1**.** (Ufjf-pism 2 2017) João estava em seu laboratório, onde grandes cilindros cheios de líquidos são usados para se medir viscosidade dos mesmos. Para tal, é necessário saber a densidade de cada um deles. Para identificar os líquidos, João mediu a pressão absoluta dentro dos cilindros em diferentes profundidades, obtendo o gráfico a seguir, para os cilindros  e  Usando as informações do gráfico, ele calculou as densidades de cada líquido, identificando-os.



Marque a alternativa correta que fornece as densidades dos líquidos contidos em  e  respectivamente:

a)  e 

b)  e 

c)  e 

d)  e 

e)  e 

2**.** (G1 - cftmg 2018) A figura a seguir mostra dois recipientes cilíndricos lacrados, contendo um mesmo líquido, porém com alturas e diâmetros diferentes. Considere  e  as pressões no interior do fundo dos frascos 1 e 2, respectivamente.



A razão entre as pressões  é dada por

a) 

b) 

c) 

d) 

3**.** (Enem 2018) Talvez você já tenha bebido suco usando dois canudinhos iguais. Entretanto, pode-se verificar que, se colocar um canudo imerso no suco e outro do lado de fora do líquido, fazendo a sucção simultaneamente em ambos, você terá dificuldade em bebê-lo.

Essa dificuldade ocorre porque o(a)

a) força necessária para a sucção do ar e do suco simultaneamente dobra de valor.

b) densidade do ar é menor que a do suco, portanto, o volume de ar aspirado é muito maior que o volume de suco.

c) velocidade com que o suco sobe deve ser constante nos dois canudos, o que é impossível com um dos canudos de fora.

d) peso da coluna de suco é consideravelmente maior que o peso da coluna de ar, o que dificulta a sucção do líquido.

e) pressão no interior da boca assume praticamente o mesmo valor daquela que atua sobre o suco.

4**.** (Enem 2013) Para realizar um experimento com uma garrafa PET cheia de água, perfurou-se a lateral da garrafa em três posições a diferentes alturas. Com a garrafa tampada, a água não vazou por nenhum dos orifícios, e, com a garrafa destampada, observou-se o escoamento da água, conforme ilustrado na figura.



Como a pressão atmosférica interfere no escoamento da água, nas situações com a garrafa tampada e destampada, respectivamente?

a) Impede a saída de água, por ser maior que a pressão interna; não muda a velocidade de escoamento, que só depende da pressão da coluna de água.

b) Impede a saída de água, por ser maior que a pressão interna; altera a velocidade de escoamento, que é proporcional à pressão atmosférica na altura do furo.

c) Impede a entrada de ar, por ser menor que a pressão interna; altera a velocidade de escoamento, que é proporcional à pressão atmosférica na altura do furo.

d) Impede a saída de água, por ser maior que a pressão interna; regula a velocidade de escoamento, que só depende da pressão atmosférica.

e) Impede a entrada de ar, por ser menor que a pressão interna; não muda a velocidade de escoamento, que só depende da pressão da coluna de água.

5**.** (Famerp 2017) O profundímetro é um instrumento utilizado por mergulhadores para indicar a que profundidade estão em relação à superfície da água. A imagem mostra dois mergulhadores utilizando um profundímetro rudimentar constituído de um tubo de vidro com a extremidade inferior aberta e a superior fechada, aprisionando determinada quantidade de ar. Quando o tubo se desloca verticalmente dentro da água, o volume ocupado pelo ar varia, indicando uma variação da pressão exercida pela água.



Considere um mergulhador inicialmente sob pressão absoluta de  Nessa situação, a altura da coluna de ar dentro do tubo de vidro é de  Após afundar um pouco, o mergulhador para em uma posição em que a altura da coluna de ar é igual a  conforme a figura.



Considerando que uma coluna de água, em equilíbrio, com  de altura exerce uma pressão de  que o ar é um gás ideal e que a temperatura é constante durante o mergulho, é correto afirmar que a variação de profundidade sofrida por esse mergulhador foi de

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

6**.** (Unesp 2011) A diferença de pressão máxima que o pulmão de um ser humano pode gerar por inspiração é em torno de Pa ou 0,1 atm. Assim, mesmo com a ajuda de um *snorkel* (respiradouro), um mergulhador não pode ultrapassar uma profundidade máxima, já que a pressão sobre os pulmões aumenta à medida que ele mergulha mais fundo, impedindo-os de inflarem.



