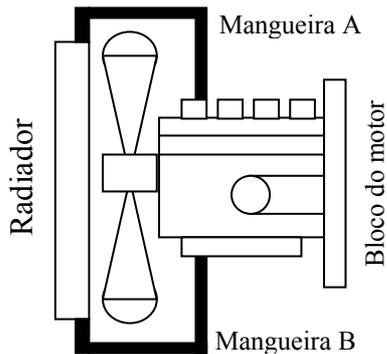


UNIDADE 1 – CALOR E TEMPERATURA

Página 11

Questão:



A água aquecida no bloco do motor, além de ficar menos densa e ocupar o volume superior do bloco, é bombeada para o radiador através da mangueira A. No radiador ela é resfriada e retorna ao bloco através da mangueira B.

Experimente:

A sensação é de “frio” no dedo que estava no copo com água quente e de “quente” no dedo que estava no copo com água fria. É claro que estas sensações são motivadas pela troca de calor com a água.

Página 13

O GRÁFICO DA FIGURA 2 NÃO CORRESPONDE AO TEXTO

Atividade

Figura dos gráficos

Página 14

Atividade

$$(100 - 0) / (212 - 32) = (-273 - 0) / (F - 32) \quad 100 / 180 = -273 / F - 32 \quad 5 / 9 = -273 / F - 32 \quad F = -459,4 \text{ } ^\circ\text{F}$$

Página 15

Atividade 1

Considerando 77000 cal como o valor adequado, estabelecemos uma proporção:

$$200 \text{ cal} \quad \rightarrow \quad 1 \text{ s}$$

$$77000 \text{ cal} \quad \rightarrow \quad t \text{ s}$$

$$t = 385 \text{ s} = 6 \text{ min } 25 \text{ s}$$

Atividade 2

QUAL O GRÁFICO?

Fuvest – 00

2 cubos de gelo a 0°C fazem a água perder uma quantidade de calor $Q = m \cdot l = 2 \cdot 120000 = 240000 \text{ cal}$. 4 cubos de gelo retirariam da água uma quantidade de calor suficiente para atingir a temperatura de solidificação, mas não o suficiente para solidificá-la toda, até porque, atingido o equilíbrio térmico a 0°C , cessa a troca de calor.

Resp. (Alternativa d)

Página 16

Saiba mais e experimente

A pressão bem baixa no interior da seringa abaixa o ponto de vaporização da água para cerca de 50°C fazendo-a ferver.

Fuvest - 98

$$Pot = 3000 \cdot 1 \cdot 40 / 14 = 120000 / 14 = 60000 / 7 \text{ cal/min}$$

$$Q_1 + Q_2 = 0 \quad 3000 \cdot 1 \cdot (0 - 50) + 1000 \cdot 0,2 \cdot (t - 0) = 0 \quad \longrightarrow \quad t = 75 / 1,6^{\circ}\text{C}$$

$$Q = 3000 \cdot 1 \cdot (50 - 75/1,6) + 1000 \cdot 0,2 \cdot (50 - 75/1,6) = 100000 \text{ cal}$$

$$60000 \text{ cal} \quad \rightarrow \quad 7 \text{ min}$$

$$10000 \text{ cal} \quad \rightarrow \quad x \text{ min}$$

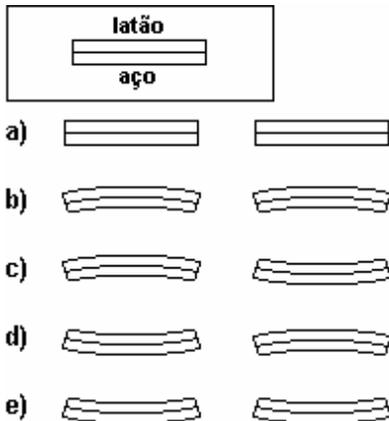
$$x = 7/6 \text{ min} = 1 \text{ min} + 1/6 \text{ min} = 60 \text{ s} + 10 \text{ s} = 70 \text{ s}$$

Resposta: (Alternativa c)

QUESTÕES DE VESTIBULARES

1- (Unesp 2002) Duas lâminas metálicas, a primeira de latão e a segunda de aço, de mesmo comprimento à temperatura ambiente, são soldadas rigidamente uma à outra, formando uma lâmina bimetálica, conforme a figura a seguir.

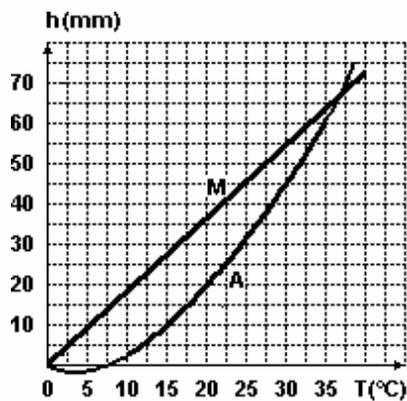
O coeficiente de dilatação térmica linear do latão é maior que o do aço. A lâmina bimetálica é aquecida a uma temperatura acima da ambiente e depois resfriada até uma temperatura abaixo da ambiente. A figura que melhor representa as formas assumidas pela lâmina bimetálica, quando aquecida (forma à esquerda) e quando resfriada (forma à direita), é



Resposta: C

2- (Fuvest 97) Dois termômetros de vidro idênticos, um contendo mercúrio (M) e outro água (A), foram calibrados em 0°C e 37°C , obtendo-se as curvas M e A, da altura da coluna do líquido em função da temperatura. A dilatação do vidro pode ser desprezada. Considere as seguintes afirmações:

- I - O coeficiente de dilatação do mercúrio é aproximadamente constante entre 0°C e 37°C .
- II - Se as alturas das duas colunas forem iguais a 10mm, o valor da temperatura indicada pelo termômetro de água vale o dobro da indicada pelo de mercúrio.
- III - No entorno de 18°C o coeficiente de dilatação do mercúrio e o da água são praticamente iguais.

