



Termologia

F0246 - (Cps) O calor é a transferência de energia térmica entre corpos com temperaturas diferentes. O calor flui naturalmente de um corpo A para um corpo B, desde que o corpo A tenha _____ que o corpo B.

A expressão que completa de modo correto essa afirmação é

- a) maior volume.
- b) maior densidade.
- c) maior temperatura.
- d) menor calor específico.
- e) menor capacidade térmica.

F0247 - (Ifmg) Um aluno, ao colocar sua mão sobre o objeto 1, tem a sensação de que o objeto está “quente” e uma aluna, ao colocar sua mão sobre o objeto 2, tem a sensação de que o mesmo está “frio”. O professor analisou essa situação, apresentando as seguintes afirmativas:

- I. A temperatura da mão do aluno é maior que a do objeto 1.
- II. A temperatura do objeto 2 é menor que a da mão da aluna.
- III. O objeto 1 transfere calor para a mão do aluno.
- IV. O objeto 2 transfere frio para a mão da aluna.

Sobre as afirmativas do professor, são corretas apenas

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

F0248 - (Uece) 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) a superfície de plástico tem mais calor que o bloco de gelo e há transferência de temperatura entre as partes.

b) a superfície de plástico tem menos calor que o bloco de gelo e há transferência de temperatura entre as partes.

c) a superfície de plástico tem mais calor que o bloco de gelo e há transferência de energia entre as partes.

d) a superfície de plástico transfere calor para o bloco de gelo e há diferença de temperatura entre as partes.

F0249 - (Ifmg) No senso comum, as grandezas físicas calor e temperatura geralmente são interpretadas de forma equivocada. Diante disso, a linguagem científica está corretamente empregada em

a) “Hoje, o dia está fazendo calor”.

b) “O calor está fluindo do fogo para a panela”.

c) “A temperatura está alta, por isso estou com muito calor”.

d) “O gelo está transmitindo temperatura para água no copo”.

F0250 - (Enem) 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.

F0251 - (Uern) 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 .

F0252 - (Imed) 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 .

F0253 - (Fatec) Durante uma corrida de Fórmula Indy ou de Fórmula 1, os pilotos ficam sujeitos a um microambiente quente no cockpit que chega a atingir 50°C , gerado por diversas fontes de calor (do Sol, do motor, do terreno, do metabolismo cerebral, da atividade muscular etc.). Essa temperatura está muito acima da temperatura corporal média tolerável, por isso, eles devem se manter sempre com bom condicionamento físico.

As corridas de Fórmula Indy são mais tradicionais nos EUA, onde se adota a leitura da temperatura na escala *Fahrenheit*.

Baseado nas informações apresentadas no texto, é correto afirmar que a temperatura do cockpit que um carro de Fórmula Indy chega a atingir durante a corrida, em grau *Fahrenheit*, é

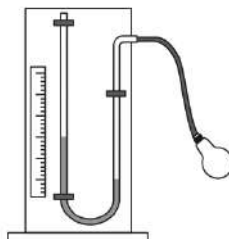
Dados:

Temperatura de fusão do gelo = 32°F ;

Temperatura de ebulição da água = 212°F .

- a) 32.
- b) 50.
- c) 82.
- d) 122.
- e) 212.

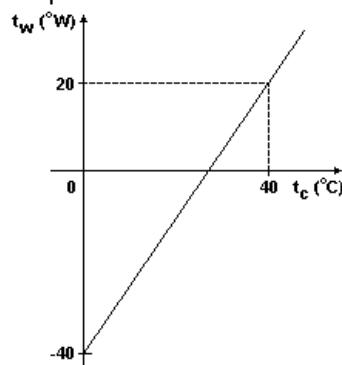
F0254 - (Unesp) Um termoscópio é um dispositivo experimental, como o mostrado na figura, capaz de indicar a temperatura a partir da variação da altura da coluna de um líquido que existe dentro dele. Um aluno verificou que, quando a temperatura na qual o termoscópio estava submetido era de 10°C , ele 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.

F0255 - (Pucsp) O gráfico representa a relação entre a temperatura medida em uma escala de temperatura hipotética *W* e a temperatura medida na escala *Celsius*, sob pressão normal.



