

AVAGAEMINHA.COM.BR - GABARITO DE QUESTÕES

Aula: Empuxo

Curso: HIDROSTÁTICA

Questões

1.

(Ufpel/2008) Um dos princípios de maior número de aplicações práticas dentro da Hidrostática é o Princípio de Arquimedes, pois, através dele, podemos explicar - por exemplo - por que um navio flutua ou um submarino pode afundar.

Analise cada uma das seguintes afirmativas, indicando nos parênteses, se são verdadeiras (V) ou falsas (F).

() Um navio, ao passar do mar em que navegava para um rio de água doce, cuja massa específica é menor do que a da água salgada, faz com que o volume de líquido por ele deslocado aumente.

() Todo corpo total ou parcialmente emerso num líquido recebe um empuxo, de baixo para cima, igual ao volume de líquido por ele deslocado.

() Uma bola colocada, totalmente imersa, em um tanque que contém 20000 litros de água e posteriormente, num jarro que contém apenas 2 litros de água receberá maior empuxo quando submersa no tanque.

() Se colocarmos um corpo homogêneo e maciço em um líquido e o corpo flutuar, a massa específica do corpo é menor do que a do líquido.

Marque a alternativa que contém a sequência CORRETA.

a) V - F - F - V.

b) F - F - V - V.

c) F - F - F - V.

d) V - V - F - F.

e) F - F - V - F.

2.

(Udesc 2007-1) Recentemente, a mergulhadora brasileira Karol Meyer bateu 3 novos recordes sul-americanos de mergulho em profundidade, alcançando profundidades de até 65,0 m, em uma das modalidades. Os recordes foram obtidos no Lago Azul de Niquelândia, no Estado de Goiás.

Considerando que o volume do corpo da mergulhadora seja de $60 \times 10^3 \text{ cm}^3$ e que o Lago Azul de Niquelândia tenha densidade igual à da água pura, $1,00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, calcule o empuxo exercido sobre a mergulhadora.

3.

(Puc-rio/2008) Uma caixa contendo um tesouro, com massa total de 100 kg e $0,02 \text{ m}^3$ de volume, foi encontrada no fundo do mar. Qual deve ser a força aplicada para se içar a caixa, enquanto dentro da água, mantendo durante toda a subida a velocidade constante?

(Considere a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$ e a densidade da água $\rho = 1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$)

a) 725 N

b) 750 N

c) 775 N

d) 800 N

e) 825 N

4.

(Udesc 2007-1) Devido às propriedades físicas da água o relaxamento, a redução de impacto e a agressão sobre as articulações são alguns benefícios fisioterápicos obtidos pela imersão na água. Considerando um paciente em tratamento, com massa e densidade média, respectivamente iguais a 55,0 kg e a $1,10 \text{ g cm}^3$ (sem encher os pulmões de ar), calcule o peso aparente do paciente totalmente submerso na água. Considere a densidade da água $1,00 \text{ g cm}^3$;

5.

(Udesc 2008-2) O empuxo exercido pelo ar sobre um balão cheio de gás é igual a 130 N. A massa total do balão é de 10,0 kg. Sendo a densidade do ar igual a $1,30 \text{ kg/m}^3$, o volume ocupado pelo balão e a força que uma pessoa deve exercer para mantê-lo no chão são, respectivamente:

a) 10 m^3 e 130 N.

b) 13 m^3 e 100 N.

c) 17 m^3 e 130 N.

d) 17 m^3 e 30 N .

e) 10 m^3 e 30 N .

6.

(Puc-rio/2009) Um balão de festa de aniversário de massa $m = 10 \text{ g}$ está cheio de gás. Sabendo-se que as densidades do ar e do gás são $\rho_{\text{ar}} = 1,3 \text{ kg/m}^3$ e $\rho_{\text{gás}} = 0,3 \text{ kg/m}^3$, determine o volume de gás contido no balão para que o mesmo possa flutuar.

