o balão poderia subir até a superfície com 1,5 litros de ar.
- V. Se a água fosse trocada por óleo (densidade $0,7 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$), o balão poderia subir até a superfície com 1,5 litros de ar.

Todas as afirmações corretas estão em:

- a) I - III - IV
- b) II - III - V
- c) III - IV
- d) IV - V

12. Qual dos recipientes abaixo, contendo o mesmo líquido, apresenta maior pressão no ponto P?



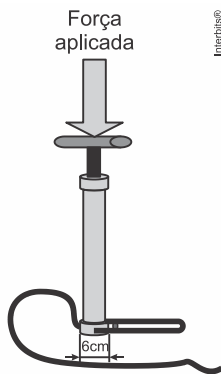
- a) A
- b) B

- c) C
- d) D

13. O altímetro é o instrumento usado para medir alturas ou altitudes, geralmente em forma de um barômetro aneroide destinado a registrar alterações da pressão atmosférica que acompanham as variações de altitude. Assinale a alternativa correta que indica o comportamento do altímetro quando um avião passa de uma região de alta pressão para outra de baixa pressão.

- a) Perda de altitude.
- b) Ganho de altitude.
- c) Altitude em relação ao nível do solo.
- d) Não é afetado.

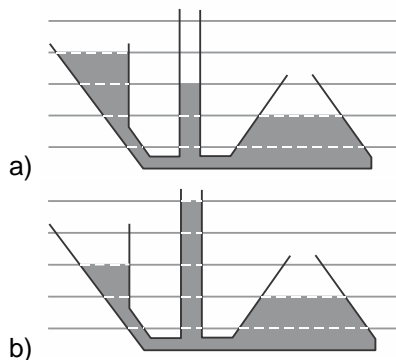
14. No interior de um pneu de bicicleta a pressão é de aproximadamente $2,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$. Para encher o pneu até tal pressão é utilizada uma bomba cujo êmbolo possui um diâmetro de 6 cm.

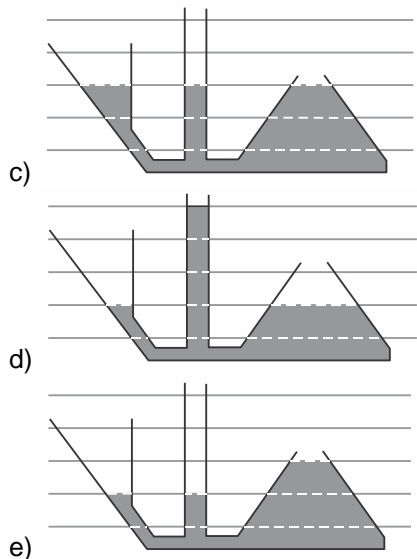


Qual o valor da força mínima, em N, que deve ser aplicada sobre a manivela da bomba para encher o pneu da bicicleta? (Considere $\pi = 3$).

- a) 475
- b) 575
- c) 675
- d) 775

15. Se cavarmos um buraco na areia próxima às águas de uma praia, acabaremos encontrando água, devido ao princípio físico denominado Princípio dos Vasos Comunicantes. Assinale a alternativa que apresenta a aplicação desse princípio, no sistema formado pelos três recipientes abertos em sua parte superior e que se comunicam pelas bases, considerando que o líquido utilizado é homogêneo.

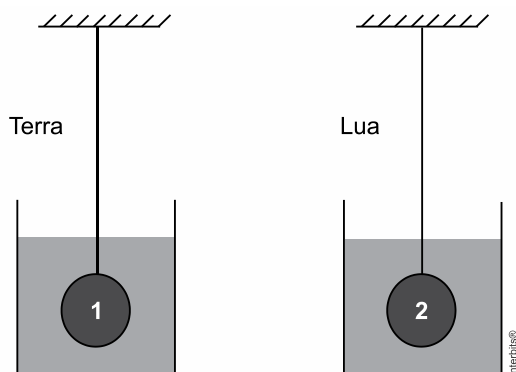




16. Um indicador de profundidade mostra uma medida de 100 metros. Considerando que a densidade da água em que o indicador se encontra é igual a 1 g/cm^3 , pode-se afirmar que a pressão (em atm) exercida pela água, no local onde o indicador está, será, aproximadamente, de: (considere 1 atm equivalente a $1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) 100
- b) 120
- c) 13
- d) 12
- e) 10

17. A figura abaixo mostra dois objetos idênticos completamente imersos em um recipiente que contém o mesmo líquido. Sejam T_1 e T_2 as tensões nos fios, P_1 e P_2 os pesos e F_1 e F_2 forças de empuxo que agem sobre os respectivos objetos.