A temperatura de fusão do gelo e a de ebulição da água são, em graus *W*, respectivamente iguais a

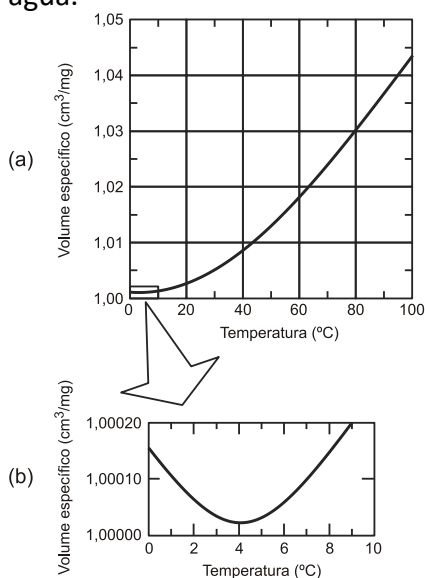
- a) – 40 e 40
- b) – 40 e 110
- c) 20 e 110
- d) – 40 e 100
- e) 20 e 100

F0256 - (Enem) 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 bimetálica. 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 bimetálica é o coeficiente de

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

F0257 - (Enem) 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.



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.

F0258 - (Unesp) 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.

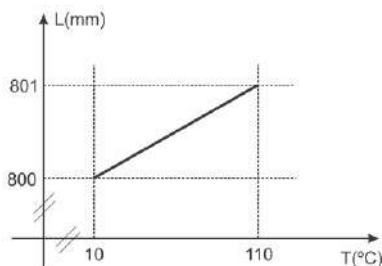


(<http://dicas-para-poupar.blogs.sapo.pt>)

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).

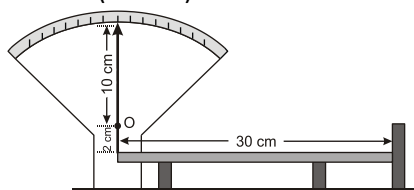
F0259 - (Pucrs) Num laboratório, um grupo de alunos registrou o comprimento L de uma barra metálica, à medida que sua temperatura T aumentava, obtendo o gráfico abaixo:



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

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

F0260 - (Fuvest)



Para ilustrar a dilatação dos corpos, um grupo de estudantes apresenta, em uma feira de ciências, o instrumento esquematizado na figura acima. Nessa montagem, uma barra de alumínio com 30 cm de comprimento está apoiada sobre dois suportes, tendo uma extremidade presa ao ponto inferior do ponteiro indicador e a outra encostada num anteparo fixo. O ponteiro pode girar livremente em torno do ponto O , sendo que o comprimento de sua parte superior é 10 cm e, o da inferior, 2 cm . Se a barra de alumínio, inicialmente à temperatura de $25 \text{ }^\circ\text{C}$, for aquecida a $225 \text{ }^\circ\text{C}$, o deslocamento da extremidade superior do ponteiro será, aproximadamente, de

Note e adote: Coeficiente de dilatação linear do alumínio: $2 \cdot 10^{-5} \text{C}^{-1}$

- a) 1 mm .
- b) 3 mm .
- c) 6 mm .
- d) 12 mm .
- e) 30 mm .

F0261 - (Enem) 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 o 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.

F0262 - (Enem) Aquecedores solares usados em residências têm o objetivo de elevar a temperatura da água até $70 \text{ }^\circ\text{C}$. No entanto, a temperatura ideal da água para um banho é de $30 \text{ }^\circ\text{C}$. Por isso, deve-se misturar a água aquecida com a água à temperatura ambiente de um outro reservatório, que se encontra a $25 \text{ }^\circ\text{C}$.

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) $0,833$.

F0263 - (Unesp) **A energia contida nos alimentos**

Para determinar o valor energético de um alimento, podemos queimar certa quantidade desse produto e, com o calor liberado, aquecer determinada massa de água. Em seguida, mede-se a variação de temperatura sofrida pela água depois que todo o produto foi queimado, e determina-se a quantidade de energia liberada na queima do alimento. Essa é a energia que tal alimento nos fornece se for ingerido.

No rótulo de um pacote de castanha de caju, está impressa a tabela a seguir, com informações nutricionais sobre o produto.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL	
Porção 15 g	
Quantidade por porção	
Valor energético	90 kcal
Carboidratos	4,2 g
Proteínas	3 g
Gorduras totais	7,3 g
Gorduras saturadas	1,5 g
Gordura trans	0 g
Fibra alimentar	1 g
Sódio	45 g

www.brcaju.com.br

Considere que 150 g de castanha tenham sido queimados e que determinada massa m de água, submetida à chama dessa combustão, tenha sido aquecida de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ para $87\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sabendo que o calor específico da água líquida é igual a $1\text{ cal}/(\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C})$ e que apenas 60% da energia liberada na combustão tenha efetivamente sido utilizada para aquecer a água, é correto afirmar que a massa m , em gramas, de água aquecida era igual a

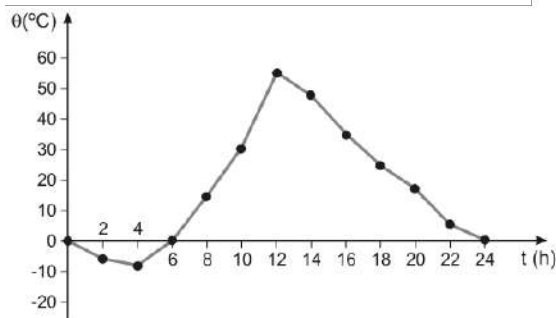
- 10000.
- 5000.
- 12500.
- 7500.
- 2500.

