

TERMOLOGIA

Não se esqueça que o gabarito pode ser encontrado, junto com as questões (novamente) na tag [Vestibular 2021](#)

1. (G1 - ifsul 2020) Como consequência da busca cada vez maior pelo uso de energias renováveis, tem aumentado a utilização de energia solar para geração de energia elétrica e para aquecimento de água nas residências brasileiras.

A todo momento, o Sol emite grandes quantidades de energia para o espaço, e uma pequena parte dessa energia atinge a Terra. A quantidade de energia solar recebida, a cada unidade de tempo, por unidade de área, varia de acordo com o ângulo de inclinação dos raios solares em relação à superfície. Essa grandeza física é chamada de potência solar.

Considere que em determinada região do Brasil, a potência solar vale 200 W/m^2 e que uma placa solar para aquecimento de água tem área útil de 10 m^2 .

Considerando que todo calor absorvido pela placa é convertido em aquecimento da água e que o fluxo de água é de 5 litros ($m = 5.000 \text{ g}$) a cada 1 minuto, e adotando o calor específico da água igual a $4 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$, qual é a elevação de temperatura que a placa solar é capaz de impor à água?

- a) $2 \text{ }^\circ\text{C}$.
- b) $4 \text{ }^\circ\text{C}$.
- c) $6 \text{ }^\circ\text{C}$.
- d) $10 \text{ }^\circ\text{C}$.

2. (Ime 2020)

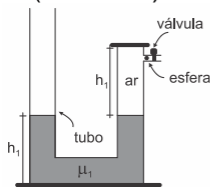


Figura 1

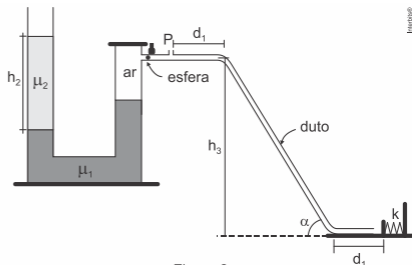


Figura 2

Um tubo rígido aberto nas extremidades, com seção reta de área constante, é preenchido com um fluido de massa específica μ_1 até alcançar a altura h_1 . O tubo é lacrado em uma das extremidades, conforme ilustra a Figura 1, imediatamente acima de uma válvula, que se encontra fechada, de modo que a coluna de ar também tenha altura h_1 e esteja com a mesma pressão atmosférica externa. A haste da válvula mantém presa uma esfera que se ajusta bem ao duto de saída, com seção reta S_d circular. Um segundo fluido, de massa específica $\mu_2 < \mu_1$, é lentamente colocado na extremidade aberta até formar uma coluna de altura h_2 , conforme mostra a Figura 2. Em determinado instante, a válvula é subitamente aberta, liberando a esfera, que é impulsionada pelo ar comprimido por um breve intervalo de tempo Δt , até atingir o ponto P. A esfera percorre o trajeto dentro do duto até alcançar uma mola, de constante elástica k , que se deforma Δx . Com relação à situação apresentada, determine:

- a) a pressão da coluna confinada de ar, em N/m^2 , supondo a temperatura constante, após a inserção do segundo fluido e antes da abertura da válvula.
- b) a força de atrito média a partir do ponto P, em N, que age na esfera em sua trajetória até alcançar a mola.

Observações:

- considere constante a pressão que impulsiona a esfera durante seu movimento até o ponto P;
- após o ponto P, o interior do duto encontra-se à pressão atmosférica;
- não há força de atrito durante a compressão da mola;
- não há atrito no movimento da esfera entre a válvula e o ponto P.

Dados:

- aceleração da gravidade: $g = 10 \text{ m/s}^2$;
- alturas: $h_1 = 1 \text{ m}$; $h_2 = 1,75 \text{ m}$; e $h_3 = 4 \text{ m}$;
- ângulo $\alpha = 30^\circ$;
- área da seção reta do duto: $S_d = 1 \text{ cm}^2$;
- constante elástica da mola: $k = 2.000 \text{ N/m}$;
- deformação máxima da mola: $2,5 \text{ cm}$;
- distância $d_1 = 1 \text{ m}$;
- intervalo de tempo que a esfera é impulsionada: $\Delta t = 0,1 \text{ s}$;
- massa da esfera: $m = 50 \text{ g}$;
- | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------------------------|
| massas | específicas: | |
| $\mu_1 = 2.500 \text{ kg/m}^3$ | ; | $\mu_2 = 2.000 \text{ kg/m}^3$ |
- pressão atmosférica local: $P_a = 10^5 \text{ N/m}^2$.