Sabendo-se que ambos os objetos estão em repouso e que o conjunto 1 está muito próximo da superfície da Terra enquanto o outro está muito próximo da superfície da Lua, as relações corretas entre as forças são:

- a) $T_1 > T_2, P_1 > P_2, F_1 > F_2$
- b) $T_1 > T_2, P_1 = P_2, F_1 < F_2$
- c) $T_1 < T_2, P_1 > P_2, F_1 < F_2$
- d) $T_1 < T_2, P_1 = P_2, F_1 > F_2$

18. Um objeto homogêneo colocado em um recipiente com água tem 32% de seu volume submerso; já em um recipiente com óleo, tem 40% de seu volume submerso. A densidade

desse óleo, em g/cm^3 , é:

Note e adote: densidade da água = 1 g/cm^3

- a) 0,32
- b) 0,40
- c) 0,64
- d) 0,80
- e) 1,25

19. Uma embarcação quando está lastreada, apresenta massa de 10.000 kg. Ela possui um formato quadrado cujos lados são iguais a 10 m e é utilizada no transporte de 2 veículos pesados por vez, de uma margem à outra de um lago de águas tranquilas. Numa determinada travessia, em que ela transportava dois caminhões idênticos e carregados com igual quantidade de uma mesma carga, verificou-se que a parte submersa dessa embarcação era de 40 cm. Se cada caminhão vazio tem massa de 10 toneladas, determine a massa da carga, em kg, transportada por cada um deles.



Dados: densidade da água = 1 g/cm^3 e gravidade = 10 m/s^2

- a) 2.000
- b) 2.500
- c) 4.000
- d) 5.000

20. Uma criança brincando com uma balança de verdureiro, instrumento utilizado para a medição de massas, mergulha e tira uma caneca de porcelana de uma bacia cheia de água. Fora da água, a balança registra uma massa de 360 g para a caneca e, mergulhada totalmente, uma massa de 320 g.

Com base nessas informações, qual a força de empuxo sobre a caneca quando ela está totalmente mergulhada? Considere a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 .

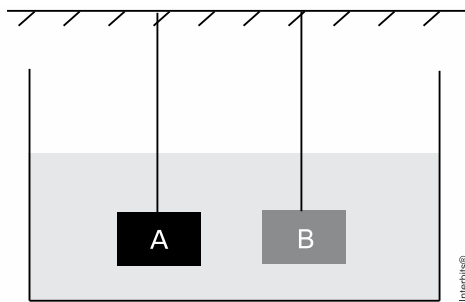
- a) 0,4 N.
- b) 1,2 N.
- c) 3,2 N.
- d) 3,6 N.
- e) 4,0 N.

21. A mina naval, ou mina submarina, é um artefato explosivo, em geral, estacionário, que é ativado ao toque de uma pessoa, veículo ou embarcação. Geralmente, em forma esférica ou ovalada, as minas contêm ar suficiente em seu interior para flutuar. Um cabo ancorado no leito do mar mantém a mina submersa até a profundidade desejada. Considere uma mina submarina esférica de volume $4,0 \text{ m}^3$ e massa 300 kg. A mina fica ancorada verticalmente por meio de um cabo de massa desprezível. Determine a intensidade da força de tração aplicada pelo cabo à mina. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$ e a densidade absoluta da água como 1000 kg/m^3 .

- a) 32 kN.

- b) 35 kN.
- c) 37 kN.
- d) 40 kN.
- e) 43 kN.

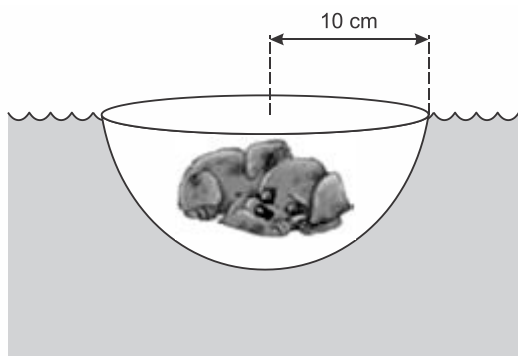
22. Dois blocos A e B de mesmas dimensões e materiais diferentes são pendurados no teto por fios de mesmo comprimento e mergulhados em uma cuba cheia de água, conforme a figura abaixo. Cortando-se os fios, observa-se que A permanece na mesma posição dentro da água, enquanto B vai para o fundo.



Com relação a esse fato, pode-se afirmar que a densidade do bloco:

- a) B é menor que a de A.
- b) A é menor que a de B.
- c) A é menor que a da água.
- d) B é menor que a da água.

23. Um filhote de cachorro cochila dentro de uma semiesfera de plástico de raio 10 cm, a qual flutua em uma piscina de águas paradas, totalmente submersa e em equilíbrio, sem que a água entre nela.



fora de escala

interbits®

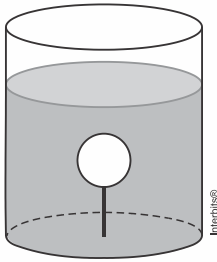
Desprezando a massa da semiesfera, considerando a densidade da água da piscina igual a 10^3 kg/m^3 , $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\pi = 3$ e sabendo que o volume de uma esfera de raio R é dado pela

expressão $V = \frac{4 \cdot \pi \cdot R^3}{3}$, é correto afirmar que a massa do cachorro, em kg, é igual a:

- a) 2,5.
- b) 2,0.
- c) 3,0.
- d) 3,5.
- e) 4,0.

24. Para responder à questão, analise a situação representada na figura abaixo, na qual uma esfera de isopor encontra-se totalmente submersa em um recipiente contendo água. Um fio

ideal tem uma de suas extremidades presa à esfera, e a outra está fixada no fundo do recipiente. O sistema está em equilíbrio mecânico.