F0264 - (Unicamp) 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.

Os cálculos dos pesquisadores sugerem que a temperatura média dessa estrela é de $T_i = 2.700\text{ }^{\circ}\text{C}$. Considere uma estrela como um corpo homogêneo de massa $M = 6,0 \times 10^{24}\text{ kg}$ constituída de um material com calor específico $c = 0,5\text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$. A quantidade de calor que deve ser perdida pela estrela para que ela atinja uma temperatura final de $T_f = 700\text{ }^{\circ}\text{C}$ é igual a

- $24,0 \times 10^{27}\text{ kJ}$.
- $6,0 \times 10^{27}\text{ kJ}$.
- $8,1 \times 10^{27}\text{ kJ}$.
- $2,1 \times 10^{27}\text{ kJ}$.

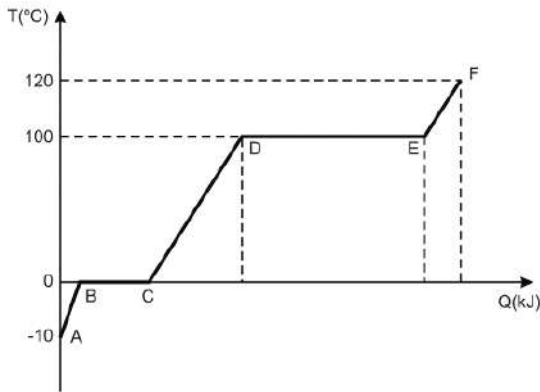
F0265 - (Unesp) O gráfico representa, aproximadamente, como varia a temperatura ambiente no período de um dia, em determinada época do ano, no deserto do Saara. Nessa região a maior parte da superfície do solo é coberta por areia e a umidade relativa do ar é baixíssima.



A grande amplitude térmica diária observada no gráfico pode, dentre outros fatores, ser explicada pelo fato de que

- a água líquida apresenta calor específico menor do que o da areia sólida e, assim, devido a maior presença de areia do que de água na região, a retenção de calor no ambiente torna-se difícil, causando a drástica queda de temperatura na madrugada.
- o calor específico da areia é baixo e, por isso, ela esquenta rapidamente quando ganha calor e esfria rapidamente quando perde. A baixa umidade do ar não retém o calor perdido pela areia quando ela esfria, explicando a queda de temperatura na madrugada.
- a falta de água e, conseqüentemente, de nuvens no ambiente do Saara intensifica o efeito estufa, o que contribui para uma maior retenção de energia térmica na região.
- o calor se propaga facilmente na região por condução, uma vez que o ar seco é um excelente condutor de calor. Dessa forma, a energia retida pela areia durante o dia se dissipa pelo ambiente à noite, causando a queda de temperatura.
- da grande massa de areia existente na região do Saara apresenta grande mobilidade, causando a dissipação do calor absorvido durante o dia e a drástica queda de temperatura à noite.

F0266 - (Ufpr) 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.

- AB.
- BD.
- DE.
- CD.
- EF.

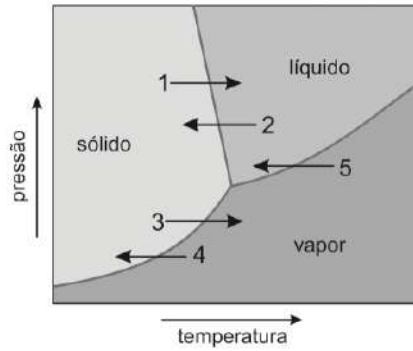
F0267 - (Unesp) A liofilização é um processo de desidratação de alimentos que, além de evitar que seus nutrientes saiam junto com a água, diminui bastante sua massa e seu volume, facilitando o armazenamento e o transporte. Alimentos liofilizados também têm seus prazos de validade aumentados, sem perder características como aroma e sabor.



O processo de liofilização segue as seguintes etapas:

- O alimento é resfriado até temperaturas abaixo de 0°C , para que a água contida nele seja solidificada.
- Em câmaras especiais, sob baixíssima pressão (menores do que $0,006\text{ atm}$), a temperatura do alimento é elevada, fazendo com que a água sólida seja sublimada. Dessa forma, a água sai do alimento sem romper suas estruturas moleculares, evitando perdas de proteínas e vitaminas.

