

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RN

CAMPUS: CURRAIS NOVOS

PROFESSOR: EDSON JOSÉ

ALUNO: _____

CURSO: Física para Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas

AULA: Noções de Termofísica (2 h/a)

1. (OBFEP-2015.B) As primeiras lâmpadas que funcionavam através da eletricidade usavam a incandescência para gerar luz. Entretanto, este tipo de lâmpada transforma apenas 5% da energia elétrica em luz (fóton visível). O resto é transformado em calor (fóton infravermelho). Atualmente, para consumo geral, existem dois tipos de lâmpadas mais eficientes: as fluorescentes com rendimento de 30% , e as de LED com 95% de eficiência.

Entretanto, em uma granja, é necessário manter o ambiente quente; logo, muitas granjas utilizam a lâmpada incandescente para, ao mesmo tempo, aquecer o ambiente e produzir a iluminação necessária. O ambiente da granja deve ficar na temperatura de 30°C. Nos Estados Unidos, os termômetros usam a escala Fahrenheit, a qual registra o valor 32 para o ponto de fusão do gelo e 212 para o ponto de ebulição da água. Qual a indicação da temperatura ideal de uma granja em um termômetro graduado em Fahrenheit?

- a) 52 °F
- b) 66 °F
- c) 74 °F
- d) 86 °F

2. (OBFEP-2014, B) Na sua primeira aula de Física, Bisnaga teve a feliz surpresa de saber que o homem misterioso era o professor Arquimedes de Freitas. Ele começou a aula mostrando um amistoso da seleção brasileira na Inglaterra, narrado em inglês. Em certo momento, apareceu o valor

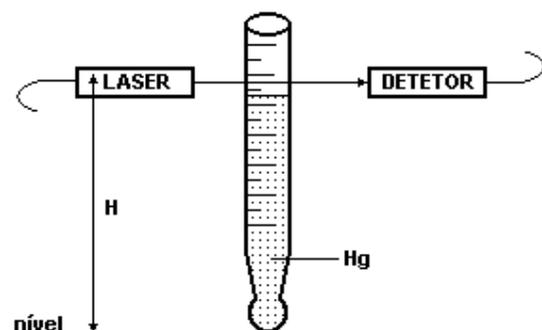
da temperatura no estádio: 41°. Bisnaga notou o que o professor queria mostrar no filme e perguntou:

- Professor, como pode estar fazendo 41° se os jogadores estão usando agasalhos e luvas?

- Muito bem, meu jovem! Na verdade este 41° corresponde a uma temperatura na escala Fahrenheit (°F). No Brasil, usamos outra referência para temperatura, o Celsius (°C) por isso você achou estranho. Vou lhe dar um desafio. Na escala Fahrenheit, o gelo derrete na indicação 32°F e a água entra em ebulição a 212°F. Comparando esses valores com as respectivas indicações na escala Celsius, qual era a temperatura na escala Celsius na Inglaterra quando ocorreu este amistoso Brasil x Inglaterra?

- a) 4°C
- b) 5°C
- c) 6°C
- d) 7°C

3. (Fatec 2000) Construiu-se um alarme de temperatura baseado em uma coluna de mercúrio e em um sensor de passagem, como sugere a figura a seguir.



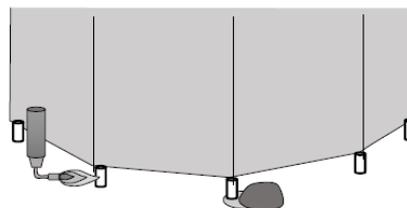
A altura do sensor óptico (par laser/detector) em relação ao nível, H , pode ser regulada de modo que, à temperatura desejada, o mercúrio, subindo pela coluna, impeça a chegada de luz ao detetor, disparando o alarme. Calibrou-se o termômetro usando os pontos principais da água e um termômetro auxiliar, graduado na escala centígrada, de modo que a 0°C a altura da coluna de mercúrio é igual a 8 cm, enquanto a 100°C a altura é de 28cm. A temperatura do ambiente monitorado não deve exceder 60°C .