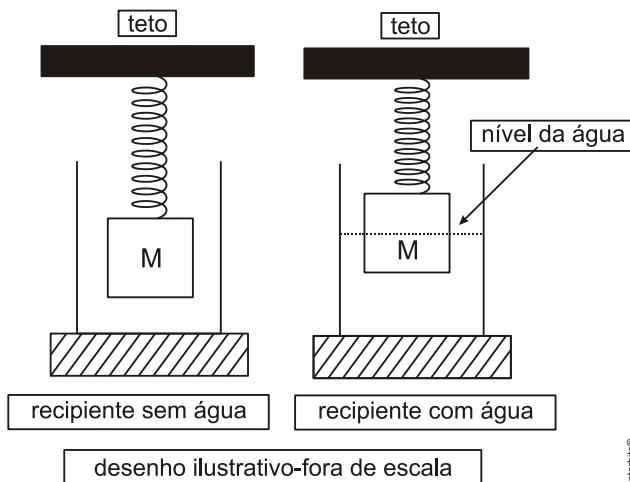
Considerando que as forças que atuam na esfera sejam o peso (\vec{P}), o empuxo (\vec{E}) e a tensão (\vec{T}), a alternativa que melhor relaciona suas intensidades é:

- a) $E = P + T$
- b) $E > P + T$
- c) $P = E + T$
- d) $P > E + T$
- e) $P = E$ e $T = 0$

25. Um pato de borracha de massa $m = 120,0 \text{ g}$ e volume total de $500,0 \text{ cm}^3$ flutua em uma banheira cheia de água. Qual a porcentagem do volume do pato que está fora d'água?

- a) 64%
- b) 76%
- c) 24%
- d) 2,5%
- e) 97,2%

26. No interior de um recipiente vazio, é colocado um cubo de material homogêneo de aresta igual a $0,40 \text{ m}$ e massa $M = 40 \text{ kg}$. O cubo está preso a uma mola ideal, de massa desprezível, fixada no teto de modo que ele fique suspenso no interior do recipiente, conforme representado no desenho abaixo. A mola está presa ao cubo no centro de uma de suas faces e o peso do cubo provoca uma deformação de 5 cm na mola. Em seguida, coloca-se água no recipiente até que o cubo fique em equilíbrio com metade de seu volume submerso. Sabendo que a densidade da água é de 1000 kg/m^3 , a deformação da mola nesta nova situação é de:



Dado: intensidade da aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$

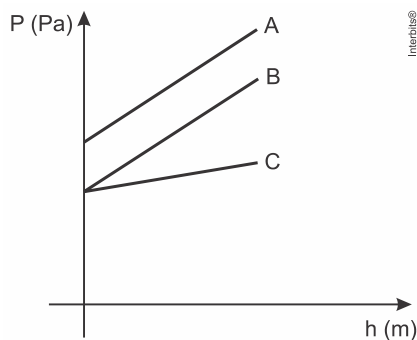
- a) 3,0 cm

- b) 2,5 cm
- c) 2,0 cm
- d) 1,5 cm
- e) 1,0 cm

27. Um bloco de madeira de volume 200 cm^3 flutua em água, de massa volumétrica $1,0 \text{ g/cm}^3$, com 60% de seu volume imerso. O mesmo bloco é colocado em um líquido cuja massa volumétrica é $0,75 \text{ g/cm}^3$. Nestas condições o volume submerso do bloco vale, em cm^3 :

- a) 150
- b) 160
- c) 170
- d) 180

28. Uma expedição científica realizada no oceano Pacífico teve o propósito de coletar dados de pressão da água em função da profundidade. Foram escolhidos três locais distantes entre si, onde não havia vento e o mar era calmo. Nos três sítios, verificou-se que o módulo da aceleração gravitacional bem como a temperatura da água apresentaram os mesmos valores. Os resultados obtidos são apresentados no gráfico a seguir, onde as retas A e B são paralelas.



Com base nesses resultados, analise as afirmações a seguir.

- I. A pressão atmosférica ao nível do mar em A é maior do que em B.
- II. A massa específica da água em B é maior do que em C.
- III. O módulo do empuxo experimentado por um corpo completamente submerso em A é maior do que em B.

Está(ão) correta(s):

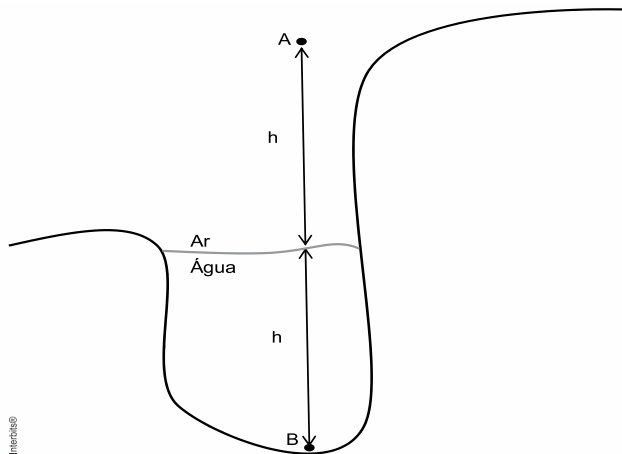
- a) apenas II.
- b) apenas III.
- c) apenas I e II.
- d) apenas I e III.
- e) I, II e III.