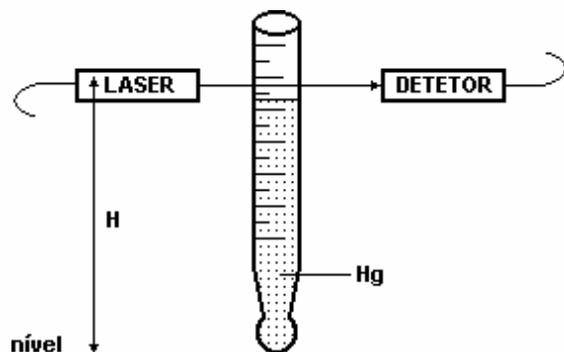


Podemos afirmar que só são corretas as afirmações

- a) I, II e III
- b) I e II
- c) I e III
- d) II e III
- e) I

Resposta: 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/detetor) 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 8cm, enquanto a 100°C a altura é de 28cm. A temperatura do ambiente monitorado não deve exceder 60°C .

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

- a) $H = 20\text{cm}$
- b) $H = 10\text{cm}$
- c) $H = 12\text{cm}$
- d) $H = 6\text{cm}$
- e) $H = 4\text{cm}$

Resposta A.

4- (Unifesp 2003) O texto a seguir foi extraído de uma matéria sobre congelamento de cadáveres para sua preservação por muitos anos, publicada no jornal "O Estado de S.Paulo" de 21.07.2002.

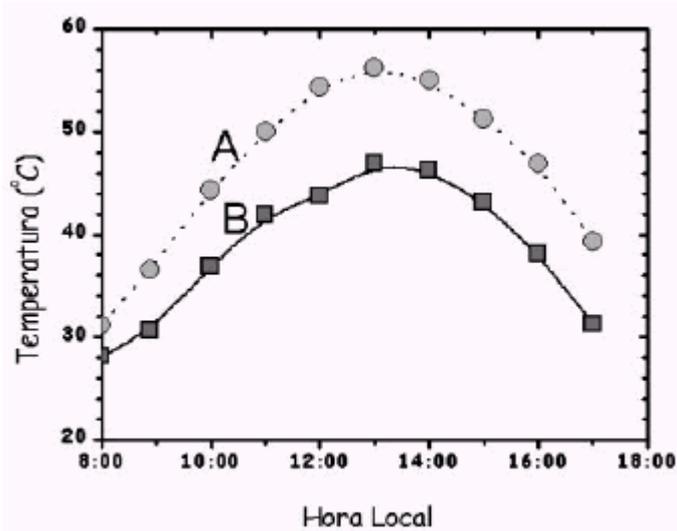
Após a morte clínica, o corpo é resfriado com gelo. Uma injeção de anticoagulantes é aplicada e um fluido especial é bombeado para o coração, espalhando-se pelo corpo e empurrando para fora os fluidos naturais. O corpo é colocado numa câmara com gás nitrogênio, onde os fluidos endurecem em vez de congelar. Assim que atinge a temperatura de -321° , o corpo é levado para um tanque de nitrogênio líquido, onde fica de cabeça para baixo.

Na matéria, não consta a unidade de temperatura usada. Considerando que o valor indicado de -321° esteja correto e que pertença a uma das escalas, Kelvin, Celsius ou Fahrenheit, pode-se concluir que foi usada a escala

- a) Kelvin, pois trata-se de um trabalho científico e esta é a unidade adotada pelo Sistema Internacional.
- b) Fahrenheit, por ser um valor inferior ao zero absoluto e, portanto, só pode ser medido nessa escala.
- c) Fahrenheit, pois as escalas Celsius e Kelvin não admitem esse valor numérico de temperatura.
- d) Celsius, pois só ela tem valores numéricos negativos para a indicação de temperaturas.
- e) Celsius, por tratar-se de uma matéria publicada em língua portuguesa e essa ser a unidade adotada oficialmente no Brasil.

Resposta: C

5- (Unicamp 2004) As temperaturas nas grandes cidades são mais altas do que nas regiões vizinhas não povoadas, formando “ilhas urbanas de calor”. Uma das causas desse efeito é o calor absorvido pelas superfícies escuras, como as ruas asfaltadas e as coberturas de prédios. A substituição de materiais escuros por materiais alternativos claros reduziria esse efeito. A figura mostra a temperatura do pavimento de dois estacionamentos, um recoberto com asfalto e o outro com um material alternativo, ao longo de um dia ensolarado.



a) Qual curva corresponde ao asfalto?

Resposta: Curva A.

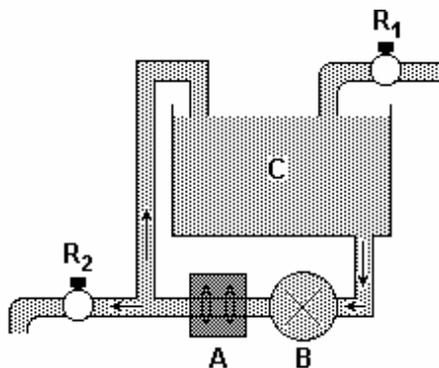
b) Qual é a diferença máxima de temperatura entre os dois pavimentos durante o período apresentado?

Resposta: 10 °C

c) O asfalto aumenta de temperatura entre 8h00 e 13h00. Em um pavimento asfaltado de 10.000 m² e com uma espessura de 0,1 m, qual a quantidade de calor necessária para aquecer o asfalto nesse período? Despreze as perdas de calor. A densidade do asfalto é 2.300 kg/m³ e seu calor específico é C=0,75 kJ/kg °C.