Considerando a densidade da água e a aceleração da gravidade , a profundidade máxima estimada, representada por h, a que uma pessoa pode mergulhar respirando com a ajuda de um *snorkel* é igual a

a) .

b) .

c) .

d) .

e) .

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Texto para a(s) questão(ões) a seguir.

Drones vêm sendo utilizados por empresas americanas para monitorar o ambiente subaquático. Esses drones podem substituir mergulhadores, sendo capazes de realizar mergulhos de até cinquenta metros de profundidade e operar por até duas horas e meia.

7**.** (Unicamp 2019) Frequentemente esses drones são usados para medir a temperatura da água  em função da profundidade  a partir da superfície  como no caso ilustrado no gráfico a seguir (dados adaptados).



Considere que a densidade da água é  e constante para todas as profundidades medidas pelo drone. Qual é a diferença de pressão hidrostática entre a superfície e uma profundidade para a qual a temperatura da água é 

**Dados:** Se necessário, use aceleração da gravidade  aproxime  e 

a) 

b) 

c) 

d) 

8**.** (Enem PPL 2018) A figura apresenta o esquema do encanamento de uma casa onde se detectou a presença de vazamento de água em um dos registros. Ao estudar o problema, o morador concluiu que o vazamento está ocorrendo no registro submetido à maior pressão hidrostática.



Em qual registro ocorria o vazamento?

a) I

b) II

c) III

d) IV

e) V

9**.** (Enem) O manual que acompanha uma ducha higiênica informa que a pressão mínima da água para o seu funcionamento apropriado é de 20 kPa. A figura mostra a instalação hidráulica com a caixa d‘água e o cano ao qual deve ser conectada a ducha.



O valor da pressão da água na ducha está associado à altura

a) h1.

b) h2.

c) h3.

d) h4.

e) h5.

10**.** (Udesc 2017) A figura abaixo mostra um tubo aberto em suas extremidades, contendo um único líquido em equilíbrio.

****

Assinale a alternativa **correta** com relação às pressões  e  nos pontos  e  situados sobre a mesma linha horizontal, conforme mostra a figura acima.

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

11**.** (Unesp) Para realizar a experiência que leva seu nome, Torricelli tomou um tubo de vidro, com cerca de 1 metro de comprimento, fechou uma de suas extremidades e encheu-o completamente com mercúrio (Figura I). Tampando a extremidade livre e invertendo o tubo, mergulhou essa extremidade em um recipiente que também continha mercúrio. Ao destapar o tubo, Torricelli verificou que o nível da coluna líquida descia, até estacionar a uma altura de cerca de 76 cm acima do nível do mercúrio no recipiente (Figura II).



Concluiu, então, que a pressão atmosférica, P atm atuando na superfície do líquido no recipiente, equilibrava a coluna do mercúrio e, portanto, que a pressão atmosférica equivalia à pressão exercida pelo peso de uma coluna de mercúrio de 76cm.

a) Se essa experiência fosse realizada na Lua, em condições tais que o mercúrio não se solidificasse, toda a coluna líquida desceria para o recipiente. Explique por quê.

b) Determine a altura da coluna de mercúrio, imaginando essa experiência realizada em um planeta onde a pressão atmosférica fosse 10 vezes menor que a pressão atmosférica na Terra e a aceleração da gravidade na superfície 2,5 vezes menor que a aceleração da gravidade na Terra. (Suponha desprezível a variação de massa específica do mercúrio com a gravidade e com a temperatura.)

12**.** (Unifesp) O sistema de vasos comunicantes da figura contém água em repouso e simula uma situação que costuma ocorrer em cavernas: o tubo A representa a abertura para o meio ambiente exterior e os tubos B e C representam ambientes fechados, onde o ar está aprisionado.