O gráfico mostra parte do diagrama de fases da água e cinco processos de mudança de fase, representados pelas setas numeradas de 1 a 5.



A alternativa que melhor representa as etapas do processo de liofilização, na ordem descrita, é

- 4 e 1.
- 2 e 1.
- 2 e 3.
- 1 e 3.
- 5 e 3.

F0268 - (Unesp) Clarice colocou em uma xícara 50 mL de café a 80°C , 100 mL de leite a 50°C e, para cuidar de sua forma física, adoçou com 2 mL de adoçante líquido a 20°C . Sabe-se que o calor específico do café vale $1\text{ cal}/(\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C})$, do leite vale $0,9\text{ cal}/(\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C})$, do adoçante vale $2\text{ cal}/(\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C})$ e que a capacidade térmica da xícara é desprezível.



Considerando que as densidades do leite, do café e do adoçante sejam iguais e que a perda de calor para a atmosfera é desprezível, depois de atingido o equilíbrio térmico, a temperatura final da bebida de Clarice, em $^{\circ}\text{C}$, estava entre

- 75,0 e 85,0.
- 65,0 e 74,9.
- 55,0 e 64,9.
- 45,0 e 54,9.
- 35,0 e 44,9.

F0269 - (Unesp) Uma bolsa térmica com 500 g de água à temperatura inicial de 60°C é empregada para tratamento da dor nas costas de um paciente. Transcorrido um certo tempo desde o início do tratamento, a temperatura da água contida na bolsa é de 40°C .

Considerando que o calor específico da água é $1 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$, e supondo que 60% do calor cedido pela água foi absorvido pelo corpo do paciente, a quantidade de calor recebidas pelo paciente no tratamento foi igual a

- a) 2 000.
- b) 4 000.
- c) 6 000.
- d) 8 000.
- e) 10 000.

F0270 - (Unesp) As pontes de hidrogênio entre moléculas de água são mais fracas que a ligação covalente entre o átomo de oxigênio e os átomos de hidrogênio. No entanto, o número de ligações de hidrogênio é tão grande (bilhões de moléculas em uma única gota de água) que estas exercem grande influência sobre as propriedades da água, como, por exemplo, os altos valores do calor específico, do calor de vaporização e de solidificação da água. Os altos valores do calor específico e do calor de vaporização da água são fundamentais no processo de regulação de temperatura do corpo humano. O corpo humano dissipa energia, sob atividade normal por meio do metabolismo, equivalente a uma lâmpada de 100 W. Se em uma pessoa de massa 60 kg todos os mecanismos de regulação de temperatura parassem de funcionar, haveria um aumento de temperatura de seu corpo. Supondo que todo o corpo é feito de água, em quanto tempo, aproximadamente, essa pessoa teria a temperatura de seu corpo elevada em 5°C ?

Dado: calor específico da água $\cong 4,2 \times 10^3 \text{ J}/\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}$.

- a) 1,5 h.
- b) 2,0 h.
- c) 3,5 h.
- d) 4,0 h.
- e) 5,5 h.

F0271 - (Uece) 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.

F0272 - (Unesp) Por que o deserto do Atacama é tão seco?

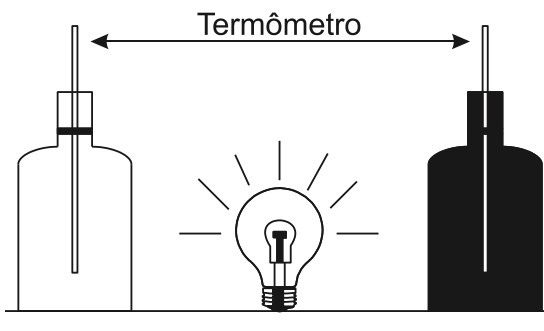
A região situada no norte do Chile, onde se localiza o deserto do Atacama, é seca por natureza. Ela sofre a influência do Anticiclone Subtropical do Pacífico Sul (ASPS) e da cordilheira dos Andes. O ASPS, região de alta pressão na atmosfera, atua como uma “tampa”, que inibe os mecanismos de levantamento 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 _____.

- 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

F0273 - (Enem) 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

- igual no aquecimento e igual no resfriamento.
- maior no aquecimento e igual no resfriamento.
- menor no aquecimento e igual no resfriamento.
- maior no aquecimento e menor no resfriamento.
- maior no aquecimento e maior no resfriamento.