O sensor óptico (par laser/detector) deve, portanto estar a uma altura de

- $H = 20\text{cm}$
- $H = 10\text{cm}$
- $H = 12\text{cm}$
- $H = 6\text{cm}$
- $H = 4\text{cm}$

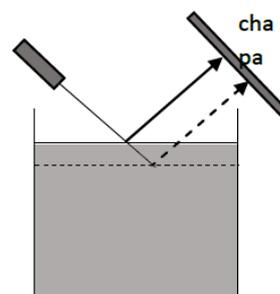
4. (OBFEP-2014, B) Bisnaga era o garoto mais fascinado por futebol de sua escola. Morava em Mossoró (RN) e vivia com um boné do ABC, seu time do coração. Tinha acabado de entrar no 1º ano do Ensino Médio. No primeiro dia de aula, depois do discurso da diretora, Bisnaga chamou os seus colegas para jogar futebol. Ele notou a presença de um homem misterioso na arquibancada. No meio da partida, o boné de Bisnaga foi levado pelo vento até o quintal do terreno vizinho que pertencia a uma fábrica em construção. O boné parou no chão no momento em que um guindaste estava abaixando um tanque de aço enorme e muito pesado. Por infelicidade, um dos pés do tanque ficou em cima do boné. Bisnaga não sabia o que fazer. Aquele homem da arquibancada veio ajudá-lo e começou a aquecer os pés do tanque mais próximos do pé que prendia o boné, utilizando um maçarico portátil. Passado um tempinho, Bisnaga conseguiu tirar o boné. O homem explicou que o

tanque foi levantado porque o aumento da temperatura...



- Diminuiu a massa do tanque deixando-o mais leve.
- Diminuiu a gravidade, deixando o tanque mais leve.
- Aumentou a pressão do ar abaixo do tanque.
- Dilatou os pés que estavam recebendo o calor.

5. (OBFEP-2015, C) Em um laboratório, 4 litros (4 dm^3) de nitroglicerina (líquida) são guardados a 20°C sob rigoroso controle de temperatura. Um dos mecanismos de controle é feito por um raio laser de baixa potência que reflete na superfície da nitroglicerina e incide em uma chapa fotossensível. Se a temperatura da nitroglicerina for alterada, sua altura mudará e o raio laser refletido incidirá na chapa em outra posição acusando a alteração de temperatura. Sabe-se que a nitroglicerina está em um recipiente cuja área da base mede 2 dm^2 . Se a temperatura da nitroglicerina subir para 24°C , qual a variação da sua altura?



Despreze a dilatação do recipiente e adote $3 \times 10^{-3}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ como o coeficiente de dilatação volumétrica da nitroglicerina.

- 2,4 mm**

- b) 2,8 mm
- c) 3,2 mm
- d) 3,6 mm

6. (OBFEP-2013, B) Em um anfiteatro lotado e desprovido de equipamentos de refrigeração ou ventiladores, a plateia começa a sentir um certo desconforto devido, aparentemente, ao aumento da temperatura do ambiente. Este fato pode ser explicado devido aos seguintes processos de propagação do calor:

a) Irradiação e convecção.

- b) Condução e convecção.
- c) Irradiação e condução.
- d) Apenas condução

7. O alumínio tem calor específico 0,20 cal/g. °C e a água 1 cal/g. °C. Um corpo de alumínio, de massa 10 g e à temperatura de 80° C, é colocado em 10 g de água à temperatura de 20° C. Considerando que só há trocas de calor entre o alumínio e a água, determine a temperatura final de equilíbrio térmico.

8. (OBFEP-2014, C) - Professor, existe outro tipo de usina que produz energia elétrica no Brasil?

- Sim. As termoelétricas produzem 25% da energia brasileira. A diferença entre termoelétricas e hidroelétricas é que as primeiras usam o vapor quente no lugar da água corrente para movimentar as turbinas.

- E as usinas nucleares em Angra dos Reis (Rio de Janeiro)? Qual a sua colaboração e como ela funciona?

- Essas usinas assumem apenas 2% da produção nacional. Na verdade, tais usinas são termonucleares.

Em resumo: no lugar de produzir vapor quente através da combustão, tais usinas usam a fissão nuclear. O combustível nuclear mais utilizado é o urânio-235. Sua fissão produz dois elementos químicos

radioativos (lixo atômico) quando seus átomos são bombardeados por nêutrons. Entretanto, a massa dos dois átomos gerados é menor que a massa do átomo de urânio-235.