Sendo pA a pressão atmosférica ambiente, pB e pC as pressões do ar confinado nos ambientes B e C, pode-se afirmar que é válida a relação

a) pA = pB > pC.

b) pA > pB = pC.

c) pA > pB > pC.

d) pB > pA > pC.

e) pB > pC > pA.

13**.** (Unesp) Uma pessoa, com o objetivo de medir a pressão interna de um botijão de gás contendo butano, conecta à válvula do botijão um manômetro em forma de U, contendo mercúrio. Ao abrir o registro R, a pressão do gás provoca um desnível de mercúrio no tubo, como ilustrado na figura.



Considere a pressão atmosférica dada por 105 Pa, o desnível h = 104 cm de Hg e a secção do tubo 2 cm2.

Adotando a massa específica do mercúrio igual a 13,6 g/cm3 e g = 10 m/s2, calcule

a) a pressão do gás, em pascal.

b) a força que o gás aplica na superfície do mercúrio em A.

(Advertência: este experimento é perigoso. Não tente realizá-lo.)

14**.** (Ufrgs 2019) Em um tubo transparente em forma de  contendo água, verteu-se, em uma de suas extremidades, uma dada quantidade de um líquido não miscível em água. Considere a densidade da água igual a 

A figura abaixo mostra a forma como ficaram distribuídos a água e o líquido (em cinza) após o equilíbrio.



Qual é, aproximadamente, o valor da densidade do líquido, em 

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

15**.** (Unesp) O tubo aberto em forma de U da figura contém dois líquidos não miscíveis, A e B, em equilíbrio. As alturas das colunas de A e B, medidas em relação à linha de separação dos dois líquidos, valem 50 cm e 80 cm, respectivamente.



a) Sabendo que a massa específica de A é 2,0 x 103 kg/m3, determine a massa específica do líquido B.

b) Considerando g = 10 m/s2 e a pressão atmosférica igual a 1,0 x 105 N/m2, determine a pressão no interior do tubo na altura da linha de separação dos dois líquidos.

16**.** (Pucrj 2017) 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  qual é a diferença de altura  em  entre as duas colunas?

Dados:

densidade volumétrica da água 

densidade volumétrica da gasolina 

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

17**.** (Unicamp) Um barril de chopp completo, com bomba e serpentina, como representado na figura a seguir, foi comprado para uma festa. A bomba é utilizada para aumentar a pressão na parte superior do barril forçando assim o chopp pela serpentina. Considere a densidade do chopp igual à da água.

a) Calcule a mínima pressão aplicada pela bomba para que comece a sair chopp pela primeira vez no início da festa (barril cheio até o topo, serpentina inicialmente vazia).

b) No final da festa o chopp estará terminando. Qual deve ser a mínima pressão aplicada para o chopp sair pela saída quando o nível do líquido estiver a 10 cm do fundo do barril, com a serpentina cheia?



18**.** (Unesp 2013) O sifão é um dispositivo que permite transferir um líquido de um recipiente mais alto para outro mais baixo, por meio, por exemplo, de uma mangueira cheia do mesmo líquido. Na figura, que representa, esquematicamente, um sifão utilizado para transferir água de um recipiente sobre uma mesa para outro no piso, R é um registro que, quando fechado, impede o movimento da água. Quando o registro é aberto, a diferença de pressão entre os pontos A e B provoca o escoamento da água para o recipiente de baixo.



Considere que os dois recipientes estejam abertos para a atmosfera, que a densidade da água seja igual a 103 kg/m3 e que g = 10 m/s2. De acordo com as medidas indicadas na figura, com o registro R fechado, a diferença de pressão , entre os pontos A e B, em pascal, é igual a

a) 4 000.

b) 10 000.

c) 2 000.

d) 8 000.

e) 12 000.

19**.** (Fuvest) Considere o arranjo da figura a seguir, onde um líquido está confinado na região delimitada pelos êmbolos A e B, de áreas a = 80 cm2 e b = 20 cm2, respectivamente.