F0274 - (Enem) 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 a 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

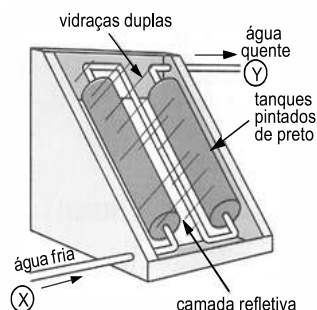
Material seletivo quente	Razão entre a absorvância de radiação solar e a emitância de radiação infravermelha
A. Óxido e sulfeto de níquel e zinco aplicados sobre zinco	8,45
B. Óxido e sulfeto de níquel e zinco sobre ferro galvanizado	7,42
C. Óxido de cobre em alumínio anodizado	7,72

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,

- aço e material seletivo quente A.
- aço e material seletivo quente B.
- cobre e material seletivo quente C.
- zinco e material seletivo quente B.
- cobre e material seletivo quente A.

F0275 - (Enem) O uso mais popular de energia solar está associado ao fornecimento de água quente para fins domésticos. Na figura a seguir, é ilustrado um aquecedor de água constituído de dois tanques pretos dentro de uma caixa termicamente isolada e com cobertura de vidro, os quais absorvem energia solar.



A. Hinrichs e M. Kleinbach. *Energia e meio ambiente*. São Paulo: Thompson, 3ª ed., 2004, p. 529 (com adaptações).

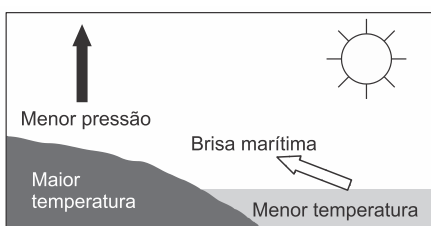
Nesse sistema de aquecimento,

- a) os tanques, por serem de cor preta, são maus absorvedores de calor e reduzem as perdas de energia.
- b) a cobertura de vidro deixa passar a energia luminosa e reduz a perda de energia térmica utilizada para o aquecimento.
- c) a água circula devido à variação de energia luminosa existente entre os pontos X e Y.
- d) a camada refletiva tem como função armazenar energia luminosa.
- e) o vidro, por ser bom condutor de calor, permite que se mantenha constante a temperatura no interior da caixa.

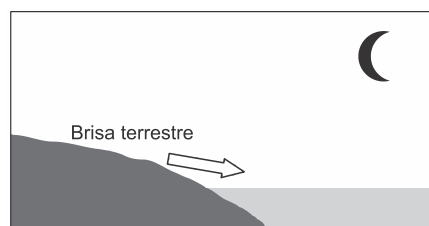
F0276 - (Uel) Embalagens tipo "longa vida" (abertas, com a parte interna voltada para cima, embaixo das telhas) podem ser utilizadas como material isolante em telhados de amianto, que no verão atingem temperaturas de 70°C. Sobre essa utilização do material, é correto afirmar:

- a) O calor emitido pelas telhas de amianto é absorvido integralmente pelo "forro longa vida".
- b) O calor específico do "forro longa vida" é muito pequeno, e por isso sua temperatura é constante, independentemente da quantidade de calor que recebe da telha de amianto.
- c) A superfície de alumínio do "forro longa vida" reflete o calor emitido pelas telhas de amianto.
- d) A camada de papelão da embalagem tipo "longa vida" isola o calor emitido pelas telhas de amianto, pois sua capacidade térmica absorve a temperatura.
- e) A superfície de alumínio do "forro longa vida" é um isolante térmico do calor emitido pelas telhas de amianto, pois está revestida por uma camada de plástico.

F0277 - (Enem) Numa área de praia, a brisa marítima é uma consequência da diferença no tempo de aquecimento do solo e da água, apesar de ambos estarem submetidos às mesmas condições de irradiação solar. No local (solo) que se aquece mais rapidamente, o ar fica mais quente e sobe, deixando uma área de baixa pressão, provocando o deslocamento do ar da superfície que está mais fria (mar).



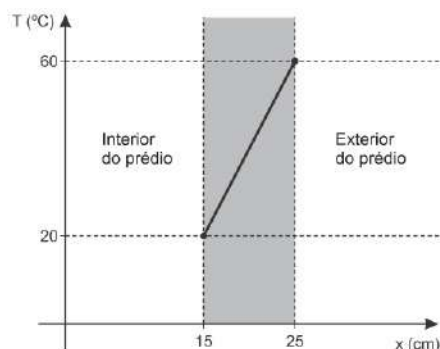
À noite, ocorre um processo inverso ao que se verifica durante o dia.



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

- a) O ar que está sobre a água se aquece mais; ao subir, deixa uma área de baixa pressão, causando um deslocamento de ar do continente para o mar.
- b) O ar mais quente desce e se desloca do continente para a água, a qual não conseguiu reter calor durante o dia.
- c) O ar que está sobre o mar se esfria e dissolve-se na água; forma-se, assim, um centro de baixa pressão, que atrai o ar quente do continente.
- d) O ar que está sobre a água se esfria, criando um centro de alta pressão que atrai massas de ar continental.
- e) O ar sobre o solo, mais quente, é deslocado para o mar, equilibrando a baixa temperatura do ar que está sobre o mar.