29. A pressão atmosférica no nível do mar vale $1,0 \text{ atm}$. Se uma pessoa que estiver nesse nível mergulhar $1,5 \text{ m}$ em uma piscina estará submetida a um aumento de pressão da ordem de:

- a) 25%
- b) 20%
- c) 15%
- d) 10%

30. De acordo com a figura, considerando $h = 100 \text{ m}$ e a densidade do ar sendo uniforme ao

longo da distância h , a variação de pressão, entre as posições B e A, é aproximadamente:



- a) 0
- b) $1 \cdot p_{atm}$
- c) $10 \cdot p_{atm}$
- d) $1000 \cdot p_{atm}$
- e) $100 \cdot p_{atm}$

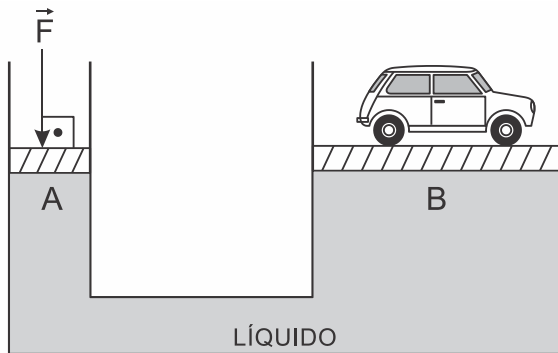
31. Considere as afirmações a seguir que analisam a situação de um carro sendo erguido por um macaco hidráulico.

- I. O macaco hidráulico se baseia no princípio de Arquimedes para levantar o carro.
- II. O macaco hidráulico se baseia no princípio de Pascal para levantar o carro.
- III. O macaco hidráulico se baseia no princípio de Stevin para levantar o carro.
- IV. O princípio de funcionamento do macaco hidráulico se baseia em uma variação de pressão comunicada a um ponto de um líquido incompressível e, em equilíbrio, é transmitida integralmente para todos os demais pontos do líquido e para as paredes do recipiente.
- V. O princípio de funcionamento do macaco hidráulico se baseia em uma variação de pressão comunicada a um ponto de um líquido incompressível e, em equilíbrio, é transmitida apenas para a superfície mais baixa do recipiente que contém o líquido.

Estão CORRETAS apenas:

- a) I e IV.
- b) II e V.
- c) II e III.
- d) II e IV.
- e) III e V.

32. A figura abaixo representa um macaco hidráulico constituído de dois pistões A e B de raios $R_A = 60 \text{ cm}$ e $R_B = 240 \text{ cm}$, respectivamente. Esse dispositivo será utilizado para elevar a uma altura de 2 m, em relação à posição inicial, um veículo de massa igual a 1 tonelada devido à aplicação de uma força \vec{F} . Despreze as massas dos pistões, todos os atritos e considere que o líquido seja incompressível.



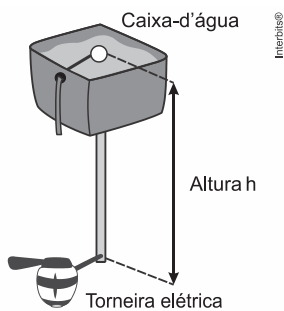
Nessas condições, o fator de multiplicação de força deste macaco hidráulico e o trabalho, em joules, realizado pela força \vec{F} , aplicada sobre o pistão de menor área, ao levantar o veículo bem lentamente e com velocidade constante, são, respectivamente:

- a) 4 e $2,0 \cdot 10^4$
- b) 4 e $5,0 \cdot 10^3$
- c) 16 e $2,0 \cdot 10^4$
- d) 16 e $1,25 \cdot 10^3$

33. No manual de uma torneira elétrica são fornecidas instruções básicas de instalação para que o produto funcione corretamente:

- Se a torneira for conectada à caixa-d'água domiciliar, a pressão da água na entrada da torneira deve ser no mínimo 18 kPa e no máximo 38 kPa.
- Para pressões da água entre 38 kPa e 75 kPa ou água proveniente diretamente da rede pública, é necessário utilizar o redutor de pressão que acompanha o produto.
- Essa torneira elétrica pode ser instalada em um prédio ou em uma casa.

Considere a massa específica da água 1.000 kg/m^3 e a aceleração da gravidade 10 m/s^2 .



Para que a torneira funcione corretamente, sem o uso do redutor de pressão, quais deverão ser a mínima e a máxima altura entre a torneira e a caixa-d'água?