Resposta: 4,31 10⁷ kJ

6- (Fuvest 2002) Uma caixa d'água C, com capacidade de 100 litros, é alimentada, através do registro R₁, com água fria a 15°C, tendo uma vazão regulada para manter sempre constante o nível de água na caixa. Uma bomba B retira 3l/min de água da caixa e os faz passar por um aquecedor elétrico A (inicialmente desligado). Ao ligar-se o aquecedor, a água é fornecida, à razão de 2l/min, através do registro R₂, para uso externo, enquanto o restante da água aquecida retorna à caixa para não desperdiçar energia.



No momento em que o aquecedor, que fornece uma potência constante, começa a funcionar, a água, que entra nele a 15°C , sai a 25°C . A partir desse momento, a temperatura da água na caixa passa então a aumentar, estabilizando-se depois de algumas horas. Desprezando perdas térmicas, determine, após o sistema passar a ter temperaturas estáveis na caixa e na saída para o usuário externo:

Dado: $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$

a) A quantidade de calor Q , em J, fornecida a cada minuto pelo aquecedor.

Resposta: $120000\text{J}/\text{min}$

b) A temperatura final T_2 , em $^{\circ}\text{C}$, da água que sai pelo registro R, para uso externo.

Resposta: 30°C

c) A temperatura final T_C , em $^{\circ}\text{C}$, da água na caixa.

Resposta: 20°C

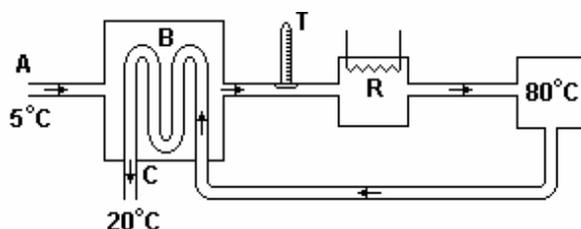
7- (Fuvest 2001) O processo de pasteurização do leite consiste em aquecê-lo a altas temperaturas, por alguns segundos, e resfriá-lo em seguida. Para isso, o leite percorre um sistema, em fluxo constante, passando por três etapas:

I) O leite entra no sistema (através de A), a 5°C , sendo aquecido (no trocador de calor B) pelo leite que já foi pasteurizado e está saindo do sistema.

II) Em seguida, completa-se o aquecimento do leite, através da resistência R, até que ele atinja 80°C .

Com essa temperatura, o leite retorna a B.

III) Novamente, em B, o leite quente é resfriado pelo leite frio que entra por A, saindo do sistema (através de C), a 20°C .

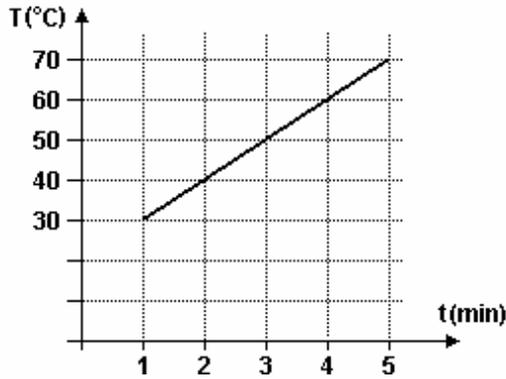


Em condições de funcionamento estáveis, e supondo que o sistema seja bem isolado termicamente, pode-se afirmar que a temperatura indicada pelo termômetro T, que monitora a temperatura do leite na saída de B, é aproximadamente de

- a) 20°C
- b) 25°C
- c) 60°C
- d) 65°C
- e) 75°C

Resposta: D

8- (Fuvest 2001) Em uma panela aberta, aquece-se água, observando-se uma variação da temperatura da água com o tempo, como indica o gráfico.

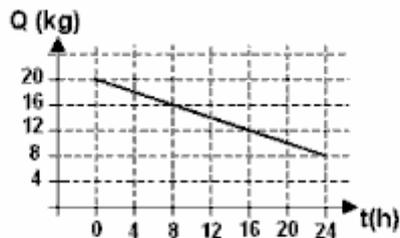


Desprezando-se a evaporação antes da fervura, em quanto tempo, a partir do começo da ebulição, toda a água terá se esgotado? (Considere que o calor de vaporização da água é cerca de 540cal/g)

- a) 18 minutos
- b) 27 minutos
- c) 36 minutos
- d) 45 minutos
- e) 54 minutos

Resposta: E

9- (Fuvest 2004) Um recipiente de isopor, que é um bom isolante térmico, tem em seu interior água e gelo em equilíbrio térmico. Num dia quente, a passagem de calor por suas paredes pode ser estimada, medindo-se a massa de gelo Q presente no interior do isopor, ao longo de algumas horas, como representado no gráfico.



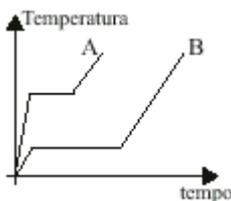
Calor latente de fusão do gelo ≈ 320 kJ/kg

Esses dados permitem estimar a transferência de calor pelo isopor, como sendo, aproximadamente, de

- a) 0,5 KJ/h
- b) 5 KJ/h
- c) 120 KJ/h
- d) 160 KJ/h
- e) 320 KJ/h

Resposta: D

10- (Unesp 2004) A figura mostra os gráficos das temperaturas em função do tempo de aquecimento, em dois experimentos separados, de dois sólidos, A e B, de massas iguais, que se liqüefazem durante o processo. A taxa com que o calor é transferido no aquecimento é constante e igual nos dois casos.



