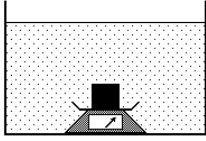


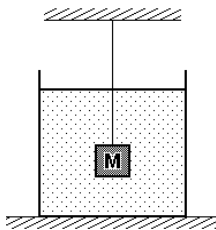
Empuxo

1) 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 é de 1g/cm^3 e tomando-se como aceleração da gravidade $g = 10\text{ m/s}^2$. Qual é o volume do cubo de borracha?

2) Quando um corpo de 3,0 kg está completamente imerso em água, cuja densidade é $d = 1,0\text{ g/cm}^3$, apoiado sobre uma balança ela marca 20 N. Calcule o volume desse corpo.



3) A figura a seguir mostra uma caixa cúbica de aresta $a = 20\text{ cm}$ e massa $M = 10\text{ kg}$, imersa em água, sendo mantida em equilíbrio por um fio muito leve preso ao teto. Determine a tração no fio, em newtons.

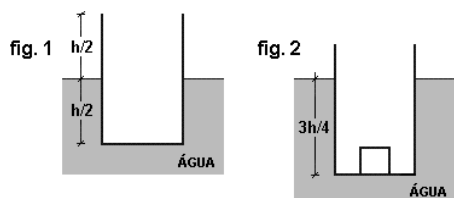


4) Um bloco de madeira de volume $V = 60\text{ cm}^3$, totalmente submerso, está atado ao fundo de um recipiente cheio de água por meio de um fio de massa desprezível. O fio é cortado e o bloco emerge na superfície com 1/4 de seu volume fora da água. Sendo $g = 10\text{ m/s}^2$ a aceleração da gravidade e $D = 1\text{ g/cm}^3$ a massa específica da água, calcule
a) a massa específica do bloco.
b) a tração no fio, antes de ser cortado.

5) Um bloco de alumínio, de massa igual a 2,0kg, está pendurado por uma corda de massa desprezível e tem metade do seu volume mergulhado em um recipiente com água. A tensão na corda é igual a 12N. Se acrescentarmos água ao recipiente, de modo que o bloco fique completamente mergulhado, o valor da tensão na corda será (use o valor da aceleração da gravidade, $g = 10\text{m/s}^2$):
a) 1 N. b) 2 N. c) 3 N. d) 4 N. e) 5 N.

6) Um pedaço de madeira, de densidade 600 kg/m^3 , possuindo massa de 12000 kg, flutua na água do lago de densidade 1000 kg/m^3 . Determine o volume da parte emersa desse pedaço de madeira.

7) Um copo cilíndrico, vazio, flutua em água, com metade de sua altura submersa, como mostra a fig. 1. Um pequeno objeto, de 1,0N de peso, é posto dentro do copo, com cuidado para que não entre água no copo. Restabelecido o equilíbrio hidrostático, verifica-se que o copo continua a flutuar, mas com 3/4 de sua altura submersos, como mostra a fig. 2. Calcule o peso do copo.

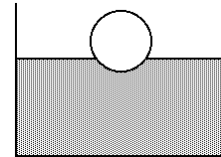


8) Uma caixa de isopor de massa desprezível e volume $1,0 \times 10^{-2}\text{ m}^3$ flutua sobre a água. Pequenas esferas de massa igual a $5,0 \times 10^{-2}\text{ kg}$ são colocadas dentro da caixa. Calcule o número máximo

de esferas que devem ser colocadas dentro da caixa, de tal maneira que a superfície superior da caixa fique no mesmo nível da superfície da água.

9) Na última etapa da viagem, para chegar a uma ilha, o carro é embarcado, junto com o motorista, em uma balsa de madeira, constituída de toras cilíndricas idênticas, cada uma com um volume igual a 100 L. Nesta situação, apenas 10% do volume da balsa permanecem emersos da água. Calcule o número de toras que compõem a balsa. Dados: massa do carro = 1000 kg; massa do motorista = 80 kg; massa de cada tora 80Kg.

10) Uma esfera de isopor de volume 0,4litros e massa 120g flutua em água, conforme a figura abaixo. Determine o volume emerso dessa esfera de isopor.