- a) 1,8 m e 3,8 m
- b) 1,8 m e 7,5 m
- c) 3,8 m e 7,5 m
- d) 18 m e 38 m
- e) 18 m e 75 m

Gabarito:

Resposta [A] da questão 1:

$$E = P$$

$$d \cdot \frac{V}{8} \cdot g = m \cdot g$$

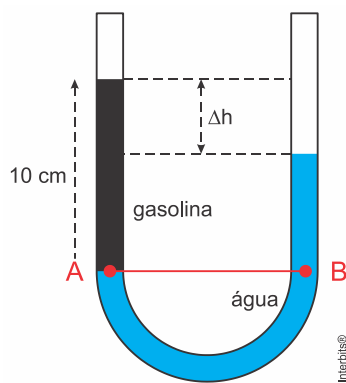
$$\frac{d \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3}{8} = m$$

Quando ela estiver totalmente submersa, mas sem afundar, logo:

$$d \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 = m$$

$$r = \frac{R}{2}$$

Resposta [B] da questão 2:



$$P_A = P_B$$

$$\rho_a \cdot g \cdot h_a = \rho_g \cdot g \cdot h_g$$

$$\rho_a \cdot h_a = \rho_g \cdot h_g$$

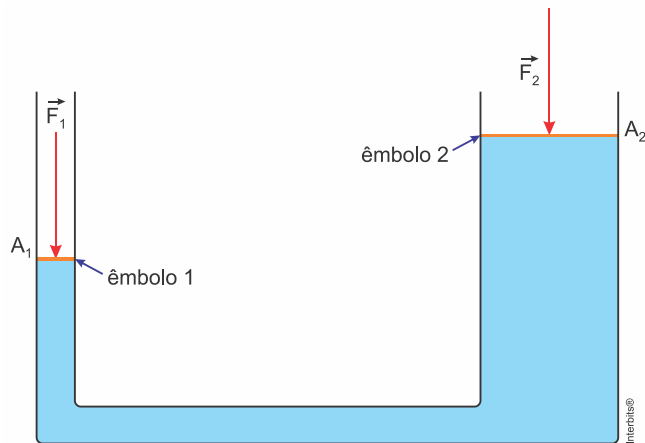
$$1 \cdot h_a = 0,75 \cdot 10$$

$$h_a = 7,5 \text{ cm}$$

$$\Delta h = h_g - h_a \Rightarrow \Delta h = 10 - 7,5 \Rightarrow \Delta h = 2,5 \text{ cm}$$

Resposta [D] da questão 3:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow \frac{F_1}{15} = \frac{F_2}{60} \Rightarrow 15 \cdot F_2 = 60 \cdot F_1 \Rightarrow F_2 = \frac{60}{15} F_1 \Rightarrow F_2 = 4 F_1$$



Resposta [C] da questão 4:

Para a pessoa fora da piscina, sua força normal, em módulo, será:

$$N = m \cdot g$$

Para a pessoa na piscina, com 24% de seu volume submerso, temos a presença do Empuxo, de acordo com o Princípio de Arquimedes:

$$E = d_{\text{liq}} \cdot V_{\text{corpo}} \cdot g$$

Mas considerando que somente parte do volume está submerso e que o volume é a razão entre a massa e a densidade do corpo,

$$E = d_{\text{liq}} \cdot 0,24 \cdot \frac{m}{d_{\text{corpo}}} \cdot g \Rightarrow E = 1\text{g/cm}^3 \cdot \frac{0,24}{0,96} \cdot m \cdot g \therefore E = 0,25 \cdot m \cdot g$$

Portanto, com o Empuxo, há uma redução de 25% da força normal em relação ao corpo fora da piscina.

Resposta [B] da questão 5:

Neste caso, peso do corpo P e empuxo E estão em equilíbrio:

$$E = P \Rightarrow \mu_{\text{liq}} \cdot \cancel{g} \cdot V_{\text{sub}} = m \cdot \cancel{g}$$

Substituindo os valores e sabendo que 1 L = 1.000 cm³

$$\mu_{\text{liq}} = \frac{m}{V_{\text{sub}}} \Rightarrow \mu_{\text{liq}} = \frac{600\text{ g}}{0,8 \cdot 1000\text{ cm}^3} \therefore \mu_{\text{liq}} = 0,75\text{ g/cm}^3$$

Resposta [A] da questão 6:

Lembrando que a intensidade do empuxo é igual à do peso de líquido deslocado, ao retirar o braço para fora da água, o volume de líquido deslocado diminui, diminuindo a intensidade do empuxo. Como o peso não se altera, a tendência do corpo é afundar.

Resposta [B] da questão 7:

Dados :

$$h = 20 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$\rho = 10^5 \text{ N/m}^3$$

$$1 \text{ atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$P = P_0 + \rho \cdot g \cdot h$$

$$P - P_0 = \rho \cdot g \cdot h$$

$$\Delta P = \rho \cdot g \cdot h$$

$$\Delta P = 10^3 \cdot 10 \cdot 20$$

$$\Delta P = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$\Delta P = 2 \text{ atm}$$

Resposta [C] da questão 8:

À medida que a altitude aumenta, o ar se torna mais rarefeito, diminuindo também a concentração de oxigênio o que dificultaria a respiração das pessoas. Daí a necessidade das máscaras de oxigênio.