Se T_A e T_B forem as temperaturas de fusão e L_A e L_B os calores latentes de fusão de A e B, respectivamente, então

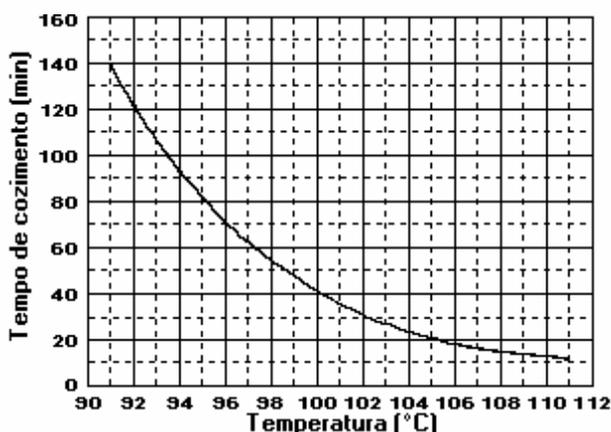
- A) $T_A > T_B$ e $L_A > L_B$.
- (B) $T_A > T_B$ e $L_A = L_B$.
- (C) $T_A > T_B$ e $L_A < L_B$.
- (D) $T_A < T_B$ e $L_A > L_B$.
- (E) $T_A < T_B$ e $L_A = L_B$.

Resposta: C

11- (Unicamp 96) No Rio de Janeiro (ao nível do mar), uma certa quantidade de feijão demora 40 minutos em água fervente para ficar pronta. A tabela adiante fornece o valor da temperatura da fervura da água em função da pressão atmosférica, enquanto a gráfico fornece o tempo de cozimento dessa quantidade de feijão em função da temperatura. A pressão atmosférica ao nível do mar vale 760 mm de mercúrio e ela diminui 10 mm de mercúrio para cada 100 m de altitude.

Temperatura de fervura da água em função da pressão

Pressão (mmHg)	/	Temperatura (°C)
600	/	94
640	/	95
680	/	97
720	/	98
760	/	100
800	/	102
840	/	103
880	/	105
920	/	106
960	/	108
1000	/	109
1040	/	110



a) Se o feijão fosse colocado em uma panela de pressão a 880 mm de mercúrio, em quanto tempo ele ficaria pronto?

Resposta: 20 min.

b) Em uma panela aberta, em quanto tempo o feijão ficará pronto na cidade de Gramado (RS) na altitude de 800 m ?

Resposta: 60min

c) Em que altitude o tempo de cozimento do feijão (em uma panela aberta) será o dobro do tempo de cozimento ao nível do mar?

Resposta: 1200 m.

12- (Unesp 98) A respeito da informação

"O calor específico de uma substância pode ser considerado constante e vale $3\text{J}/(\text{g}^\circ\text{C})$ ".

Três estudantes, I, II e III, forneceram as explicações seguintes.

I - Se não ocorrer mudança de estado, a transferência de 3 joules de energia para 1 grama dessa substância provoca elevação de 1 grau Celsius na sua temperatura.

II - Qualquer massa em gramas de um corpo construído com essa substância necessita de 3 joules de energia térmica para que sua temperatura se eleve de 1 grau Celsius.

III - Se não ocorrer mudança de estado, a transferência de 1 joule de energia térmica para 3 gramas dessa substância provoca elevação de 1 grau Celsius na sua temperatura.

Dentre as explicações apresentadas,

a) apenas I está correta.

b) apenas II está correta.

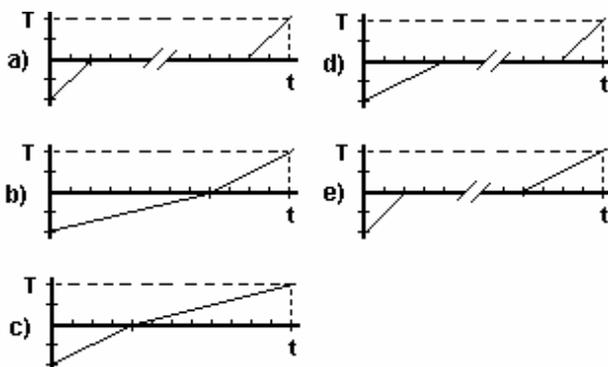
c) apenas III está correta.

d) apenas I e II estão corretas.

e) apenas II e III estão corretas.

Resposta: A

13- (Fuvest 95) Um bloco de gelo que inicialmente está a uma temperatura inferior a 0°C recebe energia a uma razão constante, distribuída uniformemente por toda sua massa. Sabe-se que o valor específico do gelo vale aproximadamente metade do calor específico da água. Dentre as alternativas a seguir o gráfico que melhor representa a variação de temperatura T (em $^\circ\text{C}$) do sistema em função do tempo t (em s) é:



Resposta: E

14- (Fuvest 2000) Em um copo grande, termicamente isolado, contendo água à temperatura ambiente (25°C), são colocados 2 cubos de gelo a 0°C . A temperatura da água passa a ser, aproximadamente, de 1°C . Nas mesmas condições se, em vez de 2, fossem colocados 4 cubos de gelo iguais aos anteriores, ao ser atingido o equilíbrio, haveria no copo

a) apenas água acima de 0°C

b) apenas água a 0°C

c) gelo a 0°C e água acima de 0°C

d) gelo e água a 0°C

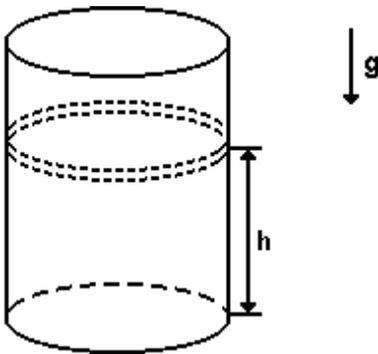
e) apenas gelo a 0°C

Resposta: D

UNIDADE 2 – A ENERGIA SE CONSERVA E SE TRANSFORMA

Página 25

(Fuvest 95) O cilindro da figura a seguir é fechado por um êmbolo que pode deslizar sem atrito e está preenchido por uma certa quantidade de gás que pode ser considerado como ideal. À temperatura de 30°C , a altura h na qual o êmbolo se encontra em equilíbrio vale 20cm (ver figura; h se refere à superfície inferior do êmbolo). Se, mantidas as demais características do sistema, a temperatura passar a ser 60°C , o valor de h variará de, aproximadamente:

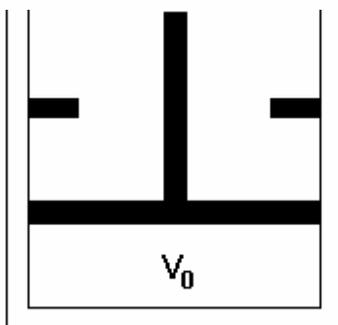


- a) 5%.
- b) 10%.
- c) 20%.
- d) 50%.
- e) 100%.

Resposta: B

Página 26

(Fuvest 2001)



Um gás, contido em um cilindro, à pressão atmosférica, ocupa um volume V_0 , à temperatura ambiente T_0 (em kelvin). O cilindro contém um pistão, de massa desprezível, que pode mover-se sem atrito e que pode até, em seu limite máximo, duplicar o volume inicial do gás. Esse gás

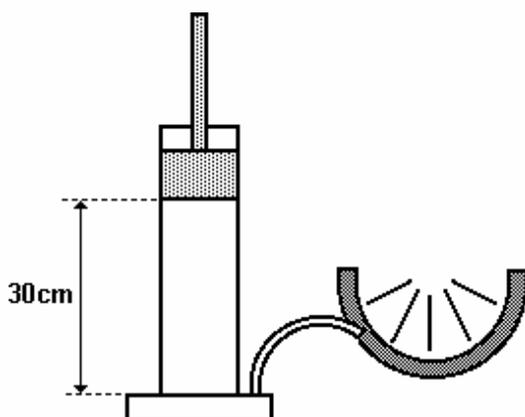
é aquecido, fazendo com que o pistão seja empurrado ao máximo e também com que a temperatura do gás atinja quatro vezes T_0 . Na situação final, a pressão do gás no cilindro deverá ser

- a) metade da pressão atmosférica
- b) igual à pressão atmosférica
- c) duas vezes a pressão atmosférica
- d) três vezes a pressão atmosférica
- e) quatro vezes a pressão atmosférica

Resposta: C

Pagina 27

(Fuvest 99) A figura mostra uma bomba de encher pneu de bicicleta. Quando o êmbolo está todo puxado, a uma distância de 30cm da base, a pressão dentro da bomba é igual à pressão atmosférica normal. A área da seção transversal do pistão da bomba é de 24cm^2 . Um ciclista quer encher ainda mais o pneu da bicicleta que tem volume de 2,4 litros e já está com uma pressão interna de 3atm. Ele empurra o êmbolo da bomba até o final de seu curso. Suponha que o volume do pneu permaneça constante, que o processo possa ser considerado isotérmico e que o volume do tubo que liga a bomba ao pneu seja desprezível. A pressão final do pneu será, então, de aproximadamente:



- a) 1,0 atm
- b) 3,0 atm
- c) 3,3 atm
- d) 3,9 atm
- e) 4,0 atm

Resposta: C

Pagina 29

(Unesp 2003) Um gás, que se comporta como gás ideal, sofre expansão sem alteração de temperatura, quando recebe uma quantidade de calor $Q = 6\text{ J}$.

- a) Determine o valor ΔE da variação da energia interna do gás.

Resposta: 0

- b) Determine o valor do trabalho T realizado pelo gás durante esse processo.

Resposta: 6J

QUESTÃO

(Unicamp 2001) Com a instalação do gasoduto Brasil-Bolívia, a quota de participação do gás natural na geração de energia elétrica no Brasil será significativamente ampliada. Ao se queimar 1,0kg de gás natural obtém-se $5,0 \times 10^7$ J de calor, parte do qual pode ser convertido em trabalho em uma usina termoelétrica. Considere uma usina queimando 7200 quilogramas de gás natural por hora, a uma temperatura de 1227°C . O calor não aproveitado na produção de trabalho é cedido para um rio de vazão 5000l/s, cujas águas estão inicialmente a 27°C . A maior eficiência teórica da conversão de calor em trabalho é dada por

$$\eta = 1 - (T_{\text{min}}/T_{\text{máx}}),$$

sendo $T(\text{min})$ e $T(\text{máx})$ as temperaturas absolutas das fontes quente e fria respectivamente, ambas expressas em Kelvin. Considere o calor específico da água

$$c = 4000 \text{ J/kg}^\circ\text{C}.$$

a) Determine a potência gerada por uma usina cuja eficiência é metade da máxima teórica.

Resposta: $5,0 \cdot 10^7 \text{ W}$.

b) Determine o aumento de temperatura da água do rio ao passar pela usina.