3. (Uel 2020) A figura a seguir mostra a estrutura de um Relógio de Pêndulo exposto no Museu de Ciências britânico. Planejado por Galileo Galilei, seu princípio de funcionamento é baseado na regularidade da oscilação (isocronismo) de um pêndulo.

Supondo que um “relógio” semelhante ao da figura foi construído e calibrado para funcionar em uma temperatura padrão de $18\text{ }^{\circ}\text{C}$, mas que está exposto numa cidade cuja temperatura média no verão é de $32\text{ }^{\circ}\text{C}$ e no inverno é de $14\text{ }^{\circ}\text{C}$, é correto afirmar



Pêndulo de Galileu
collection.sciencemuseum.org.uk

que esse relógio

- a) atrasa no inverno devido ao aumento da massa do pêndulo.
- b) adianta no verão devido ao aumento da massa do pêndulo.
- c) adianta no inverno devido à diminuição da frequência de oscilação.
- d) atrasa no verão devido à diminuição da frequência de oscilação.
- e) funciona pontualmente no inverno e no verão, pois a frequência é invariável.

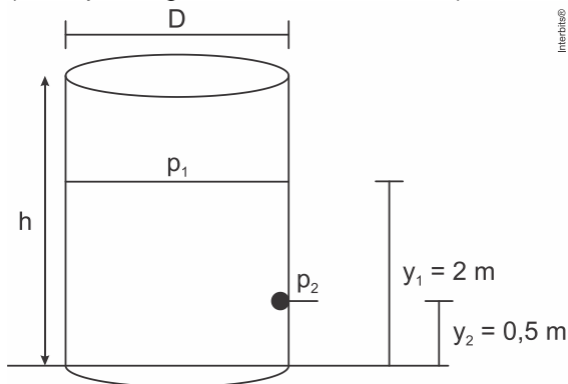
4. (Ita 2020) Num ambiente controlado, o período de um pêndulo simples é medido a uma temperatura T . Sendo $\alpha = 2 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ o coeficiente de dilatação linear do fio do pêndulo, e considerando a aproximação binomial $(1+x)^n \approx 1+nx$, para $|x| \ll 1$, pode-se dizer que, com aumento de $10 \text{ } ^\circ\text{C}$ o período do pêndulo

- a) aumenta de 0,1%.
- b) aumenta de 0,05%.
- c) diminui de 0,1%.
- d) diminui de 0,05%.
- e) permanece inalterado.

5. (Uel 2020) Um cilindro metálico, com 1 m de diâmetro e 2,5 m de altura, serve como tanque para armazenar um combustível com densidade de 800 kg/m^3 . Quando o tanque está fechado e abastecido com uma coluna de combustível de 2 m de altura, a pressão na superfície do combustível armazenado no cilindro é de $4,48 \times 10^5 \text{ Pa}$.

Com base nessas informações, responda aos itens a seguir.

a) Acidentalmente, é feito um furo circular neste tanque a 0,5 m acima de sua base, cujo diâmetro é de 1 mm, como representado na figura a seguir (note que a figura não está em escala).



Esse furo só foi observado 1 hora após o ocorrido. Calcule a quantidade de litros de combustível que vazou pelo furo nesse intervalo de tempo.

Utilize $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $\pi = 3$. Sabe-se que $1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m}$, $1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3$ e $1 \text{ h} = 3.600 \text{ s}$.

Considere a pressão atmosférica = 1×10^5 Pa.

Observação: considere que a velocidade de escoamento do líquido pelo furo (v_2) é muito maior que a velocidade com que o nível de combustível decresce (v_1). Logo, v_1 pode ser desprezada.

- b) Consertado o furo, o tanque foi completamente abastecido logo ao raiar do dia.

Considerando que os coeficientes de dilatação volumétrica do combustível e do metal do cilindro valem, respectivamente, $10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ e $7 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, calcule a quantidade de litros de combustível que transbordaria do tanque se ele permanecesse aberto ao longo do dia, supondo uma variação máxima de temperatura de $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Observação: considere que os volumes iniciais de combustível e do cilindro são iguais (com as dimensões iniciais dadas no enunciado). Despreze as perdas por evaporação do combustível.

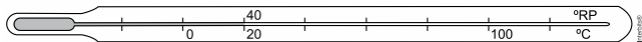
6. (G1 - ifsul 2020) Por que a vodca não congela no freezer residencial?

Esse é o questionamento feito por um estudante ao seu professor de Física, em que obtém, a seguinte resposta: “A vodca contém aproximadamente 50% de álcool, cuja temperatura de congelamento é próxima a -175°F . Essa quantidade de álcool é suficiente para que a vodca suporte a temperatura do freezer doméstico sem passar ao estado sólido”. Buscando compreender melhor a explicação do professor, o estudante converte a temperatura em Fahrenheit, da escala termométrica, utilizada na explicação, para graus Celsius.