Resposta [B] da questão 9:

A densidade é dada pela razão entre a massa e o volume ocupado por essa massa, portanto:

$$d = \frac{m}{V}$$

Das essências 1 e 2, foram informados apenas os volumes e as densidades. Assim, podemos ter a massa de cada essência, explicitando-a a partir da equação anterior.

$$m_1 = d_1 \cdot V_1 \Rightarrow m_1 = 3 \text{ g/cm}^3 \cdot 3V \text{ cm}^3$$

$$m_2 = d_2 \cdot V_2 \Rightarrow m_2 = 2 \text{ g/cm}^3 \cdot 3V \text{ cm}^3$$

Logo, a densidade da mistura, será:

$$d = \frac{m_1 + m_2}{V_{\text{tot}}} \Rightarrow d = \frac{3 \text{ g/cm}^3 \cdot 3V \text{ cm}^3 + 2 \text{ g/cm}^3 \cdot 3V \text{ cm}^3}{(3V + 3V) \text{ cm}^3} \Rightarrow$$

$$d = \frac{(3 \text{ g/cm}^3 + 2 \text{ g/cm}^3) \cdot 3V \text{ cm}^3}{6V \text{ cm}^3} \Rightarrow d = \frac{5 \text{ g/cm}^3}{2} \therefore d = 2,5 \text{ g/cm}^3$$

Resposta [C] da questão 10:

O ar frio é mais denso, por causa disso, ele desce. O ar quente é menos denso, por conta disso, ele sobe. O que acontece no texto é justamente a inversão de temperatura. Onde o ar quente desce e o frio sobe. O que é explicado pela densidade do ar.

Resposta [A] da questão 11:

[II] Falsa. Como o balão está em contato com o fundo temos a força normal também.

[V] Falsa. Tendo o balão 1,5L, ele fica com uma densidade maior que o óleo e, portanto, permanece no fundo do recipiente.

Resposta da questão 12:
[B]

Pelo Teorema de Stevin ($P = P_0 + d \cdot g \cdot \Delta h \Rightarrow \Delta P = d \cdot g \cdot \Delta h$) a maior é a pressão exercida pelo líquido é aquele que possui maior variação de altura.
Vale lembrar que o formato do recipiente não importa.

Resposta da questão 13:
[B]

A pressão atmosférica diminui com a altitude, portanto ao passar de uma região de alta pressão para uma de baixa pressão, o avião está subindo, logo, ganhando altitude.

Resposta da questão 14:
[C]

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = P \cdot A \Rightarrow F = P \cdot \pi \cdot r^2 \Rightarrow F = 2,5 \cdot 10^5 \cdot 3 \cdot (3 \cdot 10^{-2})^2$$
$$F = 2,5 \cdot 10^5 \cdot 3 \cdot 9 \cdot 10^{-4} \Rightarrow F = 675 \text{ N}$$

Resposta da questão 15:
[C]

De acordo com o teorema de Stevin, pontos de um mesmo líquido que estão na mesma horizontal suportam a mesma pressão. A recíproca é verdadeira: se os níveis estão sob mesma pressão então eles devem estar na mesma horizontal.

Resposta da questão 16:
[E]

De acordo com o princípio de Stevin, a pressão p_0 de um ponto imerso de certa profundidade h na água é dada por:
 $p_0 = \mu gh$

Sendo:
 μ = massa específica do líquido;
 g = aceleração da gravidade;
 h = profundidade abaixo da linha d'água.

Substituindo os valores para o Sistema Internacional de Unidades:

$$p_0 = 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 10 \text{ m} \cdot 100 \text{ m}$$
$$\therefore p_0 = 10 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Transformando a pressão para atm:

$$p_0 = 10 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{1 \cdot 10^5 \text{ Pa}} \therefore p_0 = 10 \text{ atm}$$

Resposta da questão 17:
[A]

Como se sabe, a intensidade do campo gravitacional próximo à superfície da Lua é menor que a do próximo à superfície da Terra ($g_T > g_L$).

$$\left\{ \begin{array}{l} P_1 = m g_T \\ P_2 = m g_L \end{array} \right\} g_T > g_L \Rightarrow \boxed{P_1 > P_2.}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} F_1 = d_{liq} V g_T \\ F_2 = d_{liq} V g_L \end{array} \right\} g_T > g_L \Rightarrow \boxed{F_1 > F_2.}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} T_1 = P_1 - E_1 \Rightarrow T_1 = (m - d_{liq} V) g_T \\ T_2 = P_2 - E_2 \Rightarrow T_2 = (m - d_{liq} V) g_L \end{array} \right\} g_T > g_L \Rightarrow \boxed{T_1 > T_2.}$$

Resposta da questão 18:
[D]

Para um corpo parcialmente submerso, o peso e o empuxo estão equilibrados: têm a mesma intensidade e sentidos opostos.

$$P = E \Rightarrow d_c V g = d_{liq} V_{sub} g \Rightarrow \frac{d_c}{d_{liq}} = \frac{V_{sub}}{V}.$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Na água:} \\ \frac{d_c}{d_{ag}} = \frac{0,32 V}{V} \Rightarrow \frac{d_c}{d_{ag}} = 0,32 \\ \text{No óleo:} \\ \frac{d_c}{d_{ol}} = \frac{0,4 V}{V} \Rightarrow \frac{d_c}{d_{ol}} = 0,4 \end{array} \right\} \div \frac{d_c}{d_{ag}} \times \frac{d_{ol}}{d_c} = \frac{0,32}{0,4} \Rightarrow d_{ol} = 0,8 d_{ag} = 0,8 \times 1 \Rightarrow$$

$$\boxed{d_{ol} = 0,80 \text{ g/cm}^3.}$$

Resposta da questão 19:
[D]

O equilíbrio do conjunto é dado pela igualdade do peso e o empuxo.

$$P = E$$

$$Mg = \mu Vg$$

Onde:

$$M = m_b + 2m_{cam} + 2m_{carga} \text{ (massa total do conjunto barca e caminhões carregados);}$$

$$V = A \cdot h$$

Substituindo:

$$(m_b + 2m_{cam} + 2m_{carga})g = \mu A h g$$

Isolando a massa da carga de cada caminhão e substituindo os valores:

$$m_{carga} = \frac{\mu A h - m_b - 2m_{cam}}{2} \Rightarrow m_{carga} = \frac{1000 \text{ kg/m}^3 \cdot (10 \text{ m})^2 \cdot 0,4 \text{ m} - 10000 \text{ kg} - 2 \cdot 10000 \text{ kg}}{2}$$

$$m_{carga} = \frac{40000 \text{ kg} - 30000 \text{ kg}}{2} \therefore m_{carga} = 5000 \text{ kg}$$

Resposta da questão 20:
[A]

O módulo do empuxo é a diferença entre o peso medido fora da água e o peso aparente medido para a caneca totalmente mergulhada na água.

$$E = P - P_{ap} \Rightarrow E = (m - m_{ap})g \Rightarrow E = (0,36 \text{ kg} - 0,32 \text{ kg}) \cdot 10 \text{ m/s}^2 \therefore E = 0,4 \text{ N}$$

Resposta da questão 21:
[C]

Analisando o enunciado, podemos observar que:

$$E = T + P$$

Onde,

E → Empuxo

T → Tração no fio

P → Peso da mina

Assim, utilizando os dados fornecidos no enunciado, podemos escrever que:

$$T = E - P$$

$$T = \rho_{H_2O} \cdot V_{sub} \cdot g - m \cdot g$$

$$T = 1000 \cdot 4 \cdot 10 - 300 \cdot 10$$

$$T = 40000 - 3000$$

$$T = 37000 \text{ N}$$

$$T = 37 \text{ kN}$$

Resposta da questão 22:
[B]

O bloco A continua na mesma posição: sua densidade é igual à da água;

O bloco B vai para o fundo: sua densidade é maior que a da água.

Assim:

$$\left\{ \begin{array}{l} d_A = d_{ág} \\ d_B > d_{ág} \end{array} \right\} \Rightarrow \boxed{d_A < d_B}$$

Resposta da questão 23:
[B]

Dados: $d_a = 10^3 \text{ kg/m}^3$; $\pi = 3$; $R = 10 \text{ cm} = 10^{-1} \text{ m}$.

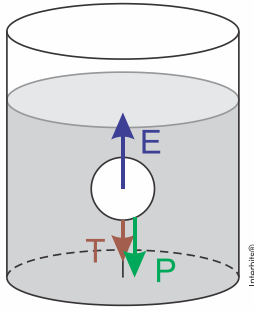
O sistema está em equilíbrio. Então o empuxo sobre a semiesfera e o peso do cachorro têm a mesma intensidade.

$$P = E \Rightarrow m g = d_a V_{im} g \Rightarrow m = d_a \cdot \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3 \right) = 10^3 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3} \cdot 3 \cdot (10^{-1})^3 = 10^3 \cdot 2 \times 10^{-3} \Rightarrow$$

$$\boxed{m = 2 \text{ kg}}$$

Resposta da questão 24:
[A]

De acordo com o diagrama de corpo livre, as forças que atuam na esfera são:



Os módulos das forças Empuxo, Tração e Peso se relacionam entre si de acordo com a equação de equilíbrio:

$$E = P + T$$

Resposta [B] da questão 25:

A densidade do pato é:

$$d_p = \frac{m}{V_p} = \frac{120}{500} \Rightarrow d = 0,24 \text{ g/cm}^3.$$

Se o pato flutua, o empuxo e o peso têm mesma intensidade. Sendo $d_a = 1\text{g/cm}^3$ a densidade da água, o fração imersa do volume (V_{im}) é:

$$E = P \Rightarrow d_a V_{im} g = d_p V_p g \Rightarrow \frac{V_{im}}{V_p} = \frac{d_p}{d_a} \Rightarrow \frac{V_{im}}{V_p} = \frac{0,24}{1} \Rightarrow V_{im} = 0,24 V_p.$$

Assim a fração emersa do volume é:

$$V_{em} = 0,76 V_p \Rightarrow \boxed{V_{em} = 76\% .}$$

Resposta [E] da questão 26:

Dados: $M = 40\text{kg}$; $a = 0,4\text{m}$; $d_{ag} = 1.000\text{kg/m}^3$; $x_0 = 5\text{cm}$.