Resposta: $2,5^\circ\text{C}$

QUESTÕES DE VESTIBULAR

1- (Fuvest 2000) Um bujão de gás de cozinha contém 13kg de gás liquefeito, à alta pressão. Um mol desse gás tem massa de, aproximadamente, 52g. Se todo o conteúdo do bujão fosse utilizado para encher um balão, à pressão atmosférica e à temperatura de 300K, o volume final do balão seria aproximadamente de:

Constante dos gases R

$$R = 8,3 \text{ J/(mol.K)} \text{ ou}$$

$$R = 0,082 \text{ atm.l / (mol.K)}$$

$$P(\text{atmosférica}) = 1\text{atm} \approx 1 \times 10^5 \text{ Pa} \text{ (1Pa = 1N/m}^2\text{)}$$

$$1\text{m}^3 = 1000\text{l}$$

a) 13 m^3

b) $6,2 \text{ m}^3$

c) $3,1 \text{ m}^3$

d) $0,98 \text{ m}^3$

e) $0,27 \text{ m}^3$

Resposta: B

2- (Fuvest 96) Um congelador doméstico ("freezer") está regulado para manter a temperatura de seu interior a -18°C . Sendo a temperatura ambiente igual a 27°C (ou seja, 300K), o congelador é aberto e, pouco depois, fechado novamente. Suponha que o "freezer" tenha boa vedação e que tenha ficado aberto o tempo necessário para o ar em seu interior ser trocado

por ar ambiente. Quando a temperatura do ar no "freezer" voltar a atingir -18°C , a pressão em seu interior será:

- cerca de 150% da pressão atmosférica.
- cerca de 118% da pressão atmosférica.
- igual a pressão atmosférica.
- cerca de 85% da pressão atmosférica.
- cerca de 67% da pressão atmosférica.

Resposta: D

3- (Fuvest 98) Deseja-se medir a pressão interna P em um grande tanque de gás. Para isto, utiliza-se como manômetro um sistema formado por um cilindro e um pistão de área A , preso a uma mola de constante elástica k . A mola está no seu estado natural (sem tensão) quando o pistão encosta na base do cilindro, e tem comprimento L_0 (fig 1 - registro R fechado).

Abrindo-se o registro R, o gás empurra o pistão, comprimindo a mola, que fica com comprimento L (fig 2 - registro R aberto).

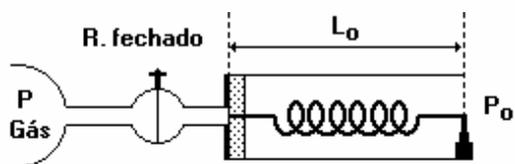


Figura 1

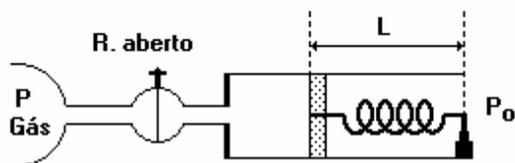


Figura 2

A pressão ambiente vale P_0 e é aplicada no lado externo do pistão. O sistema é mantido à temperatura ambiente durante todo o processo. O valor da pressão absoluta P no tanque vale:

- $k \cdot (L_0 - L) / A + P_0$
- $k \cdot (L_0 - L) / A - P_0$
- $k \cdot (L_0 - L) / A \cdot A$
- $k \cdot L \cdot A + P_0$
- $k \cdot L / A - P_0$

Resposta: A

4- (Fuvest 97) Um mol de gás ideal é levado lentamente do estado inicial A ao estado final C, passando pelo estado intermediário B. A Figura 1 representa a variação do volume, V do gás, em litros (ℓ), em função da temperatura absoluta T , para a transformação em questão.

A constante universal dos gases vale $R=0,082\text{atm}\cdot\ell/(\text{mol}\cdot\text{K})$.

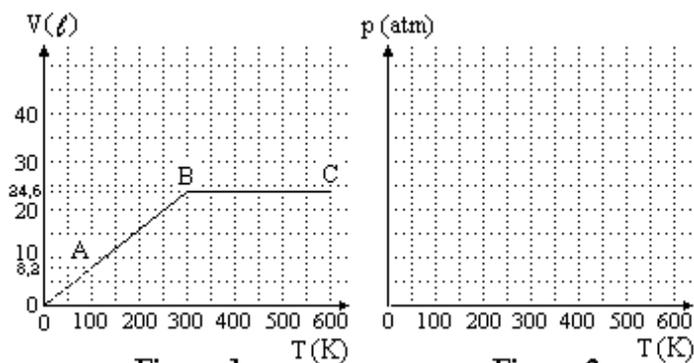


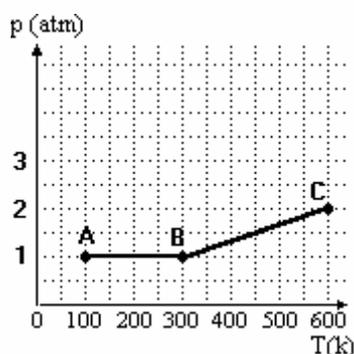
Figura 1

Figura 2

a) Dentre as grandezas pressão, volume e temperatura, quais permanecem constantes no trecho AB? E no trecho BC?

Resposta: pressão no trecho AB (V proporcional a T) ; volume no trecho BC.

b) Construa na Figura 2 o gráfico da pressão P em função da temperatura absoluta T. Indique claramente os pontos correspondentes aos estados A, B e C. Marque os valores da escala utilizada no eixo da pressão P.



$$P_A \cdot 10 = 1,082 \cdot 100 = 0,82 \text{ atm}$$

$$P_C \cdot 24 = 1,082 \cdot 600 = 2,1 \text{ atm}$$

c) Escreva a função P (T) que representa a pressão P do gás em função da temperatura absoluta T, no intervalo de 300K a 600K, com seus coeficientes dados numericamente.