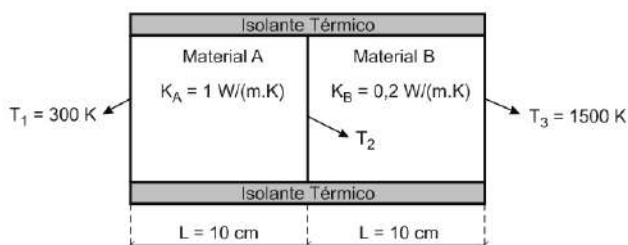
F0278 - (Ufsm) Em 2009, foi construído na Bolívia um hotel com a seguinte peculiaridade: todas as suas paredes são formadas por blocos de sal cristalino. Uma das características físicas desse material é sua condutividade térmica relativamente baixa, igual a 6 W/(m · °C). A figura a seguir mostra como a temperatura varia através da parede do prédio.



Qual é o valor, em W/m², do módulo do fluxo de calor por unidade de área que atravessa a parede?

- a) 125.
- b) 800.
- c) 1200.
- d) 2400.
- e) 3000.

F0279 - (Ime)



A figura composta por dois materiais sólidos diferentes A e B, apresenta um processo de condução de calor, cujas temperaturas não variam com o tempo. É correto afirmar que a temperatura T_2 da interface desses materiais, em kelvins, é:

Observações:

- T_1 : Temperatura da interface do material A com o meio externo
- T_3 : Temperatura da interface do material B com o meio externo
- K_A Coeficiente de condutividade térmica do material A
- K_B Coeficiente de condutividade térmica do material B

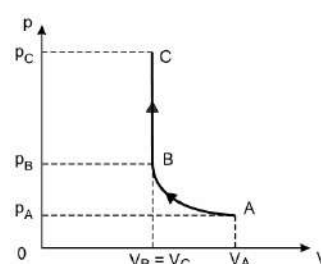
- a) 400
- b) 500
- c) 600
- d) 700
- e) 800

F0280 - (Enem) 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.

F0281 - (Fgv) 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.

F0282 - (Uece) 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.

F0283 - (Ufrgs) Um balão meteorológico fechado tem volume de 50 m^3 ao nível do mar, onde a pressão atmosférica é de 1.10^5 Pa e a temperatura é de 27°C . Quando o balão atinge a altitude de 25 km na atmosfera terrestre, a pressão e a temperatura assumem, respectivamente, os valores de 5.10^3 Pa e -63°C .

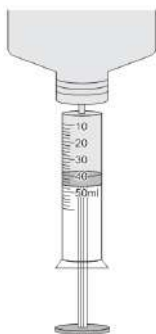
Considerando-se que o gás contido no balão se comporta como um gás ideal, o volume do balão nessa altitude é de

- a) $14,0 \text{ m}^3$.
- b) $46,7 \text{ m}^3$.
- c) $700,0 \text{ m}^3$.
- d) $1.428,6 \text{ m}^3$.
- e) $2.333,3 \text{ m}^3$.

F0284 - (Fuvest) Em um *freezer*, muitas vezes, é difícil repetir a abertura da porta, pouco tempo após ter sido fechado, devido à diminuição da pressão interna. Essa diminuição ocorre porque o ar que entra, à temperatura ambiente, é rapidamente resfriado até a temperatura de operação, em torno de $-18 \text{ }^\circ\text{C}$. Considerando um *freezer* doméstico, de 280 l, bem vedado, em um ambiente a $27 \text{ }^\circ\text{C}$ e pressão atmosférica P_0 , a pressão interna poderia atingir o valor mínimo de: Considere que todo o ar no interior do freezer, no instante em que a porta é fechada, está à temperatura do ambiente.

- a) 35% de P_0
- b) 50% de P_0
- c) 67% de P_0
- d) 85% de P_0
- e) 95% de P_0

F0285 - (Fgv) 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 isotericamente, 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:

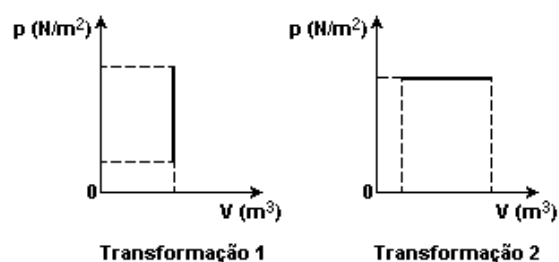
Pressão atmosférica = $1 \times 10^5 \text{ Pa}$.