Calculando a constante elástica da mola.

$$F_{elá} = P \Rightarrow k x_0 = m g \Rightarrow k = \frac{m g}{x_0} = \frac{400}{5} \Rightarrow k = 80 \text{ N/cm}.$$

Na nova situação, o volume imerso é igual à metade do volume do corpo. Assim, no equilíbrio, a resultante das forças atuantes, peso, empuxo e força elástica é nula.

$$F_{elá} + E = P \Rightarrow k x + d_{ág} V_{im} g = m g \Rightarrow 80 x + 10^3 \times \frac{(0,4)^3}{2} \times 10 = 400 \Rightarrow$$

$$80 x = 400 - 320 \Rightarrow x = \frac{80}{80} \Rightarrow \boxed{x = 1 \text{ cm} .}$$

Resposta [B] da questão 27:

A razão entre a densidade do corpo e a densidade do líquido resulta na porcentagem do corpo submersa pelo líquido ao ser mergulhado nele.

Assim:

$$\frac{d_c}{d_l} = \% \text{ submersa}$$

$$d_c = 0,6 \cdot 1 \text{ g/cm}^3 = 0,6 \text{ g/cm}^3$$

Fazendo o mesmo raciocínio para o líquido de menor densidade:

$$\frac{0,6}{0,75} = \% \text{ submersa} \Rightarrow \% \text{ submersa} = 0,8 = 80\%$$

Logo, o volume submerso neste líquido será:

$$V = 200 \text{ cm}^3 \cdot 0,8 \Rightarrow V = 160 \text{ cm}^3$$

Resposta da questão 28:
[C]

[I] Correta. Ao nível do mar, $h = 0$ e para esse valor, o gráfico mostra $p_A > p_B$.

[II] Correta. A pressão de uma coluna líquida é dada pela expressão $p = dgh$. Se a reta B é mais inclinada que a reta C, A possui maior coeficiente angular (d). Assim:

$$d_B \theta > d_C \theta \Rightarrow d_B = d_C.$$

[III] Incorreta. O empuxo é dado por: $E = d_{liq} g V$. Se $d_A = d_B$ (A e B tem mesma declividade), sobre um mesmo corpo o empuxo é o mesmo.

Resposta da questão 29:
[C]

Considerando a Lei de Stevin da Hidrostática, temos que a pressão manométrica submetida pelo mergulhador depende da profundidade h , da massa específica do fluido μ e da aceleração da gravidade g .

$$p_m = \mu gh \rightarrow p_m = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 1,5 \text{ m} \rightarrow p_m = 15000 \text{ Pa}$$

$$p_{atm} = 1,0 \text{ atm} \times \frac{1,0 \times 10^5 \text{ Pa}}{\text{atm}} = 100000 \text{ Pa}$$

$$p = p_m + p_{atm} = 15000 + 100000 = 115000 \text{ Pa}$$

Logo, a pressão total representa um aumento de 15% em relação à pressão atmosférica.

Resposta da questão 30:
[C]

Esta questão poderia ser mais esclarecida quanto à pressão de referência ao nível da água e, também, poderia fornecer mais dados, como as densidades da água e do ar.

Supondo que o nível da água está coincidindo com o nível médio do mar, podemos dizer que neste ponto a pressão é de 1 atm e sabendo-se que a cada 10 m de coluna de água temos aproximadamente 1 atm, como a altura da coluna de água é de 100 m, então a pressão no ponto B comparada ao nível da água será de 10 atm.

Já a coluna de ar vai influenciar a pressão na terceira casa decimal, portanto a coluna de ar pode ser desprezada.

$$\text{Logo, } p_B - p_A = 10 \cdot p_{atm}.$$

Resposta da questão 31:
[D]

[I] Falsa. O macaco hidráulico baseia-se no Princípio de Pascal.

[II] Verdadeira.

[III] Falsa. Afirmativa similar à anterior.

[IV] Verdadeira.

[V] Falsa. A variação de pressão é transmitida integralmente para todos os pontos do fluido.

Resposta da questão 32:
[C]

Pelo princípio de Pascal, a pressão é transmitida integralmente por cada ponto do líquido, isto é, a pressão no pistão A é igual à pressão no pistão B:

$$p_A = p_B$$

Usando a definição de pressão como a razão entre a força F e a área A, ficamos com:

$$\frac{F_A}{A_A} = \frac{F_B}{A_B}$$

Fazendo a razão entre as forças e calculando as áreas dos pistões

$$\frac{F_B}{F_A} = \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{F_B}{F_A} = \frac{\pi \cdot (240 \text{ cm})^2}{\pi \cdot (60 \text{ cm})^2} \Rightarrow \frac{F_B}{F_A} = 16$$

Já o trabalho W realizado para erguer o automóvel é:

$$W = F \cdot h \Rightarrow W = m \cdot g \cdot h \Rightarrow W = 1000 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot 2 \text{ m}$$

$$W = 2 \cdot 10^4 \text{ J}$$

Resposta da questão 33:
[A]

Do teorema de Stevin:

$$p = dgh \Rightarrow h = \frac{p}{dg} \begin{cases} h_{\text{mín}} = \frac{18 \times 10^3}{10^3 \times 10} \Rightarrow h_{\text{mín}} = 1,8 \text{ m.} \\ h_{\text{máx}} = \frac{38 \times 10^3}{10^3 \times 10} \Rightarrow h_{\text{máx}} = 3,8 \text{ m.} \end{cases}$$