Resposta: $P=1/300 T$

5- (Unesp 2001) Uma bexiga vazia tem volume desprezível; cheia, o seu volume pode atingir $4,0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$. O trabalho realizado pelo ar para encher essa bexiga, à temperatura ambiente, realizado contra a pressão atmosférica, num lugar onde o seu valor é constante e vale $1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$, é no mínimo de

- a) 4 J.
- b) 40 J.
- c) 400 J.
- d) 4000 J.
- e) 40000 J.

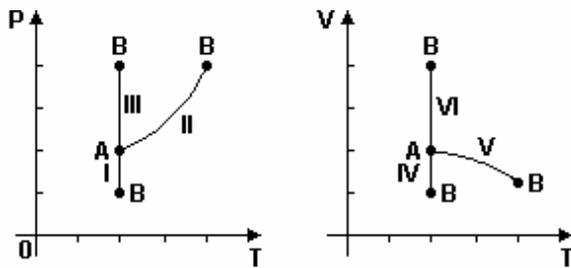
Resposta: C

6- (Unesp 2003) A energia interna U de uma certa quantidade de gás, que se comporta como gás ideal, contida em um recipiente, é proporcional à temperatura T, e seu valor pode ser calculado utilizando a expressão $U=12,5T$. A temperatura deve ser expressa em kelvins e a energia, em joules. Se inicialmente o gás está à temperatura $T=300 \text{ K}$ e, em uma transformação a volume constante, recebe $1\,250 \text{ J}$ de uma fonte de calor, sua temperatura final será

- a) 200 K.
- b) 300 K.
- c) 400 K.
- d) 600 K.
- e) 800 K.

Resposta: C

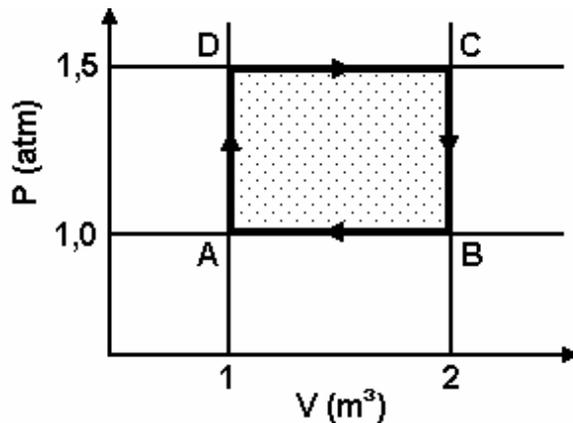
7- (Fuvest 97) Uma certa massa de gás ideal sofre uma compressão isotérmica muito lenta passando de um estado A para um estado B. As figuras representam diagramas TP e TV, sendo T a temperatura absoluta, V o volume e P a pressão do gás. Nesses diagramas, a transformação descrita anteriormente só pode corresponder às curvas



- a) I e IV
- b) II e V
- c) III e IV
- d) I e VI
- e) III e VI

Resposta: C

8- (Unicamp 98) Uma máquina térmica industrial utiliza um gás ideal, cujo ciclo de trabalho é mostrado na figura a seguir. A temperatura no ponto A é 400K. Utilizando $1\text{atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$, responda os itens a e b.



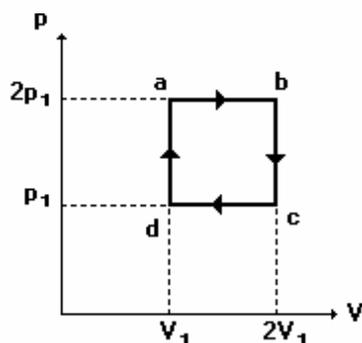
- a) Qual é a temperatura no ponto C?

Resposta: 1200K

- b) Calcule a quantidade de calor trocada pelo gás com o ambiente ao longo de um ciclo

Resposta: 500 atm. L

9- (Fuvest 98) Considere uma máquina térmica em que n moles de um gás ideal executam o ciclo indicado no gráfico pressão P versus volume V .



Seja T a temperatura do gás, considere as relações:

- I) $T_a = 4T_c$ e $T_b = T_d$
- II) $T_a = T_c$ e $T_b = 4T_d$

Seja W o trabalho realizado pelo gás no trecho correspondente, considere as relações

- III) $|W_{ab}| = |W_{cd}|$
- IV) $|W_{ab}| > |W_{cd}|$

Estão corretas as relações:

- a) I e III
- b) I e IV
- c) II e III
- d) II e IV
- e) somente III

Resposta: D

UNIDADE 3 – A ENTROPIA E AS MAQUINAS NATURAIS

Página 41

As caixas tetra-pak são constituídas de material isolante térmico, evitando a troca de calor entre os meios externo e interno.

Página 42

Resposta: B

QUESTÕES DE VESTIBULAR

(Enem 2000) Uma garrafa de vidro e uma lata de alumínio, cada uma contendo 330mL de refrigerante, são mantidas em um refrigerador pelo mesmo longo período de tempo. Ao retirá-las do refrigerador com as mãos desprotegidas, tem-se a sensação de que a lata está mais fria que a garrafa. É correto afirmar que:

- a) a lata está realmente mais fria, pois a capacidade calorífica da garrafa é maior que a da lata.
- b) a lata está de fato menos fria que a garrafa, pois o vidro possui condutividade menor que o alumínio.

- c) a garrafa e a lata estão à mesma temperatura, possuem a mesma condutividade térmica, e a sensação deve-se à diferença nos calores específicos.
- d) a garrafa e a lata estão à mesma temperatura, e a sensação é devida ao fato de a condutividade térmica do alumínio ser maior que a do vidro.
- e) a garrafa e a lata estão à mesma temperatura, e a sensação é devida ao fato de a condutividade térmica do vidro ser maior que a do alumínio.