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.

F0286 - (Ufrgs) Na figura a seguir, os diagramas $p \times V$ representam duas transformações termodinâmicas de uma amostra de gás ideal.



As transformações 1 e 2, denominam-se, respectivamente,

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

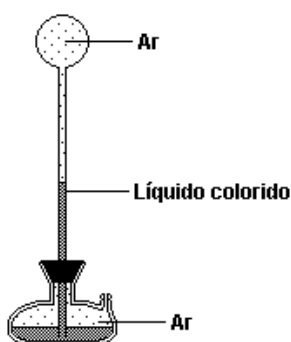
F0287 - (Fuvest) Um extintor de incêndio cilíndrico, contendo CO_2 , possui um medidor de pressão interna que, inicialmente, indica 200 atm. Com o tempo, parte do gás escapa, o extintor perde pressão e precisa ser recarregado. Quando a pressão interna for igual a 160 atm, a porcentagem da massa inicial de gás que terá escapado corresponderá a:

Obs: Considere que a temperatura permanece constante e o CO_2 , nessas condições, comporta-se como um gás perfeito

$$1 \text{ atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$$

- a) 10%
- b) 20%
- c) 40%
- d) 60%
- e) 75%

F0288 - (Unifesp) A figura reproduz uma gravura do termoscópio de Galileu, um termômetro primitivo por ele construído no início do século XVI.



No termoscópio, o ar é aprisionado no bulbo superior, ligado por um tubo a um recipiente aberto contendo um líquido colorido.

Assim, pode-se concluir que, se a temperatura ambiente subir, a altura da coluna de líquido colorido

- a) aumenta, pois aumentam o volume e a pressão do ar contido no bulbo.
- b) diminui, pois aumentam o volume e a pressão do ar contido no bulbo.
- c) aumenta, em decorrência da dilatação do líquido contido no recipiente.
- d) diminui, em decorrência da dilatação do líquido contido no recipiente.
- e) pode aumentar ou diminuir, dependendo do líquido contido no recipiente.

F0289 - (Uece) 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.

F0290 - (Pucrj) Um gás ideal sofre uma compressão isobárica tal que seu volume se reduz a $2/3$ do inicial.

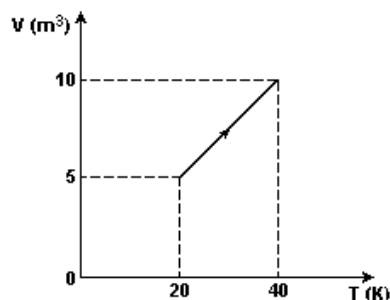
Se a temperatura inicial do gás era de $150 \text{ }^\circ\text{C}$, a temperatura final, em $^\circ\text{C}$, é:

- a) 224
- b) 50,0
- c) 100
- d) 9,00
- e) 392

F0291 - (Ita) Sejam o recipiente (1), contendo 1 mol de H_2 (massa molecular $M = 2$) e o recipiente (2) contendo 1 mol de He (massa atômica $M = 4$) ocupando o mesmo volume, ambos mantidos a mesma pressão. Assinale a alternativa correta:

- a) A temperatura do gás no recipiente 1 é menor que a temperatura do gás no recipiente 2.
- b) A temperatura do gás no recipiente 1 é maior que a temperatura do gás no recipiente 2.
- c) A energia cinética média por molécula do recipiente 1 é maior que a do recipiente 2.
- d) O valor médio da velocidade das moléculas no recipiente 1 é menor que o valor médio da velocidade das moléculas no recipiente 2.
- e) O valor médio da velocidade das moléculas no recipiente 1 é maior que o valor médio da velocidade das moléculas no recipiente 2.

F0292 - (Ufrgs) Em uma transformação termodinâmica sofrida por uma amostra de gás ideal, o volume e a temperatura absoluta variam como indica o gráfico a seguir, enquanto a pressão se mantém igual a 20 N/m^2 .



Sabendo-se que nessa transformação o gás absorve 250 J de calor, pode-se afirmar que a variação de sua energia interna é de

- 100 J.
- 150 J.
- 250 J.
- 350 J.
- 400 J.

F0293 - (Uece) Do ponto de vista da primeira lei da termodinâmica, o balanço de energia de um dado sistema é dado em termos de três grandezas:

- trabalho, calor e densidade.
- trabalho, calor e energia interna.
- calor, energia interna e volume.
- pressão, volume e temperatura.