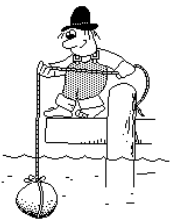
11) Um bloco cúbico, cujo volume é de $0,4\text{ m}^3$, flutua em um tanque contendo um fluido cuja densidade é de 1.200kg/m^3 . Sabendo que 90% do bloco está submerso, determine

a) a densidade do bloco;
b) a maior massa que pode ser colocada sobre o bloco, de modo que essa massa adicional fique totalmente acima da superfície do fluido.

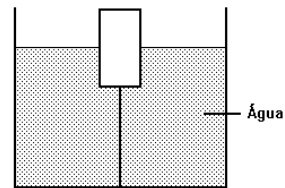
12) Foi obtido, para o peso de uma pedra, pesada no ar, o valor de 6N. Quando pesada totalmente mergulhada em água, encontrou-se um peso aparente de 4N. Qual a densidade da pedra?

13) Você sustenta, através de uma corda, uma pedra de massa 10 kg que está submersa na água. O volume da pedra é 1litro.

a) Faça um diagrama, indicando as forças que atuam na pedra.
b) Calcule a força de tração que você exerce na corda.
c) Qual seria o valor dessa força se a pedra tivesse apenas metade do seu volume submerso na água?

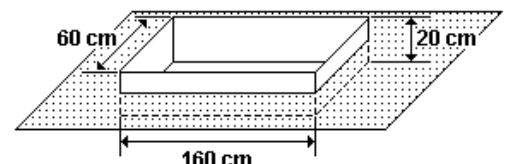


14) Uma lata cilíndrica de volume 4,0 litros e massa 1,2kg é presa por um fio ao fundo de um tanque com água, ficando imersa a metade de seu volume. Calcule a força de tração no fio.



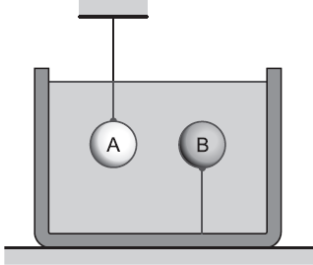
15) Uma caixa com forma de paralelepípedo retângulo, de dimensões 160cm, 60cm e 20cm, flutua em água de massa específica 1g/cm^3 . Ivo observa que seu irmão, ao entrar na caixa, faz com que ela afunde mais 5cm abaixo da superfície livre da água. Após alguns cálculos, Ivo pode afirmar que a massa de seu irmão é de:

a) 30 kg
b) 36 kg
c) 42 kg
d) 48 kg
e) 54 kg



Empuxo

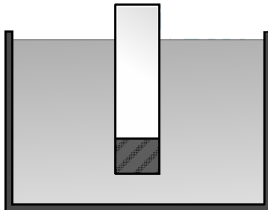
16) Duas esferas, A e B, maciças e de mesmo volume, são totalmente imersas num líquido e mantidas em repouso pelos fios mostrados na figura. Quando os fios são cortados, a esfera A desce até o fundo do recipiente e a esfera B sobe até a superfície, onde passa a flutuar, parcialmente imersa no líquido.



Sejam P_A e P_B os módulos das forças Peso de A e B, e E_A e E_B os módulos das forças Empuxo que o líquido exerce sobre as esferas quando elas estão totalmente imersas, é correto afirmar que

- a) $P_A < P_B$ e $E_A = E_B$.
- b) $P_A < P_B$ e $E_A < E_B$.
- c) $P_A > P_B$ e $E_A > E_B$.
- d) $P_A > P_B$ e $E_A < E_B$.
- e) $P_A > P_B$ e $E_A = E_B$.

17) Um objeto maciço cilíndrico, de diâmetro igual a 2,0 cm, é composto de duas partes cilíndricas distintas, unidas por uma cola de massa desprezível. A primeira parte, com 5,0 cm de altura, é composta por uma cortiça com densidade volumétrica 0,20 g/cm³. A segunda parte, de 0,5 cm de altura, é composta por uma liga metálica de densidade volumétrica 8,0 g/cm³. Conforme indica a figura, o objeto encontra-se em repouso, parcialmente submerso na água, cuja densidade volumétrica é 1,0 g/cm³.