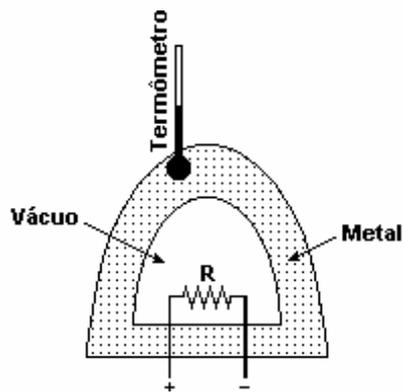
Resposta: D

(Pucpr 2003) Para produzir uma panela de cozinha que esquenta rápida e uniformemente, o fabricante deve escolher, como matéria-prima, um metal que tenha:

- a) baixo calor específico e alta condutividade térmica.
- b) alto calor específico e baixa condutividade térmica.
- c) alto calor específico e alta condutividade térmica.
- d) baixo calor específico e baixa condutividade térmica.
- e) a característica desejada não é relacionada ao calor específico e nem à condutividade térmica.

Resposta: A

(Ufv 2003) Um resistor R é colocado dentro de um recipiente de parede metálica, no qual é feito vácuo e que possui um termômetro incrustado em sua parede externa. Para ligar o resistor a uma fonte externa ao recipiente foi utilizado um fio, com isolamento térmico que impede transferência de calor para as paredes do recipiente. Essa situação encontra-se ilustrada na figura a seguir.

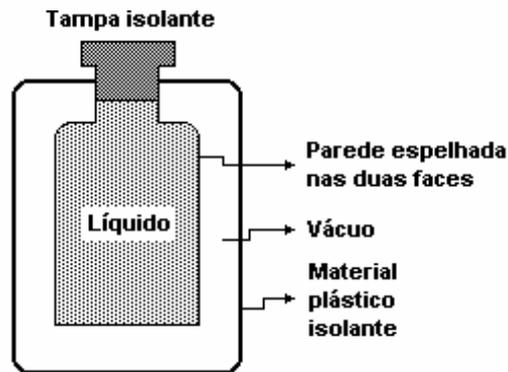


Ligando o resistor, nota-se que a temperatura indicada pelo termômetro aumenta, mostrando que há transferência de calor entre o resistor e o termômetro. Pode-se afirmar que os processos responsáveis por essa transferência de calor, na ordem CORRETA, são:

- a) primeiro convecção e depois radiação.
- b) primeiro convecção e depois condução.
- c) primeiro radiação e depois convecção.
- d) primeiro radiação e depois condução.
- e) primeiro condução e depois convecção.

Resposta: D

(Unirio 2000)

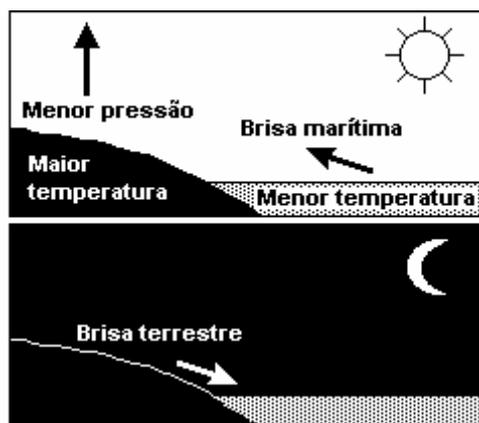


A figura anterior representa um corte transversal numa garrafa térmica hermeticamente fechada. Ela é constituída por duas paredes. A parede interna é espelhada em suas duas faces e entre ela e a parede externa existe uma região com vácuo. Como se explica o fato que a temperatura de um fluido no interior da garrafa mantém-se quase que inalterada durante um longo período de tempo?

- a) A temperatura só permanecerá inalterada, se o líquido estiver com uma baixa temperatura.
- b) As faces espelhadas da parede interna impedem totalmente a propagação do calor por condução.
- c) Como a parede interna é duplamente espelhada, ela reflete o calor que chega por irradiação, e a região de vácuo evita a propagação do calor através da condução e convecção.
- d) Devido à existência de vácuo entre as paredes, o líquido não perde calor para o ambiente através de radiação eletromagnética.
- e) Qualquer material plástico é um isolante térmico perfeito, impedindo, portanto, toda e qualquer propagação de calor através dele.

Resposta: C

(Enem 2002) Numa área de praia, a brisa marítima é uma consequência da diferença no tempo de aquecimento do solo e da água, apesar de ambos estarem submetidos às mesmas condições de irradiação solar. No local (solo) que se aquece mais rapidamente, o ar fica mais quente e sobe, deixando uma área de baixa pressão, provocando o deslocamento do ar da superfície que está mais fria (mar).



À noite, ocorre um processo inverso ao que se verifica durante o dia.

Como a água leva mais tempo para esquentar (de dia), mas também leva mais tempo para esfriar (à noite), o fenômeno noturno (brisa terrestre) pode ser explicado da seguinte maneira:

- a) O ar que está sobre a água se aquece mais; ao subir, deixa uma área de baixa pressão, causando um deslocamento de ar do continente para o mar.
- b) O ar mais quente desce e se desloca do continente para a água, a qual não conseguiu reter calor durante o dia.

- c) O ar que está sobre o mar se esfria e dissolve-se na água; forma-se, assim, um centro de baixa pressão, que atrai o ar quente do continente.
- d) O ar que está sobre a água se esfria, criando um centro de alta pressão que atrai massas de ar continental.
- e) O ar sobre o solo, mais quente, é deslocado para o mar, equilibrando a baixa temperatura do ar que está sobre o mar.

Resposta: A