a) $0,01 \text{ cm}^3$

b) $0,1 \text{ cm}^3$

c) 1 cm^3

d) 10000 cm^3

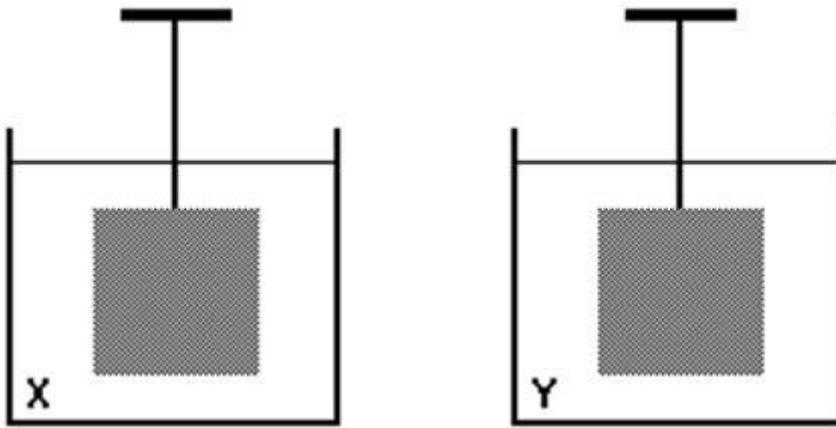
e) 100000 cm^3

7.

(Unesp/2008) Um garoto de 24 kg vê um vendedor de bexigas infladas com gás hélio e pede à mãe 10 delas. A mãe compra apenas uma, alegando que, se lhe desse todas, o menino seria erguido do solo por elas. Inconformado com a justificativa, o menino queixa-se à sua irmã, que no momento estudava empuxo, perguntando-lhe qual seria o número máximo daquelas bexigas que ele poderia segurar no solo. Considerando o volume médio de cada bexiga, 2 litros , estime o número mínimo de bexigas necessário para levantar o garoto. Em seus cálculos, considere a massa específica do ar igual a $1,2 \text{ kg/m}^3$, $1 \text{ litro} = 10^{-3} \text{ m}^3$ e despreze as massas do gás e das bexigas.

8.

(Ufrs/2007) A figura a seguir representa duas situações em que um mesmo cubo metálico, suspenso por um fio, é imerso em dois líquidos, X e Y, cujas respectivas densidades, ρ_X e ρ_Y , são tais que $\rho_X > \rho_Y$.



Designando-se por E_x e E_y as forças de empuxo exercidas sobre o cubo e por T_x e T_y as tensões no fio, nas situações dos líquidos X e Y respectivamente, é correto afirmar que

- $E_x < E_y$ e $T_x > T_y$.
- $E_x = E_y$ e $T_x < T_y$.
- $E_x = E_y$ e $T_x = T_y$.
- $E_x > E_y$ e $T_x > T_y$.
- $E_x > E_y$ e $T_x < T_y$.

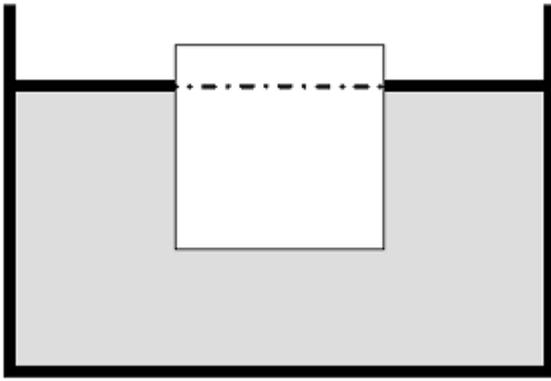
9.

(Unifesp/2008) Em uma atividade experimental, um estudante pendura um pequeno bloco metálico em um dinamômetro. Em seguida, ele imerge inteiramente o bloco pendurado em um determinado líquido contido em uma proveta; o bloco não encosta nem no fundo nem nas paredes da proveta. Por causa dessa imersão, o nível do líquido na proveta sobe 10 cm^3 e a marcação do dinamômetro se reduz em $0,075 \text{ N}$.

- Represente o bloco imerso no líquido e as forças exercidas sobre ele, nomeando-as.
- Determine a densidade do líquido. Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$.

10.

(Udesc 2007-1) Um pequeno pedaço de gelo está flutuando na água contida em um copo, conforme ilustrado na figura abaixo. Sabendo-se que estão imersos na água nove décimos do volume do bloco de gelo, pode-se afirmar que a densidade do gelo tem valor igual a:



- a) $1,0 \text{ g / cm}^3$.
- b) $0,7 \text{ g / cm}^3$.
- c) $0,8 \text{ g / cm}^3$.
- d) $0,9 \text{ g/cm}^3$.
- e) $1,1 \text{ g/cm}^3$.

11.

(Puc-rio/2006) Um paralelepípedo de dimensões $0,10\text{m} \times 1,00\text{m} \times 0,10\text{m}$ flutua numa piscina profunda. A densidade do material do qual é feito o paralelepípedo é $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$. Supondo que a densidade da água é $\rho(\text{água}) = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$ e que o paralelepípedo está flutuando em equilíbrio estático, calcule:

- a) o valor da força de empuxo de Arquimedes sobre o paralelepípedo
- b) o volume do paralelepípedo sob a água.

12.

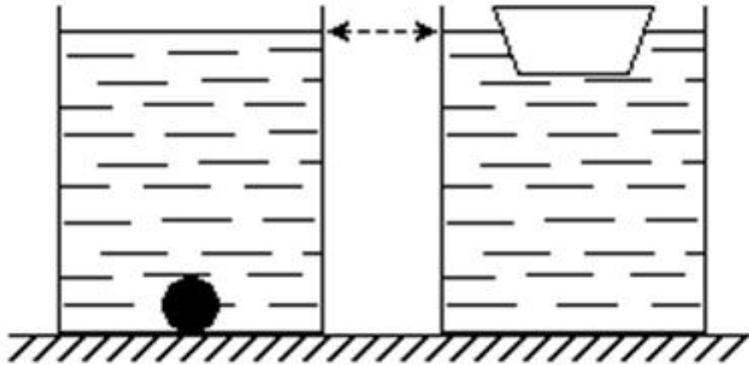
(Puc-rio/2007) Um cubo de borracha de massa 100 g está flutuando em água com $1/3$ de seu volume submerso. Sabendo-se que a densidade da água ρ é de 1g/cm^3 e tomando-se como aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$, o volume do cubo de borracha em cm^3 vale:

- a) 100,0
- b) 150,0
- c) 200,0
- d) 250,0
- e) 300,0

13.

(Ufrj/2007) Dois recipientes idênticos estão cheios de água até a mesma altura. Uma esfera metálica é colocada em um deles, vai para o fundo e ali permanece em repouso.

No outro recipiente, é posto um barquinho que termina por flutuar em repouso com uma parte submersa. Ao final desses procedimentos, volta-se ao equilíbrio hidrostático e observa-se que os níveis da água nos dois recipientes subiram até uma mesma altura.



Indique se, na situação final de equilíbrio, o módulo E_e do empuxo sobre a esfera é maior, menor ou igual ao módulo E_b do empuxo sobre o barquinho. Justifique sua resposta.

14.

(Unesp/2007) Os tripulantes de um navio deparam-se com um grande "iceberg" desprendido das geleiras polares como consequência do aquecimento global. Para avaliar o grau de periculosidade do bloco de gelo para a navegação, eles precisam saber qual é a porção submersa do bloco. Experientes em sua atividade, conseguem estimar a fração submersa do volume utilizando as massas específicas do gelo, igual a $0,92 \text{ g/cm}^3$, e da água salgada, igual a $1,03 \text{ g/cm}^3$. Qual foi o valor da fração submersa calculada pelos navegantes?

15.

(Ufrj/2006) Um recipiente contendo água se encontra em equilíbrio sobre uma balança, como indica a figura 1. Uma pessoa põe uma de suas mãos dentro do recipiente, afundando-a inteiramente até o início do punho, como ilustra a figura 2. Com a mão mantida em repouso, e após restabelecido o equilíbrio hidrostático, verifica-se que a medida da balança sofreu um acréscimo de $4,5 \text{ N}$ em relação à medida anterior.