Fora de escala

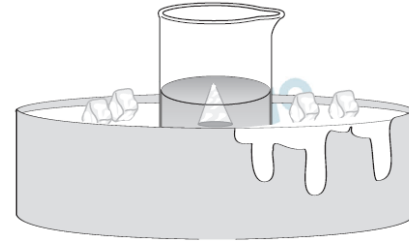
Nas condições descritas relativas ao equilíbrio mecânico do objeto e considerando π aproximadamente igual a 3, determine:

- a) a massa total, em gramas, do objeto cilíndrico.
- b) a altura, em centímetros, da parte do cilindro submersa na água.

18) Pelo Princípio de Arquimedes explica-se a expressão popular "isto é apenas a ponta do iceberg", frequentemente usada quando surgem os primeiros sinais de um grande problema. Com este objetivo realizou-se um experimento, ao nível do mar, no qual uma solução de água do mar e gelo (água doce) é contida em um béquer de vidro, sobre uma bacia com gelo, de modo que as temperaturas do béquer e da solução mantenham-se constantes a 0 °C.

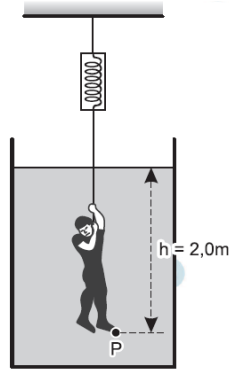


No experimento, o iceberg foi representado por um cone de gelo, conforme esquematizado na figura. Considere a densidade do gelo 0,920 g/cm³ e a densidade da água do mar, a 0 °C, igual a 1,025 g/cm³.



- a) Que fração do volume do cone de gelo fica submersa na água do mar? O valor dessa fração seria alterado se o cone fosse invertido?
- b) Se o mesmo experimento fosse realizado no alto de uma montanha, a fração do volume submerso seria afetada pela variação da aceleração da gravidade e pela variação da pressão atmosférica? Justifique sua resposta.

19) Uma pessoa com massa de 80 kg, suspensa por um cabo de massa e volume desprezíveis, atado a um dinamômetro, é colocada em um tanque com água de tal forma que fique ereta, na posição vertical e completamente imersa. Considerando que a massa específica da água é de 10³ kg/m³, que a pressão atmosférica local é de 1,0 × 10⁵ N/m² e a aceleração da gravidade $g = 10$ m/s² e que a água e a pessoa estão em repouso em relação ao tanque, calcule:

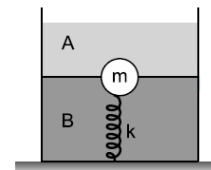


- a) a pressão externa nos pés dessa pessoa, que se encontram 2,0 m abaixo do nível da água.
- b) o volume da pessoa, se o peso aparente registrado pelo dinamômetro é de 40 N.

20) 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 cm³ e a marcação do dinamômetro se reduz em 0,075 N.

- a) Represente no caderno de respostas o bloco imerso no líquido e as forças exercidas sobre ele, nomeando-as.
- b) Determine a densidade do líquido. Adote $g = 10$ m/s².

21) Um recipiente contém dois líquidos homogêneos e imiscíveis, A e B, com densidades respectivas ρ_A e ρ_B . Uma esfera sólida, maciça e homogênea, de massa $m = 5$ kg, permanece em equilíbrio sob ação de uma mola de constante elástica $k = 800$ N/m, com metade de seu volume imerso em cada um dos líquidos, respectivamente, conforme a figura.



Sejam $\rho_A = 4\rho$ e $\rho_B = 6\rho$, em que ρ é a densidade da esfera, pode-se afirmar que a deformação da mola é de

- a) 0 m.
- b) 9/16 m.
- c) 3/8 m.
- d) 1/4 m.
- e) 1/8 m.