Supondo que o cálculo do estudante esteja correto, qual é o valor encontrado?

- a) -115°C
- b) -80°C
- c) -175°C
- d) -35°C

7. (Famerp 2020) Um termômetro de mercúrio está graduado na escala Celsius ($^{\circ}\text{C}$) e numa escala hipotética, denominada Rio-pretense ($^{\circ}\text{RP}$). A temperatura de 20°C corresponde a 40°RP .



- a) Sabendo que a variação de temperatura de $1,0^{\circ}\text{C}$ corresponde a uma variação de $1,5^{\circ}\text{RP}$, calcule a indicação equivalente a 100°C na escala Rio-pretense.
- b) Considere que haja $1,0\text{ cm}^3$ de mercúrio no interior desse termômetro quando a temperatura é 0°C , que a área da seção transversal do capilar do termômetro seja $1,2 \times 10^{-3}\text{ cm}^2$ e que o coeficiente de dilatação volumétrica do mercúrio seja $1,8 \times 10^{-4}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Calcule a variação do volume do mercúrio, em cm^3 , entre 0°C e 20°C . Calcule a distância, em centímetros, entre as indicações 0°C e 20°C nesse termômetro, desprezando a dilatação do vidro.

8. (Ufjf-pism 2 2020) Em uma aula sobre escalas de temperatura, termômetros sem escala foram fornecidos aos alunos de dois grupos, A e B, para que criassem suas próprias escalas lineares. Ambos os grupos tomaram como pontos fixos a fusão do gelo e a ebulição da água. Para a fusão do gelo, o grupo A atribuiu o valor 0, e o grupo B atribuiu o valor 10. Para a ebulição da água, o grupo A atribuiu o valor 100, e o grupo B atribuiu o valor 30. Se a temperatura para o grupo A é representada por T_A , e para o grupo B ela é representada por T_B , qual é a relação termométrica entre estas duas escalas?

- a) $T_A = 100T_B + 20$
- b) $T_A = 20T_B - 200$
- c) $T_A = 5T_B$
- d) $T_A = 100T_B - 20$
- e) $T_A = 5T_B - 50$

9. (Uem 2020) Uma residência tem um sistema de aquecimento solar de água. O tanque onde a água quente fica armazenada tem a forma de um cilindro circular reto de 1,5 m de altura e diâmetro da base medindo 80 cm. Dentro desse tanque há um medidor de temperatura, e essa temperatura pode ser visualizada em um aplicativo de celular. Baseando-se nos dados de temperatura obtidos via esse aplicativo, o proprietário modelou essa temperatura T (em $^{\circ}\text{C}$) para um dado dia, em função do tempo t (em horas). Para facilitar os cálculos, esse proprietário considerou que oito horas da manhã representava 0 h no modelo. Ele obteve a seguinte função modeladora: $T(t) = -t^2 + 12t + 20$, em que $0 \leq t \leq 10$. Despreze a espessura das paredes do tanque.

Com base nessas informações e em conhecimentos correlatos, assinale o que for correto.

Dado: $T_C = \frac{5(T_F - 32)}{9}$, em que T_C representa a temperatura em graus Celsius e T_F representa a temperatura em graus Fahrenheit.

- 01) O tanque tem capacidade para armazenar pelo menos 700 L de água.
 - 02) Ao meio-dia, a temperatura da água no tanque era de 52°C .
 - 04) Às 8 horas da manhã a temperatura da água no tanque era de 72°F .
 - 08) A temperatura máxima da água dentro do tanque ocorreu às 14 h.
 - 16) No intervalo $0 \leq t \leq 10$, o gráfico da função $T(t)$ não intercepta nenhum dos eixos coordenados.
10. (G1 - ifce 2020) O Sol é o objeto mais

proeminente em nosso sistema solar. É o maior objeto e contém aproximadamente 98% da massa total do sistema solar. A camada externa visível do Sol é chamada fotosfera e tem uma temperatura de 6.000 °C. Esta camada tem uma aparência turbulenta devido às erupções energéticas que lá ocorrem.

Disponível em:
<https://www.if.ufrgs.br/ast/solar/portug/sun.htm#intro>
Acesso em: 22/10/2019 (adaptado)

Lendo o texto acima, um estudante norte-americano que resolve calcular a temperatura da superfície solar na escala Fahrenheit obterá o valor

- a) 10.632.
- b) 10.800.
- c) 10.816.
- d) 10.732.
- e) 10.832.