O sistema está em equilíbrio. Despreze os pesos dos êmbolos e os atritos. Se mA = 4,0 kg, qual o valor de mB?

a) 4 kg

b) 16 kg

c) 1 kg

d) 8 kg

e) 2 kg

20**.** (G1 - ifba 2017) Ao utilizar um sistema de vasos comunicantes ideal, cujos diâmetros das seções transversais circulares valem  e  respectivamente, conforme figura.



É desejável elevar veículos a velocidade constante, cuja carga máxima seja de até  Considerando a gravidade local igual a  o módulo da força  em newtons, necessária para elevar esta carga máxima, vale:

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

**Gabarito:**

**Resposta da questão 1:** [B]

A pressão total em função da profundidade de um determinado ponto imerso num determinado líquido é dada pela equação:  como mostrado para cada líquido no gráfico fornecido.

Isolando a densidade da equação, temos: 

Usando os dados do gráfico para os líquidos A e B, transformando as unidades de pressão para Pascal, temos:

Para o líquido A:



Para o líquido B:



**Resposta da questão 2:** [C]

A pressão no fundo em cada recipiente  depende do líquido por sua densidade  da aceleração da gravidade  e da altura de líquido  Essa relação é conhecida com Princípio de Stevin, dada abaixo.



Para os dois frascos, temos:





Então, a razão entre as pressões é:



**Resposta da questão 3:** [E]

O canudo do lado de fora do líquido impediria a formação da diferença de pressão necessária para a sucção do suco, ficando a pressão no interior da boca praticamente igual à da atmosfera durante o processo.

**Resposta da questão 4:** [A]

Para que a pressão interior fosse maior que a pressão atmosférica, a coluna de água deveria ter mais de 10 m. Logo, a água não sairá com a garrafa fechada.

Abrindo-se a garrafa, a pressão no orifício aumenta com a profundidade em relação à superfície da água, acarretando maior velocidade na saída.

**Resposta da questão 5:** [D]

Pressão para a coluna de ar igual a 



Profundidade final do mergulhador:



Portanto, a variação de profundidade foi de 

**Resposta da questão 6:** [E]

.

**Resposta da questão 7:** [D]

De acordo com o gráfico:



Portanto, pela lei de Stevin, vem:



**Resposta da questão 8:** [B]

A pressão hidrostática de uma coluna de líquido depende da densidade, da gravidade e da altura da coluna: Portanto o registro submetido à maior pressão hidrostática é o II.

**Resposta da questão 9:** [C]

De acordo com o teorema de Stevin, a pressão de uma coluna líquida é diretamente proporcional à altura dessa coluna, que é medida do nível do líquido até o ponto de saída, no caso, **h3**.

**Resposta da questão 10:** [B]

Pelo Teorema de Stevin, pontos de um mesmo líquido em equilíbrio que estejam no mesmo nível têm a mesma pressão.

**Resposta da questão 11:** a) A coluna líquida desceria para o recipiente porque na Lua a pressão atmosférica é igual a zero.

b) h = 19 cm.

**Resposta da questão 12:** [D]

**Resposta da questão 13:** a) 2,4 . 105 Pa

b) 48 N

**Resposta da questão 14:** [D]

Para os pontos  e  indicados no desenho abaixo, as pressões hidrostáticas são iguais.





Usando a pressão das colunas de líquido 

 e 



**Resposta da questão 15:** a) 1,2.103kg/m3

b) 1,1.105Pa

**Resposta da questão 16:** [B]





**Resposta da questão 17:** a) 4 . 103 N/m2

b) 7 . 103 N/m2

**Resposta da questão 18:** [D]

Dados: d = 103 kg/m3; hA = 0,4 m; hB = 1,2 m; g = 10 m/s2.

Nas extremidades do sifão, na superfície livre da água, a pressão é igual à pressão atmosférica. Então, nos ramos da esquerda e da direita, temos:



**Resposta da questão 19:** [C]

**Resposta da questão 20:** [D]

Como o veículo sobe com velocidade constante, no êmbolo 2, a força de pressão do fluido e o peso do veículo têm a mesma intensidade:



Considerando desprezível a diferença de pressão entre as colunas de fluido, quando os êmbolos estão desnivelados, as pressões neles exercidas são iguais.

Pelo teorema de Pascal, têm-se:

