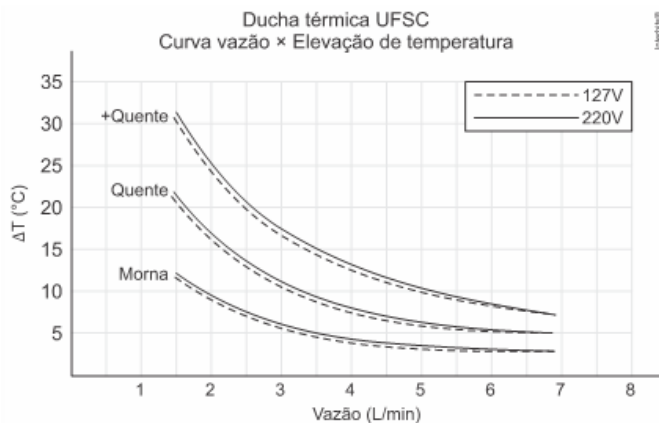




Exercício 1

(Ufsc 2020) Uma pessoa com urticária colinérgica tem alergia ao aumento da temperatura do corpo, o que pode ocorrer em dias quentes, na realização de atividades físicas ou ao tomar banho quente. As pesquisadoras Marta e Maria desenvolveram a “Ducha térmica UFSC”, capaz de aquecer a água gradativamente, com a chave em três posições específicas (+Quente, Quente e Morna) e com um mostrador digital de temperatura de saída da água para pessoas com urticária colinérgica. A curva de vazão versus elevação de temperatura é mostrada no gráfico abaixo.



A ducha foi testada em Florianópolis (220 V) durante o banho de uma pessoa cadeirante e com urticária colinérgica em temperaturas superiores a 24,7 °C. No teste, a água perdia 5% da temperatura na queda do alto do chuveiro até o corpo do cadeirante. Admita que a água entra no chuveiro a 20 °C.

Sobre o assunto abordado e com base no exposto acima, é correto afirmar que:

- 01) ligando a ducha na posição Quente, não é possível fazer com que a água chegue ao cadeirante com sua temperatura máxima de tolerância.
02) não é possível obter a temperatura de 10 °C para as três posições com a mesma vazão de água.
04) nessa ducha, a vazão é diretamente proporcional à temperatura da água.
08) ligada com uma vazão de 3,5 L/min e na posição Morna, a ducha proporciona ao cadeirante sentir a água com a temperatura de 23,75 °C.
16) na vazão de 6 L/min e na posição Quente, a potência fornecida para a água é de 500 W.
32) considerando um banho de 1/4 de hora com uma vazão de 5 L/min a ducha libera 75 kg de massa de água.

Exercício 2

(IME 2018) Considere as afirmações abaixo, relativas a uma máquina térmica que executa um ciclo termodinâmico durante o qual há realização de trabalho.

- I. Se as temperaturas das fontes forem 27 °C e 427 °C a máquina térmica poderá apresentar um rendimento de 40%.
II. Se o rendimento da máquina for 40% do rendimento ideal para temperaturas das fontes iguais a 27°C e 327°C e se o calor rejeitado pela máquina for 0,8 kJ o trabalho realizado será 1,8 kJ.
III. Se a temperatura de uma das fontes for 727°C e se a razão entre o calor rejeitado pela máquina e o calor recebido for 0,4 a outra fonte apresentará uma temperatura de -23°C no caso de o rendimento da máquina ser 80% do rendimento ideal.

Está(ão) correta(s) a(s) seguinte(s) afirmação(ões):

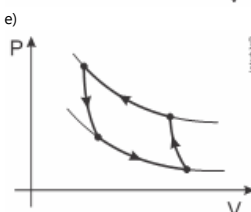
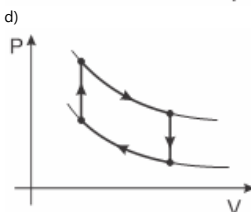
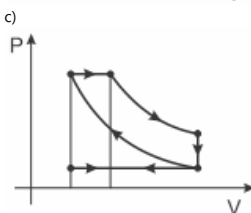
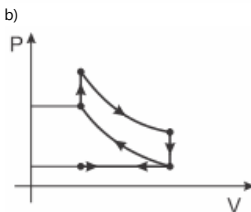
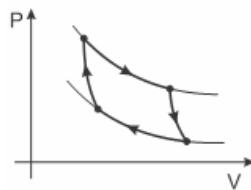
- a) I, apenas.
b) I e II, apenas.
c) II e III, apenas.
d) I e III, apenas.
e) III, apenas.

Exercício 3

(UEL 2017) Atualmente, os combustíveis mais utilizados para o abastecimento dos carros de passeio, no Brasil, são o etanol e a gasolina. Essa utilização somente é possível porque os motores desses automóveis funcionam em ciclos termodinâmicos, recebendo combustível e convertendo-o em trabalho útil.

Com base nos conhecimentos sobre ciclos termodinâmicos, assinale a alternativa que apresenta corretamente o diagrama da pressão (P) versus volume (V) de um motor a gasolina.

a)



Exercício 4

(Mackenzie 2019) **SONHOS SOB CHAMAS**



Na madrugada da sexta feira do dia 08 de fevereiro de 2019, dez sonhos deixaram de existir sob as chamas do Ninho do Urubu, centro de treinamento do Clube de Regatas do Flamengo, no Rio de Janeiro. Eram adolescentes, aspirantes a craques de futebol, que dormiam no alojamento do clube e foram surpreendidos pelas chamas advindas do aparelho de ar condicionado que, em poucos minutos, fizeram a temperatura local atingir valores insuportáveis ao ser humano. Essa temperatura na escala Celsius tem a sua correspondente na escala Fahrenheit valendo o seu dobro, adicionado de catorze unidades.

Com bases nos dados fornecidos, é correto afirmar que o valor absoluto da temperatura citada vale

- a) 162
b) 194
c) 273
d) 363
e) 294

Exercício 5

(EPCAR 2013) Dois termômetros idênticos, cuja substância termométrica é o álcool etílico, um deles graduado na escala Celsius e o outro graduado na escala Fahrenheit, estão sendo usados

simultaneamente por um aluno para medir a temperatura de um mesmo sistema físico no laboratório de sua escola.

Nessas condições, pode-se afirmar corretamente que

- a) os dois termômetros nunca registrarão valores numéricos iguais.
- b) a unidade de medida do termômetro graduado na escala Celsius é 1,8 vezes maior que a da escala Fahrenheit.
- c) a altura da coluna líquida será igual nos dois termômetros, porém com valores numéricos sempre diferentes.
- d) a altura da coluna líquida será diferente nos dois termômetros.

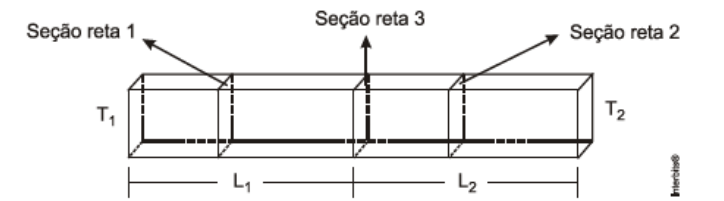
Exercício 6

(UDESC 2014) Certo metal possui um coeficiente de dilatação linear α . Uma barra fina deste metal, de comprimento L_0 , sofre uma dilatação para uma dada variação de temperatura ΔT . Para uma chapa quadrada fina de lado L_0 e para um cubo também de lado L_0 , desse mesmo metal, se a variação de temperatura for $2\Delta T$, o número de vezes que aumentou a variação da área e do volume, da chapa e do cubo, respectivamente, é:

- a) 4 e 6
- b) 2 e 2
- c) 2 e 6
- d) 4 e 9
- e) 2 e 8

Exercício 7

(UNIMONTES 2011) Duas barras metálicas de comprimentos L_1 e L_2 , de materiais diferentes, estão acopladas (ver figura abaixo). A barra de comprimento L_1 possui condutividade térmica k_1 , e a barra de comprimento L_2 possui condutividade térmica k_2 , sendo $k_1 > k_2$. As duas extremidades são mantidas a temperaturas fixas e diferentes, T_1 e T_2 . Considere as três seções retas destacadas na figura. A seção reta 1 está na barra 1; a 2, na barra 2; a 3, na interface ou região de acoplamento das barras.



Pode-se afirmar corretamente que

- a) o fluxo de calor na seção reta 1 é maior que o fluxo de calor na seção reta 2.
- b) o fluxo de calor na seção reta 2 é maior que o fluxo de calor na seção reta 1.
- c) o fluxo de calor na interface é nulo.
- d) o fluxo de calor é o mesmo em qualquer uma das três seções retas.

Exercício 8

(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 °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.

Exercício 9

(UFF 2010) Uma bola de ferro e uma bola de madeira, ambas com a mesma massa e a mesma temperatura, são retiradas de um forno quente e colocadas sobre blocos de gelo.



Marque a opção que descreve o que acontece a seguir.

- a) A bola de metal esfria mais rápido e derrete mais gelo.
- b) A bola de madeira esfria mais rápido e derrete menos gelo.
- c) A bola de metal esfria mais rápido e derrete menos gelo.
- d) A bola de metal esfria mais rápido e ambas derretem a mesma quantidade de gelo.
- e) Ambas levam o mesmo tempo para esfriar e derretem a mesma quantidade de gelo.

Exercício 10

(UDESC 2014) Analise as duas situações:

- I. Um processo termodinâmico adiabático em que a energia interna do sistema cai pela metade.
 - II. Um processo termodinâmico isovolumétrico em que a energia interna do sistema dobra.
- Assinale a alternativa incorreta em relação aos processos termodinâmicos I e II.

- a) Para a situação I o fluxo de calor é nulo, e para a situação II o trabalho termodinâmico é nulo.
- b) Para a situação I o fluxo de calor é nulo, e para a situação II o fluxo de calor é igual à energia interna inicial do sistema.
- c) Para a situação I o trabalho termodinâmico é igual à energia interna inicial do sistema, e para a situação II o fluxo de calor é igual à energia interna final do sistema.
- d) Para a situação I o trabalho termodinâmico é a metade da energia interna inicial do sistema, e para a situação II o trabalho termodinâmico é nulo
- e) Para ambas situações, a variação da energia interna do sistema é igual ao fluxo de calor menos o trabalho termodinâmico.

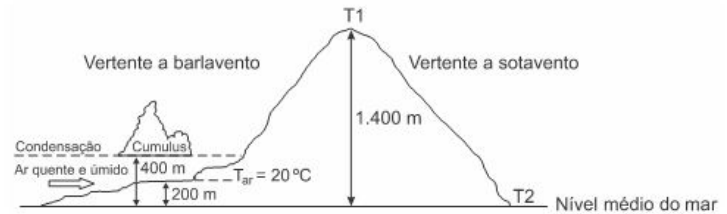
Exercício 11

(UFG 2013) Umidade é o conteúdo de água presente em uma substância. No caso do ar, a água na forma de vapor pode formar um gás homogêneo e incolor se sua concentração no ar estiver abaixo do limite de absorção de vapor de água pelo ar. Este limite é chamado de ponto de orvalho e caracteriza a saturação a partir da qual ocorre a precipitação de neblina ou gotículas de água. O ponto de saturação de vapor de água no ar aumenta com a temperatura. Um fato interessante ligado à umidade do ar é que, em um dia muito quente, o ser humano sente-se termicamente mais confortável em um ambiente de baixa umidade. Esse fato se deve ao calor

- a) recebido pelo corpo por irradiação.
- b) cedido para a água por convecção.
- c) recebido do vapor por condução.
- d) cedido para o vapor por convecção.
- e) cedido pelo corpo por condução.

Exercício 12

(FUVEST 2019) À medida que a parcela de ar se eleva na atmosfera, nos limites da troposfera, a temperatura do ar decai a uma razão de 1 °C a cada 100 metros (Razão Adiabática Seca - RAS) ou 0,6 °C a cada 100 metros (Razão Adiabática Úmida - RAU).



Considerando os conceitos e a ilustração, é correto afirmar que as temperaturas do ar, em graus Celsius, T_1 e T_2 , são, respectivamente,

- Note e adote:
- Utilize RAS ou RAU de acordo com a presença ou não de ar saturado.
- T_{gr} : temperatura do ar.

- a) 8,0 e 26,0.
- b) 12,8 e 28,0.
- c) 12,0 e 26,0.
- d) 12,0 e 20,4.
- e) 11,6 e 20,4.

Exercício 13

(EPCAR 2016) Deseja-se aquecer 1,0 L de água que se encontra inicialmente à temperatura de 10 °C até atingir 100 °C sob pressão normal, em 10 minutos, usando a queima de carvão. Sabendo-se que o calor de combustão do carvão é 6000 cal/g e que 80% do calor liberado na sua queima é perdido para o ambiente, a massa mínima de carvão consumida no processo, em gramas, e a potência média emitida pelo brasileiro, em watts, são

- a) 15; 600
- b) 75; 600
- c) 15; 3000
- d) 75; 3000

Exercício 14

(ENEM 2020) Mesmo para peixes de aquário, como o peixe arco-íris, a temperatura da água fora da faixa ideal (26°C a 28°C) bem como sua variação brusca, pode afetar a saúde do animal. Para manter a temperatura da água dentro do aquário na média desejada, utilizam-se dispositivos de aquecimento com termostato. Por exemplo, para um aquário de 50L, pode-se utilizar um sistema de aquecimento de 50W otimizado para suprir sua taxa de resfriamento. Essa taxa pode ser considerada praticamente

constante, já que a temperatura externa ao aquário é mantida pelas estufas. Utilize para a água o calor específico $4,0\text{ kJ kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$ e a densidade 1 kg L^{-1} .

Se o sistema de aquecimento for desligado por 1h, qual o valor mais próximo para a redução da temperatura da água do aquário?

- a) 4,0°C
- b) 3,6°C
- c) 0,9°C
- d) 0,6°C
- e) 0,3°C

Exercício 15

(UFRGS 2015) Sob condições de pressão constante, certa quantidade de calor Q, fornecida a um gás ideal monoatômico, eleva sua temperatura em ΔT. Quanto calor seria necessário, em termos de Q, para concluir a mesma elevação de temperatura ΔT, se o gás fosse mantido em volume constante?

- a) 3Q
- b) 5Q/3
- c) Q
- d) 3Q/5
- e) 2Q/5

Exercício 16

(EFOMM 2016) Um tanque metálico rígido com 1,0 m³ de volume interno é utilizado para armazenar oxigênio puro para uso hospitalar. Um manômetro registra a pressão do gás contido no tanque e, inicialmente, essa pressão é de 30 atm. Após algum tempo de uso, sem que a temperatura tenha variado, verifica-se que a leitura do manômetro reduziu para 25 atm. Medido à pressão atmosférica, o volume, em m³, do oxigênio consumido durante esse tempo é

- a) 5,0
- b) 12
- c) 25
- d) 30
- e) 48

Exercício 17

(ENEM 2019) O objetivo de recipientes isolantes térmicos é minimizar as trocas de calor com o ambiente externo. Essa troca de calor é proporcional à condutividade térmica k e à área interna das faces do recipiente, bem como à diferença de temperatura entre o ambiente externo e o interior do recipiente, além de ser inversamente proporcional à espessura das faces.

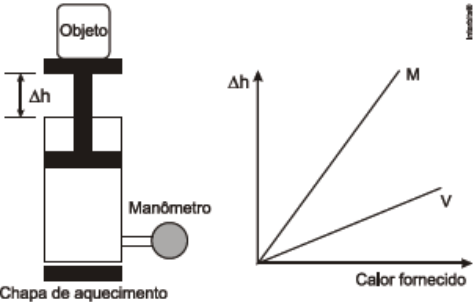
A fim de avaliar a qualidade de dois recipientes A ($40\text{ cm} \times 40\text{ cm} \times 40\text{ cm}$) e B ($60\text{ cm} \times 40\text{ cm} \times 40\text{ cm}$) de faces de mesma espessura, uma estudante compara suas condutividades térmicas k_A e k_B . Para isso suspende, dentro de cada recipiente, blocos idênticos de gelo a 0°C , de modo que suas superfícies estejam em contato apenas com o ar. Após um intervalo de tempo, ela abre os recipientes enquanto ambos ainda contêm um pouco de gelo e verifica que a massa de gelo que se fundiu no recipiente B foi o dobro da que se fundiu no recipiente A .

A razão k_A / k_B é mais próxima de

- a) 0,50.
- b) 0,67.
- c) 0,75.
- d) 1,33.
- e) 2,00.

Exercício 18

(ENEM 2014) Um sistema de pistão contendo um gás é mostrado na figura. Sobre a extremidade superior do êmbolo, que pode movimentar-se livremente sem atrito, encontra-se um objeto. Através de uma chapa de aquecimento é possível fornecer calor ao gás e, com auxílio de um manômetro, medir sua pressão. A partir de diferentes valores de calor fornecido, considerando o sistema como hermético, o objeto elevou-se em valores Δh, como mostrado no gráfico. Foram estudadas, separadamente, quantidades equimolares de dois diferentes gases, denominados M e V.



A diferença no comportamento dos gases no experimento decorre do fato de o gás M, em relação ao V, apresentar

- a) maior pressão de vapor.
- b) menor massa molecular.
- c) maior compressibilidade.
- d) menor energia de ativação.
- e) menor capacidade calorífica.

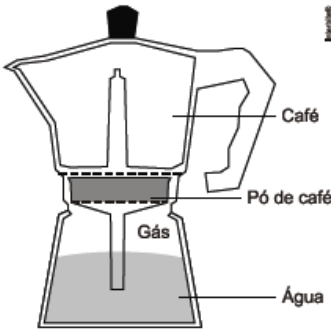
Exercício 19

(UFG 2014) Uma longa ponte foi construída e instalada com blocos de concreto de 5 m de comprimento a uma temperatura de 20 °C em uma região na qual a temperatura varia ao longo do ano entre 10 °C e 40 °C. O concreto destes blocos tem coeficiente de dilatação linear de $10^{-5}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$. Nessas condições, qual distância em cm deve ser resguardada entre os blocos na instalação para que, no dia mais quente do verão, a separação entre eles seja de 1 cm?

- a) 1,01
- b) 1,10
- c) 1,20
- d) 2,00
- e) 2,02

Exercício 20

(UFG 2013) A figura a seguir ilustra a estrutura e o funcionamento de uma cafeteira italiana. Na sua parte inferior, uma fração do volume é preenchido com água e o restante por um gás contendo uma mistura de ar e vapor de água, todos à temperatura ambiente. Quando a cafeteira é colocada sobre a chama do fogão, o café produzido é armazenado no compartimento superior da cafeteira em poucos minutos.

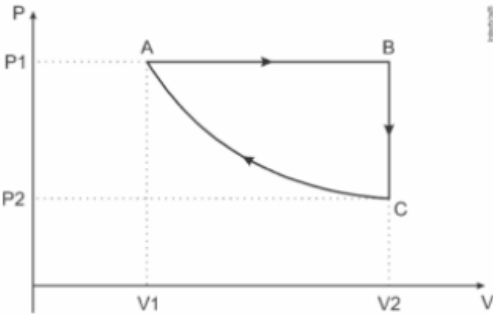


O processo físico responsável diretamente pelo funcionamento adequado da cafeteira é:

- a) o isolamento adiabático da água.
- b) a condensação do gás.
- c) o trabalho realizado sobre a água.
- d) a expansão adiabática do gás.
- e) o aumento da energia interna do gás.

Exercício 21

(FUVEST 2021) Um mol de um gás ideal percorre o processo cíclico ABCA em um diagrama P-V, conforme mostrado na figura, sendo que a etapa AB é isobárica, a etapa BC é isocórica e a etapa CA é isotérmica.



Considere as seguintes afirmações:

- I. O gás libera calor tanto na etapa BC quanto na etapa CA.
- II. O módulo do trabalho realizado pelo gás é não nulo tanto na etapa AB quanto na etapa BC.
- III. O gás tem sua temperatura aumentada tanto na etapa AB quanto na etapa CA.

É correto o que se afirma em:

- a) Nenhuma delas.
- b) Apenas I.
- c) Apenas II.
- d) Apenas III.
- e) Apenas I e II.

Exercício 22

(ENEM 2020) Os manuais de refrigerador apresentam a recomendação de que o equipamento não deve ser instalado próximo a fontes de calor, como fogão e aquecedores, ou em local onde incida diretamente a luz do sol. A instalação em local inadequado prejudica o funcionamento do refrigerador e aumenta o consumo de energia. O não atendimento dessa recomendação resulta em aumento do consumo de energia porque

- a) o fluxo de calor por condução no condensador sofre considerável redução.
- b) a temperatura da substância refrigerante no condensador diminui mais rapidamente.

- c) o fluxo de calor promove significativa elevação da temperatura no interior do refrigerador.
d) a liquefação da substância refrigerante no condensador exige mais trabalho do compressor.
e) as correntes de convecção nas proximidades do condensador ocorrem com maior dificuldade.

Exercício 23

(ESC. NAVAL 2016) Uma máquina de Carnot, operando inicialmente com rendimento igual a 40%, produz um trabalho de 10 joules por ciclo. Mantendo-se constante a temperatura inicial da fonte quente, reduziu-se a temperatura da fonte fria de modo que o rendimento passou para 60%. Com isso, o módulo da variação percentual ocorrida no calor transferido à fonte fria, por ciclo, é de

- a) 67%
b) 60%
c) 40%
d) 33%
e) 25%

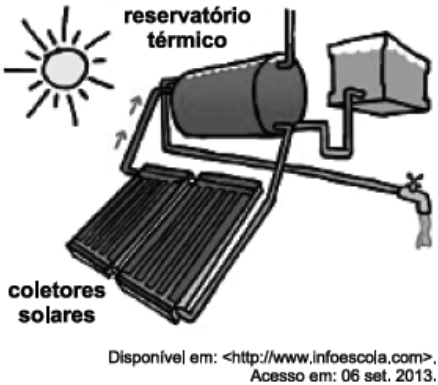
Exercício 24

(PUCRS 2016) Ondas sonoras se propagam longitudinalmente no interior dos gases a partir de sucessivas e rápidas compressões e expansões do fluido. No ar, esses processos podem ser considerados como transformações adiabáticas, principalmente devido à rapidez com que ocorrem e também à baixa condutividade térmica deste meio. Por aproximação, considerando-se que o ar se comporte como um gás ideal, a energia interna de uma determinada massa de ar sofrendo compressão adiabática _____; portanto, o _____ trocado com as vizinhanças da massa de ar seria responsável pela transferência de energia.

- a) diminuiria – calor
b) diminuiria – trabalho
c) não variaria – trabalho
d) aumentaria – calor
e) aumentaria – trabalho

Exercício 25

(CEFET MG 2014)



Na construção dos coletores solares, esquematizado na figura acima, um grupo de estudantes afirmaram que o tubo
I. é metálico;
II. possui a forma de serpentina;
III. é pintado de preto;
IV. recebe água fria em sua extremidade inferior.
E a respeito da caixa dos coletores, afirmaram que
V. a base e as laterais são revestidas de isopor;
VI. a tampa é de vidro.
Considerando-se as afirmações feitas pelos estudantes, aquelas que favorecem a absorção de radiação térmica nesses coletores são apenas

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

Exercício 26

(Uem 2020) Um cubo de gelo de massa igual a 2 kg, à temperatura inicial de -30 °C, é colocado em um forno de temperatura controlada e absorve calor à razão constante de 2.000 cal/min Sejam τ_1 , τ_2 e τ_3 períodos de tempo que se referem, respectivamente, ao 1) tempo de aquecimento do gelo (antes da fusão); 2) tempo de fusão do gelo a 0 °C; e 3) tempo de aquecimento da água (após a fusão) até que sua temperatura alcance 30 °C. Considere que o calor específico do gelo, o calor específico da água e o calor específico latente de fusão do gelo sejam, respectivamente, iguais a 0,50 cal/(g·°C), 1,00 cal/(g·°C) e 80,00 cal/g.

Nessas condições, assinale o que for **correto**.

- 01) $\tau_1 + \tau_2 + \tau_3 < 2 \text{ h}$.
02) $\tau_2 + \tau_3 < 1 \text{ h}$.
04) $\tau_1 + \tau_3 > 1 \text{ h}$.
08) $\tau_1 = \frac{3}{16} \tau_2$.

16) $\tau_1 = \frac{1}{2} \tau_2$.

Exercício 27

(Enem 2019) Em uma aula experimental de calorimetria, uma professora queimou 2,5 g de castanha-de-caju crua para aquecer 350 g de água, em um recipiente apropriado para diminuir as perdas de calor. Com base na leitura da tabela nutricional a seguir e da medida da temperatura da água, após a queima total do combustível, ela concluiu que 50% da energia disponível foi aproveitada. O calor específico da água é 1 cal g⁻¹ °C⁻¹, e sua temperatura inicial era de 20 °C.

Quantidade por porção de 10 g (2 castanhas)	
Valor energético	70 kcal
Carboidratos	0,8 g
Proteínas	3,5 g
Gorduras totais	3,5 g

Qual foi a temperatura da água, em grau Celsius, medida ao final do experimento?

- a) 25
b) 27
c) 45
d) 50
e) 70

Exercício 28

(Enem 2019) Em 1962, um *jingle* (vinheta musical) criado por Heitor Carillo fez tanto sucesso que extrapolou as fronteiras do rádio e chegou à televisão ilustrado por um desenho animado. Nele, uma pessoa respondia ao fantasma que batia em sua porta, personificando o “frio”, que não o deixaria entrar, pois não abriria a porta e compraria lãs e cobertores para aquecer sua casa. Apesar de memorável, tal comercial televisivo continha incorreções a respeito de conceitos físicos relativos à calorimetria.

DUARTE, M. *Jingle é a alma do negócio*: livro revela os bastidores das músicas de propagandas. Disponível em: <https://guiadoscuriosos.uol.com.br>. Acesso em: 24 abr. 2019 adaptado).

Para solucionar essas incorreções, deve-se associar à porta e aos cobertores, respectivamente, as funções de:

- a) Aquecer a casa e os corpos.
b) Evitar a entrada do frio na casa e nos corpos.
c) Minimizar a perda de calor pela casa e pelos corpos.
d) Diminuir a entrada do frio na casa e aquecer os corpos.
e) Aquecer a casa e reduzir a perda de calor pelos corpos.

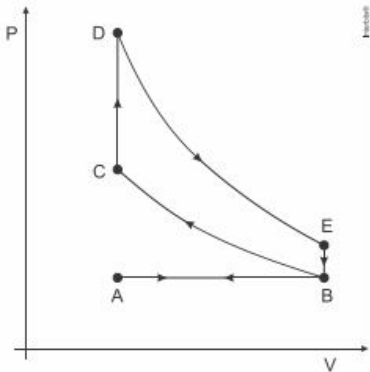
Exercício 29

(IMED 2015) Uma temperatura é tal que 18 (dezoito) vezes o seu valor na escala Celsius é igual a -10 (menos dez) vezes o seu valor na escala Fahrenheit. Determine essa temperatura.

- a) 8°F
b) 16°F
c) 32°F
d) 64°F
e) 128°F

Exercício 30

(ENEM 2ª aplicação 2016) O motor de combustão interna, utilizado no transporte de pessoas e cargas, é uma máquina térmica cujo ciclo consiste em quatro etapas: admissão, compressão, explosão/expansão e escape. Essas etapas estão representadas no diagrama da pressão em função do volume. Nos motores a gasolina, a mistura ar/combustível entra em combustão por uma centelha elétrica.



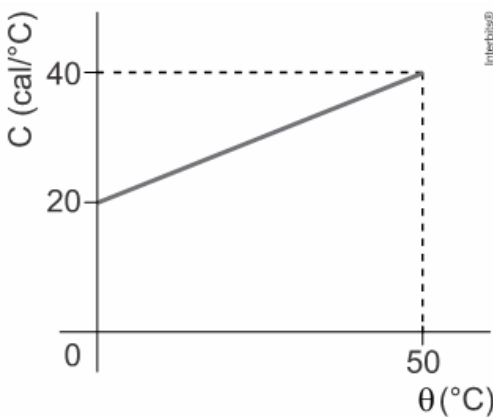
Para o motor descrito, em qual ponto do ciclo é produzida a centelha elétrica?

- a) A

- b) B
c) C
d) D
e) E

Exercício 31

(UERJ 2017) Analise o gráfico a seguir, que indica a variação da capacidade térmica de um corpo (C) em função da temperatura (θ).



A quantidade de calor absorvida pelo material até a temperatura de 50 °C, em calorías, é igual a:

- a) 500
b) 1500
c) 2000
d) 2200

Exercício 32

(UECE 2008) Na superfície da Terra, a pressão, a temperatura e a densidade do ar (considerado um gás ideal) foram medidas por aparelhos que forneceram os seguintes valores, respectivamente, 754 mm de Hg, 17 °C e 1,30 kg/m³. A uma altitude de 10 km, a pressão do ar aferida foi 230 mm de Hg e a temperatura foi 43 °C negativos. A densidade do ar, em kg/m³, medida nesta altitude foi de:

- a) 0,75
b) 0,30
c) 0,15
d) 0,50

Exercício 33

(ESC. NAVAL 2013) Considere que 0,40 gramas de água vaporize isobaricamente à pressão atmosférica. Sabendo que, nesse processo, o volume ocupado pela água varia de 1,0 litro, pode-se afirmar que a variação da energia interna do sistema, em kJ, vale

Dados: calor latente de vaporização da água = $2,3 \times 10^6$ J/kg
Conversão: 1 atm = $1,0 \times 10^5$ Pa

- a) -1,0
b) -0,92
c) 0,82
d) 0,92
e) 1,0

Exercício 34

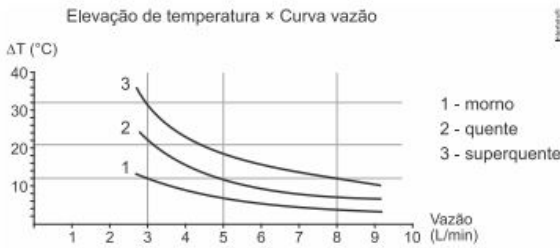
(ENEM 2ª aplicação 2014) As máquinas térmicas foram aprimoradas durante a primeira Revolução Industrial, iniciada na Inglaterra no século XVIII. O trabalho do engenheiro francês Nicolas Léonard Sadi Carnot, que notou a relação entre a eficiência da máquina a vapor e a diferença de temperatura entre o vapor e o ambiente externo, foi fundamental para esse aprimoramento.

A solução desenvolvida por Carnot para aumentar a eficiência da máquina a vapor foi

- a) reduzir o volume do recipiente sob pressão constante.
b) aumentar o volume do recipiente e reduzir a pressão proporcionalmente.
c) reduzir o volume do recipiente e a pressão proporcionalmente.
d) reduzir a pressão dentro do recipiente e manter seu volume.
e) aumentar a pressão dentro do recipiente e manter seu volume.

Exercício 35

(ENEM 2017) No manual fornecido pelo fabricante de uma ducha elétrica de 220 V é apresentado um gráfico com a variação da temperatura da água em função da vazão para três condições (morno, quente e superquente). Na condição superquente, a potência dissipada é de 6.500 W. Considere o calor específico da água igual a 4.200 J/(kg °C) e densidade da água igual a 1 kg/L.



Com base nas informações dadas, a potência na condição morno corresponde a que fração da potência na condição superquente?

- a) 1/3
b) 1/5
c) 3/5
d) 3/8
e) 5/8

Exercício 36

(UFPA 2011) O alumínio é obtido por meio da eletrólise ígnea do óxido de alumínio hidratado (Al₂O₃nH₂O), também denominado de alumina. Esse processo consome muita energia, pois além da energia para a eletrólise é também necessário manter a alumina a cerca de 1000 °C. Entretanto, para reciclar o alumínio é necessário fundir o metal a uma temperatura bem menor. Tendo como referência os dados sobre o alumínio, abaixo, e considerando a temperatura ambiente de 25 °C, é correto afirmar que a energia mínima necessária, em kJ, para reciclar um mol desse metal é aproximadamente igual a
Dados sobre o alumínio:
Massa molar = 27,0 g mol⁻¹
Ponto de fusão = 660 °C
Calor específico = 0,900 Jg⁻¹ °C⁻¹
Entalpia de fusão = 10,7 kJ mol⁻¹

- a) 11,3
b) 26,1
c) 26,7
d) 289
e) 306

Exercício 37

(UFRGS 2014) Considere um processo adiabático no qual o volume ocupado por um gás ideal é reduzido a 1/5 do volume inicial. É correto afirmar que, nesse processo,

- a) a energia interna do gás diminui.
b) a razão T/P (T = temperatura, p = pressão) torna-se 5 vezes o valor inicial.
c) a pressão e a temperatura do gás aumentam.
d) o trabalho realizado sobre o gás é igual ao calor trocado com o meio externo.
e) a densidade do gás permanece constante.

Exercício 38

(ENEM 1999) A gasolina é vendida por litro, mas em sua utilização como combustível, a massa é o que importa. Um aumento da temperatura do ambiente leva a um aumento no volume da gasolina. Para diminuir os efeitos práticos dessa variação, os tanques dos postos de gasolina são subterrâneos. Se os tanques NÃO fossem subterrâneos:
I. Você levaria vantagem ao abastecer o carro na hora mais quente do dia pois estaria comprando mais massa por litro de combustível.
II. Abastecendo com a temperatura mais baixa, você estaria comprando mais massa de combustível para cada litro.
III. Se a gasolina fosse vendida por kg em vez de por litro, o problema comercial decorrente da dilatação da gasolina estaria resolvido.
Destas considerações, somente

- a) I é correta.
b) II é correta
c) III é correta
d) I e II são corretas.
e) II e III são corretas.

Exercício 39

(Pucrj 2016) Uma quantidade de um líquido A, a uma temperatura de 40 °C, é misturada a uma outra quantidade de um líquido B, a uma temperatura de 20 °C, em um calorímetro isolado termicamente de sua vizinhança e de capacidade térmica desprezível. A temperatura final de equilíbrio do sistema é de 30 °C.
Dado que o calor específico do líquido A é o dobro daquele do líquido B, calcule o valor aproximado da porcentagem de massa do líquido A na mistura.

- a) 100%
b) 67%
c) 50%
d) 33%
e) 0%

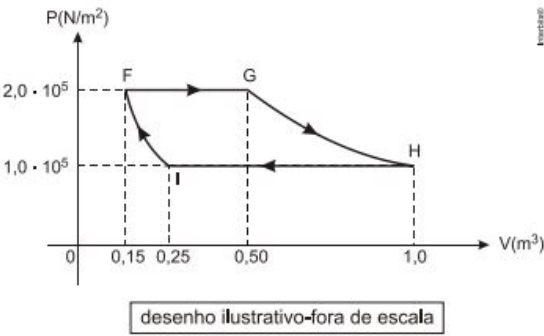
Exercício 40

(PUCMG 2009) Um balão de aniversário, cheio de gás Hélio, solta-se da mão de uma criança, subindo até grandes altitudes. Durante a subida, é CORRETO afirmar:

- a) O volume do balão diminui.
- b) A pressão do gás no interior do balão aumenta.
- c) O volume do balão aumenta.
- d) O volume do balão permanece constante.

Exercício 41

(ESPCEX 2015) Em uma fábrica, uma máquina térmica realiza, com um gás ideal, o ciclo FGHIF no sentido horário, conforme o desenho abaixo. As transformações FG e HI são isobáricas, GH é isotérmica e IF é adiabática. Considere que, na transformação FG, 200 kJ de calor tenham sido fornecidos ao gás e que na transformação HI ele tenha perdido 220 kJ de calor para o meio externo.

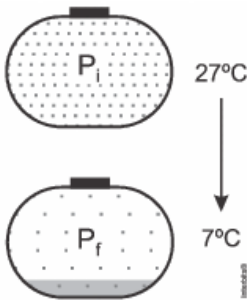


A variação de energia interna sofrida pelo gás na transformação adiabática IF é

- a) -40 kJ
- b) -20 kJ
- c) 15 kJ
- d) 25 kJ
- e) 30 kJ

Exercício 42

(ESC. NAVAL 2016) Analise a figura abaixo.



Após uma lavagem, certa quantidade de vapor d'água, na temperatura inicial de 27 °C, permaneceu confinada no interior de um tanque metálico. A redução da temperatura para 7,0 °C causou condensação e uma consequente redução de 50% no número de moléculas de vapor. Suponha que o vapor d'água se comporte como um gás ideal ocupando um volume constante. Se a pressão inicial for 3,0 x 10³ PA, a pressão final, em quilopascal, será

- a) 1,4
- b) 1,5
- c) 2,0
- d) 2,8
- e) 2,9

Exercício 43

(EPCAR 2011) Quando usamos um termômetro clínico de mercúrio para medir a nossa temperatura, esperamos um certo tempo para que o mesmo possa indicar a temperatura correta do nosso corpo. Com base nisso, analise as proposições a seguir.
I. Ao indicar a temperatura do nosso corpo, o termômetro entra em equilíbrio térmico com ele, o que demora algum tempo para acontecer.
II. Inicialmente, a indicação do termômetro irá baixar, pois o vidro transmite mal o calor e se aquece primeiro que o mercúrio, o tubo capilar de vidro se dilata e o nível do líquido desce.
III. Após algum tempo, como o mercúrio se dilata mais que o vidro do tubo, a indicação começa a subir até estabilizar, quando o termômetro indica a temperatura do nosso corpo.
Podemos afirmar que são corretas as afirmativas

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

Exercício 44

(PUCRS 2014) Numa turbina, o vapor de água é admitido a 800K e é expulso a 400K. Se o rendimento real dessa turbina é 80% do seu rendimento ideal ou limite, fornecendo-se 100kJ de calor à turbina ela poderá realizar um trabalho igual a

- a) 80kJ
- b) 60kJ
- c) 40kJ
- d) 20kJ
- e) 10kJ

Exercício 45

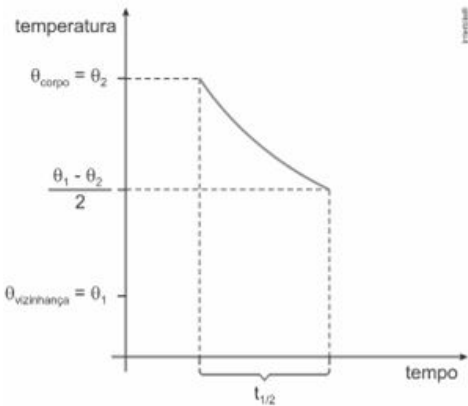
(ESC. NAVAL 2017) Uma máquina de Carnot tem rendimento médio diurno $\eta_0 = 0,6$. No período noturno, as fontes quente e fria têm suas temperaturas reduzidas para metade e para 3/4 da temperatura média diurna, respectivamente.

Se o rendimento noturno é η_1 , qual a variação percentual, $\eta_1 - \eta_0 / \eta_0 \times 100\%$, do rendimento dessa máquina de Carnot?

- a) -16,7%
- b) -25,0%
- c) -33,3%
- d) -41,7%
- e) -50,0%

Exercício 46

(UNESP 2019) Define-se meia-vida térmica de um corpo ($t_{1/2}$) como o tempo necessário para que a diferença de temperatura entre esse corpo e a temperatura de sua vizinhança caia para a metade.



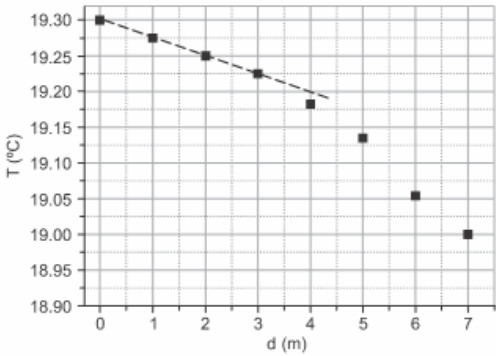
Considere que uma panela de ferro de 2 kg, inicialmente a 110 °C, seja colocada para esfriar em um local em que a temperatura ambiente é constante e de 30 °C. Sabendo que o calor específico do ferro é 0,1 cal/(g . °C), a quantidade de calor cedida pela panela para o ambiente no intervalo de tempo de três meias-vidas térmicas da panela é

- a) 16.000 cal.
- b) 14.000 cal.
- c) 6.000 cal.
- d) 12.000 cal.
- e) 8.000 cal.

Exercício 47

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.

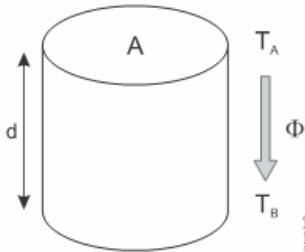
(UNICAMP 2019) Leve em conta ainda os dados mostrados no gráfico da questão anterior, referentes à temperatura da água (T) em função da profundidade (d).



Considere um volume cilíndrico de água cuja base tem área A = 2 m², a face superior está na superfície a uma temperatura constante T_A e a face inferior está a uma profundidade d a uma temperatura constante T_B como mostra a figura a seguir.

Na situação estacionária, nas proximidades da superfície, a temperatura da água decai linearmente em função de d de forma que a taxa de transferência de calor por unidade de tempo (Φ), por condução da face superior para a face inferior, é aproximadamente constante e dada por $\Phi = kA(T_A - T_B)/d$, em que k

= 0,6 W/(m °C) é a condutividade térmica da água. Assim, a razão $(T_A - T_B)/d$ é constante para todos os pontos da região de queda linear da temperatura da água mostrados no gráfico apresentado.



Utilizando as temperaturas da água na superfície e na profundidade d do gráfico e a fórmula fornecida, conclui-se que, na região de queda linear da temperatura da água em função de d, Φ é igual a:

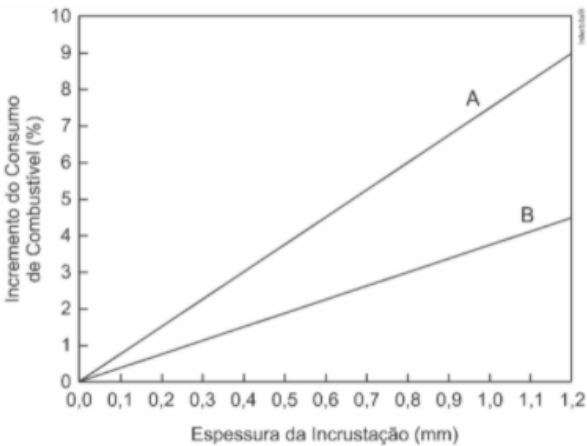
Dados: Se necessário, use aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$, aproxime $\pi = 3,0$ e $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$.

- a) 0,03 W.
- b) 0,05 W.
- c) 0,40 W.
- d) 1,20 W.

Exercício 48

(UNICAMP 2020) As caldeiras são utilizadas para alimentar máquinas nos mais diversos processos industriais, para esterilização de equipamentos e instrumentos em hospitais, hotéis, lavanderias, entre outros usos. A temperatura elevada da água da caldeira mantém compostos solubilizados na água de alimentação que tendem a se depositar na superfície de troca térmica da caldeira. Esses depósitos, ou incrustações, diminuem a eficiência do equipamento e, além de aumentar o consumo de combustível, podem ainda resultar em explosões. A tabela e a figura a seguir apresentam, respectivamente, informações sobre alguns tipos de incrustações em caldeiras, e a relação entre a espessura da incrustação e o consumo de combustível para uma eficiência constante.

Tipo de incrustação	Condutividade Térmica ($\text{kJ m}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$)
Base de sílica	1,3
Base de carbonato	2,1
Base de sulfato	5,5



Considerando as informações apresentadas, é correto afirmar que as curvas A e B podem representar, respectivamente, informações sobre incrustações

- a) de sulfato e de carbonato.
- b) de sulfato e de sílica.
- c) de sílica e de carbonato.
- d) de carbonato e de sílica.

Exercício 49

(UPE 2016) Em uma tentativa de emular os diversos tipos de leite, uma indústria mistura água com uma certa quantidade de lipídios que é mostrada na tabela seguinte:

TIPO DE LEITE	LIPÍDIOS (a cada porção de 100 g de leite)
Leite integral	3,5 gramas

Leite semidesnatado	1,5 gramas
Leite de vaca	3,7 gramas
Leite de ovelha	6,2 gramas
Leite materno	4,1 gramas

Sabendo que o calor específico da água é maior que o do grupo de lipídios usados, concluímos, utilizando os princípios da calorimetria e apenas as informações da tabela, que, em quantidades iguais,

- a) o leite de ovelha necessitaria de menos energia para chegar a 100 °C em relação aos demais.
- b) quando todos forem submetidos a um aquecimento constante, o leite de vaca chegará a 100 °C mais rápido que os demais.
- c) com os diversos tipos de leite no congelador, sob a mesma temperatura inicial, o leite semidesnatado atingirá o estado sólido primeiro em relação aos outros.
- d) a proporção água com lipídios não interfere no processo de variação de temperatura.
- e) todos os tipos de leite chegam a 100 °C no mesmo tempo, quando submetidos a um aquecimento constante, uma vez que essa variação depende, apenas, da fonte de energia térmica.

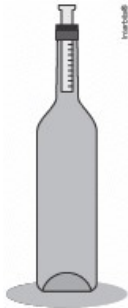
Exercício 50

(PUCRU 2015) Um gás ideal sofre uma compressão isobárica tal que seu volume se reduz a 2/3 do inicial. Se a temperatura inicial do gás era de 150 °C, a temperatura final, em °C, é:

- a) 225
- b) 50,0
- c) 100
- d) 9,00
- e) 392

Exercício 51

(FUVEST 2016) Uma garrafa tem um cilindro afixado em sua boca, no qual um êmbolo pode se movimentar sem atrito, mantendo constante a massa de ar dentro da garrafa, como ilustra a figura. Inicialmente, o sistema está em equilíbrio à temperatura de 27 °C. O volume de ar na garrafa é igual a 600 cm³ e o êmbolo tem uma área transversal igual a 3 cm². Na condição de equilíbrio, com a pressão atmosférica constante, para cada 1 °C de aumento da temperatura do sistema, o êmbolo subirá aproximadamente

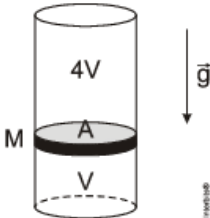


Note e adote:
- 0 °C = 273 K
- Considere o ar da garrafa como um gás ideal.

- a) 0,7 cm
- b) 1,4 cm
- c) 2,1 cm
- d) 3,0 cm
- e) 6,0 cm

Exercício 52

(UPE 2014) Na figura a seguir, temos um êmbolo de massa M que se encontra em equilíbrio dentro de um recipiente cilíndrico, termicamente isolado e que está preenchido por um gás ideal de temperatura T.



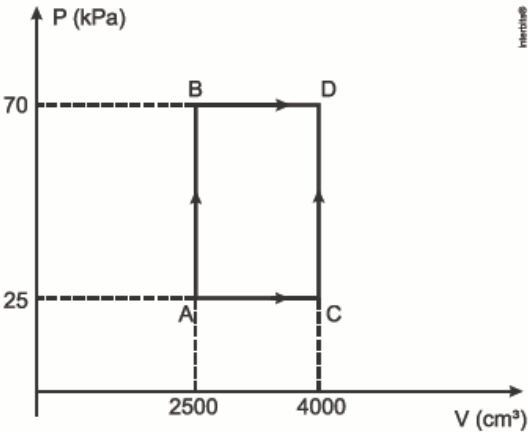
Acima do êmbolo, o volume de gás é quatro vezes maior que o abaixo dele, e as massas de cada parte do gás bem como suas temperaturas são sempre idênticas. Se o êmbolo tiver sua massa dobrada e não

houver variações nos volumes e nas massas de cada parte do gás, qual é a relação entre a nova temperatura, T', e a anterior de maneira que ainda haja equilíbrio? Despreze o atrito.

- a) T' = 3T/4
- b) T' = T/2
- c) T' = T
- d) T' = 2T
- e) T' = 4T

Exercício 53

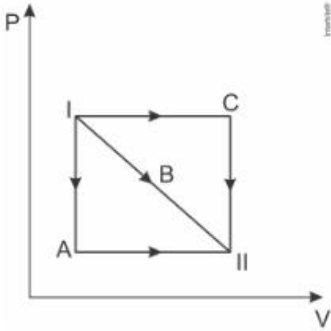
(EFOMM 2016) O diagrama PV da figura mostra, para determinado gás ideal, alguns dos processos termodinâmicos possíveis. Sabendo-se que nos processos AB e BD são fornecidos ao gás 120 e 500 joules de calor, respectivamente, a variação da energia interna do gás, em joules, no processo ACD será igual a



- a) 105
- b) 250
- c) 515
- d) 620
- e) 725

Exercício 54

(FUVEST 2019) No diagrama P x V da figura, A, B e C representam transformações possíveis de um gás entre os estados I e II.



Com relação à variação ΔU da energia interna do gás e ao trabalho W por ele realizado, entre esses estados, é correto afirmar que

- a) ΔU_A = ΔU_B = ΔU_C e W_C > W_B > W_A.
- b) ΔU_A > ΔU_C > ΔU_B e W_C = W_A < W_B.
- c) ΔU_A < ΔU_B < ΔU_C e W_C > W_B > W_A.
- d) ΔU_A = ΔU_B = ΔU_C e W_C = W_A > W_B.
- e) ΔU_A > ΔU_B > ΔU_C e W_C = W_B = W_A.

Exercício 55

(UFPB 2007) Os materiais utilizados na construção civil são escolhidos por sua resistência a tensões, durabilidade e propriedades térmicas como a dilatação, entre outras. Rebites de metal (pinos de formato cilíndrico), de coeficiente de dilatação linear $9,8 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, devem ser colocados em furos circulares de uma chapa de outro metal, de coeficiente de dilatação linear $2,0 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$. Considere que, à temperatura ambiente (27 °C), a área transversal de cada rebite é 1,00 cm² e a de cada furo, 0,99 cm². A colocação dos rebites, na chapa metálica, somente será possível se ambos forem aquecidos até, no mínimo, a temperatura comum de:

- a) 327 °C
- b) 427 °C
- c) 527 °C
- d) 627 °C
- e) 727 °C

Exercício 56

(IFSUL 2011) Muitas pessoas gostam de café, mas não o apreciam muito quente e têm o hábito de adicionar um pequeno cubo de gelo para resfriá-lo rapidamente. Deve-se considerar que a xícara tem capacidade térmica igual a 30 cal/°C e contém inicialmente 120 g de café (cujo calor específico é igual ao da água, 1 cal/g.°C) a 100 °C, e que essa xícara encontra-se em equilíbrio térmico com o líquido. Acrescentando-se uma pedra de gelo de 10 g, inicialmente a 0 °C, sendo que o calor latente de fusão do gelo vale 80 cal/g, após o gelo derreter e todo o sistema entrar em equilíbrio térmico, desprezando-se as perdas de calor para o ambiente, a temperatura do café será igual a

- a) 86,15 °C.
- b) 88,75 °C.
- c) 93,75 °C.
- d) 95,35 °C.

Exercício 57

(UPF 2012) Uma amostra de um gás ideal se expande duplicando o seu volume durante uma transformação isobárica e adiabática. Considerando que a pressão experimentada pelo gás é $5 \times 10^6 \text{ Pa}$ e seu volume inicial $2 \times 10^{-5} \text{ m}^3$, podemos afirmar:

- a) O calor absorvido pelo gás durante o processo é de 25 cal.
- b) O trabalho efetuado pelo gás durante sua expansão é de 100 cal.
- c) A variação de energia interna do gás é de –100 J.
- d) A temperatura do gás se mantém constante.
- e) Nenhuma das anteriores.

Exercício 58

(ENEM cancelado 2009) A Constelação Vulpécula (Raposa) encontra-se a 63 anos-luz da Terra, fora do sistema solar. Ali, o planeta gigante HD 189733b, 15% maior que Júpiter, concentra vapor de água na atmosfera. A temperatura do vapor atinge 900 graus Celsius. “A água sempre está lá, de alguma forma, mas às vezes é possível que seja escondida por outros tipos de nuvens”, afirmaram os astrônomos do Spitzer Science Center (SSC), com sede em Pasadena, Califórnia, responsável pela descoberta. A água foi detectada pelo espectrógrafo infravermelho, um aparelho do telescópio espacial Spitzer.

Correio Braziliense, 11 dez. 2008 (adaptado).

De acordo com o texto, o planeta concentra vapor de água em sua atmosfera a 900 graus Celsius. Sobre a vaporização infere-se que

- a) se há vapor de água no planeta, é certo que existe água no estado líquido também.
- b) a temperatura de ebulição da água independe da pressão, em um local elevado ou ao nível do mar, ela ferve sempre a 100 graus Celsius.
- c) o calor de vaporização da água é o calor necessário para fazer 1 kg de água líquida se transformar em 1 kg de vapor de água a 100 graus Celsius.
- d) um líquido pode ser superaquecido acima de sua temperatura de ebulição normal, mas de forma nenhuma nesse líquido haverá formação de bolhas.
- e) a água em uma panela pode atingir a temperatura de ebulição em alguns minutos, e é necessário muito menos tempo para fazer a água vaporizar completamente.

Exercício 59

(PUCSP 2015) Dona Salina, moradora de uma cidade litorânea paulista, resolve testar o funcionamento de seu recém-adquirido aparelho de micro-ondas. Decide, então, vaporizar totalmente 1 litro de água inicialmente a 20°C. Para tanto, o líquido é colocado em uma caneca de vidro, de pequena espessura, e o aparelho é ligado por 40 minutos. Considerando que D. Salina obteve o resultado desejado e sabendo que o valor do kWh é igual a R\$ 0,28, calcule o custo aproximado, em reais, devido a esse procedimento. Despreze qualquer tipo de perda e considere que toda a potência fornecida pelo micro-ondas, supostamente constante, foi inteiramente transferida para a água durante seu funcionamento.



Dados:

- 1 cal = 4,2 J
- c = 1,0 cal/g.°C
- L = 540 cal/g
- d = 1 kg/L
- 1 kWh = $3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$

- a) 0,50
- b) 0,40
- c) 0,30
- d) 0,20
- e) 0,10

Exercício 60

(UFMS 2015) Um dos métodos de obtenção de sal consiste em armazenar água do mar em grandes tanques abertos, de modo que a exposição ao sol promova a evaporação da água e o resíduo restante contendo sal possa ser, finalmente, processado. A respeito do processo de evaporação da água, analise as afirmações a seguir.
I. A água do tanque evapora porque sua temperatura alcança 100°C.

II. Ao absorver radiação solar, a energia cinética de algumas moléculas de água aumenta, e parte delas escapa para a atmosfera.

III. Durante o processo, linhas de convecção se formam no tanque, garantindo a continuidade do processo até que toda a água seja evaporada.

Está(ão) correta(s)

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

Exercício 61

(ENEM 2ª aplicação 2016) Nos dias frios, é comum ouvir expressões como: “Esta roupa é quentinha” ou então “Feche a janela para o frio não entrar”. As expressões do senso comum utilizadas estão em desacordo com o conceito de calor da termodinâmica. A roupa não é “quentinha”, muito menos o frio “entra” pela janela.

A utilização das expressões “roupa é quentinha” e “para o frio não entrar” é inadequada, pois o(a)

- a) roupa absorve a temperatura do corpo da pessoa, e o frio não entra pela janela, o calor é que sai por ela.
- b) roupa não fornece calor por ser um isolante térmico, e o frio não entra pela janela, pois é a temperatura da sala que sai por ela.
- c) roupa não é uma fonte de temperatura, e o frio não pode entrar pela janela, pois o calor está contido na sala, logo o calor é que sai por ela.
- d) calor não está contido num corpo, sendo uma forma de energia em trânsito de um corpo de maior temperatura para outro de menor temperatura.
- e) calor está contido no corpo da pessoa, e não na roupa, sendo uma forma de temperatura em trânsito de um corpo mais quente para um corpo mais frio.

Exercício 62

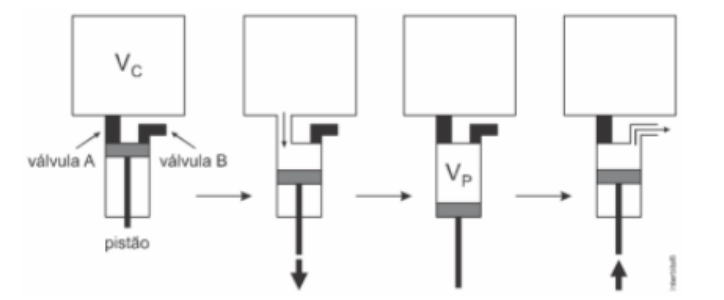
(UERJ 2013) Duas chapas circulares A e B de áreas iguais a uma temperatura inicial de 20 °C foram colocadas no interior de um forno cuja temperatura era de 170 °C. Sendo a chapa A de alumínio e a chapa B de ferro e a diferença entre suas áreas no instante em que atingiram o equilíbrio térmico com o forno igual a 2,7 π cm², então o raio inicial das chapas no instante em que foram colocadas no forno era de

(Considere: α_{Al} = 22.10⁻⁶ °C⁻¹; α_{Fe} = 12.10⁻⁶ °C⁻¹)

- a) 25 cm.
- b) 30 cm.
- c) 35 cm.
- d) 40 cm.

Exercício 63

(UNICAMP 2017) Fazer vácuo significa retirar o ar existente em um volume fechado. Esse processo é usado, por exemplo, para conservar alimentos ditos embalados a vácuo ou para criar ambientes controlados para experimentos científicos. A figura abaixo representa um pistão que está sendo usado para fazer vácuo em uma câmara de volume constante V_C = 2,0 litros. O pistão, ligado à câmara por uma válvula A, aumenta o volume que pode ser ocupado pelo ar em V_p = 0,2 litros. Em seguida, a válvula A é fechada e o ar que está dentro do pistão é expulso através de uma válvula B, ligada à atmosfera, completando um ciclo de bombeamento.



Considere que o ar se comporte como um gás ideal e que, durante o ciclo completo, a temperatura não variou. Se a pressão inicial na câmara é de P_i = 33 Pa, a pressão final na câmara após um ciclo de bombeamento será de

- a) 30,0 Pa.
- b) 330,0 Pa.
- c) 36,3 Pa.
- d) 3,3 Pa.

Exercício 64

(PUCRJ 2016) Uma quantidade de 750 mL de água a 90°C é paulatinamente resfriada até chegar ao equilíbrio térmico com o reservatório que a contém, cedendo um total de 130 kcal para esse reservatório. Sobre a água ao fim do processo, é correto afirmar que

Considere: calor específico da água líquida c_{água} = 1,0 cal/g°C

calor específico do gelo c_{gelo} = 0,55 cal/g°C

calor latente de solidificação da água C_f = 80 cal/g

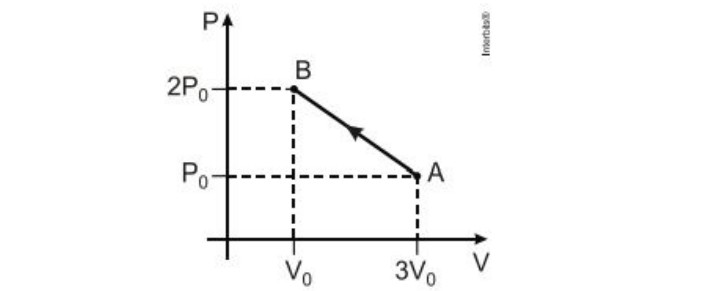
densidade da água líquida ρ_{água} = 1,0 g/mL

- a) a água se encontra inteiramente em forma de gelo.
- b) a água se encontra a uma temperatura de 0 °C.

- c) a água se encontra inteiramente em estado líquido.
- d) a temperatura final da água é de 4 °C.
- e) há uma mistura de gelo e água líquida.

Exercício 65

(UFRGS 2013) Uma amostra de gás ideal evolui de um estado A para um estado B, através de um processo, em que a pressão P e o volume V variam conforme o gráfico abaixo. Considere as seguintes afirmações sobre esse processo.



- I. A temperatura do gás diminuiu.
 - II. O gás realizou trabalho positivo.
 - III. Este processo é adiabático.
- Quais estão corretas?

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

Exercício 66

(UFRGS 2012) Em um calorímetro são colocados 2,0 kg de água, no estado líquido, a uma temperatura de 0 °C. A seguir, são adicionados 2,0 kg de gelo, a uma temperatura não especificada. Após algum tempo, tendo sido atingido o equilíbrio térmico, verifica-se que a temperatura da mistura é de 0 °C e que a massa de gelo aumentou em 100 g. Considere que o calor específico do gelo (c = 2,1 kJ/ kg.°C) é a metade do calor específico da água e que o calor latente de fusão do gelo é de 330 kJ/kg; e desconsidere a capacidade térmica do calorímetro e a troca de calor com o exterior. Nessas condições, a temperatura do gelo que foi inicialmente adicionado à água era, aproximadamente,

- a) 0 °C
- b) - 2,6 °C
- c) - 3,9 °C
- d) - 6,1 °C
- e) - 7,9 °C

Exercício 67

(FUVEST 2020) Um pêndulo simples é composto por uma haste metálica leve, presa a um eixo bem lubrificado, e por uma esfera pequena de massa muito maior que a da haste, presa à sua extremidade oposta. O período P para pequenas oscilações de um pêndulo é proporcional à raiz quadrada da razão entre o comprimento da haste metálica e a aceleração da gravidade local. Considere este pêndulo nas três situações:

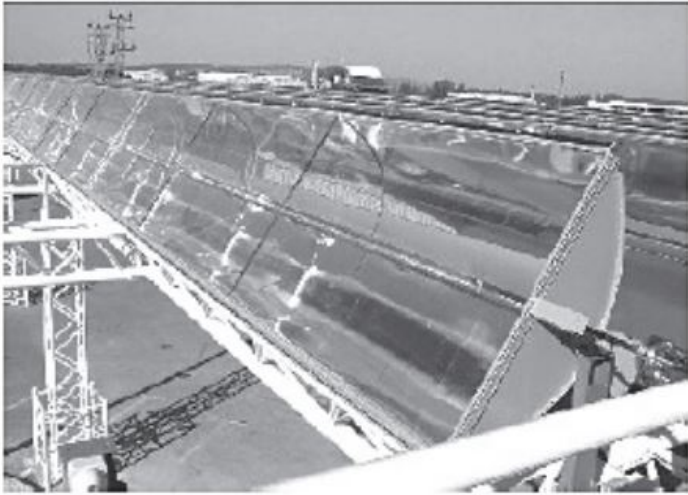
- 1. Em um laboratório localizado ao nível do mar, na Antártida, a uma temperatura de 0 °C.
- 2. No mesmo laboratório, mas agora a uma temperatura de 250 K.
- 3. Em um laboratório no qual a temperatura é de 32 °F, em uma base lunar, cuja aceleração da gravidade é igual a um sexto daquela da Terra.

Indique a alternativa correta a respeito da comparação entre os períodos de oscilação P₁, P₂ e P₃ do pêndulo nas situações 1, 2 e 3, respectivamente.

- a) P₁ < P₂ < P₃
- b) P₁ = P₃ < P₂
- c) P₂ < P₁ < P₃
- d) P₃ < P₂ < P₁
- e) P₁ < P₂ = P₃

Exercício 68

(ENEM 2009) O Sol representa uma fonte limpa e inesgotável de energia para o nosso planeta. Essa energia pode ser captada por aquecedores solares, armazenada e convertida posteriormente em trabalho útil. Considere determinada região cuja insolação — potência solar incidente na superfície da Terra — seja de 800 watts/m². Uma usina termossolar utiliza concentradores solares parabólicos que chegam a dezenas de quilômetros de extensão. Nesses coletores solares parabólicos, a luz refletida pela superfície parabólica espelhada é focalizada em um receptor em forma de cano e aquece o óleo contido em seu interior a 400 °C. O calor desse óleo é transferido para a água, vaporizando-a em uma caldeira. O vapor em alta pressão movimenta uma turbina acoplada a um gerador de energia elétrica.



Considerando que a distância entre a borda inferior e a borda superior da superfície refletora tenha 6 m de largura e que focaliza no receptor os 800 watts/m² de radiação provenientes do Sol, e que o calor específico da água é 1 cal. g⁻¹. °C⁻¹ = 4.200 J. kg⁻¹. °C⁻¹, então o comprimento linear do refletor parabólico necessário para elevar a temperatura de 1 m³ (equivalente a 1 t) de água de 20 °C para 100 °C, em uma hora, estará entre

- a) 15 m e 21 m.
- b) 22 m e 30 m.
- c) 105 m e 125 m.
- d) 680 m e 710 m.
- e) 6.700 m e 7.150 m.

Exercício 69

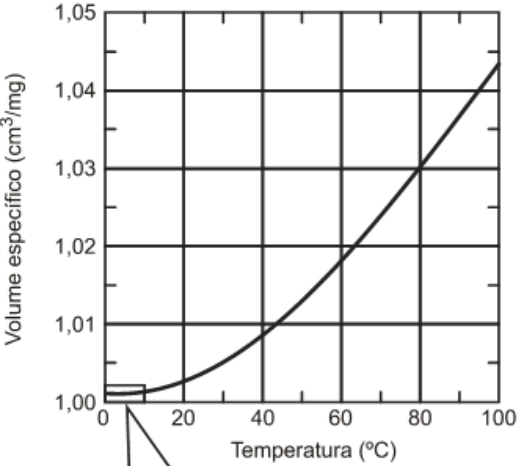
(PUCRJ 2010) Uma quantidade de água líquida de massa m = 200 g, a uma temperatura de 30 °C, é colocada em uma calorímetro junto a 150 g de gelo a 0 °C. Após atingir o equilíbrio, dado que o calor específico da água é c_a = 1,0 cal/(g . °C) e o calor latente de fusão do gelo é L = 80 cal/g, calcule a temperatura final da mistura gelo + água.

- a) 10 °C
- b) 15 °C
- c) 0 °C
- d) 30 °C
- e) 60 °C

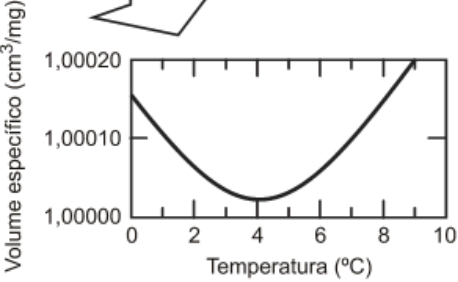
Exercício 70

(ENEM Cancelado 2009) De maneira geral, se a temperatura de um líquido comum aumenta, ele sofre dilatação. O mesmo não ocorre com a água, se ela estiver a uma temperatura próxima a de seu ponto de congelamento. O gráfico mostra como o volume específico (inverso da densidade) da água varia em função da temperatura, com uma aproximação na região entre 0°C e 10°C, ou seja, nas proximidades do ponto de congelamento da água.

(a)



(b)



HALLIDAY & RESNICK. Fundamentos de Física: Gravitação, ondas e termodinâmica. v. 2. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1991.

A partir do gráfico, é correto concluir que o volume ocupado por certa massa de água

- a) diminui em menos de 3% ao se resfriar de 100 °C a 0 °C.
- b) aumenta em mais de 0,4% ao se resfriar de 4 °C a 0 °C.
- c) diminui em menos de 0,04% ao se aquecer de 0 °C a 4 °C.
- d) aumenta em mais de 4% ao se aquecer de 4 °C a 9 °C.
- e) aumenta em menos de 3% ao se aquecer de 0 °C a 100 °C.

Exercício 71

(UPE 2017) Neste sábado, começa a maior, mais famosa e mais esperada competição do ciclismo mundial, o Tour de France. (...) Do dia 2 ao dia 24 de julho, os ciclistas vão encarar as grandes montanhas francesas e as mais belas paisagens em busca da tão sonhada camisa amarela. (...) Serão vinte e duas etapas – nove planas, uma de alta montanha, nove de montanha e duas de relógio individual – e 3.519 km percorridos ao longo de todo o território francês, uma média de 167,5 km pedalados por dia.

Fonte: http://espn.uol.com.br/noticia/610082_equipas-favoritoscamisas-e-curiosidades-saiba-tudo-sobre-o-tour-de-france-2016. Acessado em 15 de julho de 2016. (Adaptado)

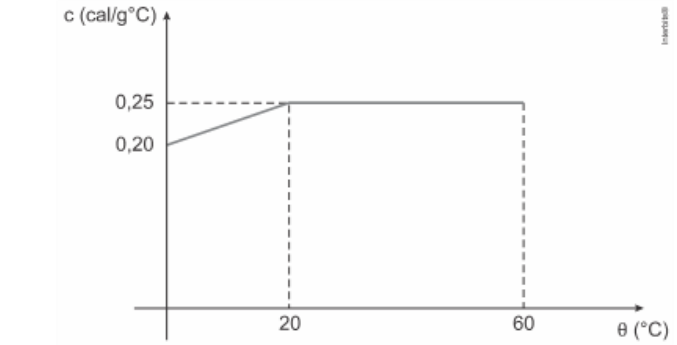
Ao longo dessa competição, um ciclista viaja por diversos locais, onde ele e sua bicicleta experimentam as mais diferentes temperaturas. Desejando um melhor desempenho aerodinâmico na prova, um atleta analisa o comportamento geométrico dos raios (barras cilíndricas maciças) disponíveis para instalar nas rodas de sua bicicleta, com a variação de temperatura. Em seu experimento, dois raios de alumínio, A e B, de comprimentos L e 2L e diâmetros 4r e 2r, respectivamente, são aquecidos até a mesma temperatura, a partir de uma mesma temperatura inicial.

A razão entre o aumento de volume do raio A com respeito ao raio do tipo B é

- a) 1:1
- b) 1:2
- c) 2:1
- d) 1:4
- e) 4:1

Exercício 72

(Uerj 2020) Para aquecer a quantidade de massa m de uma substância, foram consumidas 1450 calorias. A variação de seu calor específico c, em função da temperatura θ, está indicada no gráfico.



O valor de m, em gramas, equivale a:

- a) 50
- b) 100
- c) 150
- d) 300

Exercício 73

(ENEM 2009) Durante uma ação de fiscalização em postos de combustíveis, foi encontrado um mecanismo inusitado para enganar o consumidor. Durante o inverno, o responsável por um posto de combustível compra álcool por R\$ 0,50/litro, a uma temperatura de 5 °C. Para revender o líquido aos motoristas, instalou um mecanismo na bomba de combustível para aquecê-lo, para que atinja a temperatura de 35 °C, sendo o litro de álcool revendido a R\$ 1,60. Diariamente o posto compra 20 mil litros de álcool a 5 °C e os revende.

Com relação à situação hipotética descrita no texto e dado que o coeficiente de dilatação volumétrica do álcool é de $1 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, desprezando-se o custo da energia gasta no aquecimento do combustível, o ganho financeiro que o dono do posto teria obtido devido ao aquecimento do álcool após uma semana de vendas estaria entre

- a) R\$ 500,00 e R\$ 1.000,00.
- b) R\$ 1.050,00 e R\$ 1.250,00.
- c) R\$ 4.000,00 e R\$ 5.000,00.
- d) R\$ 6.000,00 e R\$ 6.900,00.
- e) R\$ 7.000,00 e R\$ 7.950,00.

Exercício 74

(ENEM 2ª aplicação 2016) Até 1824 acreditava-se que as máquinas térmicas, cujos exemplos são as máquinas a vapor e os atuais motores a combustão, poderiam ter um funcionamento ideal. Sadi Carnot demonstrou a impossibilidade de uma máquina térmica, funcionando em ciclos entre duas fontes térmicas (uma quente e outra fria), obter 100% de rendimento. Tal limitação ocorre porque essas máquinas

- a) realizam trabalho mecânico.
- b) produzem aumento da entropia.
- c) utilizam transformações adiabáticas.
- d) contrariam a lei da conservação de energia.
- e) funcionam com temperatura igual à da fonte quente.

Exercício 75

(PUCCAMP 2016) Um dispositivo mecânico usado para medir o equivalente mecânico do calor recebe 250 J de energia mecânica e agita, por meio de pás, 100g de água que acabam por sofrer elevação de 0,50°C de sua temperatura.

Adote $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$ e $c_{\text{água}} = 1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$.

O rendimento do dispositivo nesse processo de aquecimento é de

- a) 16%
- b) 19%
- c) 67%
- d) 81%
- e) 84%

Exercício 76

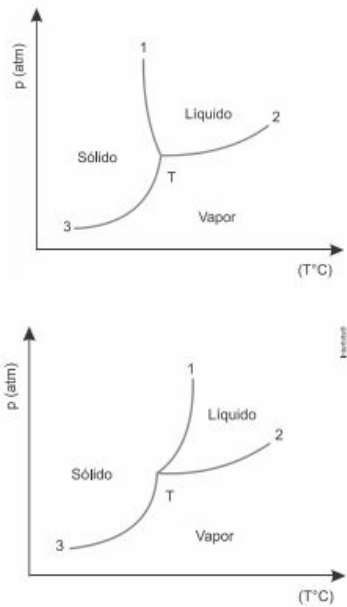
(UNICAMP 2013) Pressão parcial é a pressão que um gás pertencente a uma mistura teria se o mesmo gás ocupasse sozinho todo o volume disponível. Na temperatura ambiente, quando a umidade relativa do ar é de 100%, a pressão parcial de vapor de água vale $3,0 \cdot 10^3 \text{ Pa}$. Nesta situação, qual seria a porcentagem de moléculas de água no ar?

Dados: a pressão atmosférica vale $1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; considere que o ar se comporta como um gás ideal.

- a) 100%.
- b) 97%.
- c) 33%.
- d) 3%.

Exercício 77

(UFJF 2015) Observe os diagramas de fases de duas substâncias diferentes.

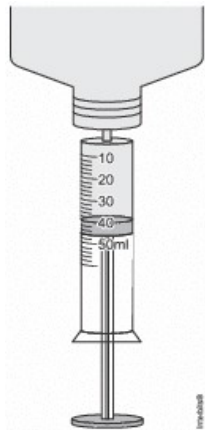


Marque a opção CORRETA.

- a) As curvas marcadas com os números 1 e 2 em ambos os diagramas correspondem a transições de fase líquido/vapor e vapor/sólido, respectivamente.
- b) Os pontos T marcados em ambos os diagramas são conhecidos como pontos críticos.
- c) O primeiro diagrama é característico de substâncias cujo volume diminui na fusão e aumenta na solidificação. Uma diminuição da pressão resulta em um aumento da temperatura de fusão.
- d) O segundo diagrama é característico de substâncias cujo volume diminui na fusão e aumenta na solidificação. Uma diminuição da pressão resulta em um aumento da temperatura de fusão.
- e) O ponto crítico indica a temperatura em que a substância sofre fusão.

Exercício 78

(FGV 2009) Para garantir a dosagem precisa, um medicamento pediátrico é acompanhado de uma seringa. Depois de destampado o frasco de vidro que contém o remédio, a seringa é nele encaixada com seu êmbolo completamente recolhido. Em seguida, o frasco é posicionado de cabeça para baixo e o remédio é então sugado para o interior da seringa, enquanto o êmbolo é puxado para baixo. Como consequência da retirada do líquido, o ar que já se encontrava dentro do frasco, expande-se isotermicamente, preenchendo o volume antes ocupado pelo remédio.



Ao retirar-se uma dose de 40 mL de líquido do frasco, que continha um volume ocupado pelo ar de 100 mL o êmbolo encontra certa resistência, devido ao fato de a pressão no interior do frasco ter se tornado, aproximadamente, em Pa,

Dados:

Pressão atmosférica = $1 \times 10^5 \text{ Pa}$

Suponha que o ar dentro do frasco se comporte como um gás ideal.

Considere desprezível o atrito entre o êmbolo e a parede interna da seringa.

- a) 57.000.
- b) 68.000.
- c) 71.000.
- d) 83.000.
- e) 94.000.

Exercício 79

(UERJ 2016) Admita duas amostras de substâncias distintas com a mesma capacidade térmica, ou seja, que sofrem a mesma variação de temperatura ao receberem a mesma quantidade de calor. A diferença entre suas massas é igual a 100 g, e a razão entre seus calores específicos é igual a 6/5. A massa da amostra mais leve, em gramas, corresponde a:

- a) 250
- b) 300
- c) 500

d) 600

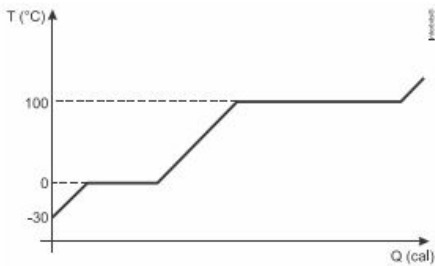
Exercício 80

(UPE 2015) Um ciclista decide pedalar pela cidade e leva uma garrafa térmica para fazer sua hidratação adequada. Querendo beber água gelada ao final de um longo treino, o ciclista coloca inicialmente 200 g de água a 25 °C e 400 g de gelo a -25 °C. Supondo que a garrafa seja fechada hermeticamente, que não haja trocas de energia com o ambiente externo e que o equilíbrio térmico tenha sido atingido, o ciclista ao abrir a garrafa encontrará: Dados: o calor específico da água e do gelo é igual a $C_{\text{água}} = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ e $C_{\text{gelo}} = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$, respectivamente. O calor latente da água é igual a $L = 80 \text{ cal/g}$.

- a) apenas gelo a 0 °C.
- b) apenas água a 0 °C.
- c) mais gelo que água.
- d) mais água que gelo.
- e) apenas água.

Exercício 81

(UDESC 2015) O gelo, ao absorver energia na forma de calor, pode ser transformado em água e, na sequência, em vapor. O diagrama de mudança de fases, abaixo, ilustra a variação da temperatura em função da quantidade de calor absorvida, para uma amostra de 200 g de gelo.



Com relação às mudanças de fase desta amostra de gelo, analise as proposições.
I. A temperatura do gelo variou linearmente ao longo de todo processo de mudanças de fase.
II. A amostra de gelo absorveu 19000 cal para se transformar em água a 0°C.
III. A amostra de gelo absorveu 3000 cal para se transformar em água a 0°C e 20000 cal até atingir 100°C.
IV. Durante o processo de vaporização foi absorvida uma quantidade de calor 6,75 vezes maior que durante o processo de fusão.
Assinale a alternativa correta.

Dados:
Calor específico do gelo: $c_{\text{gelo}} = 0,5 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$
Calor latente de fusão do gelo: $L_{\text{fusão}} = 80 \text{ cal/g}$
Calor latente de vaporização da água: $L_{\text{vaporização}} = 540 \text{ cal/g}$

- a) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
- d) Somente a afirmativa III é verdadeira.
- e) Somente a afirmativa II é verdadeira.

Exercício 82

(Fac. Pequeno Príncipe - Medici 2016) Em uma atividade experimental de Física, os estudantes verificaram que a quantidade de calor necessária para aquecer um litro de água num recipiente de alumínio de 500 g é de 58565 cal. Segundo as conclusões, desprezando as perdas, essa quantidade de calor é suficiente para que essa água alcance uma temperatura ideal para se tomar chimarrão. De acordo com os dados experimentais, a temperatura ambiente era de 20 °C e o calor específico da água e do recipiente de alumínio são, respectivamente, iguais a 1 cal/g °C e 0,21 cal/g °C.

Ao se considerar o experimento citado acima, a temperatura da água do chimarrão é de:

- a) 63 °C
- b) 68 °C
- c) 70 °C
- d) 73 °C
- e) 75 °C

Exercício 83

(UECE 2015) Considere um gás ideal em um recipiente mantido a temperatura constante e com paredes móveis, de modo que se possa controlar seu volume. Nesse recipiente há um vazamento muito pequeno, mas o volume é controlado lentamente de modo que a razão entre o número de moles de gás e seu volume se mantém constante. Pode-se afirmar corretamente que a pressão desse gás

- a) é crescente.
- b) é decrescente.
- c) varia proporcionalmente ao volume.
- d) é constante.

Exercício 84

(UNIFOR 2014) Para diminuir os efeitos da perda de calor pela pele em uma região muito “fria” do país, Gabrielle realizou vários procedimentos. Assinale abaixo aquele que, ao ser realizado, minimizou os efeitos da perda de calor por irradiação térmica.

- a) Fechou os botões das mangas e do colarinho da blusa que usava.
- b) Usou uma outra blusa por cima daquela que usava.
- c) Colocou um gorro, cruzou os braços e dobrou o corpo sobre as pernas.
- d) Colocou um cachecol de lã no pescoço e o enrolou com duas voltas.
- e) Vestiu uma jaqueta jeans sobre a blusa que usava.

Exercício 85

(UPE-SSA 3 2017) A partir da adaptação para um sistema intensivo de criação em tanques escavados e do uso de aeração artificial diária, é possível se triplicar a produção de peixe de piscicultura no Amazonas, mantendo as mesmas áreas de tanques existentes.

Fonte: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1472703/piscicultores-buscam-adotar-tecnologia-que-pode-triplicar-producao-de-peixe-no-am>, acessado em: 14 de julho de 2016. (Adaptado)

Analisando-se um sistema de aeração, percebe-se que uma bolha de ar que ascende desde o fundo de um tanque de piscicultura, com temperatura constante, dobra seu volume desde sua formação até atingir a superfície da água. Considerando-se que o ar da bolha é um gás ideal e que a pressão atmosférica local é igual a 1 atm, a profundidade do tanque é, aproximadamente, igual a

- a) 1 m.
- b) 5 m.
- c) 10 m.
- d) 16 m.
- e) 20 m.

Exercício 86

(FUVEST 2020) A velocidade de escape de um corpo celeste é a mínima velocidade que um objeto deve ter nas proximidades da superfície desse corpo para escapar de sua atração gravitacional. Com base nessa informação e em seus conhecimentos sobre a interpretação cinética da temperatura, considere as seguintes afirmações a respeito da relação entre a velocidade de escape e a atmosfera de um corpo celeste.

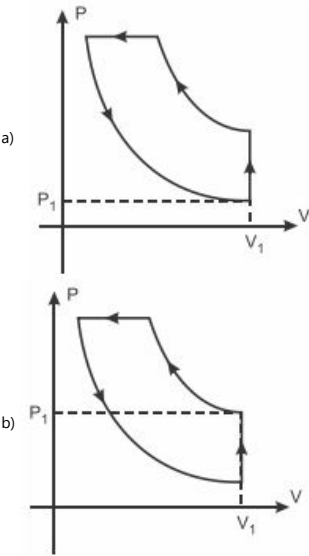
- I. Corpos celestes com mesma velocidade de escape retêm atmosferas igualmente densas, independentemente da temperatura de cada corpo.
- II. Moléculas de gás nitrogênio escapam da atmosfera de um corpo celeste mais facilmente do que moléculas de gás hidrogênio.
- III. Comparando corpos celestes com temperaturas médias iguais, aquele com a maior velocidade de escape tende a reter uma atmosfera mais densa.

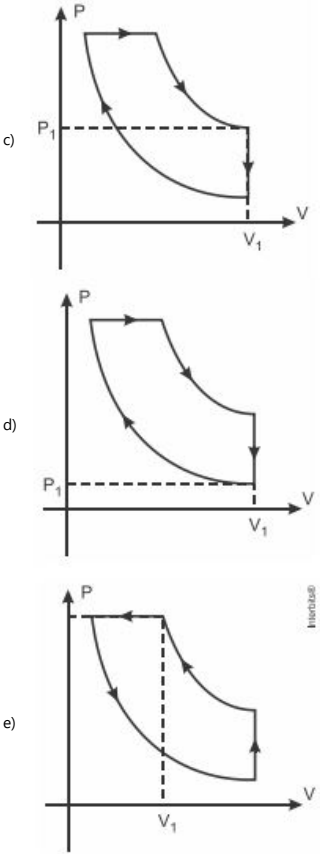
Apenas é correto o que se afirma em:

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

Exercício 87

(ESC. NAVAL 2014) O estado inicial de certa massa de gás ideal é caracterizado pela pressão P1 e volume V1. Essa massa gasosa sofre uma compressão adiabática seguida de um aquecimento isobárico, depois se expande adiabaticamente até que o seu volume retorne ao valor inicial e, finalmente, um resfriamento isovolumétrico faz com que o gás retorne ao seu estado inicial. Qual o gráfico que melhor representa as transformações sofridas pelo gás?





Exercício 88

(MACKENZIE 2010) Uma chapa metálica de área 1 m^2 , ao sofrer certo aquecimento, dilata de $0,36\text{ mm}^2$. Com a mesma variação de temperatura, um cubo de mesmo material, com volume inicial de 1 dm^3 , dilatará

- a) $0,72\text{ mm}^3$
- b) $0,54\text{ mm}^3$
- c) $0,36\text{ mm}^3$
- d) $0,27\text{ mm}^3$
- e) $0,18\text{ mm}^3$

Exercício 89

(CEFET 2014) O trabalho realizado em um ciclo térmico fechado é igual a 100 J e, o calor envolvido nas trocas térmicas é igual a 1000 J e 900 J , respectivamente, com fontes quente e fria. A partir da primeira Lei da Termodinâmica, a variação da energia interna nesse ciclo térmico, em joules, é

- a) 0
- b) 100
- c) 800
- d) 900
- e) 1000

Exercício 90

(ACAFE 2014) Com 77% de seu território acima de 300m de altitude e 52% acima de 600m, Santa Catarina figura entre os estados brasileiros de mais forte relevo. Florianópolis, a capital, encontra-se ao nível do mar. Lages, no planalto, varia de 850 a 1200 metros acima do nível do mar. Já o Morro da Igreja situado em Urubici é considerado o ponto habitado mais alto da Região Sul do Brasil. A tabela abaixo nos mostra a temperatura de ebulição da água nesses locais em função da altitude.

Localidade	Altitude em relação ao nível do mar (m)	Temperatura aproximada de ebulição da água (°C)
Florianópolis	0	100
Lages (centro)	916	97
Morro da Igreja	1822	94

Considere a tabela e os conhecimentos de termologia e analise as afirmações a seguir.

I. Em Florianópolis os alimentos preparados dentro da água em uma panela comum são cozidos mais depressa que em Lages, utilizando-se a mesma panela.

II. No Morro da Igreja, a camada de ar é menor, por consequência, menor a pressão atmosférica exercida sobre a água, o que implica em um processo de ebulição a uma temperatura inferior a Florianópolis.

III. Se quisermos cozinhar em água algum alimento no Morro da Igreja, em uma panela comum, será mais difícil que em Florianópolis, utilizando-se a mesma panela. Isso porque a água irá entrar em ebulição e secar antes mesmo que o alimento termine de cozinhar.

IV. Se quisermos cozinhar no mesmo tempo em Lages e Florianópolis um mesmo alimento, devemos usar em Florianópolis uma panela de pressão. Todas as afirmações corretas estão em:

- a) I - II - III
- b) I - II - IV

- c) II - III - IV
- d) III - IV

Exercício 91

(ESPCEX (AMAN) 2012) Para um gás ideal ou perfeito temos que:

- a) as suas moléculas não exercem força uma sobre as outras, exceto quando colidem.
- b) as suas moléculas têm dimensões consideráveis em comparação com os espaços vazios entre elas.
- c) mantido o seu volume constante, a sua pressão e a sua temperatura absoluta são inversamente proporcionais.
- d) a sua pressão e o seu volume, quando mantida a temperatura constante, são diretamente proporcionais.
- e) sob pressão constante, o seu volume e a sua temperatura absoluta são inversamente proporcionais.

Exercício 92

(EPCAR 2014) Quando necessário, use: $g = 10\text{ m/s}^2$, $\text{sen}37^\circ = 0,6$, $\text{cos}37^\circ = 0,8$

Dispõe-se de duas máquinas térmicas de Carnot. A máquina 1 trabalha entre as temperaturas de 227°C e 527°C enquanto a máquina 2 opera entre 227K e 527K .

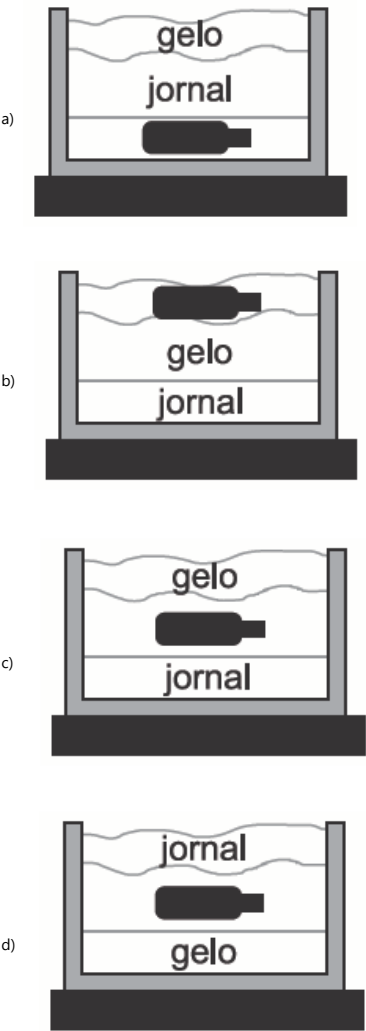
Analise as afirmativas a seguir e responda ao que se pede.

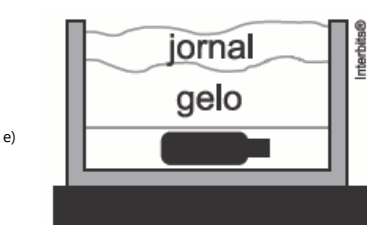
- I. A máquina 2 tem maior rendimento que a máquina 1.
- II. Se a máquina 1 realizar um trabalho de 2000 J terá retirado 6000 J de calor da fonte quente.
- III. Se a máquina 2 retirar 4000 J de calor da fonte quente irá liberar aproximadamente 1720 J de calor para a fonte fria.
- IV. Para uma mesma quantidade de calor retirada da fonte quente pelas duas máquinas, a máquina 2 rejeita mais calor para a fonte fria. São corretas apenas

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

Exercício 93

(CEFET MG 2015) Estudantes de uma escola participaram de uma gincana e uma das tarefas consistia em resfriar garrafas de refrigerante. O grupo vencedor foi o que conseguiu a temperatura mais baixa. Para tal objetivo, as equipes receberam caixas idênticas de isopor sem tampa e iguais quantidades de jornal, gelo em cubos e garrafas de refrigerante. Baseando-se nas formas de transferência de calor, indique a montagem que venceu a tarefa.

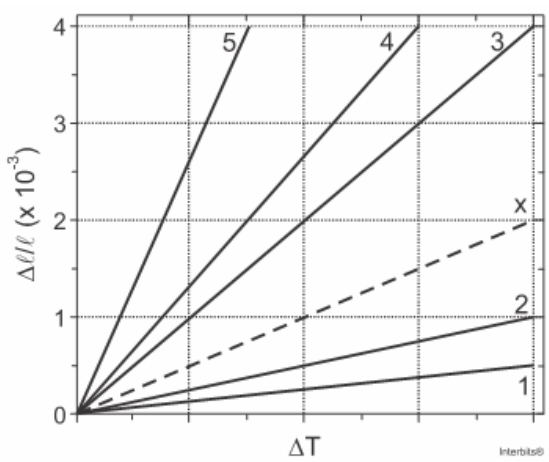




e)

Exercício 94

(UFRGS 2015) Duas barras metálicas, X e Y, mesmo comprimento (l) em temperatura ambiente T_0 , são aquecidas uniformemente até uma temperatura T. Os materiais das barras têm coeficientes de dilatação linear, respectivamente α_X e α_Y , que são positivos e podem ser considerados constantes no intervalo de temperatura $\Delta T = T - T_0$. Na figura abaixo, a reta tracejada X representa o acréscimo relativo $\Delta l/l$ no comprimento da barra X, em função da variação da temperatura.



Sabendo que $\alpha_Y = 2\alpha_X$, assinale a alternativa que indica a reta que melhor representa o acréscimo $\Delta l/l$ no comprimento da barra Y, em função da variação da temperatura.

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

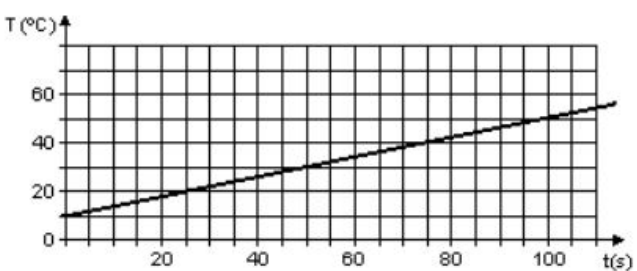
Exercício 95

(EPCAR 2015) Em um recipiente termicamente isolado de capacidade térmica 40,0 cal/°C e na temperatura de 25 °C são colocados 600 g de gelo a -10 °C e uma garrafa parcialmente cheia, contendo 2,0 L de refrigerante também a 25 °C, sob pressão normal. Considerando a garrafa com capacidade térmica desprezível e o refrigerante com características semelhantes às da água, isto é, calor específico na fase líquida 1,0 cal/g°C e na fase sólida 0,5 cal/g°C, calor latente de fusão de 80,0 cal/g bem como densidade absoluta na fase líquida igual a 1,0 g/cm³, a temperatura final de equilíbrio térmico do sistema, em °C, é

- a) -3,0
- b) 0,0
- c) 3,0
- d) 5,0

Exercício 96

(UDESC 2009) O gráfico a seguir representa a variação da temperatura de 200,0 g de água, em função do tempo, ao ser aquecida por uma fonte que libera energia a uma potência constante.



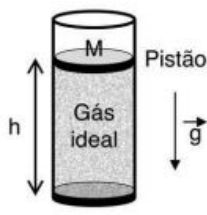
A temperatura da água no instante 135 s e o tempo que essa fonte levaria para derreter a mesma quantidade de gelo a 0° C são respectivamente:

- a) 64° C, 200 s
- b) 64° C, 100 s
- c) 74° C, 80 s

- d) 74° C, 200 s
- e) 74° e C, 250 s

Exercício 97

(UPE 2019) Um cilindro contendo $n = 2$ moles de um gás ideal está fechado por um pistão de massa $M = 16$ kg. A altura do pistão em relação à base do cilindro é igual a $h = 50$ cm, e o volume do gás dentro do pistão é igual a 1225 cm^3 . Obtenha o valor da pressão atmosférica no exterior do cilindro, se a temperatura do gás for igual a $T = 300$ K. Considere a constante universal dos gases ideais $R = 8,3 \text{ J/Kmol}$



- a) $4 \times 10^6 \text{ Pa}$
- b) $3 \times 10^6 \text{ Pa}$
- c) $2 \times 10^6 \text{ Pa}$
- d) $4 \times 10^3 \text{ Pa}$
- e) $2 \times 10^3 \text{ Pa}$

Exercício 98

(PUCMG 2007) Um recipiente de vidro está completamente cheio de um determinado líquido. O conjunto é aquecido fazendo com que transborde um pouco desse líquido. A quantidade de líquido transbordado representa a dilatação:

- a) do líquido, apenas.
- b) do líquido menos a dilatação do recipiente.
- c) do recipiente, apenas.
- d) do recipiente mais a dilatação do líquido.

Exercício 99

(ENEM 2012) Chuveiros elétricos possuem uma chave para regulagem da temperatura verão/ inverno e para desligar o chuveiro. Além disso, é possível regular a temperatura da água, abrindo ou fechando o registro. Abrindo, diminui-se a temperatura e fechando, aumenta-se. Aumentando-se o fluxo da água há uma redução na sua temperatura, pois

- a) aumenta-se a área da superfície da água dentro do chuveiro, aumentando a perda de calor por radiação.
- b) aumenta-se o calor específico da água, aumentando a dificuldade com que a massa de água se aquece no chuveiro.
- c) diminui-se a capacidade térmica do conjunto água/chuveiro, diminuindo também a capacidade do conjunto de se aquecer.
- d) diminui-se o contato entre a corrente elétrica do chuveiro e a água, diminuindo também a sua capacidade de aquecê-la.
- e) diminui-se o tempo de contato entre a água e a resistência do chuveiro, diminuindo a transferência de calor de uma para a outra.

Exercício 100

(ENEM 2015) O ar atmosférico pode ser utilizado para armazenar o excedente de energia gerada no sistema elétrico, diminuindo seu desperdício, por meio do seguinte processo: água e gás carbônico são inicialmente removidos do ar atmosférico e a massa de ar restante é resfriada até -198 °C. Presente na proporção de 78% dessa massa de ar, o nitrogênio gasoso é liquefeito, ocupando um volume 700 vezes menor. A energia excedente do sistema elétrico é utilizada nesse processo, sendo parcialmente recuperada quando o nitrogênio líquido, exposto à temperatura ambiente, entra em ebulição e se expande, fazendo girar turbinas que convertem energia mecânica em energia elétrica. MACHADO, R.

Disponível em www.correiobrasiliense.com.br Acesso em: 9 set. 2013 (adaptado).

No processo descrito, o excedente de energia elétrica é armazenado pela

- a) expansão do nitrogênio durante a ebulição.
- b) absorção de calor pelo nitrogênio durante a ebulição.
- c) realização de trabalho sobre o nitrogênio durante a liquefação.
- d) retirada de água e gás carbônico da atmosfera antes do resfriamento.
- e) liberação de calor do nitrogênio para a vizinhança durante a liquefação.

Exercício 101

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia o texto: No anúncio promocional de um ferro de passar roupas a vapor, é explicado que, em funcionamento, o aparelho borrafa constantemente 20 g de vapor de água a cada minuto, o que torna mais fácil o ato de passar roupas. Além dessa explicação, o anúncio informa que a potência do aparelho é de 1 440 W e que sua tensão de funcionamento é de 110 V.

(FATEC 2013) Da energia utilizada pelo ferro de passar roupas, uma parte é empregada na transformação constante de água líquida em vapor de água. A potência dissipada pelo ferro para essa finalidade é, em watts,

Adote:

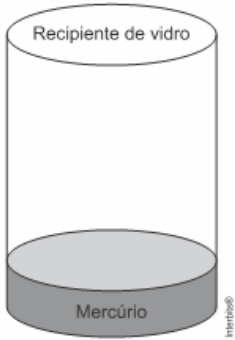
- temperatura inicial da água: 25°C
- temperatura de mudança da fase líquida para o vapor: 100°C
- temperatura do vapor de água obtido: 100°C
- calor específico da água: 1 cal/(g °C)
- calor latente de vaporização da água: 540 cal/g

• 1 cal = 4,2 J

- a) 861
- b) 463
- c) 205
- d) 180
- e) 105

Exercício 102

(PUCPR 2017) Considere um recipiente de vidro com certo volume de mercúrio, ambos em equilíbrio térmico numa dada temperatura θ_0 , conforme mostra a figura a seguir. O conjunto, recipiente de vidro e mercúrio, é colocado num forno à temperatura θ , com $\theta > \theta_0$. Sejam os coeficientes de dilatação volumétrica do vidro e do mercúrio iguais, respectivamente, a $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ e $1,8 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.



De quantas vezes o volume do recipiente deve ser maior que o volume inicial de mercúrio, para que o volume vazio do recipiente permaneça constante a qualquer temperatura?

- a) 11
- b) 12
- c) 13
- d) 14
- e) 15

Exercício 103

(ENEM PPL 2017) As especificações de um chuveiro elétrico são: potência de 4.000 W, consumo máximo mensal de 21,6 kWh e vazão máxima de 3 L/min. Em um mês, durante os banhos, esse chuveiro foi usado com vazão máxima, consumindo o valor máximo de energia especificado. O calor específico da água é de 4.200 J/(kg °C) e sua densidade é igual a 1 kg/L. A variação da temperatura da água usada nesses banhos foi mais próxima de

- a) 16 °C.
- b) 19 °C.
- c) 37 °C.
- d) 57 °C.
- e) 60 °C.

Exercício 104

(FUVEST 2019) Em uma garrafa térmica, são colocados 200 g de água à temperatura de 30 °C e uma pedra de gelo de 50 g, à temperatura de -10 °C. Após o equilíbrio térmico,

Note e adote:
- calor latente de fusão do gelo = 80 cal/g;
- calor específico do gelo = 0,5 cal/g °C;
- calor específico da água = 1,0 cal/g °C.

- a) todo o gelo derreteu e a temperatura de equilíbrio é 7 °C.
- b) todo o gelo derreteu e a temperatura de equilíbrio é 0,4 °C.
- c) todo o gelo derreteu e a temperatura de equilíbrio é 20 °C.
- d) nem todo o gelo derreteu e a temperatura de equilíbrio é 0 °C.
- e) o gelo não derreteu e a temperatura de equilíbrio é -2 °C.

Exercício 105

(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 °C, mas que está exposto numa cidade cuja temperatura média no verão é de 32 °C e no inverno é de 14 °C, é correto afirmar 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.

Exercício 106

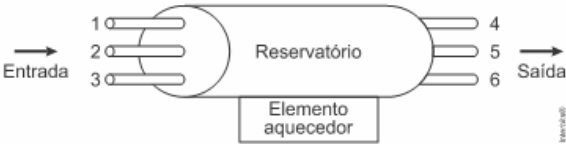
(UFSM 2014) O inverno é caracterizado pela ocorrência de baixas temperaturas, especialmente nas regiões ao sul do Brasil. Por essa razão, é alto o índice de incidência de doenças respiratórias, de modo que a primeira recomendação é manter-se abrigado sempre que possível e agasalhar-se adequadamente. Considerando os aspectos termodinâmicos dos fenômenos envolvidos, analise as afirmações:

- I. Os aquecedores devem ser mantidos próximos ao piso do ambiente, porque a condutividade térmica do ar é maior quando próxima à superfície da Terra.
 - II. Energia é transferida continuamente entre o corpo e as suas vizinhanças por meio de ondas eletromagnéticas.
 - III. O ato de encolher-se permite às pessoas diminuir sua área exposta ao ambiente e, conseqüentemente, diminuir a perda de energia.
- Está(ão) correta(s)

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

Exercício 107

(ENEM PPL 2019) Em uma residência com aquecimento central, um reservatório é alimentado com água fria, que é aquecida na base do reservatório e, a seguir, distribuída para as torneiras. De modo a obter a melhor eficiência de aquecimento com menor consumo energético, foram feitos alguns testes com diferentes configurações, modificando-se as posições de entrada de água fria e de saída de água quente no reservatório, conforme a figura. Em todos os testes, as vazões de entrada e saída foram mantidas iguais e constantes.



A configuração mais eficiente para a instalação dos pontos de entrada e saída de água no reservatório é, respectivamente, nas posições

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

Exercício 108

(ENEM 2016) Durante a primeira fase do projeto de uma usina de geração de energia elétrica, os engenheiros da equipe de avaliação de impactos ambientais procuram saber se esse projeto está de acordo com as normas ambientais. A nova planta estará localizada a beira de um rio, cuja temperatura média da água é de 25 °C e usará a sua água somente para refrigeração. O projeto pretende que a usina opere com 1,0 MW de potência elétrica e, em razão de restrições técnicas, o dobro dessa potência será dissipada por seu sistema de arrefecimento, na forma de calor. Para atender a resolução número 430, de 13 de maio de 2011, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, com uma ampla margem de segurança, os engenheiros determinaram que a água só poderá ser devolvida ao rio com um aumento de

temperatura de, no máximo, 3 °C em relação à temperatura da água do rio captada pelo sistema de arrefecimento. Considere o calor específico da água igual a 4 kJ/(kg°). Para atender essa determinação, o valor mínimo do fluxo de água, em kg/s, para a refrigeração da usina deve ser mais próximo de

- a) 42
- b) 84
- c) 167
- d) 250
- e) 500

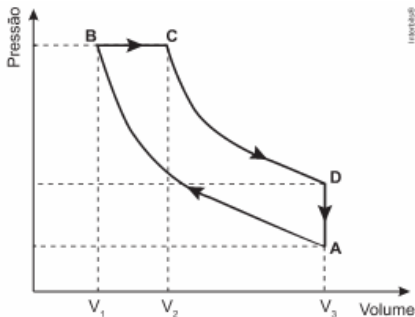
Exercício 109

(Feevale 2016) O álcool etílico é bastante utilizado em nosso país. Sabe-se que 1kg de álcool etílico, ao ser queimado, libera uma energia equivalente a 30×10^6 J. Considere que toda essa energia é utilizada para elevar a temperatura em 1 °C de certa quantidade de água (calor específico $4\,000\text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$). O valor dessa massa de água é

- a) $7,5 \times 10^1$ kg.
- b) $7,5 \times 10^2$ kg.
- c) $7,5 \times 10^3$ kg.
- d) $1,3 \times 10^2$ kg.
- e) $1,3 \times 10^3$ kg.

Exercício 110

(ENEM PPL 2017) Rudolph Diesel patenteou um motor a combustão interna de elevada eficiência, cujo ciclo está esquematizado no diagrama pressão × volume. O ciclo Diesel é composto por quatro etapas, duas das quais são transformações adiabáticas. O motor de Diesel é caracterizado pela compressão de ar apenas, com a injeção de combustível no final.

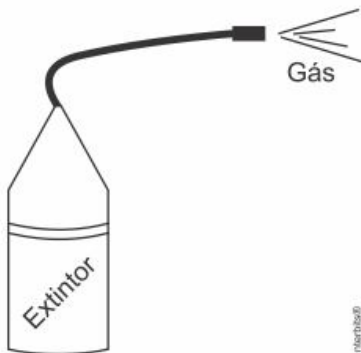


No ciclo Diesel, o calor é absorvido em:

- a) $A \rightarrow B$ e $C \rightarrow D$, pois em ambos ocorre realização de trabalho.
- b) $A \rightarrow B$ e $B \rightarrow C$, pois em ambos ocorre elevação da temperatura.
- c) $C \rightarrow D$, pois representa uma expansão adiabática e o sistema realiza trabalho.
- d) $A \rightarrow B$, pois representa uma compressão adiabática em que ocorre elevação de temperatura.
- e) $B \rightarrow C$, pois representa expansão isobárica em que o sistema realiza trabalho e a temperatura se eleva.

Exercício 111

(CEFET MG 2015) Um extintor de incêndio de CO₂ é acionado e o gás é liberado para o ambiente.



Analise as asserções que se seguem:
A figura ilustra uma expansão volumétrica muito rápida, característica de uma transformação adiabática
PORQUE
em uma transformação adiabática, a transmissão de calor entre o gás e a vizinhança é muito grande e o trabalho realizado pelo gás é igual à variação da sua energia interna. É correto afirmar que

- a) as duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- b) as duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é justificativa correta da primeira.
- c) a primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda, uma proposição falsa.
- d) a primeira asserção é um a proposição falsa, e a segunda, uma proposição verdadeira.
- e) a primeira e a segunda asserção são proposições falsas.

Exercício 112

(UNICAMP 2020) O CO₂ dissolvido em bebidas carbonatadas, como refrigerantes e cervejas, é o responsável pela formação da espuma nessas bebidas e pelo aumento da pressão interna das garrafas, tornando-a superior à pressão atmosférica. O volume de gás no “pescoço” de uma garrafa com uma bebida carbonatada a 7 °C é igual a 24 ml, e a pressão no interior da garrafa é de $2,8 \times 10^5$ Pa. Trate o gás do “pescoço” da garrafa como um gás perfeito. Considere que a constante universal dos gases é de aproximadamente

$8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

e que as temperaturas nas escalas Kelvin e Celsius relacionam-se da forma $T(\text{K}) = 0(^{\circ}\text{C}) + 273$. O número de moles de gás no “pescoço” da garrafa é igual a

- a) $1,2 \times 10^5$.
- b) $3,0 \times 10^3$.
- c) $1,2 \times 10^{-1}$.
- d) $3,0 \times 10^{-3}$.

Exercício 113

(UFU 2016) Atualmente, tem-se discutido sobre o aquecimento global, sendo uma de suas consequências, a médio prazo, a elevação do nível dos oceanos e a inundação de áreas costeiras. Para que ocorra a efetiva elevação do nível dos oceanos, é necessário que

- a) os imensos icebergs que flutuam nos oceanos se fundam.
- b) intensas chuvas nas áreas costeiras caiam.
- c) o gelo das calotas polares que estão sobre os continentes se funda.
- d) o nível de evaporação dos oceanos aumente.

Exercício 114

(UNICAMP 2011) Em abril de 2010, erupções vulcânicas na Islândia paralisaram aeroportos em vários países da Europa. Além do risco da falta de visibilidade, as cinzas dos vulcões podem afetar os motores dos aviões, pois contêm materiais que se fixam nas pás de saída, causando problemas no funcionamento do motor a jato.

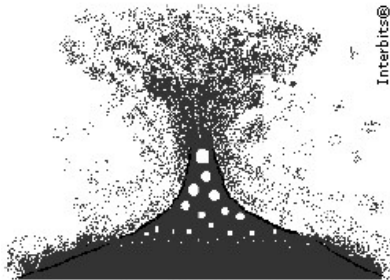


Figura de vulcão fora de escala

Uma erupção vulcânica pode ser entendida como resultante da ascensão do magma que contém gases dissolvidos, a pressões e temperaturas elevadas. Esta mistura apresenta aspectos diferentes ao longo do percurso, podendo ser esquematicamente representada pela figura a seguir, onde a coloração escura indica o magma e os discos de coloração clara indicam o gás.

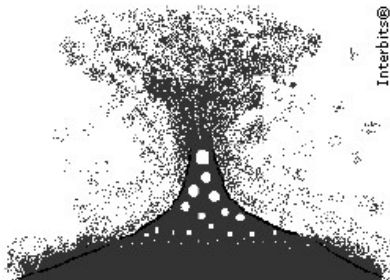


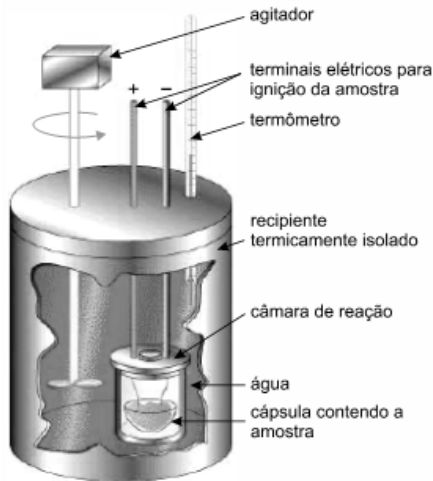
Figura de vulcão fora de escala

Segundo essa figura, pode-se depreender que

- a) as explosões nas erupções vulcânicas se devem, na realidade, à expansão de bolhas de gás.
- b) a expansão dos gases próximos à superfície se deve à diminuição da temperatura do magma.
- c) a ascensão do magma é facilitada pelo aumento da pressão sobre o gás, o que dificulta a expansão das bolhas.
- d) a densidade aparente do magma próximo à cratera do vulcão é maior que nas regiões mais profundas do vulcão, o que facilita sua subida.

Exercício 115

(Unesp 2017) O esquema representa um calorímetro utilizado para a determinação do valor energético dos alimentos.



(<https://quimica2bac.wordpress.com>, Adaptado.)

A tabela nutricional de determinado tipo de azeite de Oliva traz a seguinte informação: "Uma porção de 13mL (colher de sopa) equivale a 108 kcal"

Considere que o calor específico da água seja $1\text{ kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$ e que todo o calor liberado na combustão do azeite seja transferido para a água. Ao serem queimados 2,6 mL desse azeite, em um calorímetro contendo 500 g de água inicialmente a $20,0^{\circ}\text{C}$ e à pressão constante, a temperatura da água lida no termômetro deverá atingir a marca de

- a) $21,6^{\circ}\text{C}$
- b) $33,2^{\circ}\text{C}$
- c) $45,2^{\circ}\text{C}$
- d) $63,2^{\circ}\text{C}$
- e) $52,0^{\circ}\text{C}$

Exercício 116

(EFOMM 2016) O gás natural possui calor de combustão de 37 MJ/m^3 . Considerando um rendimento de 100% no processo, o volume, em litros, de gás natural consumido, ao elevar de 20°C para 30°C a temperatura de uma chaleira de cobre com massa 0,50 kg contendo 5,0 kg de água, é

Dados: calor específico do cobre: $0,39\text{ kJ/kg}^{\circ}\text{C}$; calor específico da água: $4,18\text{ kJ/kg}^{\circ}\text{C}$;

- a) 0,52
- b) 5,7
- c) 7,0
- d) 10
- e) 28

Exercício 117

(ENEM 2003) Nos últimos anos, o gás natural (GNV: gás natural veicular) vem sendo utilizado pela frota de veículos nacional, por ser viável economicamente e menos agressivo do ponto de vista ambiental. O quadro compara algumas características do gás natural e da gasolina em condições ambiente.

	Densidade (kg/m^3)	Poder Calorífico (kJ/kg)
GNV	0,8	50.200
Gasolina	738	46.900

Apesar das vantagens no uso de GNV, sua utilização implica algumas adaptações técnicas, pois, em condições ambiente, o VOLUME de combustível necessário, em relação ao de gasolina, para produzir a mesma energia, seria

- a) muito maior, o que requer um motor muito mais potente.
- b) muito maior, o que requer que ele seja armazenado a alta pressão.
- c) igual, mas sua potência será muito menor.
- d) muito menor, o que o torna o veículo menos eficiente.
- e) muito menor, o que facilita sua dispersão para a atmosfera.

Exercício 118

(UEG 2013) Dentro de um cilindro com pistão móvel está confinado um gás monoatômico. Entre a parte superior, fixa, do cilindro e o pistão existe uma barra extremamente fina de metal, de comprimento l_0 , com coeficiente de dilatação linear α ligada por um fio condutor de calor a uma fonte térmica. A barra é aquecida por uma temperatura τ que provoca uma dilatação linear Δl , empurrando o pistão que comprime o gás. Como a área da base do cilindro é A e o sistema sofre uma transformação isobárica a uma pressão π , o trabalho realizado é igual a:

- a) $\pi\alpha A l_0$
- b) $\pi A \tau^2 \alpha^2 l_0^2$
- c) $\pi^2 \tau \alpha A l_0$
- d) $(\pi \tau \alpha A l_0)/2$

Exercício 119

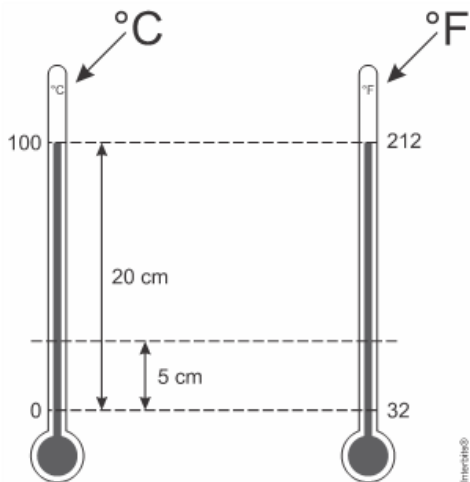
(ENEM 2016) Durante a primeira fase do projeto de uma usina de geração de energia elétrica, os engenheiros da equipe de avaliação de impactos ambientais procuram saber se esse projeto está de acordo com as normas ambientais. A nova planta estará localizada a beira de um rio, cuja temperatura média da água é de 25°C , e usará a sua água somente para refrigeração. O projeto pretende que a usina opere com 1,0 MW de potência elétrica e, em razão de restrições técnicas, o dobro dessa potência será dissipada por seu sistema de arrefecimento, na forma de calor. Para atender a resolução número 430, de 13 de maio de 2011, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, com uma ampla margem de segurança, os engenheiros determinaram que a água só poderá ser devolvida ao rio com um aumento de temperatura de, no máximo, 3°C em relação à temperatura da água do rio captada pelo sistema de arrefecimento. Considere o calor específico da água igual a $4\text{ kJ/(kg}^{\circ}\text{C)}$.

Para atender essa determinação, o valor mínimo do fluxo de água, em kg/s , para a refrigeração da usina deve ser mais próximo de

- a) 42
- b) 84
- c) 167
- d) 250
- e) 500

Exercício 120

(UFJF 2015) Um professor de Física encontrou dois termômetros em um antigo laboratório de ensino. Os termômetros tinham somente indicações para o ponto de fusão do gelo e de ebulição da água. Além disso, na parte superior de um termômetro, estava escrito o símbolo $^{\circ}\text{C}$ e, no outro termômetro, o símbolo $^{\circ}\text{F}$. Com ajuda de uma régua, o professor verificou que a separação entre o ponto de fusão do gelo e de ebulição da água dos dois termômetros era de 20,0 cm, conforme a figura abaixo. Com base nessas informações e na figura apresentada, podemos afirmar que, a 5,0 cm, do ponto de fusão do gelo, os termômetros registram temperaturas iguais a:



- a) 25°C e 77°F
- b) 20°C e 40°F
- c) 20°C e 45°F
- d) 25°C e 45°F
- e) 25°C e 53°F

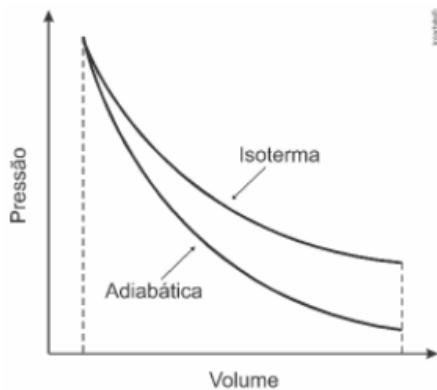
Exercício 121

(PUCRS 2016) Um corpo A, homogêneo, de massa 200 g, varia sua temperatura de 20°C para 50°C ao receber 1200 calorias de uma fonte térmica. Durante todo o aquecimento, o corpo A se mantém na fase sólida. Um outro corpo B, homogêneo, constituído da mesma substância do corpo A, tem o dobro da sua massa. Qual é, em $\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$, o calor específico da substância de B?

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

Exercício 122

(ENEM PPL 2020) Tanto a conservação de materiais biológicos como o resfriamento de certos fotodetectores exigem baixas temperaturas que não são facilmente atingidas por refrigeradores. Uma prática comum para atingi-las é o uso de nitrogênio líquido, obtido pela expansão adiabática do gás N_2 , contido em um recipiente acoplado a um êmbolo, que resulta no resfriamento em temperaturas que chegam até seu ponto de liquefação em -196°C . A figura exibe o esboço de curvas de pressão em função do volume ocupado por uma quantidade de gás para os processos isotérmico e adiabático. As diferenças entre esses processos podem ser identificadas com base na primeira lei da termodinâmica, que associa a variação de energia interna à diferença entre o calor trocado com o meio exterior e o trabalho realizado no processo.

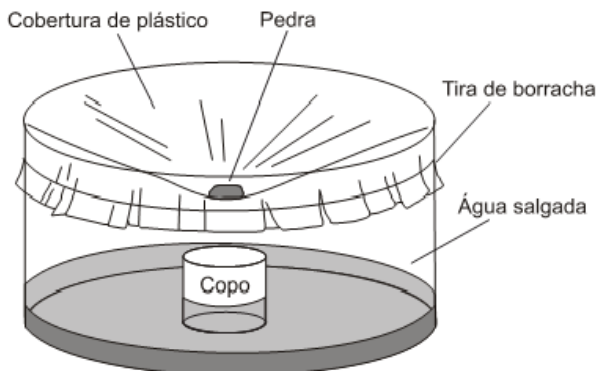


A expansão adiabática viabiliza o resfriamento do N_2 porque

- a entrada de calor que ocorre na expansão por causa do trabalho contribui para a diminuição da temperatura.
- a saída de calor que ocorre na expansão por causa do trabalho contribui para a diminuição da temperatura.
- a variação da energia interna é nula e o trabalho é associado diretamente ao fluxo de calor, que diminui a temperatura do sistema.
- a variação da energia interna é nula e o trabalho é associado diretamente à entrada de frio, que diminui a temperatura do sistema.
- o trabalho é associado diretamente à variação de energia interna e não há troca de calor entre o gás e o ambiente.

Exercício 123

(ENEM cancelado 2009) Além de ser capaz de gerar eletricidade, a energia solar é usada para muitas outras finalidades. A figura a seguir mostra o uso da energia solar para dessalinizar a água. Nela, um tanque contendo água salgada é coberto por um plástico transparente e tem a sua parte central abaixada pelo peso de uma pedra, sob a qual se coloca um recipiente (copo). A água evaporada se condensa no plástico e escorre até o ponto mais baixo, caindo dentro do copo.



Nesse processo, a energia solar cedida à água salgada

- fica retida na água doce que cai no copo, tornando-a, assim, altamente energizada.
- fica armazenada na forma de energia potencial gravitacional contida na água doce.
- é usada para provocar a reação química que transforma a água salgada em água doce.
- é cedida ao ambiente externo através do plástico, onde ocorre a condensação do vapor.
- é reemitida como calor para fora do tanque, no processo de evaporação da água salgada.

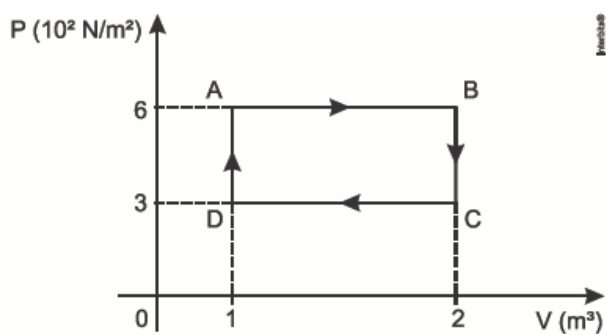
Exercício 124

(UERJ 2013) Em um determinado aeroporto, a temperatura ambiente é exibida por um mostrador digital que indica, simultaneamente, a temperatura em 3 escalas termométricas: *Celsius*, *Fahrenheit* e *Kelvin*. Se em um determinado instante a razão entre a temperatura exibida na escala Fahrenheit e na escala Celsius é igual a 3,4, então a temperatura registrada na escala Kelvin nesse mesmo instante é

- 272 K.
- 288 K.
- 293 K.
- 301 K.

Exercício 125

(UFJF 2015) Em um experimento controlado em laboratório, uma certa quantidade de gás ideal realizou o ciclo ABCDA, representado na figura abaixo.



Nessas condições, analise as afirmativas, a seguir, como verdadeiras (V) ou falsas (F).

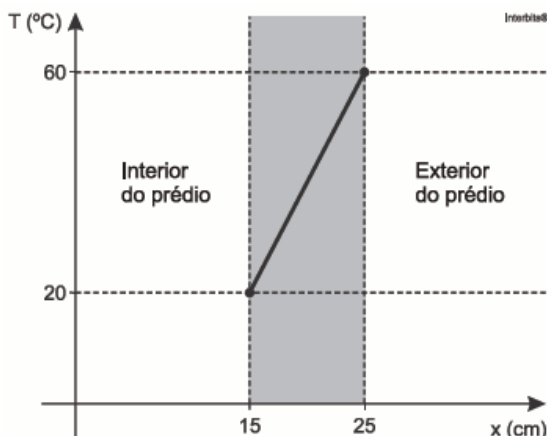
01)	()	No percurso AB, o trabalho realizado pelo gás é igual a 6×10^2 J.
02)	()	No percurso BC, o trabalho realizado é nulo.
04)	()	No percurso CD, ocorre diminuição da energia interna.
08)	()	Ao completar cada ciclo, o trabalho líquido é nulo.
16)	()	Utilizando-se esse ciclo em uma máquina, de modo que o gás realize quatro ciclos por segundo, a potência dessa máquina será igual a 12×10^2 W.

Dê como resposta a soma dos números que precedem as afirmativas verdadeiras.

- 08
- 09
- 11
- 23
- 24

Exercício 126

(UFSC 2015) Em 2009, foi construído na Bolívia um hotel com a seguinte peculiaridade: todas as suas paredes são formadas por blocos de sal cristalino. Uma das características físicas desse material é sua condutividade térmica relativamente baixa, igual a $6 \text{ W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$. A figura a seguir mostra como a temperatura varia através da parede do prédio.

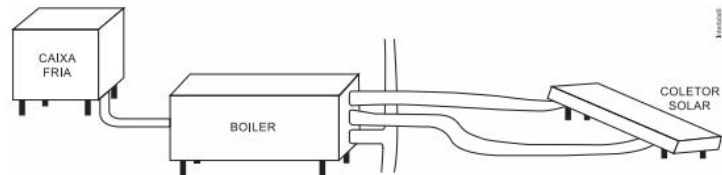


Qual é o valor, em W/m^2 , do módulo do fluxo de calor por unidade de área que atravessa a parede?

- 125
- 800
- 1200
- 2400
- 3000

Exercício 127

(ENEM PPL 2014) Um engenheiro decidiu instalar um aquecedor solar em sua casa, conforme mostra o esquema.

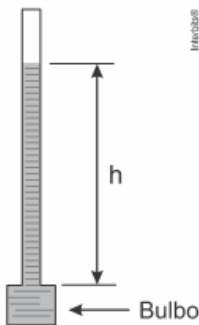


De acordo com as instruções de montagem, para se ter um aproveitamento máximo da incidência solar, as placas do coletor solar devem ser instaladas com um ângulo de inclinação determinado. O parâmetro que define o valor do ângulo de inclinação dessas placas coletoras é a

- altitude.
- latitude.
- longitude.
- nebulosidade.
- umidade relativa do ar.

Exercício 128

(EPCAR 2017) Em um laboratório de física é proposta uma experiência onde os alunos deverão construir um termômetro, o qual deverá ser constituído de um bulbo, um tubo muito fino e uniforme, ambos de vidro, além de álcool colorido, conforme a figura abaixo. O bulbo tem capacidade de $2,0 \text{ cm}^3$, o tubo tem área de secção transversal de $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^2$ e comprimento de 25 cm .

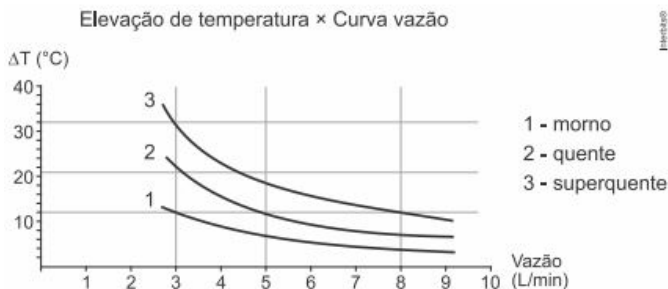


No momento da experiência, a temperatura no laboratório é 30°C , e o bulbo é totalmente preenchido com álcool até a base do tubo. Sabendo-se que o coeficiente de dilatação do álcool é $11 \cdot 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ e que o coeficiente de dilatação do vidro utilizado é desprezível comparado ao do álcool, a altura h , em cm, atingida pelo líquido no tubo, quando o termômetro for utilizado em um experimento a 80°C é

- 5,50
- 11,0
- 16,5
- 22,0

Exercício 129

(ENEM 2017) No manual fornecido pelo fabricante de uma ducha elétrica de 220 V é apresentado um gráfico com a variação da temperatura da água em função da vazão para três condições (morno, quente e superquente). Na condição superquente, a potência dissipada é de 6.500 W . Considere o calor específico da água igual a $4.200 \text{ J/(kg}^\circ\text{C)}$ e densidade da água igual a 1 kg/L .

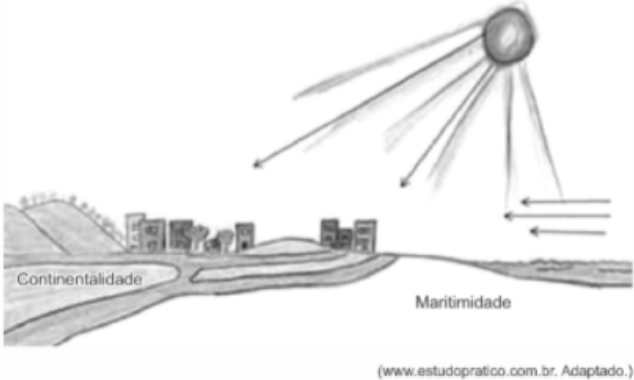


Com base nas informações dadas, a potência na condição morno corresponde a que fração da potência na condição superquente?

- 1/3
- 1/5
- 3/5
- 3/8
- 5/8

Exercício 130

(UNESP 2021) Dentre os vários fatores que afetam o clima de determinada região estão a maritimidade e a continentalidade. Esses fatores estão associados à distância dessa região aos mares e oceanos. Do ponto de vista da física, os efeitos da maritimidade e da continentalidade estão relacionados ao alto calor específico da água quando comparado com o do solo terrestre. Dessa forma, esses fatores afetam a amplitude térmica e a umidade da atmosfera de certo território.



As propriedades físicas da água e os fatores climáticos citados fazem com que

- áreas banhadas por oceanos enfrentem invernos mais moderados, enquanto que, em áreas distantes de oceanos, essa estação é mais bem percebida.
- ocorra uma maior amplitude térmica diária em regiões litorâneas do que a verificada em regiões desérticas, devido ao efeito da maritimidade.
- áreas sob maior influência da continentalidade tendam a apresentar mais umidade, caso não haja interferência de outros fatores climáticos.
- poucas nuvens se formem em áreas costeiras porque a água absorve e perde calor rapidamente, o que explica o baixo índice pluviométrico dessas regiões.
- regiões sob grande efeito da continentalidade tendam a apresentar altos índices pluviométricos, devido à grande quantidade de vapor de água na atmosfera.

Exercício 131

(Enem PPL 2009) A dilatação dos materiais em função da variação da temperatura é uma propriedade física bastante utilizada na construção de termômetros (como o ilustrado na figura I) construídos a partir de lâminas bimetalicas, como as ilustradas na figura II, na qual são indicados os materiais A e B — antes e após o seu aquecimento



Com base nas leis da termodinâmica e na dilatação de sólidos sob a influência de temperatura variável, conclui-se que

- a lâmina bimetalica se curvará para a direita, caso o coeficiente de dilatação linear do material B seja maior que o coeficiente de dilatação linear do material A,
- a substância utilizada na confecção do material A é a mesma usada na confecção do material B.
- a lâmina se curvará para a direita, independentemente do tipo de material usado em A e B.
- o coeficiente de dilatação dos materiais é uma função linear da variação da temperatura.
- o coeficiente de dilatação linear é uma grandeza negativa.

Exercício 132

(EPCAR 2016) Consultando uma tabela da dilatação térmica dos sólidos verifica-se que o coeficiente de dilatação linear do ferro é $13 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$. Portanto, pode-se concluir que

- num dia de verão em que a temperatura variar 20°C o comprimento de uma barra de ferro de $10,0 \text{ m}$ sofrerá uma variação de $2,6 \text{ cm}$.
- o coeficiente de dilatação superficial do ferro é $169 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
- para cada 1°C de variação de temperatura, o comprimento de uma barra de $1,0 \text{ m}$ desse material varia $13 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
- o coeficiente de dilatação volumétrica do ferro é $39 \cdot 10^{-10} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

Exercício 133

(ENEM PPL 2016) A utilização de placas de aquecimento solar como alternativa ao uso de energia elétrica representa um importante mecanismo de economia de recursos naturais. Um sistema de aquecimento solar com capacidade de geração de energia de $1,0 \text{ MJ/dia}$ por metro quadrado de placa foi instalado para aquecer a água de um chuveiro elétrico de potência de 2 kW , utilizado durante meia hora por dia. A área mínima da placa solar deve ser de

- $1,0 \text{ m}^2$.
- $1,8 \text{ m}^2$.
- $2,0 \text{ m}^2$.
- $3,6 \text{ m}^2$.
- $6,0 \text{ m}^2$.

Exercício 134

(ENEM 2016) Durante a primeira fase do projeto de uma usina de geração de energia elétrica, os engenheiros da equipe de avaliação de impactos ambientais procuram saber se esse projeto está de acordo com as normas ambientais. A nova planta estará localizada a beira de um rio, cuja temperatura média da água é de 25° C, e usará a sua água somente para refrigeração. O projeto pretende que a usina opere com 1,0 MW de potência elétrica e, em razão de restrições técnicas, o dobro dessa potência será dissipada por seu sistema de arrefecimento, na forma de calor. Para atender a resolução número 430, de 13 de maio de 2011, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, com uma ampla margem de segurança, os engenheiros determinaram que a água só poderá ser devolvida ao rio com um aumento de temperatura de, no máximo, 3 °C em relação à temperatura da água do rio captada pelo sistema de arrefecimento. Considere o calor específico da água igual a 4 kJ/(kg°C). Para atender essa determinação, o valor mínimo do fluxo de água, em kg/s, para a refrigeração da usina deve ser mais próximo de

- a) 42
- b) 84
- c) 167
- d) 250
- e) 500

Exercício 135

(UECE 2014) Considere um gás ideal que passa por dois estados, através de um processo isotérmico reversível. Sobre a pressão P e o volume V desse gás, ao longo desse processo, é correto afirmar-se que

- a) PV é crescente de um estado para outro.
- b) PV é constante.
- c) PV é decrescente de um estado para outro.
- d) PV é inversamente proporcional à temperatura do gás.

Exercício 136

(UFSM 2013) A elevação de temperatura da água através da energia transportada pelas ondas eletromagnéticas que vêm do Sol é uma forma de economizar energia elétrica ou queima de combustíveis. Esse aumento de temperatura pode ser realizado da(s) seguinte(s) maneira(s):
I. Usa-se espelho parabólico em que as ondas eletromagnéticas são refletidas e passam pelo foco desse espelho onde existe um cano metálico em que circula água.
II. Usam-se chapas metálicas pretas expostas às ondas eletromagnéticas em que a energia é absorvida e transferida para a água que circula em canos metálicos soldados a essas placas.
III. Usam-se dispositivos mecânicos que agitam as moléculas de água com pás para ganharem velocidade.
Está(ão) correta(s)

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

Exercício 137

(ENEM 2015) Um carro solar é um veículo que utiliza apenas a energia solar para a sua locomoção. Tipicamente, o carro contém um painel fotovoltaico que converte a energia do Sol em energia elétrica que, por sua vez, alimenta um motor elétrico. A imagem mostra o carro solar Tokai Challenger, desenvolvido na Universidade de Tokai, no Japão, e que venceu o World Solar Challenge de 2009, uma corrida internacional de carros solares, tendo atingido uma velocidade média acima de 100 km/h.



Disponível em: www.physics.hku.hk. Acesso em: 3 jun. 2015.

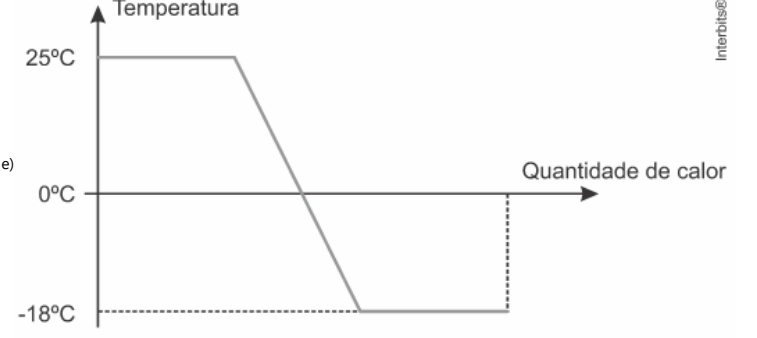
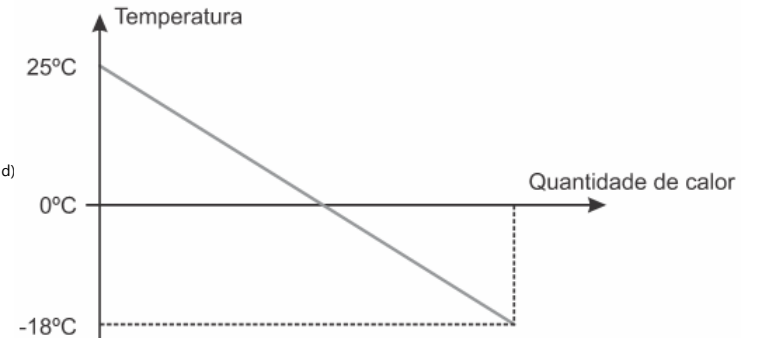
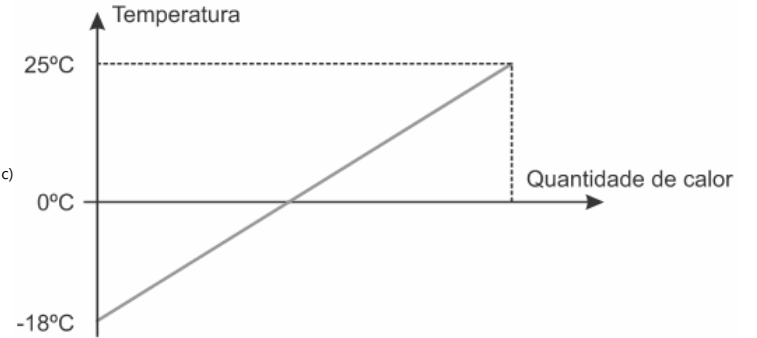
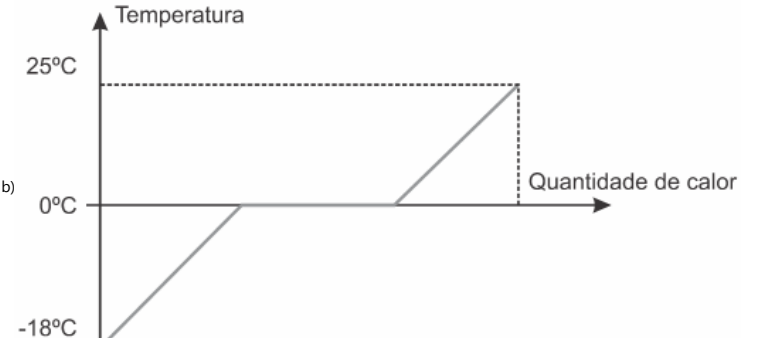
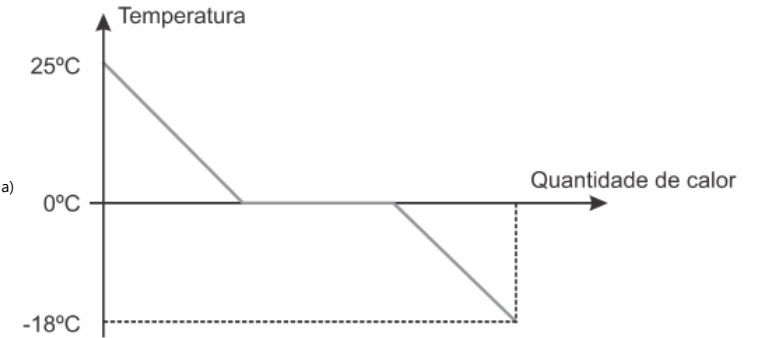
Considere uma região plana onde a insolação (energia solar por unidade de tempo e de área que chega à superfície da Terra) seja de 1.000 W/m², que o carro solar possua massa de 200 kg e seja construído de forma que o painel fotovoltaico em seu topo tenha uma área de 9,0 m² e rendimento de 30%. Desprezando as forças de resistência do ar, o tempo que esse carro solar levaria, a partir do repouso, para atingir a velocidade de 108 km/h é um valor mais próximo de

- a) 1,0 s
- b) 4,0 s
- c) 10 s
- d) 33 s
- e) 300 s

Exercício 138

(PUCPR 2016) Uma forma de gelo com água a 25 °C é colocada num freezer de uma geladeira para formar gelo. O freezer está no nível de congelamento mínimo, cuja temperatura corresponde a -18 °C.

As etapas do processo de trocas de calor e de mudança de estado da substância água podem ser identificadas num gráfico da temperatura X quantidade de calor cedida. Qual dos gráficos a seguir mostra, corretamente (sem considerar a escala), as etapas de mudança de fase da água e de seu resfriamento para uma atmosfera?



Interbits®

Exercício 139

(UNESP 2010) Nos últimos anos temos sido alertados sobre o aquecimento global. Estima-se que, mantendo-se as atuais taxas de aquecimento do planeta, haverá uma elevação do nível do mar causada, inclusive, pela expansão térmica, causando inundação em algumas regiões costeiras. Supondo, hipoteticamente, os oceanos como sistemas fechados e considerando que o coeficiente de dilatação volumétrica da água é aproximadamente $2 \times 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ e que a profundidade média dos oceanos é de 4

km, um aquecimento global de 1 °C elevaria o nível do mar, devido à expansão térmica, em, aproximadamente,

- a) 0,3 m.
- b) 0,5 m.
- c) 0,8 m.
- d) 1,1 m.
- e) 1,7 m.

Exercício 140

(ENEM 2015) Um carro solar é um veículo que utiliza apenas a energia solar para a sua locomoção. Tipicamente, o carro contém um painel fotovoltaico que converte a energia do Sol em energia elétrica que, por sua vez, alimenta um motor elétrico. A imagem mostra o carro solar Tokai Challenger, desenvolvido na Universidade de Tokai, no Japão, e que venceu o World Solar Challenge de 2009, uma corrida internacional de carros solares, tendo atingido uma velocidade média acima de 100 km/h.



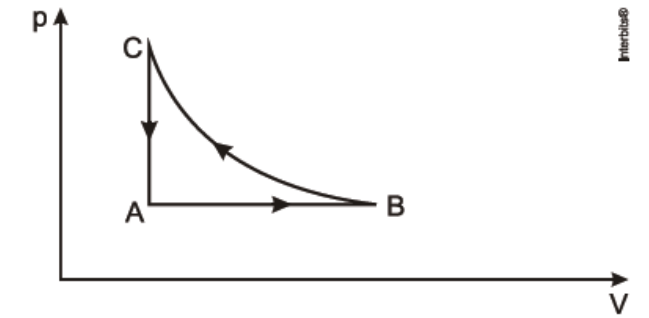
Disponível em: www.physics.hku.hk. Acesso em: 3 jun. 2015.

Considere uma região plana onde a insolação (energia solar por unidade de tempo e de área que chega à superfície da Terra) seja de 1.000 W/m², que o carro solar possua massa de 200 kg e seja construído de forma que o painel fotovoltaico em seu topo tenha uma área de 9,0 m² e rendimento de 30%. Desprezando as forças de resistência do ar, o tempo que esse carro solar levaria, a partir do repouso, para atingir a velocidade de 108 km/h é um valor mais próximo de

- a) 1,0 s.
- b) 4,0 s.
- c) 10 s.
- d) 33 s.
- e) 300 s.

Exercício 141

(FUVEST 2015) Certa quantidade de gás sofre três transformações sucessivas, A → B, B → C e C → A conforme o diagrama p - V apresentado na figura abaixo.



Note e adote: o gás deve ser tratado como ideal; a transformação B → C é isotérmica. A respeito dessas transformações, afirmou-se o seguinte:
I. O trabalho total realizado no ciclo ABCA é nulo.
II. A energia interna do gás no estado C é maior que no estado A.
III. Durante a transformação A → B, o gás recebe calor e realiza trabalho.
Está correto o que se afirma em:

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

Exercício 142

(UERJ 2012 - Adaptada) Em um reator nuclear, a energia liberada na fissão de 1 g de urânio é utilizada para evaporar a quantidade de 3,6 . 10⁴ kg de água a 227 °C e sob 30 atm, necessária para movimentar uma turbina geradora de energia elétrica. Admita que o vapor d'água apresenta comportamento de gás ideal. O volume de vapor d'água, em litros, gerado a partir da fissão de 1 g de urânio, corresponde a:

Dado: R = 8 · 10⁻² (atm L) / (mol K). Massa molar H = 1 u. Massa molar O = 16 u.

- a) 1,32 . 10⁵
- b) 2,67 . 10⁶
- c) 3.24 . 10⁷
- d) 7,42 . 10⁸

Exercício 143

(ENEM 2013) Aquecedores solares usados em residências têm o objetivo de elevar a temperatura da água até 70 °C. No entanto, a temperatura ideal da água para um banho é de 30 °C. Por isso, deve-se misturar a água aquecida com a água à temperatura ambiente de um outro reservatório, que se encontra a 25 °C. Qual a razão entre a massa de água quente e a massa de água fria na mistura para um banho à temperatura ideal?

- a) 0,111.
- b) 0,125.
- c) 0,357.
- d) 0,428.
- e) 0,833.

Exercício 144

(UPF 2016) Dois blocos A e B, ambos do mesmo material, são colocados em contato no interior de um calorímetro ideal para que estejam isolados de influências externas. Considerando o calor específico do material (c), bem como considerando que a massa do bloco B (m_B) é igual ao dobro da massa do bloco A (m_A); que a temperatura inicial do bloco B (T_B) é igual ao triplo da temperatura inicial do bloco A (T_A) e que T_A = 60 °C, pode-se afirmar que,quando alcançado o equilíbrio térmico do sistema,a temperatura de equilíbrio (T_{eq}) será igual a:

- a) 420 °C.
- b) 60 °C.
- c) 180 °C.
- d) 140 °C.
- e) 120 °C.

Exercício 145

(UCS 2016) Uma sonda espacial está se aproximando do Sol para efetuar pesquisas. A exatos 6.000.000 km do centro do Sol, a temperatura média da sonda é de 1.000 °C. Suponha que tal temperatura média aumente 1°C a cada 1.500 km aproximados na direção ao centro do Sol. Qual a distância máxima que a sonda, cujo ponto de fusão (para a pressão nas condições que ela se encontra) é 1.773 K, poderia se aproximar do Sol, sem derreter? Considere 0º = 273 K e, para fins de simplificação, que o material no ponto de fusão não derreta.

- a) 5.600.000 km
- b) 5.250.000 km
- c) 4.873.000 km
- d) 4.357.000 km
- e) 4.000.000 km

Exercício 146

(PUCMG 2016) A tabela mostra o calor específico de três materiais.

Material	C (cal/g °C)
Alumínio	0,20
Cobre	0,080
Ferro	0,10

Considere três baldes com dimensões iguais e construídos com esses materiais. Os recipientes com a mesma massa e temperatura foram pintados de preto e colocados ao sol. Após certo tempo, é CORRETO afirmar:

- a) Os recipientes estarão na mesma temperatura, pois receberam igual quantidade de calor.
- b) O recipiente de alumínio vai apresentar maior temperatura.
- c) O recipiente de cobre vai apresentar maior temperatura.
- d) Os recipientes vão apresentar temperaturas crescentes na seguinte ordem: cobre, alumínio e ferro.

Exercício 147

(PUCRJ 2016) Uma substância no estado sólido está em sua temperatura de liquefação quando começa a ser aquecida por uma fonte de calor estável. Observa-se que o tempo que a substância leva para se liquefazer totalmente é o mesmo tempo que leva, a partir de então, para que sua temperatura se eleve em 45 °C. Sabendo que seu calor latente é 25 cal/g, qual é o seu calor específico, em cal/g°C?

- a) 1,13
- b) 0,25

- c) 1,8
d) 0,45
e) 0,56

Exercício 148

(UFRGS 2010) Considere as afirmações a seguir, sobre gases ideais.

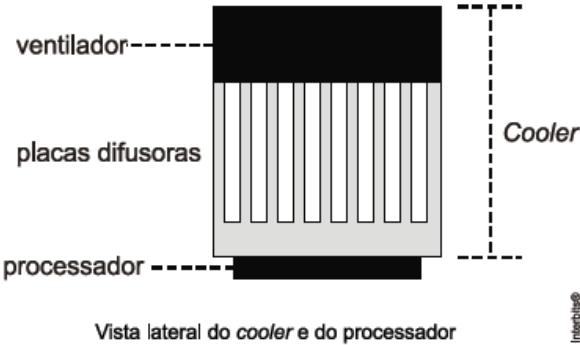
- I. A constante R presente na equação de estado de gases $pV = nRT$ tem o mesmo valor para todos os gases ideais.
II. Volumes iguais de gases ideais diferentes, à mesma temperatura e pressão, contêm o mesmo número de moléculas.
III. A energia cinética média das moléculas de um gás ideal é diretamente proporcional à temperatura absoluta do gás.

Quais estão corretas?

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

Exercício 149

(UEL 2013) O cooler, encontrado em computadores e em aparelhos eletroeletrônicos, é responsável pelo resfriamento do microprocessador e de outros componentes. Ele contém um ventilador que faz circular ar entre placas difusoras de calor. No caso de computadores, as placas difusoras ficam em contato direto com o processador, conforme a figura a seguir.



Sobre o processo de resfriamento desse processador, assinale a alternativa correta.

- a) O calor é transmitido das placas difusoras para o processador e para o ar através do fenômeno de radiação.
b) O calor é transmitido do ar para as placas difusoras e das placas para o processador através do fenômeno de convecção.
c) O calor é transmitido do processador para as placas difusoras através do fenômeno de condução.
d) O frio é transmitido do processador para as placas difusoras e das placas para o ar através do fenômeno de radiação.
e) O frio é transmitido das placas difusoras para o ar através do fenômeno de radiação.

Exercício 150

(UNIFOR 2014) Em 2010 o Prêmio Nobel de Física foi dado a dois cientistas de origem russa, André Geim e Konstantin Novoselov, por descobrirem em 2004 o grafeno, uma forma revolucionária do grafite. O grafeno apresenta vários aspectos positivo para a tecnologia de hoje, sendo uma delas o melhor condutor de calor. Analise as afirmações abaixo sobre os processos de propagação de calor.
I. Convecção: é o processo de transmissão de energia térmica feita de partícula para partícula sem que haja transporte de matéria de uma região para outra.
II. Condução: é o processo de transmissão de energia térmica feita por meio do transporte da matéria de uma região para outra.
III. Radiação: é o processo que consiste na transmissão de energia térmica por meio de ondas eletromagnéticas. Ocorre tanto no vácuo quanto em outros meios materiais.
Analisando as afirmações, é CORRETO apenas o que se afirma em:

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

Exercício 151

(ENEM 2ª aplicação 2016) Num dia em que a temperatura ambiente é de 37°C, uma pessoa, com essa mesma temperatura corporal, repousa à sombra. Para regular sua temperatura corporal e mantê-la constante, a pessoa libera calor através da evaporação do suor. Considere que a potência necessária para manter seu metabolismo é 120 W e que, nessas condições, 20% dessa energia é dissipada pelo suor, cujo calor de vaporização é igual ao da água (540 cal/g) Utilize 1 cal igual a 4 J.
Após duas horas nessa situação, que quantidade de água essa pessoa deve ingerir para repor a perda pela transpiração?

- a) 0,08 g
b) 0,44 g
c) 1,30 g
d) 1,80 g

- e) 80,0 g

Exercício 152

(Enem PPL 2011) Uma opção não usual, para o cozimento do feijão, é o uso de uma garrafa térmica. Em uma panela, coloca-se uma parte de feijão e três partes de água e deixa-se ferver o conjunto por cerca de 5 minutos, logo após transfere-se todo o material para uma garrafa térmica. Aproximadamente 8 horas depois, o feijão estará cozido.

O cozimento do feijão ocorre dentro da garrafa térmica, pois

- a) a água reage com o feijão, e essa reação é exotérmica.
b) o feijão continua absorvendo calor da água que o envolve, por ser um processo endotérmico.
c) o sistema considerado é praticamente isolado, não permitindo que o feijão ganhe ou perca energia.
d) a garrafa térmica fornece energia suficiente para o cozimento do feijão, uma vez iniciada a reação.
e) a energia envolvida na reação aquece a água, que mantém constante a temperatura, por ser um processo exotérmico.

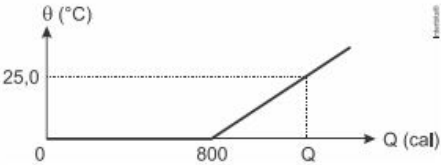
Exercício 153

(MACKENZIE 2017) Uma escala termométrica A adota para a temperatura da água em ebulição à pressão normal, de 70 °A, e para a temperatura de fusão do gelo à pressão normal, de 20 °A. Outra escala termométrica B adota para a temperatura da água em ebulição à pressão normal, de 90 °B e para a temperatura de fusão do gelo à pressão normal, de 10 °B. A expressão que relaciona a temperatura das escalas A (θ_A) e B (θ_B) é

- a) $\theta_B = 2,6 \cdot \theta_A - 42$
b) $\theta_B = 2,6 \cdot \theta_A - 22$
c) $\theta_B = 1,6 \cdot \theta_A - 22$
d) $\theta_A = 1,6 \cdot \theta_B + 22$
e) $\theta_A = 1,6 \cdot \theta_B + 42$

Exercício 154

(MACKENZIE 2014) O gráfico abaixo mostra a variação da quantidade de calor (Q) com a temperatura (θ) de um cubo de gelo de massa m, inicialmente a 0,00 °C.



Considere: calor latente de fusão do gelo $L = 80,0 \text{ cal/g}$ e calor específico da água $c = 1,00 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$. A quantidade de calor (Q), em kcal, necessária para que toda massa m se transforme em água a 25,0 °C é

- a) 1,05
b) 1,15
c) 1,25
d) 1,35
e) 1,45

Exercício 155

(G1 - utfpr 2018) Sobre escalas termométricas, considere as seguintes afirmações:

I. A temperatura normal do corpo humano é

36,5 °C.

Na escala Fahrenheit, essa temperatura corresponde a um valor maior do que

100 °F.

II. Na escala Kelvin, todas as temperaturas são representadas por valores positivos.
III. A temperatura de

0 °C

na escala Kelvin corresponde a

300 K.

Está(ão) correta(s) apenas:

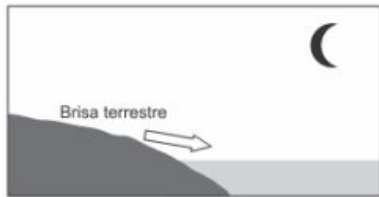
- a) I.
b) I e II.
c) II.
d) II e III.
e) III.

Exercício 156

(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:

- 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.
- O ar mais quente desce e se desloca do continente para a água, a qual não conseguiu reter calor durante o dia.
- 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.
- O ar que está sobre a água se esfria, criando um centro de alta pressão que atrai massas de ar continental.
- O ar sobre o solo, mais quente, é deslocado para o mar, equilibrando a baixa temperatura do ar que está sobre o mar.

Exercício 157

(ENEM 2016) Durante a primeira fase do projeto de uma usina de geração de energia elétrica, os engenheiros da equipe de avaliação de impactos ambientais procuram saber se esse projeto está de acordo com as normas ambientais. A nova planta estará localizada a beira de um rio, cuja temperatura média da água é de 25 °C, e usará a sua água somente para refrigeração. O projeto pretende que a usina opere com 1,0 MW de potência elétrica e, em razão de restrições técnicas, o dobro dessa potência será dissipada por seu sistema de arrefecimento, na forma de calor. Para atender a resolução número 430, de 13 de maio de 2011, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, com uma ampla margem de segurança, os engenheiros determinaram que a água só poderá ser devolvida ao rio com um aumento de temperatura de, no máximo, 3 °C em relação à temperatura da água do rio captada pelo sistema de arrefecimento. Considere o calor específico da água igual a 4 kJ (kg °C). Para atender essa determinação, o valor mínimo do fluxo de água, em kg s, para a refrigeração da usina deve ser mais próximo de

- 42.
- 84.
- 167.
- 250.
- 500.

Exercício 158

(Enem PPL 2009) O Inmetro procedeu à análise de garrafas térmicas com ampolas de vidro, para manter o consumidor informado sobre a adequação dos produtos aos Regulamentos e Normas Técnicas. Uma das análises é a de eficiência térmica. Nesse ensaio, verifica-se a capacidade da garrafa térmica de conservar o líquido aquecido em seu interior por determinado tempo. A garrafa é completada com água a 90 °C até o volume total. Após 3 horas, a temperatura do líquido é medida e deve ser, no mínimo, de 81 °C para garrafas com capacidade de 1 litro, pois o calor específico da água é igual a 1 cal/g°C.

Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/garrafavidro.asp>. Acesso em: 3 maio 2009 (adaptado)

Atingindo a água 81 °C nesse prazo, a energia interna do sistema e a quantidade de calor perdida para o meio são, respectivamente,

- menor e de 900 cal.
- maior e de 900 cal.
- menor e de 9.000 cal.
- maior e de 9.000 cal.
- constante e de 900 cal.

Exercício 159

(UPE 2014) Com base nas Leis da Termodinâmica, analise as afirmativas a seguir:

- Existem algumas máquinas térmicas que, operando em ciclos, retiram energia, na forma de calor, de uma fonte, transformando-a integralmente em trabalho.
- Não existe transferência de calor de forma espontânea de um corpo de temperatura menor para outro de temperatura maior.
- Refrigeradores são dispositivos, que transferem energia na forma de calor de um sistema de menor temperatura para outro de maior temperatura.

Está(ão) **CORRETA(S)**

- apenas I.
- apenas II.
- apenas I e III.
- apenas II e III.
- I, II e III.

Exercício 160

(UPE 2019) Assinale a alternativa que indica o evento da natureza que pode ser observado com coerência pelos estudos da calorimetria e dilatação térmica.

- A água, ao passar do estado líquido para o sólido, diminui de volume.
- Ao adicionar uma pedra de gelo em um copo preenchido parcialmente por água líquida, o volume total dentro do copo diminui, uma vez que a água possui um comportamento anômalo ao congelar.
- Transferir energia térmica para uma barra de ferro, cujo ponto de fusão é acima de 1.000 °C, fazendo-a passar de 35 °C para 50 °C, não a fará dilatar, por estar muito longe do seu ponto de fusão.
- A água aumenta de volume ao solidificar-se.
- A variação da dilatação térmica é inversamente proporcional ao tamanho inicial do material, ou seja, quanto menor for o material, maior será sua variação de dilatação ao aquecer.

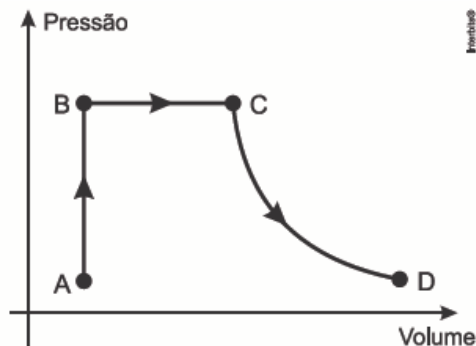
Exercício 161

(PUCMG 2010) Quando aquecemos água em nossas casas utilizando um recipiente aberto, sua temperatura nunca ultrapassa os 100 °C. Isso ocorre porque:

- ao atingir essa temperatura, a água perde sua capacidade de absorver calor.
- ao atingir essa temperatura, a água passa a perder exatamente a mesma quantidade de calor que está recebendo, mantendo assim sua temperatura constante.
- as mudanças de fase ocorrem à temperatura constante.
- ao atingir essa temperatura, a água começa a expelir o oxigênio e outros gases nela dissolvidos.

Exercício 162

(PUCRS 2015) Analise a figura abaixo, que representa transformações termodinâmicas às quais um gás ideal está submetido, e complete as lacunas do texto que segue.



De acordo com o gráfico, a temperatura do gás no estado A é _____ do que a do estado B. A transformação BC é _____, e o trabalho envolvido na transformação CD é _____ do que zero.

- maior – isobárica – maior
- menor – isométrica – maior
- menor – isobárica – menor
- maior – isométrica – menor
- menor – isobárica – maior

Exercício 163

(UECE 2015) Um bloco de gelo a -30 °C repousa sobre uma superfície de plástico com temperatura inicial de 21 °C. Considere que esses dois objetos estejam isolados termicamente do ambiente, mas que haja troca de energia térmica entre eles. Durante um intervalo de tempo muito pequeno comparado ao tempo necessário para que haja equilíbrio térmico entre as duas partes, pode-se afirmar corretamente que

- a superfície de plástico tem mais calor que o bloco de gelo e há transferência de temperatura entre as partes.
- a superfície de plástico tem menos calor que o bloco de gelo e há transferência de temperatura entre as partes.
- a superfície de plástico tem mais calor que o bloco de gelo e há transferência de energia entre as partes
- a superfície de plástico transfere calor para o bloco de gelo e há diferença de temperatura entre as partes.

Exercício 164

(ENEM PPL 2012) Um aquecedor solar consiste essencialmente em uma serpentina de metal, a ser exposta ao sol, por meio da qual flui água a ser aquecida. A parte inferior da serpentina é soldada a uma chapa metálica, que é o coletor solar. A forma da serpentina tem a finalidade de aumentar a área de contato com o coletor e com a própria radiação solar sem aumentar muito o tamanho do aquecedor. O metal, sendo bom condutor, transmite e energia da radiação solar absorvida para as paredes internas e, daí, por condução, para a água. A superfície deve ser recoberta com um material, denominado material seletivo quente, para que absorva o máximo de radiação solar e emita o mínimo de radiação infravermelha. Os quadros relacionam propriedades de alguns metais/ligas metálicas utilizados na confecção de aquecedores solares:

Material metálico	Condutividade térmica (W/m K)
Zinco	116,0
Aço	52,9
cobre	411,0

Material seletivo quente	Razão entre a absorbância de radiação solar e a emitância de radiação infravermelha
A. Óxido e sulfeto de níquel e zinco aplicados sobre zinco	8,45
B. Óxido e sulfeto de níquel e zinco sobre ferro galvanizado	7,42
C. Óxido de cobre em alumínio anodizado	7,72

ACIOLI, J. L. Fontes de energia. Brasília: UnB,1994. Adaptado.

Os aquecedores solares mais eficientes e, portanto, mais atrativos do ponto de vista econômico, devem ser construídos utilizando como material metálico e material seletivo quente, respectivamente,

- a) aço e material seletivo quente A.
- b) aço e material seletivo quente B.
- c) cobre e material seletivo quente C.
- d) zinco e material seletivo quente B.
- e) cobre e material seletivo quente A.

Exercício 165

(ACAFE 2014) Largamente utilizados na medicina, os termômetros clínicos de mercúrio relacionam o comprimento da coluna de mercúrio com a temperatura. Sabendo-se que quando a coluna de mercúrio atinge 2,0 cm, a temperatura equivale a 34 °C e, quando atinge 14 cm, a temperatura equivale a 46 °C. Ao medir a temperatura de um paciente com esse termômetro, a coluna de mercúrio atingiu 8,0 cm. A alternativa correta que apresenta a temperatura do paciente, em °C, nessa medição é:

- a) 36
- b) 42
- c) 38
- d) 40

Exercício 166

(UPE 2015) Ao lavar pratos e copos, um cozinheiro verifica que dois copos estão encaixados firmemente, um dentro do outro. Sendo o copo externo feito de alumínio e o interno, de vidro, sobre as formas de separá-los, utilizando os princípios básicos de dilatação térmica, analise os itens a seguir:

- I. Aquecendo apenas o copo de vidro.
- II. Esfriando apenas o copo de alumínio.
- III. Aquecendo ambos.
- IV. Esfriando ambos.

Dados: os coeficientes de dilatação térmica do alumínio e do vidro são iguais a $\alpha_{Al} = 24 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ e $\alpha_{vidro} = 0,5 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, respectivamente.

Está(ão) CORRETO(S) apenas

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

Exercício 167

(ENEM Digital 2020) O leite UHT (do inglês Ultra-High Temperature) é o leite tratado termicamente por um processo que recebe o nome de ultrapasteurização. Elevando sua temperatura homogeneamente a 135 °C por apenas 1 ou 2 segundos, o leite é esterilizado sem prejudicar significativamente seu sabor e aparência. Desse modo, ele pode ser armazenado, sem a necessidade de refrigeração, por meses. Para alcançar essa temperatura sem que a água que o compõe vaporize, o leite é aquecido em alta pressão. É necessário, entretanto, resfriar o leite rapidamente para evitar o seu cozimento. Para tanto, a pressão é reduzida subitamente, de modo que parte da água vaporize e a temperatura diminua.

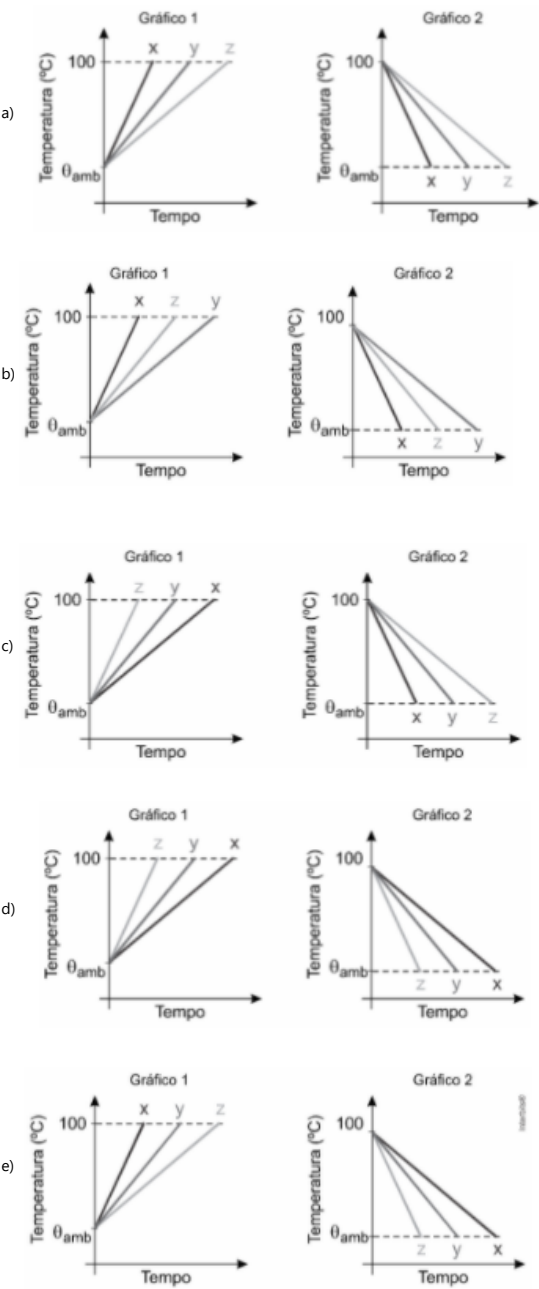
O processo termodinâmico que explica essa redução súbita de temperatura é a

- a) convecção induzida pelo movimento de bolhas de vapor de água.
- b) emissão de radiação térmica durante a liberação de vapor de água.
- c) expansão livre do vapor de água liberado pelo leite no resfriamento.
- d) conversão de energia térmica em energia química pelas moléculas orgânicas.
- e) transferência de energia térmica durante a vaporização da água presente no leite.

Exercício 168

(UNESP 2021) Três esferas, x, y e z, feitas com materiais diferentes e de massas iguais estavam, inicialmente, à mesma temperatura ambiente (θ_{amb}) e foram mergulhadas, simultaneamente, em água pura em ebulição, até entrarem em equilíbrio térmico com a água. Em seguida, foram retiradas da água e deixadas sobre uma superfície isolante, até voltarem à mesma temperatura ambiente. Os valores específicos dos materiais das esferas são C_x , C_y e C_z , de modo que $C_x < C_y < C_z$. Com os resultados desse experimento, foram construídos o gráfico 1, relativo ao aquecimento das esferas até a temperatura de ebulição da água, e o gráfico 2, relativo ao resfriamento das esferas, até retornarem à temperatura ambiente.

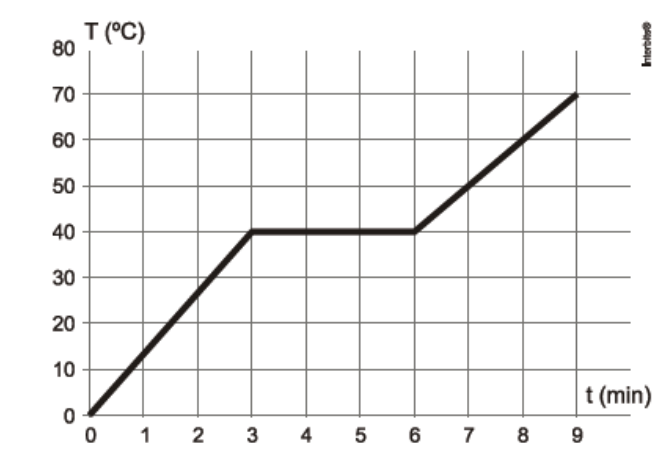
Considerando que as trocas de calor tenham ocorrido a uma taxa constante, a representação dos gráficos 1 e 2 é:



Exercício 169

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

O gráfico representa, em um processo isobárico, a variação em função do tempo da temperatura de uma amostra de um elemento puro cuja massa é de 1,0 kg, observada durante 9 minutos.



A amostra está no estado sólido a 0°C no instante $t = 0$ e é aquecida por uma fonte de calor que lhe transmite energia a uma taxa de $2,0 \times 10^3 \text{ J/min}$, supondo que não haja perda de calor. (UFRGS 2014) O processo que ocorre na fase sólida envolve um trabalho total de 0,1 kJ. Nessa fase, a variação da energia interna da amostra é

- a) 6,1 kJ
- b) 5,9 kJ
- c) 6,0 kJ
- d) -5,9 kJ
- e) - 6,1 kJ

Exercício 170

(UERN 2015) A tabela a seguir apresenta os coeficientes de dilatação linear de alguns metais:

Metais	Coeficiente de dilatação linear ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)
ferro	$12 \cdot 10^{-6}$
cobre	$17 \cdot 10^{-6}$
alumínio	$22 \cdot 10^{-6}$
zinco	$26 \cdot 10^{-6}$

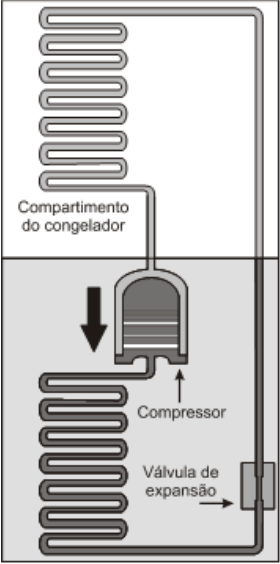
Uma placa de metal de área 1 m^2 a 20°C é aquecida até atingir 100°C apresentando uma variação de $35,2 \text{ cm}^2$ em sua área. O metal que constitui essa placa é o

- a) ferro.
- b) cobre.
- c) zinco.
- d) alumínio.

Exercício 171

(ENEM 2009) A invenção da geladeira proporcionou uma revolução no aproveitamento dos alimentos, ao permitir que fossem armazenados e transportados por longos períodos. A figura apresentada ilustra o processo cíclico de funcionamento de uma geladeira, em que um gás no interior de uma tubulação é forçado a circular entre o congelador e a parte externa da geladeira. É por meio dos processos de compressão, que ocorre na parte externa, e de expansão, que ocorre na parte interna, que o gás proporciona a troca de calor entre o interior e o exterior da geladeira.

Disponível em: <http://home.howstuffworks.com>. Acesso em: 19 out. 2008 (adaptado).



Nos processos de transformação de energia envolvidos no funcionamento da geladeira,

- a) a expansão do gás é um processo que cede a energia necessária ao resfriamento da parte interna da geladeira.
- b) o calor flui de forma não espontânea da parte mais fria, no interior, para a mais quente, no exterior da geladeira.
- c) a quantidade de calor cedida ao meio externo é igual ao calor retirado da geladeira.
- d) a eficiência é tanto maior quanto menos isolado termicamente do ambiente externo for o seu compartimento interno.
- e) a energia retirada do interior pode ser devolvida à geladeira abrindo-se a sua porta, o que reduz seu consumo de energia.

Exercício 172

(ENEM PPL 2018) Para preparar uma sopa instantânea, uma pessoa aquece em um forno micro-ondas 500 g de água em uma tigela de vidro de 300 g. A temperatura inicial da tigela e da água era de 6°C . Com o forno de micro-ondas funcionando a uma potência de 800 W a tigela e a água atingiram a temperatura de 40°C em 2,5 min. Considere que os calores específicos do vidro e da sopa são, respectivamente, $0,2 \text{ cal.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ e $1,0 \text{ cal.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$, e que $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$.

Que percentual aproximado da potência usada pelo micro-ondas é efetivamente convertido em calor para o aquecimento?

- a) 11,8%
- b) 45,0%
- c) 57,1%
- d) 66,7%
- e) 78,4%

Exercício 173

(PUCRJ 2016) Um gás ideal, inicialmente a 300 K e a 1 atm, é aquecido a pressão constante até que seu volume seja o triplo do original. O gás é, então, comprimido de volta ao seu volume inicial, e sua pressão final é de 2 atm.

Qual é a temperatura final do gás, em K?

- a) 600
- b) 300
- c) 900
- d) 100
- e) 450

Exercício 174

(UERJ 2016) Em um experimento que recebeu seu nome, James Joule determinou o equivalente mecânico do calor: $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$. Para isso, ele utilizou um dispositivo em que um conjunto de paletas giram imersas em água no interior de um recipiente.

Considere um dispositivo igual a esse, no qual a energia cinética das paletas em movimento, totalmente convertida em calor, provoque uma variação de 2°C em 100 g de água. Essa quantidade de calor corresponde à variação da energia cinética de um corpo de massa igual a 10 kg ao cair em queda livre de uma determinada altura.

Essa altura, em metros, corresponde a:

- a) 2,1
- b) 4,2
- c) 8,4
- d) 16,8

Exercício 175

(UDESC 2015) Em um laboratório de física são realizados experimentos com um gás que, para fins de análises termodinâmicas, pode ser considerado um gás ideal. Da análise de um dos experimentos, em que o gás foi submetido a um processo termodinâmico, concluiu-se que todo calor fornecido ao gás foi convertido em trabalho. Assinale a alternativa que representa corretamente o processo termodinâmico realizado no experimento.

- a) processo isovolumétrico
- b) processo isotérmico
- c) processo isobárico
- d) processo adiabático
- e) processo composto: isobárico e isovolumétrico

Exercício 176

(ENEM Digital 2020) Os materiais são classificados pela sua natureza química e estrutural, e as diferentes aplicações requerem características específicas, como a condutibilidade térmica, quando são utilizados, por exemplo, em utensílios de cozinha. Assim, os alimentos são acondicionados em recipientes que podem manter a temperatura após o preparo. Considere a tabela, que apresenta a condutibilidade térmica (K) de diferentes materiais utilizados na confecção de panelas.

Condutividade térmica de materiais utilizados na confecção de panelas		
Material		K (kcal h ⁻¹ m ⁻¹ °C ⁻¹)
I	Cobre	332,0
II	Alumínio	175,0
III	Ferro	40,0
IV	Vidro	0,65
V	Cerâmica	0,40

Qual dos materiais é o recomendado para manter um alimento aquecido por um maior intervalo de tempo?

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

Exercício 177

(ESPEX (AMAN) 2011) O gráfico da pressão (P) em função do volume (V) no desenho abaixo representa as transformações sofridas por um gás ideal. Do ponto A até o ponto B, o gás sofre uma transformação isotérmica, do ponto B até o ponto C, sofre uma transformação isobárica e do ponto C até o ponto A, sofre uma transformação isovolumétrica. Considerando T_A, T_B e T_C as temperaturas absolutas do gás nos pontos A, B e C, respectivamente, pode-se afirmar que:



- a) T_A = T_B e T_B < T_C
- b) T_A = T_B e T_B > T_C
- c) T_A = T_C e T_B > T_A
- d) T_A = T_C e T_B < T_A
- e) T_A = T_B = T_C

Exercício 178

(ENEM 2015) Uma garrafa térmica tem como função evitar a troca de calor entre o líquido nela contido e o ambiente, mantendo a temperatura de seu conteúdo constante. Uma forma de orientar os consumidores na compra de uma garrafa térmica seria criar um selo de qualidade, como se faz atualmente para informar o consumo de energia de eletrodomésticos. O selo identificaria cinco categorias e informaria a variação de temperatura do conteúdo da garrafa, depois de decorridas seis horas de seu fechamento, por meio de uma porcentagem do valor inicial da temperatura de equilíbrio do líquido na garrafa. O quadro apresenta as categorias e os intervalos de variação percentual da temperatura.

Tipo de selo	Variação de temperatura
A	menor que 10%
B	entre 10% e 25%
C	entre 25% e 40%
D	entre 40% e 55%
E	maior que 55%

Para atribuir uma categoria a um modelo de garrafa térmica, são preparadas e misturadas, em uma garrafa, duas amostras de água, uma a 10 °C e outra a 40 °C, na proporção de um terço de água fria para dois terços de água quente. A garrafa é fechada. Seis horas depois, abre-se a garrafa e mede-se a temperatura da água, obtendo-se 16 °C. Qual selo deveria ser posto na garrafa térmica testada?

- a) A
- b) B
- c) C
- d) D
- e) E

Exercício 179

(UFPA 2013) A presença de vapor d’água num ambiente tem um papel preponderante na definição do clima local. Uma vez que uma quantidade de água vira vapor, absorvendo uma grande quantidade de energia, quando esta água se condensa libera esta energia para o meio ambiente. Para se ter uma ideia desta quantidade de energia, considere que o calor liberado por 100 g de água no processo de condensação seja usado para aquecer uma certa massa m de água líquida de 0°C até 100°C. Com base nas informações apresentadas, calcula-se que a massa m, de água aquecida, é: (Dados: Calor latente de fusão do gelo L_f = 80 cal/g; Calor latente de vaporização L_v = 540 cal/g; Calor específico da água, c = 1 cal/g°C.)

- a) 540 g
- b) 300 g
- c) 100 g
- d) 80 g
- e) 6,7 g

Exercício 180

(UPE 2019) Sobre a capacidade térmica, é CORRETO afirmar que

- a) se trata da soma do calor sensível com o calor latente.
- b) ela é responsável pela quantidade de calor que um corpo pode suportar.
- c) ela consiste na grandeza física, que relaciona a quantidade de energia térmica recebida ou cedida para variar a temperatura de um corpo.
- d) a unidade é cal/cm³.
- e) quanto maior a capacidade térmica, menor é a transferência de energia.

Exercício 181

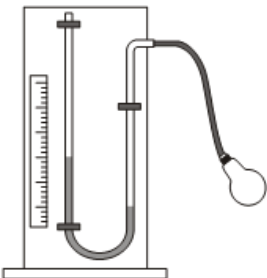
(UFPR 2012) Segundo a teoria cinética, um gás é constituído por moléculas que se movimentam desordenadamente no espaço do reservatório onde o gás está armazenado. As colisões das moléculas entre si e com as paredes do reservatório são perfeitamente elásticas. Entre duas colisões sucessivas, as moléculas descrevem um MRU. A energia cinética de translação das moléculas é diretamente proporcional à temperatura do gás. Com base nessas informações, considere as seguintes afirmativas:

- 1. As moléculas se deslocam todas em trajetórias paralelas entre si.
- 2. Ao colidir com as paredes do reservatório, a energia cinética das moléculas é conservada.
- 3. A velocidade de deslocamento das moléculas aumenta se a temperatura do gás for aumentada.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- c) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- d) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.

Exercício 182

(UNESP 2010) Um termoscópio é um dispositivo experimental, como o mostrado na figura, capaz de indicar a temperatura a partir da variação da altura da coluna de um líquido que existe dentro dele. Um aluno verificou que, quando a temperatura na qual o termoscópio estava submetido era de 10 °C, ele indicava uma altura de 5 mm. Percebeu ainda que, quando a altura havia aumentado para 25 mm, a temperatura era de 15 °C.

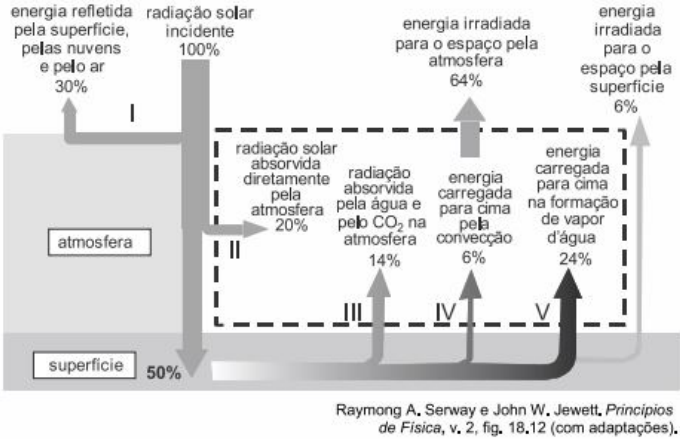


Quando a temperatura for de 20 °C, a altura da coluna de líquido, em mm, será de

- a) 25.
- b) 30.
- c) 35.
- d) 40.
- e) 45.

Exercício 183

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:
O diagrama a seguir representa, de forma esquemática e simplificada, a distribuição da energia proveniente do Sol sobre a atmosfera e a superfície terrestre. Na área delimitada pela linha tracejada, são destacados alguns processos envolvidos no fluxo de energia na atmosfera.

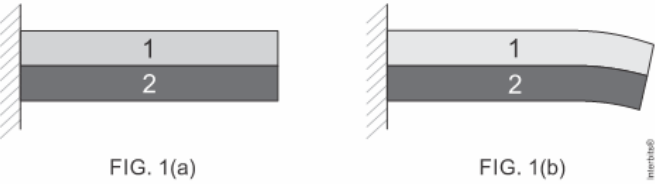


(ENEM 2008) A chuva é um fenômeno natural responsável pela manutenção dos níveis adequados de água dos reservatórios das usinas hidrelétricas. Esse fenômeno, assim como todo o ciclo hidrológico, depende muito da energia solar. Dos processos numerados no diagrama, aquele que se relaciona mais diretamente com o nível dos reservatórios de usinas hidrelétricas é o de número

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

Exercício 184

(CEFET MG 2015) A FIG. 1(a) mostra como duas barras de materiais diferentes estão fixas entre si e a um suporte e a FIG. 1(b) mostra essas mesmas barras, após terem sofrido uma variação de temperatura ΔT.



Sabendo-se que os coeficientes médios de expansão linear dessas barras são α₁ e α₂, é correto afirmar que

- a) Se α₁ < α₂, então ΔT > 0
- b) Se α₁ > α₂, então ΔT < 0
- c) Se α₁ > α₂, então ΔT > 0
- d) ΔT < 0, independentemente de α₁ e α₂
- e) ΔT > 0, independentemente de α₁ e α₂

Exercício 185

(ENEM PPL 2014) Para a proteção contra curtos-circuitos em residências são utilizados disjuntores, compostos por duas lâminas de metais diferentes, com suas superfícies soldadas uma à outra, ou seja, uma lâmina bimetalica. Essa lâmina toca o contato elétrico, fechando o circuito e deixando a corrente elétrica passar. Quando da passagem de uma corrente superior à estipulada (limite), a lâmina se curva para um dos lados, afastando-se do contato elétrico e, assim, interrompendo o circuito. Isso ocorre porque os metais da lâmina possuem uma característica física cuja resposta é diferente para a mesma corrente elétrica que passa no circuito. A característica física que deve ser observada para a escolha dos dois metais dessa lâmina bimetalica é o coeficiente de

- a) dureza.
- b) elasticidade.
- c) dilatação térmica.
- d) compressibilidade.
- e) condutividade elétrica.

Exercício 186

(UERN 2015) A temperatura interna de um forno elétrico foi registrada em dois instantes consecutivos por termômetros distintos – o primeiro graduado na escala Celsius e o segundo na escala Kelvin. Os valores obtidos foram, respectivamente, iguais a 120°C e 438K. Essa variação de temperatura expressa em Fahrenheit corresponde a

- a) 65° F
- b) 72° F
- c) 81° F
- d) 94° F

Exercício 187

(PUCRS 2008) Considere as informações a seguir e preencha os parênteses com V (verdadeiro) e F (falso).

- Uma panela de pressão cozinha alimentos em água em um tempo menor do que as panelas comuns. Esse desempenho da panela de pressão se deve à:
- () influência da pressão sobre a temperatura de ebulição da água.
 - () maior espessura das paredes e ao maior volume interno da panela de pressão.
 - () temperatura de ebulição da água, que é menor do que 100°C, neste caso.
 - () pressão interna, de uma atmosfera (1 atm), mantida pela válvula da panela de pressão.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- a) V - F - F - F
- b) V - V - F - V
- c) F - F - V - V
- d) F - V - V - V
- e) V - V - F - F

Exercício 188

(ENEM 2012)



O quadro oferece os coeficientes de dilatação linear de alguns metais e ligas metálicas:

Substância	Aço	Alumínio	Bronze	Chumbo	Níquel	Latão	Ouro	Platina
Coeficiente de dilatação linear × 10 ⁻⁵ °C ⁻¹	1,2	2,4	1,8	2,9	1,3	1,8	1,4	0,9

GRAF. Física 2; calor e ondas. S.

Para permitir a ocorrência do fato observado na tirinha, a partir do menor aquecimento do conjunto, o parafuso e a porca devem ser feitos, respectivamente, de

- a) aço e níquel
- b) alumínio e chumbo.
- c) platina e chumbo.
- d) ouro e latão.
- e) cobre e bronze.

Exercício 189

(UFJF 2016) Um estudante de física, durante seu intervalo de aula, preparou um café. Durante o processo, ele utilizou uma vasilha com 1 litro de água cuja temperatura inicial era de 21,0°C. Ele lembrou ter ouvido, em suas aulas de Laboratório de Física II, que a água em Juiz de Fora entra em ebulição a 98,3°C. Sabendo que os processos ocorreram à pressão constante, o estudante chega às seguintes conclusões:

- I. Levando-se em conta que o calor específico da água é aproximadamente 1,0 cal/g°C, a energia gasta para aquecer a água até a ebulição foi de 77.300,0 cal;
 - II. Após a água entrar em ebulição, a temperatura da água aumentou até 118,3°C;
 - III. Durante o processo de aquecimento, o volume de água não se alterou;
 - IV. A quantidade de calor fornecida para água, após ela entrar em ebulição, é gasta na transformação de fase líquido/gás.
- Marque a alternativa CORRETA.

- a) I e IV estão corretas.
- b) IV e II estão incorretas.
- c) II e III estão corretas.
- d) III e IV estão corretas.
- e) Todas as afirmativas estão corretas.

Exercício 190

(UECE 2015) Dentre as fontes de energia eletromagnéticas mais comumente observadas no dia a dia estão o Sol, os celulares e as antenas de emissoras de rádio e TV. A característica comum a todas essas fontes de energia é

- a) o meio de propagação, somente no vácuo, e a forma de propagação, através de ondas.
- b) o meio de propagação e a forma de propagação, por condução.
- c) a velocidade de propagação e a forma de propagação, por convecção.
- d) a velocidade de propagação e a forma de propagação, através de ondas.

Exercício 191

(UFRGS 2016) Considere dois motores, um refrigerado com água e outro com ar. No processo de resfriamento desses motores, os calores trocados com as respectivas substâncias refrigeradoras, Q_{ag} e Q_{ar} , são iguais. Considere ainda que os dois motores sofrem a mesma variação de temperatura no processo de resfriamento, e que o quociente entre os calores específicos da água, c_{ag} , e do ar, c_{ar} , são tais que $c_{ag}/c_{ar} = 4$. Qual é o valor do quociente m_{ag}/m_{ar} entre as massas de ar, m_{ar} , e de água, m_{ag} , utilizadas no processo?

- a) 1/4
- b) 1/2
- c) 1
- d) 2
- e) 4

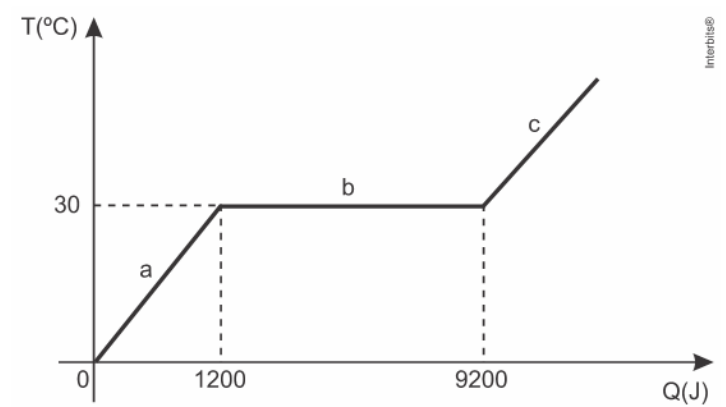
Exercício 192

(MACKENZIE 2010) Uma placa de alumínio (coeficiente de dilatação linear do alumínio = $2.10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), com $2,4 \text{ m}^2$ de área à temperatura de $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$, foi aquecido à $176 \text{ }^{\circ}\text{F}$. O aumento de área da placa foi de

- a) 24 cm^2
- b) 48 cm^2
- c) 96 cm^2
- d) 120 cm^2
- e) 144 cm^2

Exercício 193

(PUCRS 2016) Para responder à questão, considere as informações e as afirmativas sobre o gráfico a seguir. O gráfico abaixo representa a temperatura (T) em função da quantidade de calor fornecido (Q) para uma substância pura de massa igual a $0,1 \text{ kg}$, inicialmente na fase sólida (trecho a).



- I. A temperatura de fusão da substância é $30 \text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - II. O calor específico da substância na fase sólida é constante.
 - III. Ao longo de todo o trecho b, a substância encontra-se integralmente na fase líquida.
- Está/Estão correta(s) apenas a(s) afirmativa(s)

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

Exercício 194

(PUCCAMP 2016) A perspectiva de uma pessoa que usa uma garrafa térmica é que esta não permita a troca de calor entre o meio ambiente e o conteúdo da garrafa. Porém, em geral, a própria garrafa já

provoca uma pequena redução de temperatura quando nela colocamos um líquido quente, como o café, uma vez que a capacidade térmica da garrafa não é nula. Numa garrafa térmica que está a $24 \text{ }^{\circ}\text{C}$ colocam-se 500 g de água ($c = 1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$) a $90 \text{ }^{\circ}\text{C}$ e, após algum tempo, nota-se que a temperatura estabiliza em $84 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Pode-se afirmar que a capacidade térmica desta garrafa é, em $\text{cal}/^{\circ}\text{C}$,

- a) 5
- b) 6
- c) 50
- d) 60
- e) 100

Exercício 195

(UPF 2016) Um gás ideal inicialmente à temperatura de $27 \text{ }^{\circ}\text{C}$ e volume de $0,02 \text{ m}^3$ é submetido a uma transformação isobárica, elevando seu volume para $0,06 \text{ m}^3$. Nessas condições, é possível afirmar que sua temperatura final é, em $^{\circ}\text{C}$, de:

- a) 627
- b) 81
- c) 900
- d) 1.173
- e) 300

Exercício 196

(PUCRJ 2015) Um aluno enche um copo com $0,10 \text{ L}$ de água a $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ e $0,15 \text{ L}$ de água a $15 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Desprezando trocas de calor com o copo e com o meio, a temperatura final da mistura, em $^{\circ}\text{C}$, é:

- a) 15
- b) 19
- c) 21
- d) 25
- e) 40

Exercício 197

(PUCSP 2016) O Slide, nome dado ao skate futurista, usa levitação magnética para se manter longe do chão e ainda ser capaz de carregar o peso de uma pessoa. É o mesmo princípio utilizado, por exemplo, pelos trens ultrarrápidos japoneses. Para operar, o Slide deve ter a sua estrutura metálica interna resfriada a temperaturas baixíssimas, alcançadas com nitrogênio líquido. Daí a “fumaça” que se vê nas imagens, que, na verdade, é o nitrogênio vaporizando novamente devido à temperatura ambiente e que, para permanecer no estado líquido, deve ser mantido a aproximadamente $-200 \text{ graus Celsius}$. Então, quando o nitrogênio acaba, o skate para de “voar”.



Fumaça que aparenta sair do skate, na verdade, é nitrogênio em gaseificação (Foto: Divulgação/Lexus)

Fonte: www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2015/07/como-funciona-o-skate-voador-inspirado-no-filme-de-volta-para-o-futuro-2.html. Consultado em: 03/07/2015

Com relação ao texto, a temperatura do nitrogênio líquido, $-200 \text{ }^{\circ}\text{C}$, que resfia a estrutura metálica interna do Slide, quando convertida para as escalas Fahrenheit e Kelvin, seria respectivamente:

- a) -328 e 73
- b) -392 e 73
- c) -392 e -473
- d) -328 e -73

Exercício 198

(ENEM PPL 2020) Em um manual de instruções de uma geladeira, constam as seguintes recomendações:

- Mantenha a porta de seu refrigerador aberta apenas o tempo necessário;
- É importante não obstruir a circulação do ar com a má distribuição dos alimentos nas prateleiras;
- Deixe um espaço de, no mínimo, 5 cm entre a parte traseira do produto (dissipador serpentinado) e a parede.

Com base nos princípios da termodinâmica, as justificativas para essas recomendações são, respectivamente:

- a) Reduzir a saída de frio do refrigerador para o ambiente, garantir a transmissão do frio entre os alimentos na prateleira e permitir a troca de calor entre o dissipador de calor e o ambiente.
- b) Reduzir a saída de frio do refrigerador para o ambiente, garantir a convecção do ar interno, garantir o isolamento térmico entre a parte interna e a externa.
- c) Reduzir o fluxo de calor do ambiente para a parte interna do refrigerador, garantir a convecção do ar interno e permitir a troca de calor entre o dissipador e o ambiente.
- d) Reduzir o fluxo de calor do ambiente para a parte interna do refrigerador, garantir a transmissão do frio entre os alimentos na prateleira e permitir a troca de calor entre o dissipador e o ambiente.
- e) Reduzir o fluxo de calor do ambiente para a parte interna do refrigerador, garantir a convecção do ar interno e garantir o isolamento térmico entre as partes interna e externa.

Exercício 199

(Uerj 2011) As unidades joule, kelvin, pascal e newton pertencem ao SI - Sistema Internacional de Unidades. Dentre elas, aquela que expressa a magnitude do calor transferido de um corpo a outro é denominada:

- a) joule
- b) kelvin
- c) pascal
- d) newton

Exercício 200

(ENEM PPL 2018) Duas jarras idênticas foram pintadas, uma de branco e a outra de preto, e colocadas cheias de água na geladeira. No dia seguinte, com a água a 8 °C, foram retiradas da geladeira e foi medido o tempo decorrido para que a água, em cada uma delas, atingisse a temperatura ambiente. Em seguida, a água das duas jarras foi aquecida até 90 °C e novamente foi medido o tempo decorrido para que a água nas jarras atingisse a temperatura ambiente.

Qual jarra demorou menos tempo para chegar à temperatura ambiente nessas duas situações?

- a) A jarra preta demorou menos tempo nas duas situações.
- b) A jarra branca demorou menos tempo nas duas situações.
- c) As jarras demoraram o mesmo tempo, já que são feitas do mesmo material.
- d) A jarra preta demorou menos tempo na primeira situação e a branca, na segunda.
- e) A jarra branca demorou menos tempo na primeira situação e a preta, na segunda.

Exercício 201

(ENEM PPL 2012) Os fornos domésticos de micro-ondas trabalham com uma frequência de ondas eletromagnéticas que atuam fazendo rotacionar as moléculas de água, gordura e açúcar e, consequentemente, fazendo com que os alimentos sejam aquecidos. Os telefones sem fio também usam ondas eletromagnéticas na transmissão do sinal. As especificações técnicas desses aparelhos são informadas nos quadros 1 e 2, retirados de seus manuais.

Quadro 1 – Especificações técnicas do telefone	
Frequência de operação	2 409,60 MHz a 2 420,70 MHz
Modulação	FM
Frequência	60 Hz
Potência máxima	1,35 W

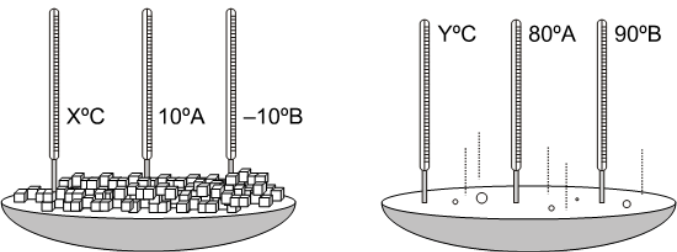
Quadro 2 – Especificações técnicas do forno de micro-ondas	
Capacidade	31 litros
Frequência	60 Hz
Potência de saída	1 000 W
Frequência do micro-ondas	2 450 MHz

O motivo de a radiação do telefone não aquecer como a do micro-ondas é que

- a) o ambiente no qual o telefone funciona é aberto.
- b) a frequência de alimentação é 60 Hz para os dois aparelhos.
- c) a potência do telefone sem fio é menor que a do forno.
- d) o interior do forno reflete as micro-ondas e as concentra.
- e) a modulação das ondas no forno é maior do que no telefone.

Exercício 202

(MACKENZIE 2010) Um termômetro graduado na escala Celsius (°C) é colocado juntamente com dois outros, graduados nas escalas arbitrárias A (°A) e B (°B), em uma vasilha contendo gelo (água no estado sólido) em ponto de fusão, ao nível do mar. Em seguida, ainda ao nível do mar, os mesmos termômetros são colocados em uma outra vasilha, contendo água em ebulição, até atingirem o equilíbrio térmico. As medidas das temperaturas, em cada uma das experiências, estão indicadas nas figuras 1 e 2, respectivamente.



Para uma outra situação, na qual o termômetro graduado na escala A indica 17° A, o termômetro graduado na escala B e o graduado na escala Celsius indicarão, respectivamente,

- a) 0°B e 7°C
- b) 0°B e 10°C
- c) 10°B e 17°C
- d) 10°B e 27°C
- e) 17°B e 10°C

Exercício 203

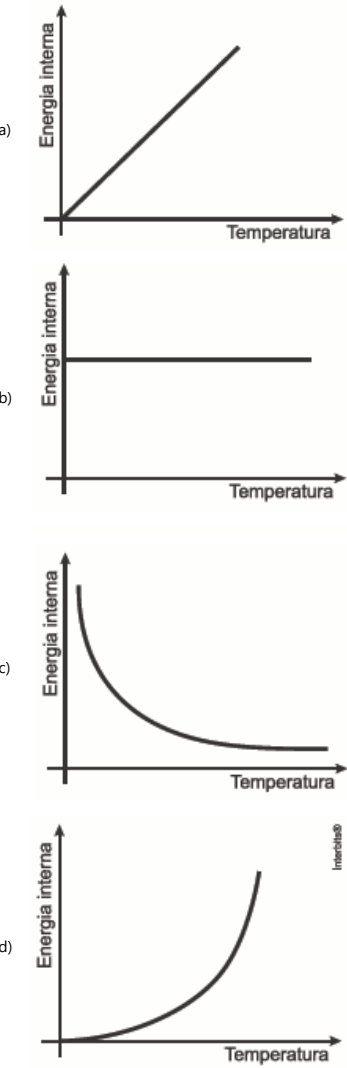
(UERJ 2011) A bola utilizada em uma partida de futebol é uma esfera de diâmetro interno igual a 20 cm. Quando cheia, a bola apresenta, em seu interior, ar sob pressão de 1,0 atm e temperatura de 27 °C. Considere $\pi = 3$, $R = 0,080 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ e, para o ar, comportamento de gás ideal e massa molar igual a $30 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

No interior da bola cheia, a massa de ar, em gramas, corresponde a:

- a) 2,5
- b) 5,0
- c) 7,5
- d) 10,0

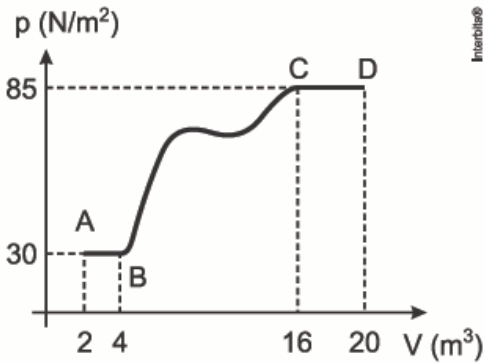
Exercício 204

(UEG 2016) A energia interna de um gás perfeito (gás ideal) tem dependência somente com a temperatura. O gráfico que melhor qualifica essa dependência é



Exercício 205

(UPE 2015) Um gás ideal é submetido a um processo termodinâmico ABCD, conforme ilustra a figura a seguir.



Sabendo que o trabalho total associado a esse processo é igual a 1050 J, qual o trabalho no subprocesso BCD?

- a) 60 J
- b) 340 J
- c) 650 J
- d) 840 J
- e) 990 J

Exercício 206

(UFLA 2010) Considere a superfície de um líquido aquecido no qual as moléculas escapem dessa superfície formando sobre ela uma camada de vapor. Parte das moléculas desse vapor, devido ao seu movimento desordenado, chocam-se com a superfície e retornam ao líquido. Com relação aos processos térmicos envolvidos na situação descrita acima, é CORRETO afirmar que

- a) o aumento da pressão de vapor sobre a superfície do líquido acarreta um aumento na evaporação e uma diminuição na condensação.
- b) os processos de evaporação e condensação de vapor não ocorrem simultaneamente.
- c) próximo à superfície da substância líquida, tanto a vaporização quanto a condensação ocorrem mediante trocas de energia entre a substância e o meio no qual a substância se encontra.
- d) o aumento da pressão de vapor sobre a superfície do líquido acarreta um aumento tanto na evaporação quanto na condensação.

Exercício 207

(UECE 2016) Um recipiente fechado contém um gás ideal em condições tais que o produto nRT sempre é constante, onde n é o número de moles do gás, T sua temperatura e R a constante universal dos gases perfeitos. Sobre o gás, é correto afirmar que

- a) sua energia interna é constante.
- b) sua pressão pode variar sem que haja variação em seu volume.
- c) seu volume pode variar sem que haja variação em sua pressão.
- d) sua pressão é diretamente proporcional ao seu volume.

Exercício 208

(UPE 2019) Um estudante do ensino médio realizou o seguinte procedimento: pegou uma pequena caixa de isopor com tampa, um termômetro e água. Colocou na caixa 1200 g de água à temperatura ambiente (20 °C) e, logo após, 160 g de água a 60 °C. Ficou monitorando a temperatura até que ela não se alterasse com o tempo. Dados: c_{água} = 1 cal/g °C; a capacidade térmica da caixa de isopor seja desprezível. Assim, observou o valor da temperatura de equilíbrio que era o seguinte:

- a) 24,7 °C
- b) 30,3 °C
- c) 40,5 °C
- d) 42,5 °C
- e) 55,2 °C

Exercício 209

(ENEM cancelado 2009) Em grandes metrópoles, devido a mudanças na superfície terrestre — asfalto e concreto em excesso, por exemplo — formam-se ilhas de calor. A resposta da atmosfera a esse fenômeno é a precipitação convectiva. Isso explica a violência das chuvas em São Paulo, onde as ilhas de calor chegam a ter 2 a 3 graus centígrados de diferença em relação ao seu entorno.

Revista Terra da Gente. Ano 5, nº 60, Abril 2009 (adaptado).

As características físicas, tanto do material como da estrutura projetada de uma edificação, são a base para compreensão de resposta daquela tecnologia construtiva em termos de conforto ambiental. Nas mesmas condições ambientais (temperatura, umidade e pressão), uma quadra terá melhor conforto térmico se

- a) pavimentada com material de baixo calor específico, pois quanto menor o calor específico de determinado material, menor será a variação térmica sofrida pelo mesmo ao receber determinada quantidade de calor.
- b) pavimentada com material de baixa capacidade térmica, pois quanto menor a capacidade térmica de determinada estrutura, menor será a variação térmica sofrida por ela ao receber determinada quantidade de calor.

- c) pavimentada com material de alto calor específico, pois quanto maior a capacidade térmica de determinada estrutura, menor será a variação térmica sofrida por ela ao receber determinada quantidade de calor.
- d) possuir um sistema de vaporização, pois ambientes mais úmidos permitem uma mudança de temperatura lenta, já que o vapor d’água possui a capacidade de armazenar calor sem grandes alterações térmicas, devido ao baixo calor específico da água (em relação à madeira, por exemplo).
- e) possuir um sistema de sucção do vapor d’água, pois ambientes mais secos permitem uma mudança de temperatura lenta, já que o vapor d’água possui a capacidade de armazenar calor sem grandes alterações térmicas, devido ao baixo calor específico da água (em relação à madeira, por exemplo).

Exercício 210

(FGV 2017) Ao ser admitido no interior da câmara de combustão do motor de uma motocicleta, o vapor de etanol chega a ocupar o volume de 120 cm³ sob pressão de 1,0 atm e temperatura de 127 °C. Após o tempo de admissão, o pistão sobe, o volume ocupado por essa mistura diminui para 20 cm³ e a pressão aumenta para 12 atm.

Considerando a mistura um gás ideal e desprezando perdas de calor devido à rápida compressão, a temperatura do gás resultante desse processo no interior da câmara passa a ser, em °C, de

- a) 473.
- b) 493.
- c) 527.
- d) 573.
- e) 627.

Exercício 211

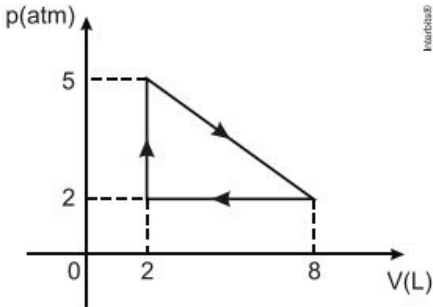
(UNESP 2013) Por que o deserto do Atacama é tão seco? A região situada no norte do Chile, onde se localiza o deserto do Atacama, é seca por natureza. Ela sofre a influência do Anticiclone Subtropical do Pacífico Sul (ASPS) e da cordilheira dos Andes. O ASPS, região de alta pressão na atmosfera, atua como uma “tampa”, que inibe os mecanismos de levantamento do ar necessários para a formação de nuvens e/ ou chuva. Nessa área, há umidade perto da costa, mas não há mecanismo de levantamento. Por isso não chove. A falta de nuvens na região torna mais intensa a incidência de ondas eletromagnéticas vindas do Sol, aquecendo a superfície e elevando a temperatura máxima. De noite, a Terra perde calor mais rapidamente, devido à falta de nuvens e à pouca umidade da atmosfera, o que torna mais baixas as temperaturas mínimas. Essa grande amplitude térmica é uma característica dos desertos. (Ciência Hoje, novembro de 2012. Adaptado.)

Baseando-se na leitura do texto e dos seus conhecimentos de processos de condução de calor, é correto afirmar que o ASPS _____ e a escassez de nuvens na região do Atacama _____. As lacunas são, correta e respectivamente, preenchidas por

- a) favorece a convecção – favorece a irradiação de calor
- b) favorece a convecção – dificulta a irradiação de calor
- c) dificulta a convecção – favorece a irradiação de calor
- d) permite a propagação de calor por condução – intensifica o efeito estufa
- e) dificulta a convecção – dificulta a irradiação de calor

Exercício 212

(UERN 2012) Considere a transformação cíclica de um gás perfeito representada no gráfico.



A variação da energia interna e o trabalho em cada ciclo são, respectivamente, iguais a

- a. 0 e 900 J.
- b. 900 J e 0.
- c. – 900 J e 0.
- d. 0 e – 900 J

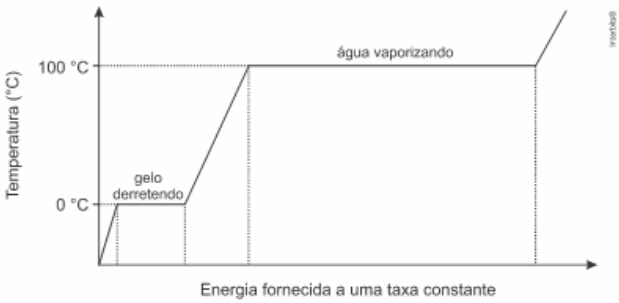
Exercício 213

(PUCRJ 2010) Um cubo de gelo dentro de um copo com água resfia o seu conteúdo. Se o cubo tem 10 g e o copo com água tem 200 ml e suas respectivas temperaturas iniciais são 0 °C e 24 °C, quantos cubos de gelo devem ser colocados para baixar a temperatura da água para 20 °C? (Considere que o calor específico da água é c_a = 1,0 cal/(g °C), o calor latente de fusão do gelo L = 80 cal/g, e a densidade da água, d = 1 g/ml)

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

Exercício 214

(ENEM PPL 2009) Na natureza, a água, por meio de processos físicos, passa pelas fases líquida, gasosa e sólida perfazendo o ciclo hidrológico. A distribuição da água na Terra é condicionada por esse ciclo, e as mudanças na temperatura do planeta poderão influenciar as proporções de água nas diferentes fases desse ciclo. O diagrama abaixo mostra as transformações de fase pelas quais a água passa, ao ser aquecida com o fornecimento de energia a uma taxa constante.



Considerando-se o diagrama de mudanças de fases da água e sabendo-se que os calores latentes de fusão e de vaporização da água valem, respectivamente, *80 cal/g* e *540 cal/g*, conclui-se que

- a) a temperatura da água permanece constante durante os processos de mudança de fase.
- b) a energia necessária para fundir *10 g* de gelo é maior que a necessária para evaporar a mesma massa de água.
- c) a água, para mudar de fase, libera energia a uma taxa de *540 cal/g* quando a temperatura aumenta de *0 °C* até *100 °C*.
- d) a temperatura da água varia proporcionalmente à energia que ela recebe, ou seja, *80 cal/g* durante o processo de fusão.
- e) a temperatura da água varia durante o processo de vaporização porque ela está recebendo uma quantidade de energia constante.

Exercício 215

(UERJ 2015) Um mergulhador precisa encher seu tanque de mergulho, cuja capacidade é de $1,42 \times 10^{-2} \text{ m}^3$, a uma pressão de 140 atm e sob temperatura constante. O volume de ar, em m^3 , necessário para essa operação, à pressão atmosférica de 1 atm, é aproximadamente igual a:

- a) 1/4
- b) 1/2
- c) 2
- d) 4

Exercício 216

(PUCRJ 2015) Podemos estimar quanto é o dano de uma queimadura por vapor da seguinte maneira: considere que 0,60 g de vapor condense sobre a pele de uma pessoa. Suponha que todo o calor latente é absorvido por uma massa de 5,0 g de pele. Considere que o calor específico da pele é igual ao da água: $c = 1,0 \text{ cal/(g} \cdot \text{°C)}$. Considere o calor latente de vaporização da água como $L_v = 1000/3 = 333 \text{ cal/g}$. Calcule o aumento de temperatura da pele devido à absorção do calor, em $^{\circ}\text{C}$.

- a) 0,60
- b) 20
- c) 40
- d) 80
- e) 333

Exercício 217

(UERN 2015) Um corpo constituído por uma substância cujo calor específico é $0,25 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ absorve de uma fonte térmica 5.000 cal. Sendo a massa do corpo igual a 125 g e sua temperatura inicial de 20°C , então a temperatura atingida no final do aquecimento é de

- a) 150°C
- b) 180°C
- c) 210°C
- d) 250°C

Exercício 218

(ENEM PPL 2017) O aproveitamento da luz solar como fonte de energia renovável tem aumentado significativamente nos últimos anos. Uma das aplicações é o aquecimento de água (págua = 1 kg/L) para uso residencial. Em um local, a intensidade da radiação solar efetivamente captada por um painel solar com área de 1 m^2 é de $0,03 \text{ kW/m}^2$. O valor do calor específico da água é igual $4,2 \text{ kJ/(kg}^{\circ}\text{C)}$. Nessa situação, em quanto tempo é possível aquecer 1 litro de água de 20°C até 70°C ?

- a) 490 s
- b) 2800 s
- c) 6300 s
- d) 7000 s
- e) 9800 s

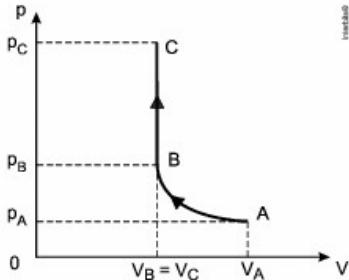
Exercício 219

(MACKENZIE 2014) Um internauta, comunicando-se em uma rede social, tem conhecimento de que naquele instante a temperatura em Nova Iorque é $\theta_{\text{NI}} = 68^{\circ}\text{F}$, em Roma é $\theta_{\text{RO}} = 291 \text{ K}$ e em São Paulo, $\theta_{\text{SP}} = 25^{\circ}\text{C}$. Comparando essas temperaturas, estabelece-se que

- a) $\theta_{\text{NI}} < \theta_{\text{RO}} < \theta_{\text{SP}}$
- b) $\theta_{\text{SP}} < \theta_{\text{RO}} < \theta_{\text{NI}}$
- c) $\theta_{\text{RO}} < \theta_{\text{NI}} < \theta_{\text{SP}}$
- d) $\theta_{\text{RO}} < \theta_{\text{SP}} < \theta_{\text{NI}}$
- e) $\theta_{\text{NI}} < \theta_{\text{SP}} < \theta_{\text{RO}}$

Exercício 220

(FGV 2015) O gráfico ilustra o comportamento das pressões (p) em função dos volumes (V) em duas transformações consecutivas, AB e BC, sofridas por certa massa de gás encerrada em um recipiente dotado de êmbolo, como o cilindro de um motor à explosão. Sabe-se que há uma relação entre os volumes ocupados pelo gás na transformação AB ($V_A = 2 \cdot V_B$) e também entre as pressões ($p_C = 2 \cdot p_B = 4 \cdot p_A$);



É correto afirmar que as transformações AB e BC pelas quais o gás passou foram, respectivamente,

- a) isotérmica e isométrica.
- b) isotérmica e isobárica.
- c) adiabática e isométrica.
- d) adiabática e isobárica.
- e) isométrica e isotérmica.

Exercício 221

(UECE 2016) Considere duas garrafas idênticas, uma contendo 1 kg de leite e outra contendo 1 kg de água, ambas inicialmente a 15°C e expostas à temperatura ambiente de 21°C . A capacidade térmica do leite integral é, aproximadamente, $3,93 \text{ kJ} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ e da água é $4,19 \text{ kJ} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$. Considere que a condutividade e a emissividade térmica sejam as mesmas para os dois líquidos. Com base nessas informações, é correto afirmar que, ao atingir o equilíbrio térmico com o ambiente,

- a) o leite tem calor específico superior ao da água.
- b) o leite atinge a temperatura ambiente antes da água.
- c) a água passa por uma transição de fase antes de atingir a temperatura ambiente.
- d) o leite tem mais energia térmica armazenada que a água.

Exercício 222

(ENEM 2006) A Terra é cercada pelo vácuo espacial e, assim, ela só perde energia ao irradiá-la para o espaço. O aquecimento global que se verifica hoje decorre de pequeno desequilíbrio energético, de cerca de 0,3%, entre a energia que a Terra recebe do Sol e a energia irradiada a cada segundo, algo em torno de 1 W/m^2 . Isso significa que a Terra acumula, anualmente, cerca de $1,6 \times 10^{22} \text{ J}$. Considere que a energia necessária para transformar 1 kg de gelo a 0°C em água líquida seja igual a $3,2 \times 10^5 \text{ J}$. Se toda a energia acumulada anualmente fosse usada para derreter o gelo nos polos (a 0°C), a quantidade de gelo derretida anualmente, em trilhões de toneladas, estaria entre

- a) 20 e 40.
- b) 40 e 60.
- c) 60 e 80.
- d) 80 e 100.
- e) 100 e 120.

Exercício 223

(PUCRJ 2013) Três cubos de gelo de 10,0 g, todos eles a $0,0^{\circ}\text{C}$, são colocados dentro de um copo vazio e expostos ao sol até derreterem completamente, ainda a $0,0^{\circ}\text{C}$. Calcule a quantidade total de calor requerida para isto ocorrer, em calorias. Considere o calor latente de fusão do gelo $L_f = 80 \text{ cal/g}$

- a) $3,7 \times 10^{-1}$
- b) $2,7 \times 10^1$
- c) $1,1 \times 10^2$
- d) $8,0 \times 10^2$
- e) $2,4 \times 10^3$

Exercício 224

(ENEM 2016) Num experimento, um professor deixa duas bandejas de mesma massa, uma de plástico e outra de alumínio, sobre a mesa do laboratório. Após algumas horas, ele pede aos alunos que avaliem a temperatura das duas bandejas, usando para isso o tato. Seus alunos afirmam, categoricamente, que a bandeja de alumínio encontra-se numa temperatura mais baixa. Intrigado, ele propõe uma segunda atividade, em que coloca um cubo de gelo sobre cada uma das bandejas, que estão em equilíbrio térmico com o ambiente, e os questiona em qual delas a taxa de derretimento do gelo será maior.

- O aluno que responder corretamente ao questionamento do professor dirá que o derretimento ocorrerá
- a) mais rapidamente na bandeja de alumínio, pois ela tem uma maior condutividade térmica que a de plástico.
 - b) mais rapidamente na bandeja de plástico, pois ela tem inicialmente uma temperatura mais alta que a de alumínio.
 - c) mais rapidamente na bandeja de plástico, pois ela tem uma maior capacidade térmica que a de alumínio.
 - d) mais rapidamente na bandeja de alumínio, pois ela tem um calor específico menor que a de plástico.
 - e) com a mesma rapidez nas duas bandejas, pois apresentarão a mesma variação de temperatura.

Exercício 225

(UDESC 2010) A tabela abaixo apresenta uma relação de substâncias e os seus respectivos valores de coeficiente de dilatação linear e condutividade térmica, ambos medidos à temperatura de 20 °C.

Substância	Coeficiente de Dilatação Linear (10 ⁻⁶ °C ⁻¹)	Condutividade Térmica (W / mK))
Gelo	51	2
Chumbo	29	35
Alumínio	24	240
Cobre	17	400
Concreto	12	0,8
Vidro Comum	9	0,7

Assinale a alternativa correta, tomando como base as informações acima.

- a) Barras do mesmo comprimento dos metais listados na tabela sofrerão dilatações iguais, quando submetidas a uma variação de temperatura de 20 °C.
- b) A condutividade térmica das substâncias permanece constante, independentemente da temperatura em que estas se encontram.
- c) Substâncias que possuem maior condutividade térmica também apresentam maiores coeficientes de dilatação.
- d) Dentre as substâncias listadas na tabela, o cobre é a melhor opção para fazer isolamentos térmicos.
- e) Duas chapas de dimensões iguais, uma de alumínio e outra de concreto, são submetidas à mesma variação de temperatura. Constata-se então que a variação de dilatação superficial da chapa de alumínio é duas vezes maior que a da chapa de concreto.

Exercício 226

(PUCSP 2017)



www.aguadoce.com.br

Uma xícara contém 30 mL de café a 60 °C. Qual a quantidade, em mL, de leite frio, cuja temperatura é de 10 °C que devemos despejar nessa xícara para obtermos uma mistura de café com leite a 40 °C? Considere as trocas de calor apenas entre o café e o leite, seus calores específicos iguais e suas densidades iguais a 1g/cm³.

- a) 15
- b) 20
- c) 25
- d) 35

Exercício 227

(UNEMAT 2010) Analise as afirmativas.
I. Calor Sensível é o calor trocado por um sistema e que provoca nesse sistema apenas variação de temperatura.

- II. Calor latente é o calor trocado por um sistema e que provoca nesse sistema apenas uma mudança de estado físico.
- III. A capacidade térmica de um corpo é a relação constante entre a quantidade de calor recebida e a correspondente variação de temperatura, sendo a equação matemática escrita na forma $Q = mc(T_f - T_i)$.
- IV. O calor latente de uma mudança de estado de uma substância pura, mede numericamente a quantidade de calor trocada por uma unidade de massa da substância durante aquela mudança de estado, enquanto sua temperatura permanece constante.
- Assinale a alternativa correta.
- a) Somente I é verdadeira.
 - b) Somente II e IV são verdadeiras.
 - c) Somente I, II e IV são verdadeiras.
 - d) Somente II e III são verdadeiras.
 - e) Somente I, II e III são verdadeiras.

Exercício 228

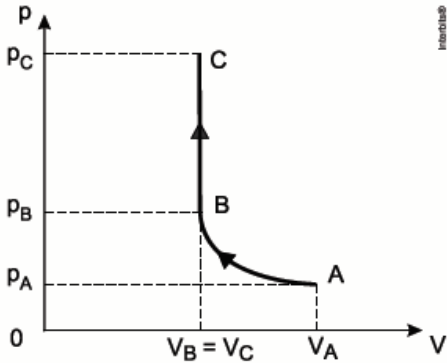
(ENEM 2015) As altas temperaturas de combustão e o atrito entre suas peças móveis são alguns dos fatores que provocam o aquecimento dos motores à combustão interna. Para evitar o superaquecimento e consequentes danos a esses motores, foram desenvolvidos os atuais sistemas de refrigeração, em que um fluido arrefecedor com propriedades especiais circula pelo interior do motor, absorvendo o calor que, ao passar pelo radiador, é transferido para a atmosfera.

Qual propriedade do fluido arrefecedor deve possuir para cumprir seu objetivo com maior eficiência?

- a) Alto calor específico.
- b) Alto calor latente de fusão.
- c) Baixa condutividade térmica.
- d) Baixa temperatura de ebulição.
- e) Alto coeficiente de dilatação térmica.

Exercício 229

(FGV 2015) O gráfico ilustra o comportamento das pressões (p), em função dos volumes (V), em duas transformações consecutivas, AB e BC sofridas por certa massa de gás encerrada em um recipiente dotado de êmbolo, como o cilindro de um motor à explosão. Sabe-se que há uma relação entre os volumes ocupados pelo gás na transformação AB ($V_A = 2.V_B$), e também entre as pressões ($p_C = 2.p_B = 4.p_A$).



É correto afirmar que as transformações AB e BC pelas quais o gás passou foram, respectivamente,

- a) isotérmica e isométrica.
- b) isotérmica e isobárica.
- c) adiabática e isométrica.
- d) adiabática e isobárica.
- e) isométrica e isotérmica.

Exercício 230

(UFRGS 2014) Materiais com mudança de fase são bastante utilizados na fabricação de tecidos para roupas termorreguladoras, ou seja, que regulam sua temperatura em função da temperatura da pele com a qual estão em contato. Entre as fibras do tecido, são incluídas microcápsulas contendo, por exemplo, parafina, cuja temperatura de fusão está próxima da temperatura de conforto da pele, 31°C. Considere que um atleta, para manter sua temperatura interna constante enquanto se exercita, libere $1,5 \times 10^4$ J de calor através da pele em contato com a roupa termorreguladora e que o calor de fusão da parafina é $LF = 2,0 \times 10^5$ J/kg. Para manter a temperatura de conforto da pele, a massa de parafina encapsulada deve ser de, no mínimo,

- a) 500 g
- b) 450 g
- c) 80 g
- d) 75 g
- e) 13 g

Exercício 231

(PUCRJ 2016) Um gás inicialmente com pressão P, temperatura T e volume V, se expande a pressão constante até dobrar seu volume. Encontre a temperatura final do gás em função da temperatura inicial.

- a) 0,5T
- b) 1 T
- c) 2T
- d) 4T
- e) 5T

Exercício 232

(ENEM 2002) Nas discussões sobre a existência de vida fora da Terra, Marte tem sido um forte candidato a hospedar vida. No entanto, há ainda uma enorme variação de critérios e considerações sobre a habitabilidade de Marte, especialmente no que diz respeito à existência ou não de água líquida. Alguns dados comparativos entre a Terra e Marte estão apresentados na tabela.

PLANETA	Distância ao Sol (km)	Massa (em relação à terrestre)	Aceleração da gravidade (m/s ²)	Composição da atmosfera	Temperatura Média
TERRA	149 milhões	1,00	9,8	Gases predominantes: Nitrogênio (N) e Oxigênio (O ₂)	288K (+15°C)
MARTE	228 milhões	0,18	3,7	Gás predominante: Dióxido de Carbono (CO ₂)	218K (-55°C)

Com base nesses dados, é possível afirmar que, dentre os fatores a seguir, aquele mais adverso à existência de água líquida em Marte é sua

- a) grande distância ao Sol.
- b) massa pequena.
- c) aceleração da gravidade pequena.
- d) atmosfera rica em CO₂.
- e) temperatura média muito baixa.

Exercício 233

(ENEM 2013)



Disponível em: <http://casadosnoopy.blogspot.com>. Acesso em: 14 Jun. 2011.

Quais são os processos de propagação de calor relacionados à fala de cada personagem?

- a) Convecção e condução.
- b) Convecção e irradiação.
- c) Condução e convecção.
- d) Irradiação e convecção.
- e) Irradiação e condução.

Exercício 234

(ENEM 2ª aplicação 2014) O aquecimento da água em residências com o uso de energia solar é uma alternativa ao uso de outras fontes de energia. A radiação solar, ao incidir nas placas, promove o aquecimento da água. O cobre é um dos materiais empregados na produção dos tubos que conduzem a água nos coletores solares. Outros materiais poderiam também ser empregados.

A tabela a seguir apresenta algumas propriedades de metais que poderiam substituir o cobre:

Propriedades	Metal				
	Alumínio	Chumbo	Ferro	Níquel	Zinco
Calor de fusão, $\frac{kJ}{mol}$	10,7	4,8	13,8	17,5	7,3
Condutividade térmica, $\frac{W}{(m \cdot K)}$	237	35	80	91	116
Capacidade calorífica, $\frac{J}{(mol \cdot K)}$	24,2	26,6	25,1	26,1	25,5

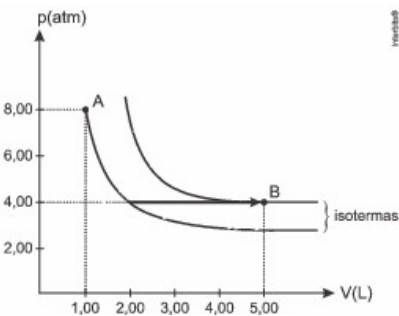
De acordo com as propriedades dos metais listadas na tabela, o melhor metal para substituir o cobre seria o

- a) alumínio.

- b) chumbo.
- c) ferro.
- d) níquel.
- e) zinco.

Exercício 235

(MACKENZIE 2015)



O diagrama acima mostra as transformações sofridas por um gás ideal do estado A ao estado B. Se a temperatura no estado inicial A vale T_A = 300 então a temperatura no estado B vale

- a) 600 K
- b) 800 K
- c) 750 K
- d) 650 K
- e) 700 K

Exercício 236

(UERN 2015) Num sistema termodinâmico um gás ideal, ao receber 300 J do meio externo, realiza um trabalho de 200 J. É correto afirmar que

- a) a transformação é adiabática.
- b) a temperatura do sistema aumentou.
- c) o volume do gás permanece constante.
- d) a variação de energia interna é negativa.

Exercício 237

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia a charge a seguir e responda à(s) questão(ões).



(Disponível em: <<http://www.fisica.net/einsteinjr/6/Image373.gif>>. Acesso em: 27 abr. 2016.)

(UEL 2017) Com base na charge e nos conceitos da termodinâmica, é correto afirmar que as luvas de amianto são utilizadas porque a condutividade térmica

- a) da cuia de cristal é menor que a do líquido.
- b) da cuia de cristal e a do amianto são iguais.
- c) do amianto é menor que a da cuia de cristal.
- d) do amianto é maior que a da cuia de cristal.
- e) do amianto é maior que a do líquido.

Exercício 238

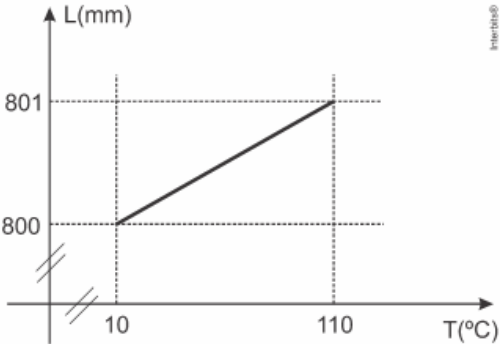
(PUCRJ 2009) 0,5 moles de um gás ocupam um volume V de 0,1 m³ quando a uma temperatura de 300 K. Qual é a pressão do gás a 300 K? Considere R = 8,3 J/ mol K.

- a) 830 Pa

- b) 1245 Pa
c) 1830 Pa
d) 12450 Pa
e) 18300 Pa

Exercício 239

(PUCRS 2015) Num laboratório, um grupo de alunos registrou o comprimento L de uma barra metálica, à medida que sua temperatura T aumentava, obtendo o gráfico abaixo:



Pela análise do gráfico, o valor do coeficiente de dilatação do metal é

- a) $1,05 \cdot 10^{-5}C^{-1}$
b) $1,14 \cdot 10^{-5}C^{-1}$
c) $1,18 \cdot 10^{-5}C^{-1}$
d) $1,22 \cdot 10^{-5}C^{-1}$
e) $1,25 \cdot 10^{-5}C^{-1}$

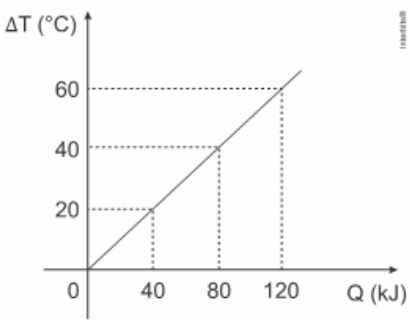
Exercício 240

(UERN 2013) A variação da energia interna de um gás perfeito em uma transformação isobárica foi igual a 1200 J. Se o gás ficou submetido a uma pressão de 50 N/m² e a quantidade de energia que recebeu do ambiente foi igual a 2000 J, então, a variação de volume sofrido pelo gás durante o processo foi

- a) 10 m³
b) 12 m³
c) 14 m³
d) 16 m³

Exercício 241

(Ufrp 2020) Um objeto de massa m=500 g recebe uma certa quantidade de calor Q e, com isso, sofre uma variação de temperatura ΔT. A relação entre ΔT e Q está representada no gráfico a seguir.



Assinale a alternativa que apresenta corretamente o valor do calor específico c desse objeto.

- a) $c = 2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$
b) $c = 4 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$
c) $c = 8 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$
d) $c = 16 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$
e) $c = 20 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$

Exercício 242

(ENEM PPL 2012) Em um centro de pesquisa de alimentos, um técnico efetuou a determinação do valor calórico de determinados alimentos da seguinte forma: colocou uma massa conhecida de água em um recipiente termicamente isolado. Em seguida, dentro desse recipiente, foi queimada uma determinada massa do alimento. Como o calor liberado por essa queima é fornecido para a água, o técnico calculou a quantidade de calor que cada grama do alimento libera. Para a realização desse teste, qual aparelho de medida é essencial?

- a) Cronômetro.
b) Dinamômetro.
c) Termômetro.
d) Radiômetro.
e) Potenciômetro.

Exercício 243

(UNICAMP 2011) Na preparação caseira de um chá aconselha-se aquecer a água até um ponto próximo da fervura, retirar o aquecimento e, em seguida, colocar as folhas da planta e tampar o recipiente. As folhas devem ficar em processo de infusão por alguns minutos. Caso o fogo seja mantido por mais tempo que o necessário, a água entrará em ebulição. Considere que a potência fornecida pelo fogão à água é igual a 300 W, e que o calor latente de vaporização da água vale 2,25 x 10³ J/g. Mantendo-se o fogo com a água em ebulição e o recipiente aberto, qual é a massa de água que irá evaporar após 10 minutos?

- a) 18 g
b) 54 g
c) 80 g
d) 133 g

Exercício 244

(PUCPR 2010) Dona Maria do Desespero tem um filho chamado Pedrinho, que apresentava os sintomas característicos da gripe causada pelo vírus H₁N₁ : tosse, dor de garganta, dor nas articulações e suspeita de febre. Para saber a temperatura corporal do filho, pegou seu termômetro digital, entretanto, a pilha do termômetro tinha se esgotado.

Como segunda alternativa, resolveu utilizar o termômetro de mercúrio da vovó, porém, constatou que a escala do termômetro tinha se apagado com o tempo, sobrando apenas a temperatura mínima da escala 35 °C e a temperatura máxima de 42 °C.

Lembrou-se, então, de suas aulas de Termometria do Ensino Médio. Primeiro ela mediu a distância entre as temperaturas mínima e máxima e observou h = 10 cm. Em seguida, colocou o termômetro embaixo do braço do filho, esperou o equilíbrio térmico e, com uma régua, mediu a altura da coluna de mercúrio a partir da temperatura de 35 °C, ao que encontrou h = 5 cm.

Com base no texto, assinale a alternativa CORRETA.

- a) Pedrinho estava com febre, pois sua temperatura era de 38,5 °C.
b) Pedrinho não estava com febre, pois sua temperatura era de 36,5 °C.
c) Uma variação de 0,7 °C corresponde a um deslocamento de 0,1 cm na coluna de mercúrio.
d) Se a altura da coluna de mercúrio fosse h = 2 cm a temperatura correspondente seria de 34 °C.
e) Não é possível estabelecer uma relação entre a altura da coluna de mercúrio com a escala termométrica.

Exercício 245

(ENEM 2001) A refrigeração e o congelamento de alimentos são responsáveis por uma parte significativa do consumo de energia elétrica numa residência típica.

Para diminuir as perdas térmicas de uma geladeira, podem ser tomados alguns cuidados operacionais:

- I. Distribuir os alimentos nas prateleiras deixando espaços vazios entre eles, para que ocorra a circulação do ar frio para baixo e do quente para cima.
II. Manter as paredes do congelador com camada bem espessa de gelo, para que o aumento da massa de gelo aumente a troca de calor no congelador.
III. Limpar o radiador ("grade" na parte de trás) periodicamente, para que a gordura e o poeira que nele se depositam não reduzam a transferência de calor para o ambiente.

Para uma geladeira tradicional é correto indicar, apenas,

- a) a operação I.
b) a operação II.
c) as operações I e II.
d) as operações I e III.
e) as operações II e III.

Exercício 246

(UNIGRANRIO - MEDICINA 2017) Duas amostras de massas iguais, uma de ferro e uma de alumínio, recebem a mesma quantidade de calor Q. Sabendo que o calor específico do ferro vale 0,11 cal/g°C, que o calor específico do alumínio vale 0,22 cal/g°C e que a temperatura da amostra do ferro se elevou em 200 °C após receber a quantidade de calor Q, qual foi a variação da temperatura da amostra de alumínio após receber a mesma quantidade de calor Q?

- a) 50 °C
b) 100 °C
c) 150 °C
d) 200 °C
e) 250 °C

Exercício 247

(UCS 2014) Uma ferramenta de corte a raio laser consegue cortar vários materiais, como aço carbono, aço inoxidável, alumínio, titânio, plásticos, etc. Supondo, numa situação idealizada para fins de simplificação, que o material sólido a ser cortado estava exatamente na sua temperatura de transição do estado sólido para o líquido; além disso, que o laser foi aplicado e liquefez o material nos trechos em que esteve em contato com ele, porém, sem aumentar a temperatura do material nesses trechos. Pode-se dizer que o laser transferiu para o material uma quantidade de energia associada diretamente

- a) ao calor específico do material.
b) ao calor latente de fusão do material.
c) à capacidade térmica do material.

- d) ao módulo de compressibilidade do material.
e) ao número de moles do material.

Exercício 248

(PUCRJ 2017) Uma certa quantidade de gás ideal ocupa inicialmente um volume V_0 com pressão p_0 .

Se sobre esse gás se realiza um processo isotérmico dobrando sua pressão para $2P_0$, qual será o volume final do gás?

- a) $V_0/3$
b) $V_0/2$
c) V_0
d) $2V_0$
e) $3V_0$

Exercício 249

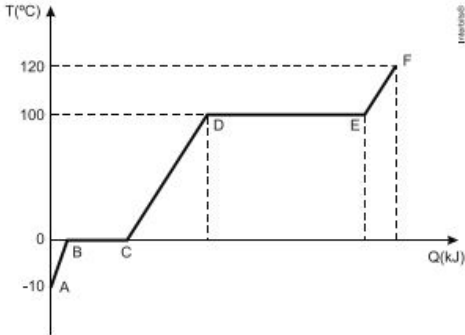
(ENEM 2015) Uma pessoa abre sua geladeira, verifica o que há dentro e depois fecha a porta dessa geladeira. Em seguida, ela tenta abrir a geladeira novamente, mas só consegue fazer isso depois de exercer uma força mais intensa do que a habitual.

A dificuldade extra para reabrir a geladeira ocorre porque o (a)

- a) volume de ar dentro da geladeira diminuiu.
b) motor da geladeira está funcionando com potência máxima.
c) força exercida pelo ímã fixado na porta da geladeira aumenta.
d) pressão no interior da geladeira está abaixo da pressão externa.
e) temperatura no interior da geladeira é inferior ao valor existente antes de ela ser aberta.

Exercício 250

(UFPR 2013) O gráfico abaixo, obtido experimentalmente, mostra a curva de aquecimento que relaciona a temperatura de uma certa massa de um líquido em função da quantidade de calor a ele fornecido.

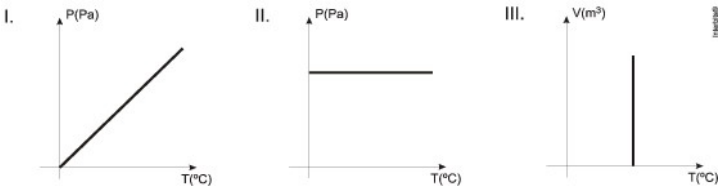


Sabemos que, por meio de gráficos desse tipo, é possível obter os valores do calor específico e do calor latente das substâncias estudadas. Assinale a alternativa que fornece corretamente o intervalo em que se pode obter o valor do calor latente de vaporização desse líquido.

- a) AB
b) BD
c) DE
d) CD
e) EF

Exercício 251

(UDESC 2011) Uma dada massa gasosa, que está limitada em um cilindro por um êmbolo móvel, sofre as transformações representadas pelos seguintes gráficos:

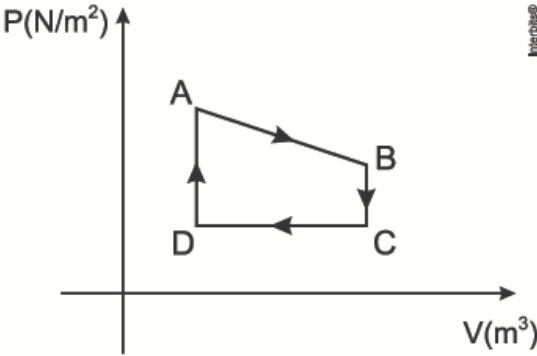


Assinale a alternativa que contém a correta classificação das três transformações apresentadas acima.

- a) I. isovolumétrica / II. isobárica / III. isotérmica.
b) I. isotérmica / II. isobárica / III. isovolumétrica.
c) I. isobárica / II. isovolumétrica / III. isotérmica.
d) I. isovolumétrica / II. isotérmica / III. isobárica.
e) I. isobárica / II. isotérmica / III. isovolumétrica.

Exercício 252

(UERN 2015) O gráfico representa um ciclo termodinâmico:



Os trabalhos realizados nas transformações AB, BC, CD e DA são, respectivamente:

- a) Negativo, nulo, positivo e nulo.
b) Positivo, nulo, negativo e nulo.
c) Positivo, negativo, nulo e positivo.
d) Negativo, negativo, nulo e positivo.

Exercício 253

(UEMA 2015) [...] Ainda existem discordâncias sobre o local ideal para mensurar a temperatura corporal. Pode ser axilar, bucal, timpânico, esofágico, nasofaríngeo, vesical e retal. Os locais habitualmente mensurados são

- Axilar: temperatura normal encontra-se entre 35,5 a 37,0 °C, com média de 36,0 a 36,5°C
- Bucal: temperatura normal encontra-se entre 36,0 a 37,4°C.
- Retal: temperatura normal encontra-se entre 36,0 a 37,5°C.

Fonte: Disponível em: . Acesso em: 10 jun. 2014. (adaptado)

Transformando esses valores para escala Kelvin, a temperatura normal, na região bucal, encontra-se entre:

- a) 308,0 a 311,5
b) 308,5 a 310,0
c) 309,0 a 310,4
d) 309,0 a 310,5
e) 310,2 a 310,4

Exercício 254

(UECE 2015) Do ponto de vista da primeira lei da termodinâmica, o balanço de energia de um dado sistema é dado em termos de três grandezas:

- a) trabalho, calor e densidade.
b) trabalho, calor e energia interna.
c) calor, energia interna e volume.
d) pressão, volume e temperatura.

Exercício 255

(ENEM 2012) Aumentar a eficiência na queima de combustível dos motores à combustão e reduzir suas emissões de poluentes são a meta de qualquer fabricante de motores. É também o foco de uma pesquisa brasileira que envolve experimentos com plasma, o quarto estado da matéria e que está presente no processo de ignição. A interação da faísca emitida pela vela de ignição com as moléculas de combustível gera o plasma que provoca a explosão liberadora de energia que, por sua vez, faz o motor funcionar.

Disponível em: www.inovacaotecnologica.com.br. Acesso em: 22 jul. 2010 (adaptado).

No entanto, a busca da eficiência referenciada no texto apresenta como fator limitante

- a) o tipo de combustível, fóssil, que utilizam. Sendo um insumo não renovável, em algum momento estará esgotado.
b) um dos princípios da termodinâmica, segundo o qual o rendimento de uma máquina térmica nunca atinge o ideal.
c) o funcionamento cíclico de todo os motores. A repetição contínua dos movimentos exige que parte da energia seja transferida ao próximo ciclo.
d) as forças de atrito inevitável entre as peças. Tais forças provocam desgastes contínuos que com o tempo levam qualquer material à fadiga e ruptura.
e) a temperatura em que eles trabalham. Para atingir o plasma, é necessária uma temperatura maior que a de fusão do aço com que se fazem os motores.

Exercício 256

(UFRGS 2013) Duas esferas maciças e homogêneas, X e Y, de mesmo volume e materiais diferentes, estão ambas na mesma temperatura T. Quando ambas são sujeitas a uma mesma variação de temperatura Δt , os volumes de X e Y aumentam de 1% e 5%, respectivamente. A razão entre os coeficientes de dilatação linear dos materiais de X e Y, α_X / α_Y , é

- a) 1.
b) 1/2.
c) 1/4.
d) 1/5.
e) 1/10.

Exercício 257

(Enem PPL 2011) O quadro seguinte foi extraído da seção de solução de problemas de um manual de fogão a gás.

Problemas	Causas	Correções
<i>O forno não funciona (não liga)</i>	Botões de comando não foram selecionados corretamente para o cozimento. Na instalação elétrica da residência o disjuntor está desligado ou falta energia elétrica. O registro do gás está fechado. Chama amarela/vermelha.	Verifique os botões e repita as operações indicadas no item “Como Usar”. Ligue o disjuntor ou chame um electricista de sua confiança. Abra o registro. Verifique se o gás não está no fim.
<i>O forno solta fumaça</i>	Forno sujo de gordura ou molho.	Limpe o forno após cada utilização conforme item “Limpeza e Manutenção”.
<i>Há formação de umidade nos alimentos no interior do forno</i>	Os alimentos são deixados muito tempo no interior do forno após o término do cozimento.	Não deixe os alimentos no forno por mais de 15 minutos após a finalização do cozimento.
<i>Assa muito lento / assa muito rápido</i>	Os tempos de cozimento e a temperatura selecionada não estão corretos.	Consulte o item tempo na Tabela de Tempos e Temperaturas. Verifique se o gás não está no fim.
<i>Queimador não permanece aceso</i>	O sistema bloqueia gás não foi desativado corretamente.	Após acender o queimador, permaneça com o botão de controle pressionado por 10 segundos até desativar o sistema bloqueia gás.

Ao saborear um alimento preparado no fogão a gás, o consumidor observa que, embora devidamente assado, o alimento contém mais água que o esperado.

Sabendo que a receita foi preparada de forma correta, então, de acordo com o fabricante do fogão, o problema é que o

- a) gás estava no final, o que reduziu a temperatura da chama, deixando-a amarela.
- b) cozinheiro demorou muito para retirar o alimento do forno após o cozimento.
- c) botão de comando não foi selecionado corretamente para o cozimento.
- d) tempo de cozimento e a temperatura selecionada estavam incorretos.
- e) forno estava sujo de gordura ou molho, necessitando de limpeza.

Exercício 258

(ENEM 2011) Um motor só poderá realizar trabalho se receber uma quantidade de energia de outro sistema. No caso, a energia armazenada no combustível é, em parte, liberada durante a combustão para que o aparelho possa funcionar. Quando o motor funciona, parte da energia convertida ou transformada na combustão não pode ser utilizada para a realização de trabalho. Isso significa dizer que há vazamento da energia em outra forma.

CARVALHO, A. X. Z. *Física Térmica*. Belo Horizonte: Pax, 2009 (adaptado).

De acordo com o texto, as transformações de energia que ocorrem durante o funcionamento do motor são decorrentes de a

- a) liberação de calor dentro do motor ser impossível.
- b) realização de trabalho pelo motor ser incontrolável.
- c) conversão integral de calor em trabalho ser impossível.
- d) transformação de energia térmica em cinética ser impossível.
- e) utilização de energia potencial do combustível ser incontrolável.

Exercício 259

(UECE 2016) O processo de expansão ou compressão de um gás em um curto intervalo de tempo pode representar um processo termodinâmico que se aproxima de um processo adiabático. Como exemplo, pode-se mencionar a expansão de gases de combustão em um cilindro de motor de automóvel em alta rotação.

É correto afirmar que, em um processo adiabático no sistema,

- a) a temperatura é constante e o trabalho realizado pelo sistema é nulo.
- b) não há transferência de calor.
- c) a pressão e o volume são constantes.
- d) a energia interna é variável e a pressão é constante.

Exercício 260

(UFPB 2010) Durante uma temporada de férias na casa de praia, em certa noite, o filho caçula começa a apresentar um quadro febril preocupante. A mãe, para saber, com exatidão, a temperatura dele, usa um velho termômetro de mercúrio, que não mais apresenta com nitidez os números referentes à escala de

temperatura em graus Celsius. Para resolver esse problema e aferir com precisão a temperatura do filho, a mãe decide graduar novamente a escala do termômetro usando como pontos fixos as temperaturas do gelo e do vapor da água. Os valores que ela obtém são: 5 cm para o gelo e 25 cm para o vapor. Com essas aferições em mãos, a mãe coloca o termômetro no filho e observa que a coluna de mercúrio para de crescer quando atinge a marca de 13 cm. Com base nesse dado, a mãe conclui que a temperatura do filho é de:

- a) 40,0 °C
- b) 39,5 °C
- c) 39,0 °C
- d) 38,5 °C
- e) 38,0 °C

Exercício 261

(ENEM 2012) Aumentar a eficiência na queima de combustível dos motores à combustão e reduzir suas emissões de poluentes são a meta de qualquer fabricante de motores. É também o foco de uma pesquisa brasileira que envolve experimentos com plasma, o quarto estado da matéria e que está presente no processo de ignição. A interação da faísca emitida pela vela de ignição com as moléculas de combustível gera o plasma que provoca a explosão liberadora de energia que, por sua vez, faz o motor funcionar.

Disponível em: www.inovacaotecnologica.com.br. Acesso em: 22 jul. 2010 (adaptado). No entanto, a busca da eficiência referenciada no texto apresenta como fator limitante

- a) o tipo de combustível, fóssil, que utilizam. Sendo um insumo não renovável, em algum momento estará esgotado.
- b) um dos princípios da termodinâmica, segundo o qual o rendimento de uma máquina térmica nunca atinge o ideal.
- c) o funcionamento cíclico de todo os motores. A repetição contínua dos movimentos exige que parte da energia seja transferida ao próximo ciclo.
- d) as forças de atrito inevitável entre as peças. Tais forças provocam desgastes contínuos que com o tempo levam qualquer material à fadiga e ruptura.
- e) a temperatura em que eles trabalham. Para atingir o plasma, é necessária uma temperatura maior que a de fusão do aço com que se fazem os motores.

Exercício 262

Em março de 2020, a Unicamp e o Fermi National Accelerator Laboratory (Fermilab), dos Estados Unidos, assinaram um acordo de cooperação científica com o objetivo de desenvolver tanques para conter argônio líquido a baixíssimas temperaturas (criostatos). Esses tanques abrigarão detectores para o estudo dos neutrinos.

(UNICAMP 2021) A temperatura do argônio nos tanques é T_{Ar} = - 184°C. Usualmente, a grandeza “temperatura” em física é expressa na escala Kelvin (K). Sabendo-se que as temperaturas aproximadas do ponto de ebulição (T_E) e do ponto de solidificação (T_S) da água à pressão atmosférica são, respectivamente, T_E ≈ 373 K e T_S ≈ 273 K, a temperatura do argônio nos tanques será igual a

- a) 20 K.
- b) 89 K.
- c) 189 K.
- d) 457 K.

Exercício 263

Sempre que necessário, use $\pi = 3$ e $g = 10\text{ m/s}^2$.

(UNICAMP 2021) Um microchip de massa $m = 2,0 \cdot 10^{-6}g$ é composto majoritariamente de silício. Durante um minuto de funcionamento, o circuito elétrico do dispositivo dissipa, na forma térmica, uma quantidade de energia Q = 0,96 mJ. Considere que o calor específico do silício é o c_{Si} = 800 J/kg °C. Caso não houvesse nenhum mecanismo de escoamento de calor para fora do dispositivo, em quanto sua temperatura aumentaria após esse tempo de funcionamento?

- a) 4, 8 ·10¹ °C
- b) 1, 6 ·10² °C
- c) 6, 0 ·10² °C
- d) 1, 2 ·10³ °C

Exercício 264

(UFPE 2008) Em uma chapa metálica é feito um orifício circular do mesmo tamanho de uma moeda. O conjunto (chapa com a moeda no orifício), inicialmente a 25 ° C, é levado a um forno e aquecido até 225 ° C. Após o aquecimento, verifica-se que o orifício na chapa ficou maior do que a moeda. Dentre as afirmativas a seguir, indique a que está correta.

- a) O coeficiente de dilatação da moeda é maior do que o da chapa metálica.
- b) O coeficiente de dilatação da moeda é menor do que o da chapa metálica.
- c) O coeficiente de dilatação da moeda é igual ao da chapa metálica, mas o orifício se dilatou mais porque a chapa é maior que a moeda.
- d) O coeficiente de dilatação da moeda é igual ao da chapa metálica, mas o orifício se dilatou mais porque o seu interior é vazio.
- e) Nada se pode afirmar sobre os coeficientes de dilatação da moeda e da chapa, pois não é dado o tamanho inicial da chapa.

Exercício 265

(UEPB 2014) Um ramo importante da Física, ligado à Termologia é a criogenia, cuja finalidade é conseguir temperaturas extremamente baixas com as mais diferentes aplicações. A obtenção de temperaturas reduzidas é utilizada, por exemplo, na conservação de produtos alimentícios, no transporte de gêneros perecíveis, na preservação de tecidos, dos componentes do sangue e de outras partes do corpo humano para posterior utilização. Em Biologia e Veterinária, a criogenia está associada à

conservação do sêmen de animais para uso em fertilização. A manutenção de sêmen bovino em temperatura da ordem de 73° kelvin é fundamental para preservar suas características, a fim de que o processo de inseminação artificial tenha sucesso. (...).

(Adaptado de FERRARO, N. G.; SOARES, P. A. de Toledo; FOGO, Ronaldo. Física Básica. 3. ed. vol. único. São Paulo: Atual. 2009. p. 273). Com base nas informações apresentadas no texto acima, indique qual o valor correspondente à temperatura de 73° kelvin nas escalas Celsius e Fahrenheit, respectivamente, para manutenção de sêmen bovino.

- a) -220 °C e -380 °F
- b) -200 °C e 360 °F
- c) -200 °C e -328 °F
- d) -220 °C e 400 °F
- e) -240 °C e -420 °F

Exercício 266

(ENEM Digital 2020) Um fabricante de termômetros orienta em seu manual de instruções que o instrumento deve ficar três minutos em contato com o corpo para aferir a temperatura. Esses termômetros são feitos com o bulbo preenchido com mercúrio conectado a um tubo capilar de vidro. De acordo com a termodinâmica, esse procedimento se justifica, pois é necessário que

- a) o termômetro e o corpo tenham a mesma energia interna.
- b) a temperatura do corpo passe para o termômetro.
- c) o equilíbrio térmico entre os corpos seja atingido.
- d) a quantidade de calor dos corpos seja a mesma.
- e) o calor do termômetro passe para o corpo.

Exercício 267

(UPF 2015) Recentemente, empresas desportivas lançaram o cooling vest, que é um colete utilizado para resfriar o corpo e amenizar os efeitos do calor. Com relação à temperatura do corpo humano, imagine e admita que ele transfira calor para o meio ambiente na razão de 2,0 kcal/min. Considerando o calor específico da água = 1,0 kcal/(kg°C), se esse calor pudesse ser aproveitado integralmente para aquecer determinada porção de água, de 20 °C a 80 °C a quantidade de calor transferida em 1 hora poderia aquecer uma massa de água, em kg, equivalente a:

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

Exercício 268

(UDESC 2016) Uma placa de alumínio com um furo circular no centro foi utilizada para testes de dilatação térmica. Em um dos testes realizados, inseriu-se no furo da placa um cilindro maciço de aço. À temperatura ambiente, o cilindro ficou preso à placa, ajustando-se perfeitamente ao furo, conforme ilustra a figura abaixo.

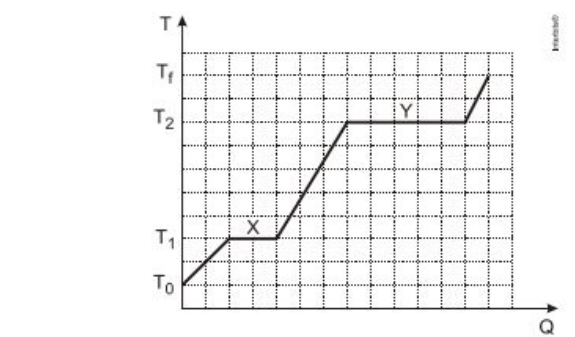


O valor do coeficiente de dilatação do alumínio é, aproximadamente, duas vezes o valor do coeficiente de dilatação térmica do aço. Aquecendo-se o conjunto a 200 °C, é correto afirmar que:

- a) o cilindro de aço ficará ainda mais fixado à placa de alumínio, pois, o diâmetro do furo da placa diminuirá e o diâmetro do cilindro aumentará.
- b) o cilindro de aço soltar-se-á da placa de alumínio, pois, em decorrência do aumento de temperatura, o diâmetro do furo aumentará mais que o diâmetro do cilindro.
- c) não ocorrerá nenhuma mudança, pois, o conjunto foi submetido à mesma variação de temperatura.
- d) o cilindro soltar-se-á da placa porque sofrerá uma dilatação linear e, em função da conservação de massa, ocorrerá uma diminuição no diâmetro do cilindro.
- e) não é possível afirmar o que acontecerá, pois, as dimensões iniciais da placa e do cilindro são desconhecidas.

Exercício 269

(UFRGS 2011) Uma amostra de uma substância encontra-se, inicialmente, no estado sólido na temperatura T₀. Passa, então, a receber calor até atingir a temperatura final T_f, quando toda a amostra já se transformou em vapor. O gráfico abaixo representa a variação da temperatura T da amostra em função da quantidade de calor Q por ela recebida.



Considere as seguintes afirmações, referentes ao gráfico.
I. T₁ e T₂ são, respectivamente, as temperaturas de fusão e de vaporização da substância.
II. No intervalo X, coexistem os estados sólido e líquido da substância.
III. No intervalo Y, coexistem os estados sólido, líquido e gasoso da substância.
Quais estão corretas?

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

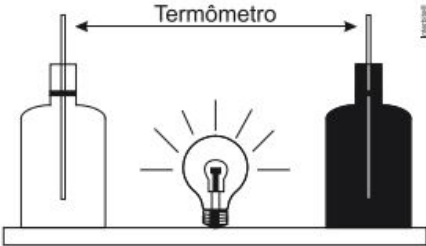
Exercício 270

(ENEM (LIBRAS) 2017) É muito comum encostarmos a mão na maçaneta de uma porta e temos a sensação de que ela está mais fria que o ambiente. Um fato semelhante pode ser observado se colocarmos uma faca metálica com cabo de madeira dentro de um refrigerador. Após longo tempo, ao encostarmos uma das mãos na parte metálica e a outra na parte de madeira, sentimos a parte metálica mais fria.
Fisicamente, a sensação térmica mencionada é explicada da seguinte forma:

- a) A madeira é um bom fornecedor de calor e o metal, um bom absorvedor.
- b) O metal absorve mais temperatura que a madeira.
- c) O fluxo de calor é maior no metal que na madeira.
- d) A madeira retém mais calor que o metal.
- e) O metal retém mais frio que a madeira.

Exercício 271

(ENEM 2013) Em um experimento foram utilizadas duas garrafas PET, uma pintada de branco e a outra de preto, acopladas cada uma a um termômetro. No ponto médio da distância entre as garrafas, foi mantida acesa, durante alguns minutos, uma lâmpada incandescente. Em seguida a lâmpada foi desligada. Durante o experimento, foram monitoradas as temperaturas das garrafas: a) enquanto a lâmpada permaneceu acesa e b) após a lâmpada ser desligada e atingirem equilíbrio térmico com o ambiente.



A taxa de variação da temperatura da garrafa preta, em comparação à da branca, durante todo experimento, foi

- a) igual no aquecimento e igual no resfriamento.
- b) maior no aquecimento e igual no resfriamento.
- c) menor no aquecimento e igual no resfriamento.
- d) maior no aquecimento e menor no resfriamento.
- e) maior no aquecimento e maior no resfriamento.

Exercício 272

(UNESP 2015) Dois copos de vidro iguais, em equilíbrio térmico com a temperatura ambiente, foram guardados, um dentro do outro, conforme mostra a figura. Uma pessoa, ao tentar desencaixá-los, não obteve sucesso. Para separá-los, resolveu colocar em prática seus conhecimentos da física térmica.



(<http://dicas-para-poupar.blogspot.pt>)

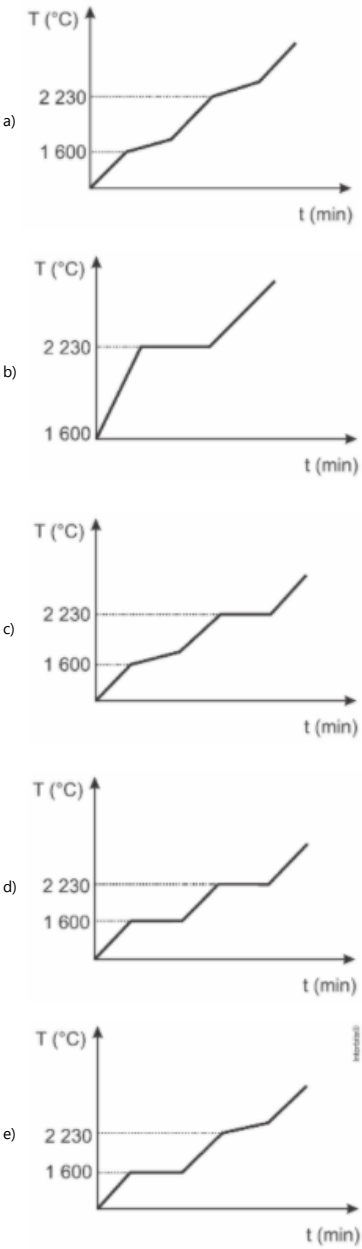
De acordo com a física térmica, o único procedimento capaz de separá-los é:

- a) mergulhar o copo B em água em equilíbrio térmico com cubos de gelo e encher o copo A com água à temperatura ambiente.
- b) colocar água quente (superior à temperatura ambiente) no copo A.
- c) mergulhar o copo B em água gelada (inferior à temperatura ambiente) e deixar o copo A sem líquido.
- d) encher o copo A com água quente (superior à temperatura ambiente) e mergulhar o copo B em água gelada (inferior à temperatura ambiente).
- e) encher o copo A com água gelada (inferior à temperatura ambiente) e mergulhar o copo B em água quente (superior à temperatura ambiente).

Exercício 273

(ENEM Digital 2020) Para assegurar a boa qualidade de seu produto, uma indústria de vidro analisou um lote de óxido de silício (SiO₂), principal componente do vidro. Para isso, submeteu uma amostra desse óxido ao aquecimento até sua completa fusão e ebulição, obtendo ao final um gráfico de temperatura T (°C) versus tempo t (min). Após a obtenção do gráfico, o analista concluiu que a amostra encontrava-se pura.

Dados do SiO₂: T_{fusão} = 1.600 °C; T_{ebulição} = 2.230 °C
Qual foi o gráfico obtido pelo analista?



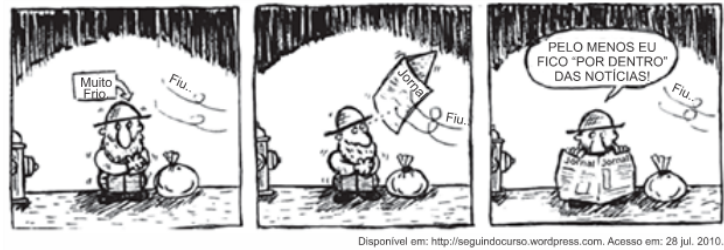
Exercício 274

(UFF 2011) Quando se retira uma garrafa de vidro com água de uma geladeira, depois de ela ter ficado lá por algum tempo, veem-se gotas d'água se formando na superfície externa da garrafa. Isso acontece graças, principalmente, à

- a) condensação do vapor de água dissolvido no ar ao encontrar uma superfície à temperatura mais baixa.
- b) diferença de pressão, que é maior no interior da garrafa e que empurra a água para seu exterior.
- c) porosidade do vidro, que permite a passagem de água do interior da garrafa para sua superfície externa.
- d) diferença de densidade entre a água no interior da garrafa e a água dissolvida no ar, que é provocada pela diferença de temperaturas.
- e) condução de calor através do vidro, facilitada por sua porosidade.

Exercício 275

(ENEM PPL 2011)



Disponível em: <http://seguindocurso.wordpress.com>. Acesso em: 28 jul. 2010.

A tirinha faz referência a uma propriedade de uma grandeza Física, em que a função do jornal utilizado pelo homem é a de

- a) absorver a umidade que dissipa calor.
- b) impedir que o frio do ambiente penetre.
- c) manter o calor do homem concentrado.
- d) restringir a perda de calor para o ambiente.
- e) bloquear o vento que sopra trazendo frio.

Exercício 276

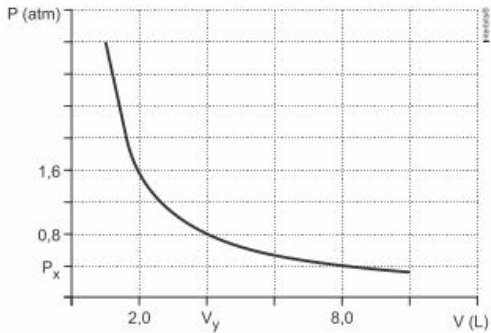
(ENEM 2010) Com o objetivo de se testar a eficiência de fornos de micro-ondas, planejou-se o aquecimento em 10 °C de amostras de diferentes substâncias, cada uma com determinada massa, em cinco fornos de marcas distintas.

Nesse teste, cada forno operou à potência máxima.
O forno mais eficiente foi aquele que

- a) forneceu a maior quantidade de energia às amostras.
- b) cedeu energia à amostra de maior massa em mais tempo.
- c) forneceu a maior quantidade de energia em menos tempo.
- d) cedeu energia à amostra de menor calor específico mais lentamente.
- e) forneceu a menor quantidade de energia às amostras em menos tempo.

Exercício 277

(UESC 2015) Um gás ideal é submetido a uma transformação isotérmica, conforme descrito no diagrama da figura.



Os valores da pressão P_x e do volume V_y indicados no diagrama são, respectivamente, iguais a:

- a) 4,0 atm e 6,0 L
- b) 0,4 atm e 4,0 L
- c) 0,6 atm e 3,0 L
- d) 2,0 atm e 6,0 L
- e) 0,2 atm e 4,0 L

Exercício 278

(G1 - cps 2012) Em algumas cidades brasileiras encontramos, em vias de grande circulação, termômetros que indicam a temperatura local medida na escala Celsius.
Por causa dos jogos da Copa, no Brasil, os termômetros deverão passar por modificações que permitam a informação da temperatura também na escala Fahrenheit, utilizada por alguns países. Portanto, após essa adaptação, um desses termômetros que indique, por exemplo, 25 °C, também apontará a temperatura de
Dado: Equação de conversão entre as escalas Celsius e Fahrenheit

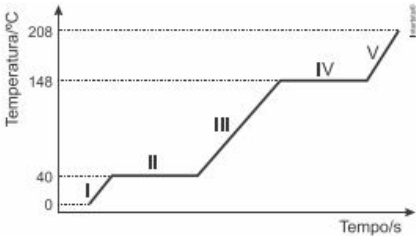
$$\frac{t_{\text{Celsius}}}{5} = \frac{t_{\text{Fahrenheit}} - 32}{9}$$

- a) 44 °F.
- b) 58 °F.
- c) 64 °F.
- d) 77 °F.
- e) 86 °F.

Exercício 279

(UEG 2015) A mudança do estado físico de determinada substância pode ser avaliada em função da variação da temperatura em relação ao tempo, conforme o gráfico a seguir. Considere que a 0°C o

composto encontra-se no estado sólido.



No gráfico, encontra-se a substância no estado líquido nos pontos

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

Exercício 280

(Enem PPL 2009) Considere a forma de funcionamento de um equipamento que utiliza um ciclo de transferência de calor de um ambiente interno para um ambiente externo. Um fluido, normalmente um gás, circula por um sistema fechado dentro do ambiente interno, retirando o calor desse ambiente devido a um processo de evaporação. O calor absorvido pelo fluido é levado para o condensador, que dissipa o calor conduzido pelo fluido para o ambiente externo. Esse fluido é, então, forçado por um compressor a circular novamente pelo sistema fechado, dando continuidade ao processo de esfriamento do ambiente interno.

KUGLER, Henrique. *Ciência Hoje*. v. 42, n. 252. p. 46-47, set. 2008 (adaptado).

No texto acima, descreve-se o funcionamento básico de um

- a) isqueiro.
- b) refrigerador.
- c) nebulizador.
- d) liquidificador.
- e) forno de micro-ondas.

Exercício 281

(ENEM 2012) Em dias com baixas temperaturas, as pessoas utilizam casacos ou blusas de lã com o intuito de minimizar a sensação de frio. Fisicamente, esta sensação ocorre pelo fato de o corpo humano liberar calor, que é a energia transferida de um corpo para outro em virtude da diferença de temperatura entre eles. A utilização de vestimenta de lã diminui a sensação de frio, porque

- a) possui a propriedade de gerar calor.
- b) é constituída de material denso, o que não permite a entrada do ar frio.
- c) diminui a taxa de transferência de calor do corpo humano para o meio externo.
- d) tem como principal característica a absorção de calor, facilitando o equilíbrio térmico.
- e) está em contato direto com o corpo humano, facilitando a transferência de calor por condução.

Exercício 282

(PUCRJ 2015) Um pedaço de metal de 100 g consome 470 cal para ser aquecido de 20 °C a 70 °C. O calor específico deste metal, em cal/g°C, vale:

- a) 10,6
- b) 23,5
- c) 0,094
- d) 0,047
- e) 0,067

Exercício 283

(UFPR 2017) Vários turistas frequentemente têm tido a oportunidade de viajar para países que utilizam a escala Fahrenheit como referência para medidas da temperatura. Considerando-se que quando um termômetro graduado na escala Fahrenheit assinala 32°F, essa temperatura corresponde ao ponto de gelo, e quando assinala 212°F, trata-se do ponto de vapor. Em um desses países, um turista observou que um termômetro assinalava temperatura de 74,3°F. Assinale a alternativa que apresenta a temperatura, na escala Celsius, correspondente à temperatura observada pelo turista.

- a) 12,2°C
- b) 18,7 °C
- c) 23,5 °C
- d) 30 °C
- e) 33,5 °C

Exercício 284

A depilação a *laser* é um procedimento de eliminação dos pelos que tem se tornado bastante popular na indústria de beleza e no mundo dos esportes. O número de sessões do procedimento depende, entre outros fatores, da coloração da pele, da área a ser tratada e da quantidade de pelos nessa área.

(UNICAMP 2019) Na depilação, o *laser* age no interior da pele, produzindo uma lesão térmica que queima a raiz do pelo. Considere uma raiz de pelo de massa m = 2,0 x 10⁻¹⁰ Kg inicialmente a uma temperatura T_i = 36 °C que é aquecida pelo *laser* a uma temperatura final T_f = 46 °C.

Se o calor específico da raiz é igual a c = 3.000 J/(Kg °C). o calor absorvido pela raiz do pelo durante o aquecimento é igual a:

Dados: Se necessário, use aceleração da gravidade g = 10 m/s², aproxime π = 3,0 e 1 atm = 10⁵ Pa.

- a) 6,0 x 10⁻⁶J.
- b) 6,0 x 10⁻⁸J.
- c) 1,3 x 10⁻¹²J.
- d) 6,0 x 10⁻¹³J.

Exercício 285

(UERJ 2014) Observe na tabela os valores das temperaturas dos pontos críticos de fusão e de ebulição, respectivamente, do gelo e da água, à pressão de 1 atm, nas escalas Celsius e Kelvin.

Pontos críticos	Temperatura	
	°C	K
Fusão	0	273
Ebulição	100	373

Considere que, no intervalo de temperatura entre os pontos críticos do gelo e da água, o mercúrio em um termômetro apresenta uma dilatação linear.

Nesse termômetro, o valor na escala Celsius correspondente à temperatura de 313 K é igual a

- a) 20
- b) 30
- c) 40
- d) 60

Exercício 286

Recentemente, uma equipe de astrônomos afirmou ter identificado uma estrela com dimensões comparáveis às da Terra, composta predominantemente de diamante. Por ser muito frio, o astro, possivelmente uma estrela anã branca, teria tido o carbono de sua composição cristalizado em forma de um diamante praticamente do tamanho da Terra.

(UNICAMP 2015) Os cálculos dos pesquisadores sugerem que a temperatura média dessa estrela é de T_i = 2.700 °C. Considere uma estrela como um corpo homogêneo de massa M = 6,0 · 10²⁴ kg constituída de um material com calor específico c = 0,5 kJ/(kg · °C). A quantidade de calor que deve ser perdida pela estrela para que ela atinja uma temperatura final de T_f = 700 °C é igual a

- a) 24,0 · 10²⁷ kJ.
- b) 6,0 · 10²⁷ kJ.
- c) 8,1 · 10²⁷ kJ.
- d) 2,1 · 10²⁷ kJ.

Exercício 287

(UPE 2019) Sobre o estudo da Propagação do Calor, assinale a alternativa **CORRETA**

- a) A condução térmica pode ser observada em um balão provido de maçarico, para aquecer o ar em seu interior, fazendo-o subir.
- b) A condução térmica pode ser observada no estudo meteorológico de frentes de ar quente e fria, nos continentes, vindas do mar.
- c) A radiação térmica não afeta no processo de dilatação dos materiais na Terra, uma vez que a energia vem de muito longe, do Sol, fazendo-o perder força.
- d) A radiação térmica ocorre apenas do Sol para a Terra. Em nenhum outro evento da natureza, ocorre tal situação.
- e) A condução térmica pode ser observada no aquecimento de uma colher, à temperatura ambiente, quando esta é colocada em contato com uma panela no fogo, por certo intervalo de tempo.

Exercício 288

(UEA 2014) Um turista estrangeiro leu em um manual de turismo que a temperatura média do estado do Amazonas é de 87,8 graus, medido na escala Fahrenheit. Não tendo noção do que esse valor significa em termos climáticos, o turista consultou um livro de Física, encontrando a seguinte tabela de conversão entre escalas termométricas:

	Celsius	Fahrenheit
fusão do gelo	0	32
ebulição da água	100	212

Com base nessa tabela, o turista fez a conversão da temperatura fornecida pelo manual para a escala Celsius e obteve o resultado:

- a) 25.
- b) 31.

- c) 21.
d) 36.
e) 16.

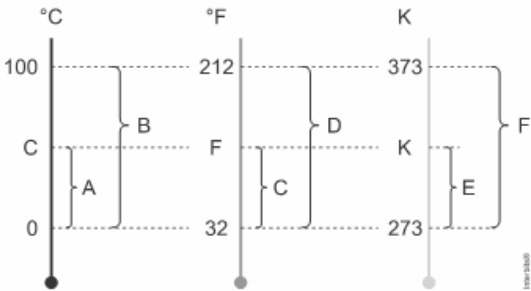
Exercício 289

(ENEM 2013) É comum nos referirmos a dias quentes como dias “de calor”. Muitas vezes ouvimos expressões como “hoje está calor” ou “hoje o calor está muito forte” quando a temperatura ambiente está alta. No contexto científico, é correto o significado de “calor” usado nessas expressões?

- a) Sim, pois o calor de um corpo depende de sua temperatura.
b) Sim, pois calor é sinônimo de alta temperatura.
c) Não, pois calor é energia térmica em trânsito.
d) Não, pois calor é a quantidade de energia térmica contida em um corpo.
e) Não, pois o calor é diretamente proporcional à temperatura, mas são conceitos diferentes.

Exercício 290

(G1 - ifpe 2017) Para medirmos a temperatura de um objeto, utilizamos principalmente 3 escalas termométricas: Celsius (°C), Fahrenheit (°F) e Kelvin (K). A relação entre elas pode ser vista no quadro abaixo.



Utilizando a escala como referência, podemos dizer que 0 °C e 50 °C equivalem, em Kelvin, a

- a) 212 e 273.
b) 273 e 373.
c) 212 e 32.
d) 273 e 37.
e) 273 e 323.

Exercício 291

(UEA 2014) É possível passar a matéria do estado sólido diretamente para o gasoso, evitando a fase líquida. Tal fenômeno físico se verifica comumente no gelo seco e na naftalina, mas também pode ocorrer com a água, dependendo das condições de temperatura e pressão. A essa passagem dá-se o nome de

- a) condensação.
b) sublimação.
c) fusão.
d) vaporização.
e) calefação.

Exercício 292

(ESPCEX 2013) Um termômetro digital, localizado em uma praça da Inglaterra, marca a temperatura de 10,4 °F. Essa temperatura, na escala Celsius, corresponde a

- a) –5 °C
b) –10 °C
c) –12 °C
d) –27 °C
e) –39 °C

Exercício 293

(Uerj 2020)

SOBREVIVEREMOS NA TERRA?

Tenho interesse pessoal no tempo. Primeiro, meu *best-seller* chama-se *Uma breve história do tempo*.
¹Segundo, por ser alguém que, aos 21 anos, foi informado pelos médicos de que teria apenas mais cinco anos de vida e que completou 76 anos em 2018. Tenho uma aguda e desconfortável consciência da passagem do tempo. Durante a maior parte da minha vida, convivi com a sensação de que estava fazendo hora extra.

Parece que nosso mundo enfrenta uma instabilidade política maior do que em qualquer outro momento. Uma grande quantidade de pessoas sente ter ficado para trás.
²Como resultado, temos nos voltado para políticos populistas, com experiência de governo limitada e cuja capacidade para tomar decisões ponderadas em uma crise ainda está para ser testada. A Terra sofre ameaças em tantas frentes que é difícil permanecer otimista. Os perigos são grandes e numerosos demais. O planeta está ficando pequeno para nós. Nossos recursos físicos estão se esgotando a uma velocidade alarmante. A mudança climática foi uma trágica dádiva humana ao planeta. Temperaturas cada vez mais elevadas, redução da calota polar, desmatamento, superpopulação, doenças, guerras, fome, escassez de água e extermínio de espécies; todos esses problemas poderiam ser resolvidos, mas até hoje não foram. O aquecimento

global está sendo causado por todos nós. Queremos andar de carro, viajar e desfrutar um padrão de vida melhor. Mas quando as pessoas se derem conta do que está acontecendo, pode ser tarde demais.

Estamos no limiar de um período de mudança climática sem precedentes. No entanto, muitos políticos negam a mudança climática provocada pelo homem, ou a capacidade do homem de revertê-la. O derretimento das calotas polares ártica e antártica reduz a fração de energia solar refletida de volta no espaço e aumenta ainda mais a temperatura. A mudança climática pode destruir a Amazônia e outras florestas tropicais, eliminando uma das principais ferramentas para a remoção do dióxido de carbono da atmosfera. A elevação da temperatura dos oceanos pode provocar a liberação de grandes quantidades de dióxido de carbono. Ambos os fenômenos aumentariam o efeito estufa e exacerbariam o aquecimento global, tornando o clima em nosso planeta parecido com o de Vênus: atmosfera escaldante e chuva ácida a uma temperatura de

250 °C.

A vida humana seria impossível. Precisamos ir além do Protocolo de Kyoto – o acordo internacional adotado em 1997 – e cortar imediatamente as emissões de carbono. Temos a tecnologia. Só precisamos de vontade política.

Quando enfrentamos crises parecidas no passado, havia algum outro lugar para colonizar. Estamos ficando sem espaço, e o único lugar para ir são outros mundos. Tenho esperança e fé de que nossa engenhosa raça encontrará uma maneira de escapar dos sombrios grilhões do planeta e, deste modo, sobreviver ao desastre. A mesma providência talvez não seja possível para os milhões de outras espécies que vivem na Terra, e isso pesará em nossa consciência.

Mas somos, por natureza, exploradores. Somos motivados pela curiosidade, essa qualidade humana única. Foi a curiosidade obstinada que levou os exploradores a provar que a Terra não era plana, e é esse mesmo impulso que nos leva a viajar para as estrelas na velocidade do pensamento, instigando-nos a realmente chegar lá. E sempre que realizamos um grande salto, como nos pousos lunares, exaltamos a humanidade, unimos povos e nações, introduzimos novas descobertas e novas tecnologias. Deixar a Terra exige uma abordagem global combinada – todos devem participar.

STEPHEN HAWKING (1942-2018) Adaptado de *Breves respostas para grandes questões*. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2018.

Com o aumento do efeito estufa, a chuva ácida pode atingir a temperatura de

250 °C.

Na escala Kelvin, esse valor de temperatura corresponde a:

- a) 212
b) 346
c) 482
d) 523

Exercício 294

(ENEM cancelado 2009) A água apresenta propriedades físico-químicas que a coloca em posição de destaque como substância essencial à vida. Dentre essas, destacam-se as propriedades térmicas biologicamente muito importantes, por exemplo, o elevado valor de calor latente de vaporização. Esse calor latente refere-se à quantidade de calor que deve ser adicionada a um líquido em seu ponto de ebulição, por unidade de massa, para convertê-lo em vapor na mesma temperatura, que no caso da água é igual a 540 calorias por grama.

A propriedade físico-química mencionada no texto confere à água a capacidade de

- a) servir como doador de elétrons no processo de fotossíntese.
b) funcionar como regulador térmico para os organismos vivos.
c) agir como solvente universal nos tecidos animais e vegetais.
d) transportar os íons de ferro e magnésio nos tecidos vegetais.
e) funcionar como mantenedora do metabolismo nos organismos vivos.

Exercício 295

(Uerj 2020 - adaptada) Com o aumento do efeito estufa, a chuva ácida pode atingir a temperatura de 250 °C.

Na escala Kelvin, esse valor de temperatura corresponde a:

- a) 212
b) 346
c) 482
d) 523

Exercício 296

(UECE 2015) O uso de fontes alternativas de energia tem sido bastante difundido. Em 2012, o Brasil deu um importante passo ao aprovar legislação específica para micro e mini geração de energia elétrica a partir da energia solar. Nessa modalidade de geração, a energia obtida a partir de painéis solares fotovoltaicos vem da conversão da energia de fótons em energia elétrica, sendo esses fótons primariamente oriundos da luz solar. Assim, é correto afirmar que essa energia é transportada do Sol à Terra por

- a) convecção.
b) condução.
c) indução.
d) irradiação.

Exercício 297

(ENEM 2ª aplicação 2016) Para a instalação de um aparelho de ar-condicionado, é sugerido que ele seja colocado na parte superior da parede do cômodo, pois a maioria dos fluidos (líquidos e gases), quando aquecidos, sofrem expansão, tendo sua densidade diminuída e sofrendo um deslocamento ascendente. Por sua vez, quando são resfriados, tornam-se mais densos e sofrem um deslocamento descendente. A sugestão apresentada no texto minimiza o consumo de energia, porque

Gabarito

Exercício 1

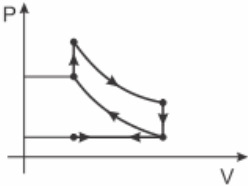
- 02) não é possível obter a temperatura de 10 °C para as três posições com a mesma vazão de água.
- 08) ligada com uma vazão de 3,5 L/min e na posição Morna, a ducha proporciona ao cadeirante sentir a água com a temperatura de 23,75 °C.
- 32) considerando um banho de 1/4 de hora com uma vazão de 5 L/min a ducha libera 75 kg de massa de água.

Exercício 2

- d) I e III, apenas.

Exercício 3

- b)



Exercício 4

- d) 363

Exercício 5

- b) a unidade de medida do termômetro graduado na escala Celsius é 1,8 vezes maior que a da escala Fahrenheit.

Exercício 6

- b) 2 e 2

Exercício 7

- d) o fluxo de calor é o mesmo em qualquer uma das três seções retas.

Exercício 8

- 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.
- 08) A temperatura máxima da água dentro do tanque ocorreu às 14 h.

Exercício 9

- c) A bola de metal esfria mais rápido e derrete menos gelo.

Exercício 10

- c) Para a situação I o trabalho termodinâmico é igual à energia interna inicial do sistema, e para a situação II o fluxo de calor é igual à energia interna final do sistema.

Exercício 11

- e) cedido pelo corpo por condução.

Exercício 12

- c) 12,0 e 26,0.

Exercício 13

- d) 75; 3000

Exercício 14

- c) 0,9°C

Exercício 15

- d) 3Q/5

Exercício 16

- a) 5,0

Exercício 17

- b) 0,67.

- a) diminui a umidade do ar dentro do cômodo.
- b) aumenta a taxa de condução térmica para fora do cômodo.
- c) torna mais fácil o escoamento da água para fora do cômodo.
- d) facilita a circulação das correntes de ar frio e quente dentro do cômodo.
- e) diminui a taxa de emissão de calor por parte do aparelho para dentro do cômodo.

Exercício 18

- e) menor capacidade calorífica.

Exercício 19

- b) 1,10

Exercício 20

- c) o trabalho realizado sobre a água.

Exercício 21

- b) Apenas I.

Exercício 22

- d) a liquefação da substância refrigerante no condensador exige mais trabalho do compressor.

Exercício 23

- d) 33%

Exercício 24

- e) aumentaria – trabalho

Exercício 25

- b) II e III

Exercício 26

- 08)

$$\tau_1 = \frac{3}{16} \tau_2.$$

- 16)

$$\tau_1 = \frac{1}{2} \tau_2.$$

Exercício 27

- c) 45

Exercício 28

- c) Minimizar a perda de calor pela casa e pelos corpos.

Exercício 29

- b) 16°F

Exercício 30

- c) C

Exercício 31

- b) 1500

Exercício 32

- d) 0,50

Exercício 33

- c) 0,82

Exercício 34

- e) aumentar a pressão dentro do recipiente e manter seu volume.

Exercício 35

- d) 3/8

Exercício 36

- b) 26,1

Exercício 37

- c) a pressão e a temperatura do gás aumentam.

Exercício 38

e) II e III são corretas.

Exercício 39

d) 33%

Exercício 40

c) O volume do balão aumenta.

Exercício 41

c) 15 kJ

Exercício 42

a) 1,4

Exercício 43

d) I, II e III.

Exercício 44

c) 40kJ

Exercício 45

c) -33,3%

Exercício 46

b) 14.000 cal.

Exercício 47

a) 0,03 W.

Exercício 48

c) de sílica e de carbonato.

Exercício 49

a) o leite de ovelha necessitaria de menos energia para chegar a 100 °C em relação aos demais.

Exercício 50

d) 9,00

Exercício 51

a) 0,7 cm

Exercício 52

d) T' = 2T

Exercício 53

c) 515

Exercício 54

a) $\Delta U_A = \Delta U_B = \Delta U_C$ e $W_C > W_B > W_A$.

Exercício 55

c) 527 °C

Exercício 56

b) 88,75 °C.

Exercício 57

c) A variação de energia interna do gás é de -100 J.

Exercício 58

c) o calor de vaporização da água é o calor necessário para fazer 1 kg de água líquida se transformar em 1 kg de vapor de água a 100 graus Celsius.

Exercício 59

d) 0,20

Exercício 60

b) apenas II.

Exercício 61

d) calor não está contido num corpo, sendo uma forma de energia em trânsito de um corpo de maior temperatura para outro de menor temperatura.

Exercício 62

b) 30 cm.

Exercício 63

a) 30,0 Pa.

Exercício 64

a) a água se encontra inteiramente em forma de gelo.

Exercício 65

a) Apenas I.

Exercício 66

e) - 7,9 °C

Exercício 67

c) $P_2 < P_1 < P_3$

Exercício 68

a) 15 m e 21 m.

Exercício 69

c) 0 °C

Exercício 70

c) diminui em menos de 0,04% ao se aquecer de 0 °C a 4 °C.

Exercício 71

c) 2:1

Exercício 72

b) 100

Exercício 73

d) R\$ 6.000,00 e R\$ 6.900,00.

Exercício 74

b) produzem aumento da entropia.

Exercício 75

e) 84%

Exercício 76

d) 3%.

Exercício 77

c) O primeiro diagrama é característico de substâncias cujo volume diminui na fusão e aumenta na solidificação. Uma diminuição da pressão resulta em um aumento da temperatura de fusão.

Exercício 78

c) 71.000.

Exercício 79

c) 500

Exercício 80

c) mais gelo que água.

Exercício 81

b) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.

Exercício 82

d) 73 °C

Exercício 83

d) é constante.

Exercício 84

c) Colocou um gorro, cruzou os braços e dobrou o corpo sobre as pernas.

Exercício 85

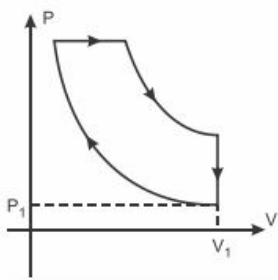
c) 10 m.

Exercício 86

c) III.

Exercício 87

d)



Exercício 88

b) 0,54 mm³

Exercício 89

a) 0

Exercício 90

a) I - II - III

Exercício 91

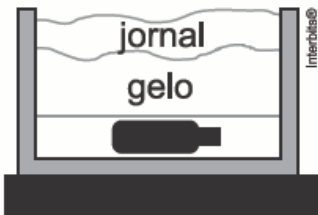
a) as suas moléculas não exercem força uma sobre as outras, exceto quando colidem.

Exercício 92

b) I e III.

Exercício 93

e)



Exercício 94

c) 3

Exercício 95

b) 0,0

Exercício 96

a) 64° C, 200 s

Exercício 97

a) 4 x 10⁶ Pa

Exercício 98

b) do líquido menos a dilatação do recipiente.

Exercício 99

e) diminui-se o tempo de contato entre a água e a resistência do chuveiro, diminuindo a transferência de calor de uma para a outra.

Exercício 100

c) realização de trabalho sobre o nitrogênio durante a liquefação.

Exercício 101

a) 861

Exercício 102

e) 15

Exercício 103

b) 19 °C.

Exercício 104

a) todo o gelo derreteu e a temperatura de equilíbrio é 7 °C.

Exercício 105

d) atrasa no verão devido à diminuição da frequência de oscilação.

Exercício 106

d) apenas II e III.

Exercício 107

d) 3 e 4.

Exercício 108

c) 167

Exercício 109

c) 7,5 x 10³ kg.

Exercício 110

e) B→C, pois representa expansão isobárica em que o sistema realiza trabalho e a temperatura se eleva.

Exercício 111

c) a primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda, uma proposição falsa.

Exercício 112

d) 3,0 x 10⁻³.

Exercício 113

c) o gelo das calotas polares que estão sobre os continentes se funda.

Exercício 114

a) as explosões nas erupções vulcânicas se devem, na realidade, à expansão de bolhas de gás.

Exercício 115

d) 63,2 °C

Exercício 116

b) 5,7

Exercício 117

b) muito maior, o que requer que ele seja armazenado a alta pressão.

Exercício 118

a) $\pi\tau\alpha A l_0$

Exercício 119

c) 167

Exercício 120

a) 25°C e 77°F

Exercício 121

b) 0,2

Exercício 122

e) o trabalho é associado diretamente à variação de energia interna e não há troca de calor entre o gás e o ambiente.

Exercício 123

d) é cedida ao ambiente externo através do plástico, onde ocorre a condensação do vapor.

Exercício 124

c) 293 K.

Exercício 125

d) 23

Exercício 126

d) 2400

Exercício 127

b) latitude.

Exercício 128

b) 11,0

Exercício 129

d) 3/8

Exercício 130

a) áreas banhadas por oceanos enfrentem invernos mais moderados, enquanto que, em áreas distantes de oceanos, essa estação é mais bem percebida.

Exercício 131

d) o coeficiente de dilatação dos materiais é uma função linear da variação da temperatura.

Exercício 132

c) para cada 1 °C de variação de temperatura, o comprimento de uma barra de 1,0m desse material varia $13 \cdot 10^{-6} \text{m}$

Exercício 133

d) 3,6 m².

Exercício 134

c) 167

Exercício 135

b) PV é constante.

Exercício 136

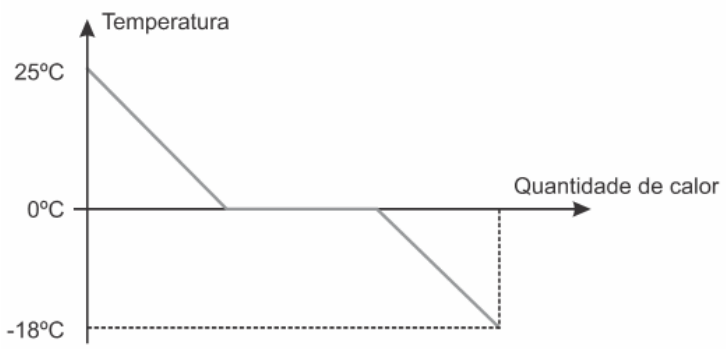
b) apenas I e II.

Exercício 137

d) 33 s

Exercício 138

a)



Exercício 139

c) 0,8 m.

Exercício 140

d) 33 s.

Exercício 141

e) II e III

Exercício 142

b) $2,67 \cdot 10^6$

Exercício 143

b) 0,125.

Exercício 144

d) 140 °C.

Exercício 145

b) 5.250.000 km

Exercício 146

c) O recipiente de cobre vai apresentar maior temperatura.

Exercício 147

e) 0,56

Exercício 148

e) I, II e III.

Exercício 149

c) O calor é transmitido do processador para as placas difusoras através do fenômeno de condução.

Exercício 150

c) III

Exercício 151

e) 80,0 g

Exercício 152

b) o feijão continua absorvendo calor da água que o envolve, por ser um processo endotérmico.

Exercício 153

c) $\theta_B = 1,6 \cdot \theta_A - 22$

Exercício 154

a) 1,05

Exercício 155

c) II.

Exercício 156

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.

Exercício 157

c) 167.

Exercício 158

c) menor e de 9.000 cal.

Exercício 159

d) apenas II e III.

Exercício 160

d) A água aumenta de volume ao solidificar-se.

Exercício 161

c) as mudanças de fase ocorrem à temperatura constante.

Exercício 162

e) menor – isobárica – maior

Exercício 163

d) a superfície de plástico transfere calor para o bloco de gelo e há diferença de temperatura entre as partes.

Exercício 164

e) cobre e material seletivo quente A.

Exercício 165

d) 40

Exercício 166

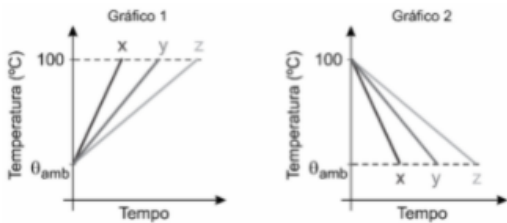
d) III.

Exercício 167

e) transferência de energia térmica durante a vaporização da água presente no leite.

Exercício 168

a)



Exercício 169

b) 5,9 kJ

Exercício 170

d) alumínio.

Exercício 171

b) o calor flui de forma não espontânea da parte mais fria, no interior, para a mais quente, no exterior da geladeira.

Exercício 172

d) 66,7%

Exercício 173

a) 600

Exercício 174

c) 8,4

Exercício 175

b) processo isotérmico

Exercício 176

e) V

Exercício 177

a)

$$T_A = T_B \text{ e } T_B < T_C$$

Exercício 178

d) D

Exercício 179

a) 540 g

Exercício 180

c) ela consiste na grandeza física, que relaciona a quantidade de energia térmica recebida ou cedida para variar a temperatura de um corpo.

Exercício 181

e) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.

Exercício 182

e) 45.

Exercício 183

e) V.

Exercício 184

c) Se $\alpha_1 > \alpha_2$, então $\Delta T > 0$

Exercício 185

c) dilatação térmica.

Exercício 186

c) 81° F

Exercício 187

a) V - F - F - F

Exercício 188

c) platina e chumbo.

Exercício 189

a) I e IV estão corretas.

Exercício 190

d) a velocidade de propagação e a forma de propagação, através de ondas.

Exercício 191

a) 1/4

Exercício 192

c) 96 cm²

Exercício 193

c) I e II.

Exercício 194

c) 50

Exercício 195

a) 627

Exercício 196

b) 19

Exercício 197

a) -328 e 73

Exercício 198

c) Reduzir o fluxo de calor do ambiente para a parte interna do refrigerador, garantir a convecção do ar interno e permitir a troca de calor entre o dissipador e o ambiente.

Exercício 199

a) joule

Exercício 200

a) A jarra preta demorou menos tempo nas duas situações.

Exercício 201

c) a potência do telefone sem fio é menor que a do forno.

Exercício 202

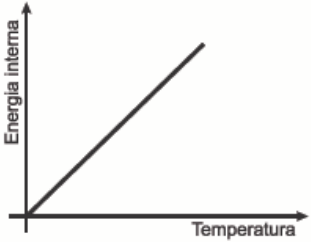
b) 0°B e 10°C

Exercício 203

b) 5,0

Exercício 204

a)



Exercício 205

e) 990 J

Exercício 206

c) próximo à superfície da substância líquida, tanto a vaporização quanto a condensação ocorrem mediante trocas de energia entre a substância e o meio no qual a substância se encontra.

Exercício 207

a) sua energia interna é constante.

Exercício 208

a) 24,7 °C

Exercício 209

c) pavimentada com material de alto calor específico, pois quanto maior a capacidade térmica de determinada estrutura, menor será a variação térmica sofrida por ela ao receber determinada quantidade de calor.

Exercício 210

c) 527.

Exercício 211

c) dificulta a convecção – favorece a irradiação de calor

Exercício 212

a. 0 e 900 J.

Exercício 213

a) 1

Exercício 214

a) a temperatura da água permanece constante durante os processos de mudança de fase.

Exercício 215

c) 2

Exercício 216

c) 40

Exercício 217

b) 180 °C

Exercício 218

d) 7000 s

Exercício 219

c) $\theta_{RO} < \theta_{NI} < \theta_{SP}$

Exercício 220

a) isotérmica e isométrica.

Exercício 221

b) o leite atinge a temperatura ambiente antes da água.

Exercício 222

b) 40 e 60.

Exercício 223

e) $2,4 \times 10^3$

Exercício 224

a) mais rapidamente na bandeja de alumínio, pois ela tem uma maior condutividade térmica que a de plástico.

Exercício 225

e) Duas chapas de dimensões iguais, uma de alumínio e outra de concreto, são submetidas à mesma variação de temperatura. Constatase então que a variação de dilatação superficial da chapa de alumínio é duas vezes maior que a da chapa de concreto.

Exercício 226

b) 20

Exercício 227

c) Somente I, II e IV são verdadeiras.

Exercício 228

a) Alto calor específico.

Exercício 229

a) isotérmica e isométrica.

Exercício 230

d) 75 g

Exercício 231

c) 2T

Exercício 232

e) temperatura média muito baixa.

Exercício 233

e) Irradiação e condução.

Exercício 234

a) alumínio.

Exercício 235

c) 750 K

Exercício 236

b) a temperatura do sistema aumentou.

Exercício 237

c) do amianto é menor que a da cuia de cristal.

Exercício 238

d) 12450 Pa

Exercício 239

e) $1,25 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

Exercício 240

d) 16 m³

Exercício 241

b)

$$c = 4 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$$

Exercício 242

c) Termômetro.

Exercício 243

c) 80 g

Exercício 244

a) Pedrinho estava com febre, pois sua temperatura era de 38,5 °C.

Exercício 245

d) as operações I e III.

Exercício 246

b) 100 °C

Exercício 247

b) ao calor latente de fusão do material.

Exercício 248

b) $V_0/2$

Exercício 249

d) pressão no interior da geladeira está abaixo da pressão externa.

Exercício 250

c) DE

Exercício 251

a) I. isovolumétrica / II. isobárica / III. isotérmica.

Exercício 252

b) Positivo, nulo, negativo e nulo.

Exercício 253

c) 309,0 a 310,4

Exercício 254

b) trabalho, calor e energia interna.

Exercício 255

b) um dos princípios da termodinâmica, segundo o qual o rendimento de uma máquina térmica nunca atinge o ideal.

Exercício 256

d) 1/5.

Exercício 257

b) cozinheiro demorou muito para retirar o alimento do forno após o cozimento.

Exercício 258

c) conversão integral de calor em trabalho ser impossível.

Exercício 259

b) não há transferência de calor.

Exercício 260

a) 40,0 °C

Exercício 261

b) um dos princípios da termodinâmica, segundo o qual o rendimento de uma máquina térmica nunca atinge o ideal.

Exercício 262

b) 89 K.

Exercício 263

c) 6, 0 ·10² °C

Exercício 264

b) O coeficiente de dilatação da moeda é menor do que o da chapa metálica.

Exercício 265

c) -200 °C e -328 °F

Exercício 266

c) o equilíbrio térmico entre os corpos seja atingido.

Exercício 267

b) 2

Exercício 268

b) o cilindro de aço soltar-se-á da placa de alumínio, pois, em decorrência do aumento de temperatura, o diâmetro do furo aumentará mais que o diâmetro do cilindro.

Exercício 269

d) Apenas I e II.

Exercício 270

c) O fluxo de calor é maior no metal que na madeira.

Exercício 271

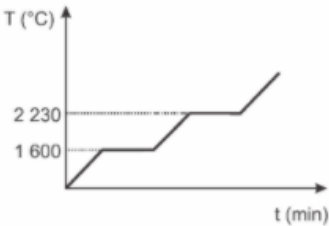
e) maior no aquecimento e maior no resfriamento.

Exercício 272

e) encher o copo A com água gelada (inferior à temperatura ambiente) e mergulhar o copo B em água quente (superior à temperatura ambiente).

Exercício 273

d)



Exercício 274

a) condensação do vapor de água dissolvido no ar ao encontrar uma superfície à temperatura mais baixa.

Exercício 275

d) restringir a perda de calor para o ambiente.

Exercício 276

c) forneceu a maior quantidade de energia em menos tempo.

Exercício 277

b) 0,4 atm e 4,0 L

Exercício 278

d) 77 °F.

Exercício 279

c) II, III e IV

Exercício 280

b) refrigerador.

Exercício 281

c) diminui a taxa de transferência de calor do corpo humano para o meio externo.

Exercício 282

c) 0,094

Exercício 283

c) 23,5 °C

Exercício 284

a) 6,0 x 10⁻⁶ J.

Exercício 285

c) 40

Exercício 286

b) 6,0 · 10²⁷ kJ.

Exercício 287

e) A condução térmica pode ser observada no aquecimento de uma colher, à temperatura ambiente, quando esta é colocada em contato com uma panela no fogo, por certo intervalo de tempo.

Exercício 288

b) 31.

Exercício 289

c) Não, pois calor é energia térmica em trânsito.

Exercício 290

e) 273 e 323.

Exercício 291

b) sublimação.

Exercício 292

c) -12 °C

Exercício 293

d) 523

Exercício 294

b) funcionar como regulador térmico para os organismos vivos.

Exercício 295

d) 523

Exercício 296

d) irradiação.

Exercício 297

d) facilita a circulação das correntes de ar frio e quente dentro do cômodo.