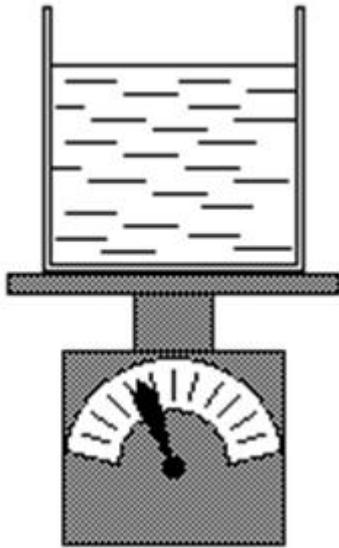


Figura 1

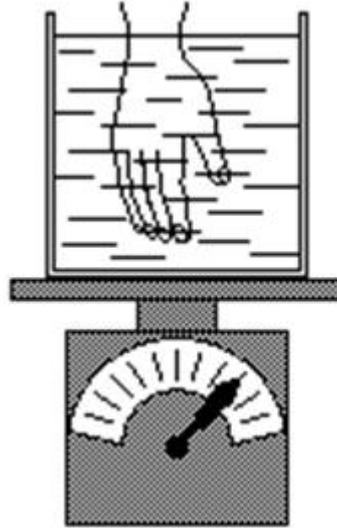


Figura 2

Sabendo que a densidade da água é 1g/cm^3 , calcule o volume da mão em cm^3 .

16.

(Ufsc/2000) Leia com atenção o texto a seguir. Chamados popularmente de "zeppelins", em homenagem ao famoso inventor e aeronauta alemão Conde Ferdinand von Zeppelin, os dirigíveis de estrutura rígida constituíram-se no principal meio de transporte aéreo das primeiras décadas do século XX. O maior e mais famoso deles foi o "Hindenburg LZ 129", dirigível cuja a estrutura tinha 245 metros de comprimento e 41,2 metros de diâmetro na parte mais larga. Alcança a velocidade de 135km/h e sua massa total - incluindo o combustível e quatro motores de 1100HP de potência cada um - era de 214 toneladas. Transportava 45 tripulantes e 50 passageiros, estes últimos alojados em camarotes com água corrente e energia elétrica. O "Hindenburg" ascendia e mantinha-se no ar graças aos 17 balões menores instalados no seu bojo, isto é, dentro da estrutura, que continham um volume total de 20.000m^3 de gás Hidrogênio e deslocavam igual volume do ar $\rho(\text{hidrogênio})=0,09\text{kg/m}^3$ e $\rho(\text{ar})=1,30\text{kg/m}^3$. Assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S):

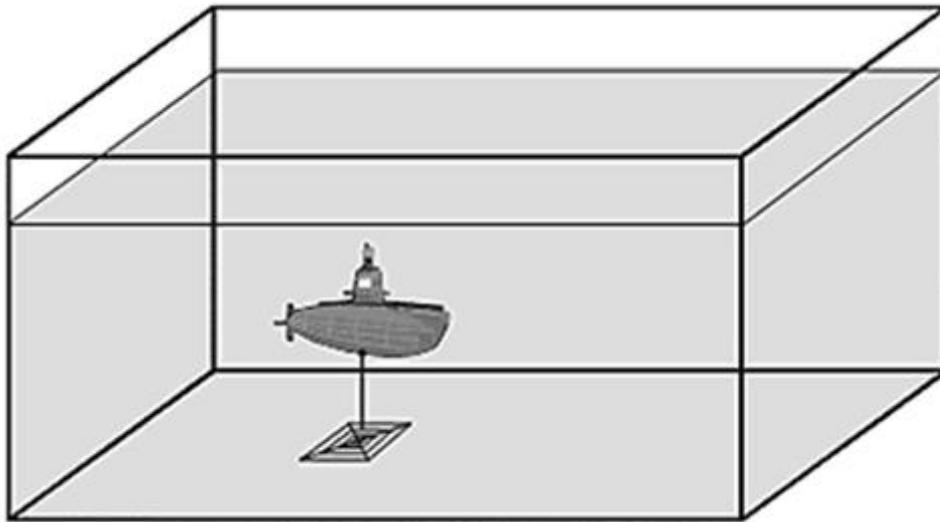
- 01) Deixando escapar parte do gás contido nos balões, era possível reduzir o empuxo e, assim, o dirigível poderia descer.
- 02) O Princípio de Arquimedes somente é válido para corpos mergulhados em líquidos e não serve para explicar por que um balão sobe.
- 04) O empuxo que qualquer corpo recebe do ar é causado pela variação da pressão atmosférica com a altitude.
- 08) É possível calcular o empuxo que o dirigível recebia do ar, pois é igual ao peso do volume de gás Hidrogênio contido no seu interior.
- 16) Se considerarmos a massa específica do ar igual a $1,30\text{kg/m}^3$, o empuxo que o dirigível recebia do ar era igual a $2,60 \times 10^5\text{N}$.

32) A força ascensional do dirigível dependia única e exclusivamente dos seus motores.

64) Era graças à grande potência dos seus motores que o dirigível "Hindenburg" mantinha-se no ar.

17.

(Ufsc/2009) Um brinquedo de peso P e densidade ρ está amarrado a um fio. O fio enrola e fica preso na grade de proteção de um refletor no fundo de uma piscina cheia de água, como mostra a figura. O fio é bastante fino e só pode suportar uma tensão de módulo, no máximo, igual a três vezes o módulo do peso do brinquedo. Sabe-se que a relação entre a densidade do brinquedo e a densidade da água ($\rho_{\text{água}}$) é $\rho/\rho_{\text{água}} = 1/3$.



Em relação ao exposto, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

01) O fio arrebenta e o brinquedo sobe.

02) O brinquedo permanece em equilíbrio na posição mostrada na figura.

04) O módulo da força de empuxo é duas vezes maior que o módulo do peso do brinquedo.

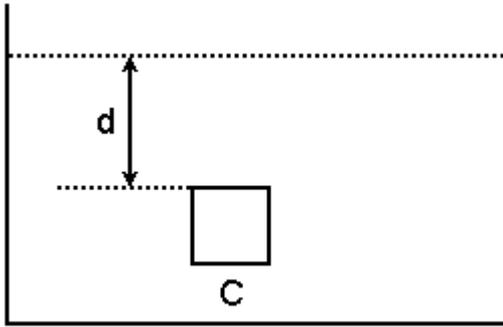
08) O módulo da tensão no fio é igual ao dobro do módulo do peso do brinquedo.

16) A massa do brinquedo submerso é igual à massa de água deslocada.

32) A força de empuxo independe da massa de água deslocada.

18.

(Ufsc/2006) Um corpo C, de formato cúbico, tem massa igual a 0,08 kg e massa específica igual a 800 kg/m^3 . Ele é mantido inicialmente submerso, em repouso, em um líquido de massa específica igual a 1200 kg/m^3 também em repouso em um tanque. A parte superior desse corpo está a uma distância $d = 4 \text{ m}$ da superfície do líquido, como está representado na figura a seguir.

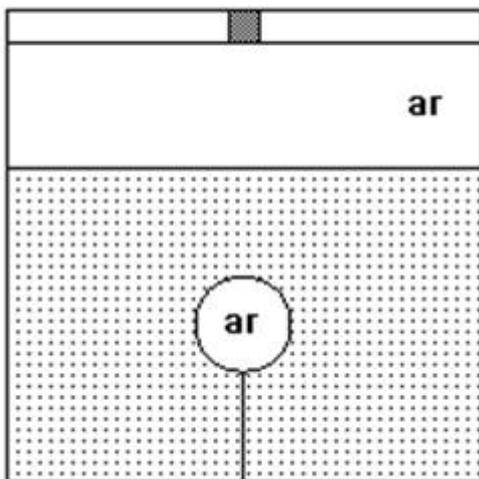


Em um determinado instante, o corpo é solto e, após um certo intervalo de tempo, aflora à superfície do líquido. Desprezando qualquer tipo de atrito e desconsiderando a força de empuxo do ar sobre o corpo, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

- 01) O módulo da força de empuxo que o líquido exerce no corpo C, na posição mostrada na figura acima, é maior que o módulo da força peso desse corpo.
- 02) Imediatamente após ser liberado, o corpo C adquire um movimento retilíneo uniforme vertical para cima.
- 04) O trabalho realizado pela força de empuxo que o líquido exerce sobre o corpo C, no percurso d , é igual a $4,8 \text{ J}$.
- 08) Quando o corpo C estiver flutuando livremente na superfície do líquido, terá $1/3$ de seu volume submerso.
- 16) Um outro corpo, de volume igual ao do corpo C, somente permaneceria em equilíbrio quando totalmente imerso nesse líquido se o seu peso tivesse módulo igual a $1,2 \text{ N}$.

19.

(Fatec/2008) Uma bexiga, inflada com ar, possui volume V quando imersa em água e presa ao fundo do recipiente por um fio, que exerce na bexiga tração T .