Empuxo

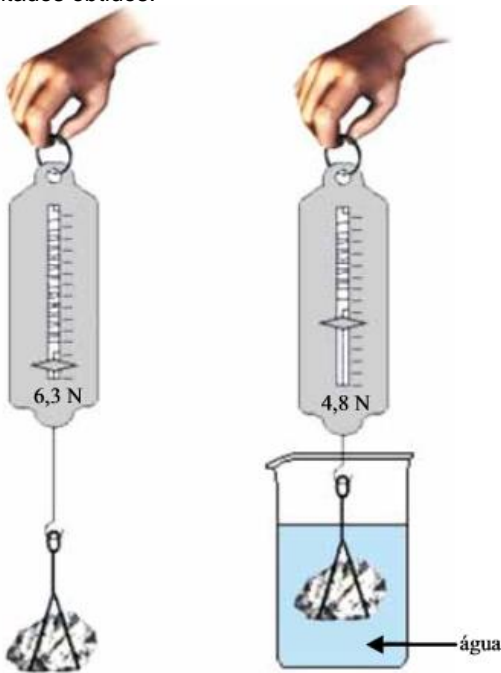
22) O Brasil pretende construir um submarino nuclear que terá massa aproximada de 6 000 toneladas, poderá descer até uma profundidade de 350 metros e desenvolver uma velocidade máxima aproximada de 12 m/s. Suponha as duas situações a seguir:

- (I) que o submarino descrito esteja completamente estático, totalmente submerso e próximo à lâmina d'água, em uma determinada região do oceano que possui campo gravitacional constante;
 (II) que o submarino descrito esteja navegando à velocidade máxima de forma constante, totalmente submerso e próximo à lâmina d'água, em uma determinada região do oceano que possui campo gravitacional constante.

Desprezando a coluna d'água acima do submarino, podemos afirmar que o empuxo produzido na situação (I) e a quantidade de movimento gerada na situação (II), respectiva e aproximadamente, são

- a) $6,0 \times 10^4$ N e $7,2 \times 10^4$ kg·m/s.
 b) $6,0 \times 10^4$ N e $7,2 \times 10^5$ kg·m/s.
 c) $6,0 \times 10^7$ N e $7,2 \times 10^6$ kg·m/s.
 d) $6,0 \times 10^7$ N e $7,2 \times 10^7$ kg·m/s.
 e) $6,0 \times 10^7$ N e $7,2 \times 10^8$ kg·m/s.

23) Um estudante de geologia, durante um trabalho de campo, encontrou uma rocha e, para dar sequência às suas atividades, precisou descobrir sua densidade, utilizando-se de seus conhecimentos de hidrostática. Pendurou a rocha num dinamômetro com um barbante, e leu sua indicação duas vezes: com a rocha pendurada e imersa no ar e, depois, com ela pendurada e totalmente imersa em água, cuja densidade pode ser considerada 1 g/cm^3 . As figuras, fora de escala, mostram os resultados obtidos.



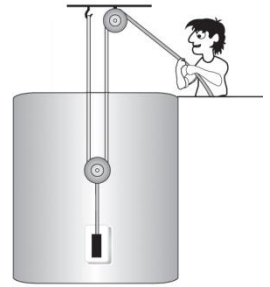
com a rocha imersa no ar, o dinamômetro indicou 6,3 N

com a rocha totalmente imersa na água, o dinamômetro indicou 4,8 N

Desconsiderando a massa do barbante utilizado, o valor encontrado pelo estudante para a densidade da rocha, em g/cm^3 , foi de

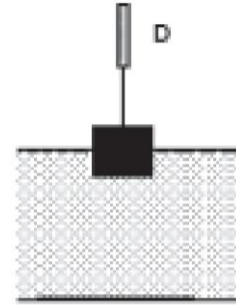
- a) 1,5. b) 2,4. c) 3,6. d) 4,2. e) 6,3.

24) A pessoa da figura seguinte retira da água, com auxílio de uma associação de polias (talha simples), uma carga de 50 kg que ocupa um volume de 20 L. A densidade da água é de $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, a aceleração da gravidade local é de 10 m/s^2 e a ascensão se dá com velocidade constante. A força exercida pela pessoa tem intensidade, em N, igual a



- a) 15. b) 30. c) 50.
 d) 150. e) 300.

25) Em um experimento realizado para determinar a densidade da água de um lago, foram utilizados alguns materiais conforme ilustrado: um dinamômetro D com graduação de 0 N a 50 N e um cubo maciço e homogêneo de 10 cm de aresta e 3 kg de massa. Inicialmente, foi conferida a calibração do dinamômetro, constatando-se a leitura de 30 N quando o cubo era preso ao dinamômetro e suspenso no ar. Ao mergulhar o cubo na água do lago, até que a metade de seu volume ficasse submersa, foi registrada a leitura de 24 N no dinamômetro.



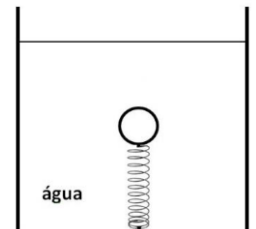
Considerando que a aceleração da gravidade local é de 10 m/s^2 , a densidade da água do lago, em g/cm^3 , é

- a) 0,6. b) 1,2. c) 1,5. d) 2,4. e) 4,8.

26) Um bloco de parafina em forma de paralelepípedo, maciço e homogêneo, é colocado em um recipiente contendo 800 cm^3 de água; ambos em equilíbrio térmico. Observa-se que o bloco flutua com 10% de seu volume acima da superfície da água.

- a) Determine a massa específica da parafina, em g/cm^3 , sabendo que a massa específica da água é $1,0 \text{ g/cm}^3$.
 b) Que volume de álcool, em cm^3 , deve ser misturado à água do recipiente para que o topo do bloco passe a coincidir com a superfície do líquido? A massa específica do álcool é $0,80 \text{ g/cm}^3$.

27) Uma esfera homogênea e de material pouco denso, com volume de $5,0 \text{ cm}^3$, está em repouso, completamente imersa em água. Uma mola, disposta verticalmente, tem uma de suas extremidades presa ao fundo do recipiente e a outra à parte inferior da esfera, conforme figura ao lado. Por ação da esfera, a mola foi deformada em 0,1 cm, em relação ao seu comprimento quando não submetida a nenhuma força deformadora. Considere a densidade da água como $1,0 \text{ g/cm}^3$, a aceleração gravitacional como 10 m/s^2 e a densidade do material do qual a esfera é constituída como $0,1 \text{ g/cm}^3$. Com base nas informações apresentadas, assinale a alternativa que apresenta a constante elástica dessa mola.

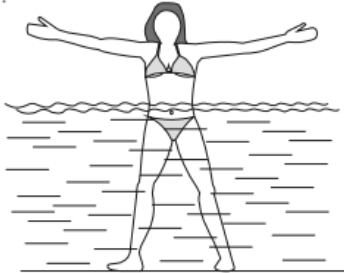


- a) 0,45 N/cm.
 b) 4,5 N/cm.
 c) 45 N/cm.

Empuxo

- d) 450 N/cm.
e) 4500 N/cm.

28) Para diminuir o impacto nas articulações é recomendável, para algumas pessoas, fazer exercícios dentro d'água. A figura mostra uma pessoa em repouso, numa piscina, com 57% de seu volume submerso. Seja P o módulo do peso da pessoa e N o módulo da reação normal do fundo da piscina sobre ela.



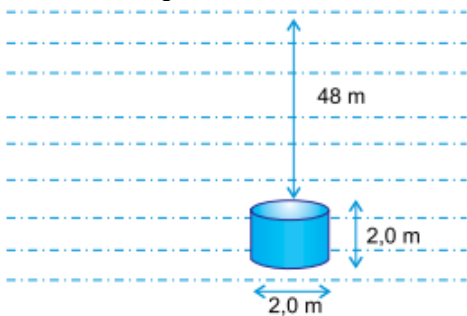
Se a razão entre a densidade volumar ρ_P da pessoa e a densidade volumar ρ_A da água é $\rho_P / \rho_A = 0,95$, a razão N / P é igual a:

- a) 40%; b) 60%; c) 57%; d) 95%; e) 30%.

29) Uma barca para transportar automóveis entre as margens de um rio, quando vazia, tem volume igual a 100 m^3 e massa igual a $4,0 \times 10^4 \text{ kg}$. Considere que todos os automóveis transportados tenham a mesma massa de $1,5 \times 10^3 \text{ kg}$ e que a densidade da água seja de 1000 kg/m^3 . O número máximo de automóveis que podem ser simultaneamente transportados pela barca corresponde a:

- a) 10 b) 40 c) 80 d) 120

30) Para determinados tipos de pesquisa ou trabalho, cápsulas tripuladas são enviadas para as profundezas dos oceanos, mares ou lagos. Considere uma dessas cápsulas de forma cilíndrica, de 2,0 m de altura por 2,0 m de diâmetro, com sua base superior a 48 m de profundidade em água de densidade $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, em equilíbrio como ilustra a figura.



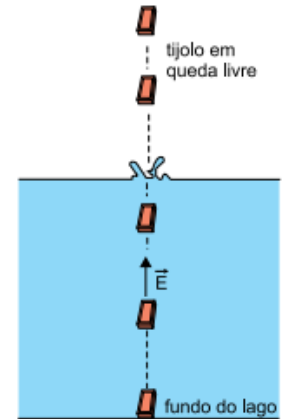
Dados: A pressão atmosférica no local é de $1 \times 10^5 \text{ Pa}$, e a aceleração da gravidade é de 10 m/s^2 . Adote $\pi = 3$. O peso dessa cápsula fora d'água, em N, e a pressão total sobre sua base inferior, em Pa, valem, respectivamente,

- a) $1,5 \cdot 10^3$ e $5,0 \cdot 10^6$.
b) $1,5 \cdot 10^3$ e $6,0 \cdot 10^5$.
c) $1,5 \cdot 10^4$ e $5,0 \cdot 10^6$.
d) $6,0 \cdot 10^4$ e $6,0 \cdot 10^6$.
e) $6,0 \cdot 10^4$ e $6,0 \cdot 10^5$.

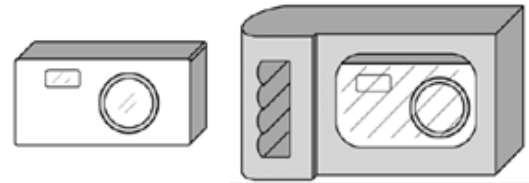
31) Do alto de uma ponte, um garoto deixa cair um tijolo maciço e impermeável nas águas paradas de um lago. Ao chocar-se contra a superfície da água, o tijolo não se parte e afunda verticalmente, até parar no fundo do lago.

À medida que afunda, a densidade do tijolo e o módulo do empuxo exercido pela água sobre ele são, respectivamente,

- a) constante e constante.
b) crescente e constante.
c) constante e decrescente.
d) decrescente e constante.
e) constante e crescente.



32) Determinado fabricante de máquinas fotográficas vende um acessório que sela hermeticamente suas câmaras em um ambiente à prova d'água para que, assim, possam ser feitas fotografias debaixo d'água.



Dados:

pressão atmosférica ao nível do mar: $1 \times 10^5 \text{ Pa}$

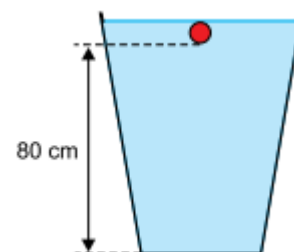
aceleração da gravidade: 10 m/s^2

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

volume do acessório: 10^{-3} m^3

- a) Nas especificações do acessório, pede-se que ao ser usado no mar, não se ultrapasse a profundidade de 20 m. Determine a pressão máxima que o fabricante garante para seu produto.
b) Pensando no caso de acidentes, em que o dono da máquina, por descuido, a deixa escapar de suas mãos, os engenheiros do produto fizeram com que o conjunto, máquina mais acessório, procurasse a superfície e não o fundo das águas, flutuando de tal forma que 1/10 de seu volume ficasse para fora da água. Determine o valor da massa do conjunto câmara + acessório.

33) Uma esfera rígida de volume 5 cm^3 e massa 100 g é abandonada em um recipiente, com velocidade inicial nula, totalmente submersa em um líquido, como mostra a figura.