- Para onde vai a massa, professor?

- Você já deve ter ouvido falar da expressão $E = mc^2$, obtida por Albert Einstein. Ela responde a sua pergunta. A massa é usada para gerar energia térmica (calor). Se 0,005 kg de urânio-235 for consumido no reator nuclear de uma usina, será produzido 0,003 kg de lixo radioativo. Nesse caso, Bisnaga, a energia liberada pelo processo faria quantos kg de água se transformar em vapor, caso fosse usada para este fim? Lembre-se que o calor latente de ebulição da água = 2.000.000 J/kg, a velocidade da luz $c = 3 \times 10^8$ m/s e considere que a água já está a 100°C.

- a) 50 x10⁶ kg
- b) 60 x10⁶ kg
- c) 80 x10⁶ kg
- d) 90 x10⁶ kg

9. (2013, NÍVEL C) Um professor de Ciências apresenta a questão - Num mesmo ambiente a 20°C, o que derrete primeiro: um bloco de 1 kg de gelo ou 1 kg de gelo picado?

- Para responder adequadamente a questão formulada por seu professor o estudante faz a experiência e conclui:

- a) O gelo picado
- b) O bloco de gelo
- c) Os dois derretem ao mesmo tempo.

d) Que o tempo que as duas quantidades de gelo levam para derreter depende da temperatura inicial do gelo.

10. (OBFEP-2013, B) Num copo de isopor, com tampa, são colocados 100 g de água a 20° C e 100 g de gelo a -20° C. Considere o isopor como isolante perfeito e calores específicos iguais a 0,5 cal/g°C para o gelo e 1,0 cal/g°C para a água. Sendo o

calor latente de fusão do gelo 80 cal/g, no equilíbrio térmico pode-se dizer que no copo restará:

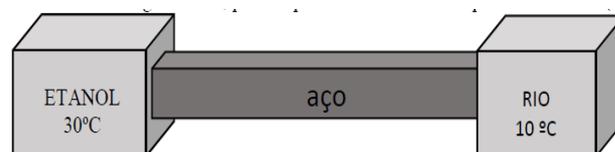
- a) Somente água a 6,7° C
- b) Somente gelo a -6,7° C
- c) Gelo e água a 0° C
- d) Gelo e água a 0° C com mais de 100 g de gelo.**

11. (OBFEP-2013, C) De acordo com a equação de Einstein da equivalência massa-energia sabe-se que $E = mc^2$, onde m corresponde à massa e $c = 300.000$ km/s (velocidade da luz no vácuo). Se 1 g de matéria for transformada inteiramente em energia e for utilizada para derreter gelo a 0o C, será possível transformar em água, aproximadamente, a seguinte quantidade de gelo (considere 1 cal = 4,2 J e calor latente de fusão do gelo $L = 80$ cal/g):

- a) $2,7 \times 10^8$ kg**
- b) 9×10^{13} kg
- c) 3×10^{16} kg
- d) 8×10^3 kg

12. (OBFEP-2015, B) Uma outra forma de transmissão de calor é a condução térmica, quando duas amostras com temperaturas distintas se tocam. A condução também pode ser usada para transmitir calor entre dois corpos que estão

distantes um do outro, usando um condutor que toque nesses dois corpos. Tal possibilidade foi usada por um engenheiro para manter um tanque de armazenamento de etanol sob temperatura controlada. O tanque foi construído perto de um rio cuja temperatura se mantinha a 10°C. Uma barra de aço, de 1 m de comprimento e base quadrada de 10 cm de lado, foi usada para ligar o rio ao tanque de etanol. Sabe-se que se a temperatura do etanol chegar a 30°C, passará por essa barra 10 W de potência térmica (fluxo de calor).



Se o tanque for afastado para 3 m de distância do rio e for usada uma barra de aço de forma cilíndrica cuja base tem 10 cm de raio, qual a quantidade de potência térmica transmitida por condução pela barra se o etanol chegar a 30°C novamente? Use $\pi = 3$.

- a) 10 W**
- b) 12 W
- c) 15 W
- d) 18 W