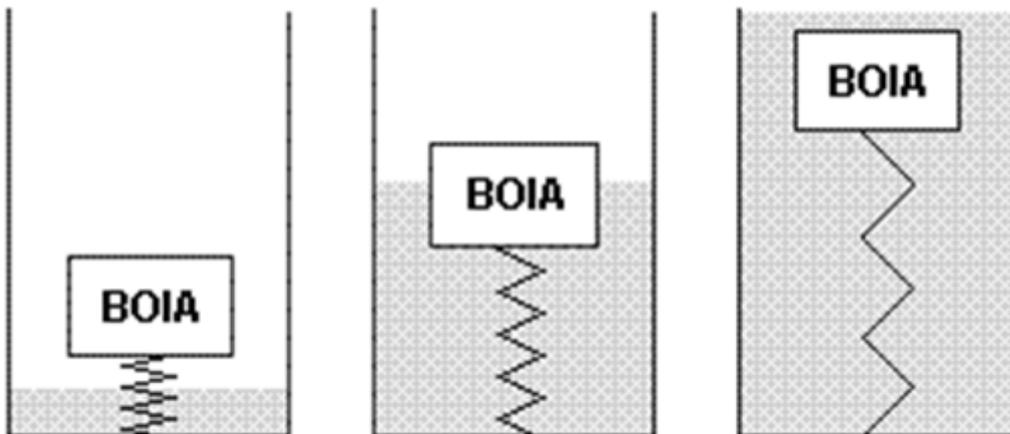
O recipiente é rígido e possui tampa rígida e vedante, na qual há uma válvula que permite variar a pressão sobre o líquido por meio de um compressor. Caso se aumente a pressão

sobre o líquido, podem variar os valores do volume V , da tração T e do empuxo E . Nessas condições,

- V diminui, T diminui e E diminui.
- V diminui, T aumenta e E diminui.
- V diminui, T diminui e E aumenta.
- V aumenta, T aumenta e E aumenta.
- V aumenta, T diminui e E aumenta.

20.

(Ufscar/2007) No interior do grande reservatório despeja-se água a razão constante. Enquanto o nível de água sobe, a mola sobre a qual a boia está apoiada se ajusta, conforme a sequência de figuras apresentadas.



a) Faça o esboço do gráfico que representa os valores da força exercida pela mola em função do tempo, desde o momento em que se inicia o preenchimento do tanque até o momento em que o tanque fica completamente cheio.

b) Determine a intensidade da força máxima sobre a mola, quando a boia ficar completamente submersa.

Dados: aceleração da gravidade 10m/s^2

densidade da água $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

massa da boia 100 g

volume externo da boia $1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

21.

(Uerj/2008) Uma balsa, cuja forma é um paralelepípedo retângulo, flutua em um lago de água doce. A base de seu casco, cujas dimensões são iguais a 20 m de comprimento e 5 m de largura, está paralela à superfície livre da água e submersa a uma distância d_0 dessa superfície. Admita que a balsa é carregada com 10 automóveis, cada um pesando 1 200 kg, de modo que a base do casco permaneça paralela à superfície livre da água, mas submersa a uma distância d dessa superfície.

Se a densidade da água é $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, a variação $(d - d_0)$, em centímetros, é de:

- a) 2
- b) 6
- c) 12
- d) 24

22.

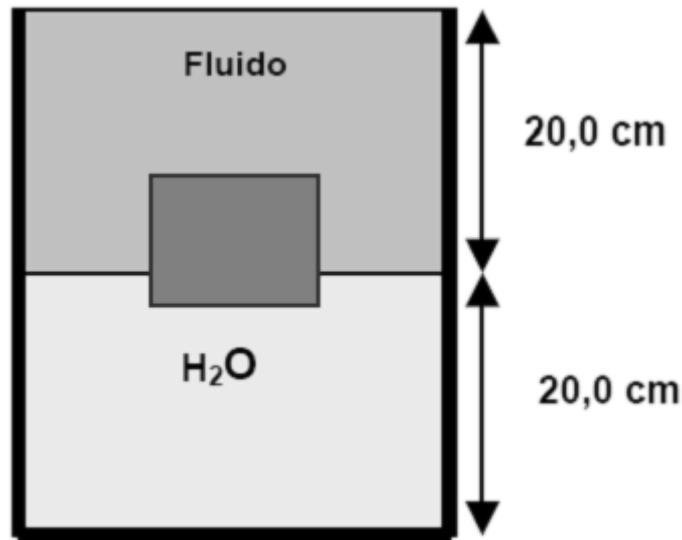
(Unicamp/2006) As baleias são mamíferos aquáticos dotados de um sistema respiratório altamente eficiente que dispensa um acúmulo muito elevado de ar nos pulmões, o que prejudicaria sua capacidade de submergir. A massa de certa baleia é de $1,50 \times 10^5 \text{ kg}$ e o seu volume, quando os pulmões estão vazios, é igual a $1,35 \times 10^2 \text{ m}^3$.

- a) Calcule o volume máximo da baleia após encher os pulmões de ar, acima do qual a baleia não conseguiria submergir sem esforço. Despreze o peso do ar nos pulmões e considere a densidade da água do mar igual a $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$.
- b) Qual é a variação percentual do volume da baleia ao encher os pulmões de ar até atingir o volume máximo calculado no item a? Considere que inicialmente os pulmões estavam vazios.

- a) $1,5 \times 10^2 \text{ m}^3$
- b) 11%

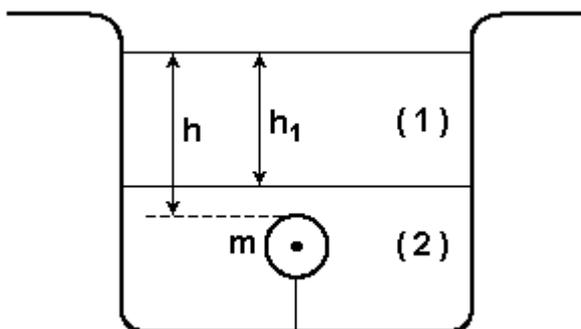
23.

(Udesc 2009-1) Um bloco cúbico de massa 0,720 kg e com aresta de 10,0 cm flutua sobre a interface entre uma camada de água e uma camada de um fluido desconhecido de densidade de $0,700 \text{ g/cm}^3$, conforme mostra a figura abaixo. Determine a que distância, abaixo da interface entre a água e o fluido, está situada a face inferior do bloco.



24.

(Ita/2007) A figura mostra uma bolinha de massa $m = 10 \text{ g}$ presa por um fio que a mantém totalmente submersa no líquido (2), cuja densidade é cinco vezes a densidade do líquido (1), imiscível, que se encontra acima. A bolinha tem a mesma densidade do líquido (1) e sua extremidade superior se encontra a uma profundidade h em relação à superfície livre. Rompido o fio, a extremidade superior da bolinha corta a superfície livre do líquido (1) com velocidade de $8,0 \text{ m/s}$. Considere aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$, $h_1 = 20 \text{ cm}$, e despreze qualquer resistência ao movimento de ascensão da bolinha, bem como o efeito da aceleração sofrida pela mesma ao atravessar a interface dos líquidos. Determine a profundidade h .



25.

(Fgv/2009) A fim de se manter o reservatório das caixas d'água sempre com volume máximo, um mecanismo hidráulico conhecido como boia emprega o princípio de Arquimedes. Uma boia pode ser resumida nas seguintes partes: flutuador (A), alavanca em "L" (barra torcida no formato da letra L e que liga os pontos A, B e C), articulação (B) e válvula (C). Seu funcionamento conta com o empuxo a que o flutuador fica submetido conforme o nível de água sobe. Se o volume de água está baixo, o braço BC da alavanca deixa de ficar vertical,

não exercendo força sobre a válvula C, permitindo que a água jorre do cano (D). A válvula C somente permanecerá fechada se, devido à força de empuxo sobre o flutuador, o braço BC assumir a posição vertical.



Considere que, em condições normais de funcionamento, uma boia mantenha a entrada de água fechada ao ter metade de seu volume submerso na água do reservatório. Uma vez que os braços AB e BC da alavanca em "L" guardam entre si a proporção de 5:1, a intensidade da força com que a alavanca empurra a válvula contra o cano, em N, é

Dados:

Volume submerso da boia = $1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$;

Densidade da água = $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$;

Aceleração da gravidade = 10 m/s^2 ;

Massa do conjunto boia e flutuador desprezível;

Desconsiderar a influência da pressão atmosférica sobre a válvula.

- 50.
- 100.
- 150.
- 200.
- 250.