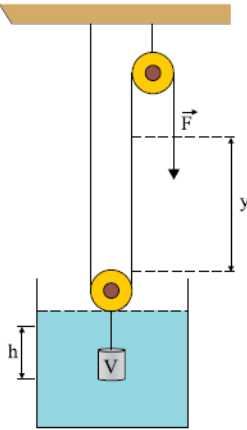


Verifica-se que a esfera leva 4 s para atingir o fundo do recipiente, a 80 cm de profundidade. Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e que apenas as forças peso e empuxo atuem sobre a esfera, determine:

- a) a velocidade, em m/s, com que a esfera toca o fundo do recipiente.
b) a densidade do líquido, em g/cm^3 .

Empuxo

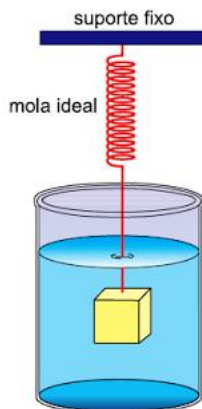
34) Um cilindro maciço, de volume V e densidade μ , está totalmente imerso em um líquido de densidade $d < \mu$. Ele é içado, com velocidade constante, por uma talha simples ideal, como mostra a figura. A aceleração da gravidade no local é g .



- a) Deduza a expressão da intensidade da força F exercida pelo operador nesse deslocamento.
 b) Ao erguer o cilindro, o operador desloca-o de uma altura h . Determine, em função de h , a extensão y , indicada na figura, do fio puxado pelo operador.

35) 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.
 c) Suponha que uma baleia encha rapidamente seus pulmões em um local onde o ar se encontra inicialmente a uma temperatura de 7°C e a uma pressão de $1,0 \text{ atm}$ ($1,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$). Calcule a pressão do ar no interior dos pulmões da baleia, após atingir o equilíbrio térmico com o corpo do animal, que está a 37°C . Despreze qualquer variação da temperatura do ar no seu caminho até os pulmões e considere o ar um gás ideal.

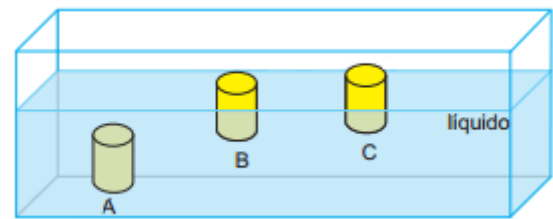
36) A figura mostra um cubo homogêneo de aresta $2,0 \text{ cm}$ e massa $20,0 \text{ g}$, totalmente mergulhado em água, mantido em repouso por uma mola ideal presa à face superior do cubo, enquanto a outra extremidade da mola está presa a um suporte fixo.



Considere a densidade da água 10^3 kg/m^3 , a aceleração da gravidade 10 m/s^2 e que a mola obedeça à expressão $|F| = kx$, em que k é sua constante elástica e x a elongação que sofre ao lhe ser aplicada uma força de módulo F . Sabendo que a elongação da mola é 2 cm , sua constante elástica k , em N/m , é
 a) 2. b) 5. c) 6. d) 3. e) 4.

37) Um objeto é colocado em um recipiente com $2,0$ litros de água e flutua com 10% de seu volume acima da superfície da água. Sendo as massas específicas da água e do álcool iguais a $1,0 \text{ g/cm}^3$ e $0,80 \text{ g/cm}^3$, respectivamente, a menor quantidade de álcool, em litros, que deve ser misturada com a água do recipiente para que o objeto fique totalmente submerso é
 a) 1,6. b) 0,5. c) 1,0. d) 2,0. e) 0,8.

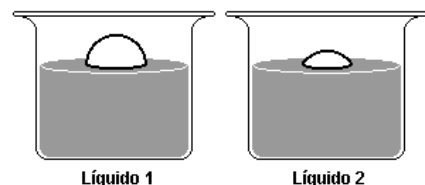
38) A figura a seguir ilustra três cilindros sólidos maciços e homogêneos, de mesma área da base e altura (volumes iguais), em equilíbrio em um líquido.



O cilindro A está completamente submerso, sem tocar no fundo do recipiente, o cilindro B está com metade de seu volume emerso, enquanto o cilindro C apresenta $1/3$ de seu volume abaixo da superfície livre do líquido. Sobre essa situação, é correto afirmar que

- a) a densidade do cilindro A é maior do que a do líquido, pois ele está completamente submerso.
 b) a densidade do cilindro B é igual ao dobro da do líquido, pois ele desloca metade do seu volume no líquido.
 c) a densidade do cilindro A é maior do que a do cilindro B, que é maior do que a do cilindro C, em razão dos volumes deslocados no líquido.
 d) pelo fato de estar completamente submerso, o peso do cilindro A é maior do que o empuxo sobre ele e maior que os pesos de B e de C.
 e) o peso do cilindro C é menor do que o empuxo sobre ele porque apenas $1/3$ de seu volume está submerso.

39) Uma bolinha de certo material, quando colocada em um líquido 1, fica em equilíbrio com metade de seu volume imerso. Quando colocada em outro líquido 2, a mesma bolinha fica em equilíbrio com 20% de seu volume acima da superfície do líquido.

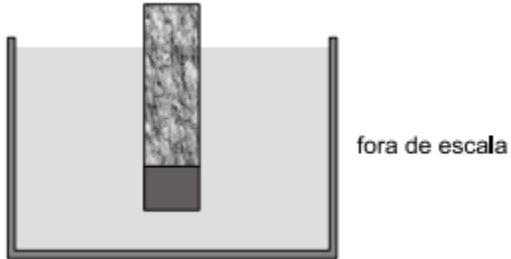


Se a densidade do líquido 1 é igual a $1,20 \text{ g/cm}^3$, qual é a densidade do líquido 2 em g/cm^3 ?

- a) 0,48 b) 0,75 c) 1,25 d) 1,3 e) 2,0

Empuxo

40) Um objeto maciço cilíndrico, de diâmetro igual a 2,0 cm, é composto de duas partes cilíndricas distintas, unidas por uma cola de massa desprezível. A primeira parte, com 5,0 cm de altura, é composta por uma cortiça com densidade volumétrica $0,20 \text{ g/cm}^3$. A segunda parte, de 0,5 cm de altura, é composta por uma liga metálica de densidade volumétrica $8,0 \text{ g/cm}^3$. Conforme indica a figura, o objeto encontra-se em repouso, parcialmente submerso na água, cuja densidade volumétrica é $1,0 \text{ g/cm}^3$. Nas condições descritas relativas ao equilíbrio mecânico do objeto e considerando π aproximadamente igual a 3, determine:



- a) a massa total, em gramas, do objeto cilíndrico.
b) a altura, em centímetros, da parte do cilindro submersa na água.

Gabarito:

1) $3 \times 10^{-4} \text{ m}^3$; 2) 10^{-3} m^3 ; 3) 20N; 4) a) $0,75 \text{ g/cm}^3$, $0,15 \text{ N}$; 5) d; 6) 8 m^3 ; 7) 2N; 8) 200 esferas; 9) 108 toras; 10) 0,28litros, 11) a) 1.080 kg/m^3 ; b) 48kg; 12) $3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$; 13) b) 90N; c) 95N; 14) 28N; 15) d; 16) e; 17) a) 15g, b) 5,0 cm; 18) a) 90%, b) Não, pois só depende da razão entre as densidades do gelo e da água do mar; 19) a) $1,2 \times 10^5 \text{ Pa}$, b) $7,6 \times 10^{-2} \text{ m}^3$; 20) b) 750 kg/m^3 ; 21) d; 22) e; 23) d; 24) d; 25) b; 26) a) $0,9 \text{ g/cm}^3$, b) 800 cm^3 ; 27) a; 28) b; 29) b; 30) a; 31) a; 32) a) $3 \times 10^5 \text{ Pa}$, b) 900g; 33) a) $0,4 \text{ m/s}$; b) $19,8 \text{ g/cm}^3$; 34) a) $F = g/2(\mu V - dV)$, b) $y = 2h$; 35) a) 150 m^3 , b) 11%, c) $1,1 \times 10^5 \text{ Pa}$; 36) c; 37) d; 38) c; 39) b; 40) a) 15g, b) 5 cm.

panosso