F0294 - (Unicamp) Um gás ideal sofre uma compressão isobárica sob a pressão de $4 \cdot 10^3 \text{ N/m}^2$ e o seu volume diminui $0,2 \text{ m}^3$. Durante o processo, o gás perde $1,8 \cdot 10^3 \text{ J}$ de calor. A variação da energia interna do gás foi de:

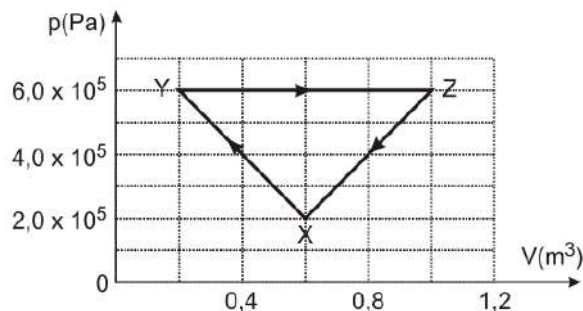
- $1,8 \cdot 10^3 \text{ J}$
- $1,0 \cdot 10^3 \text{ J}$
- $-8 \cdot 10^2 \text{ J}$
- $-1,0 \cdot 10^3 \text{ J}$
- $-1,8 \cdot 10^3 \text{ J}$

F0295 - (Ufrgs) 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?

- $3Q$.
- $5Q/3$.
- Q .
- $3Q/5$.
- $2Q/5$.

F0296 - (Ufrgs) A figura abaixo apresenta o diagrama da pressão $p(\text{Pa})$ em função do volume $V(\text{m}^3)$ de um sistema termodinâmico que sofre três transformações sucessivas: XY, YZ e ZX.



O trabalho total realizado pelo sistema após as três transformações é igual a

- 0.
- $1,6 \times 10^5 \text{ J}$.
- $2,0 \times 10^5 \text{ J}$.
- $3,2 \times 10^5 \text{ J}$.
- $4,8 \times 10^5 \text{ J}$.

F0297 - (Ufrgs) 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 energia interna do gás diminui.
- a razão T/p torna-se 5 vezes o valor inicial.
- a pressão e a temperatura do gás aumentam.
- o trabalho realizado sobre o gás é igual ao calor trocado com o meio externo.
- a densidade do gás permanece constante.

F0298 - (Enem) 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.

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

- o tipo de combustível, fóssil, que utilizam. Sendo um insumo não renovável, em algum momento estará esgotado.
- um dos princípios da termodinâmica, segundo o qual o rendimento de uma máquina térmica nunca atinge o ideal.

c) o funcionamento cíclico de todos 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.

F0299 - (Uece) Em um motor de carro o processo de combustão gera 300 J de energia térmica. Deste valor, 200 J são perdidos sob a forma de calor. Qual a eficiência desse motor?

- a) 300/3.
- b) 100/3.
- c) 200/3.
- d) 500/2.

F0300 - (Ufal) A cada ciclo de funcionamento, o motor de um certo automóvel retira 40 kJ do compartimento da fonte quente, onde se dá a queima do combustível, e realiza 10 kJ de trabalho. Sabendo que parte do calor retirado da fonte quente é dispensado para o ambiente (fonte fria) a uma temperatura de 27 °C, qual seria a temperatura no compartimento da fonte quente se esse motor operasse segundo o ciclo de Carnot?

Dado: considere que as temperaturas em graus centígrados, T_C , e Kelvin, T_K , se relacionam através da expressão $T_C = T_K - 273$.

- a) 127 °C
- b) 177 °C
- c) 227 °C
- d) 277 °C
- e) 377 °C

F0545 – (Enem) 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 $1 \text{ cal g}^{-1} \text{ °C}^{-1}$, 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

F0546 – (Enem) 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 cm x 40 cm x 40 cm) e B (60 cm x 40 cm x 40 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.

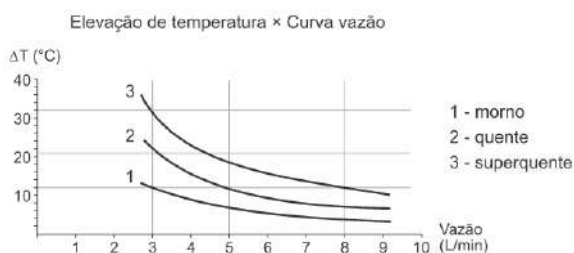
F0547 – (Enem) Em 1962, um *jingle* (vinheta musical) criado por Heitor Carillo fez tanto sucesso que extrapolou as fronteiras do rádio e chegou à televisão ilustrado por um desenho animado. Nele, uma pessoa respondia ao fantasma que batia em sua porta, personificando o “frio”, que não o deixaria entrar, 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.

F0558 – (Enem) No manual fornecido pelo fabricante de uma ducha elétrica de 220V 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 $4.200 \text{ J}/(\text{kg}^\circ\text{C})$ 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?

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

F0574 – (Enem) 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 $1,0 \text{ MW}$ 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 $4 \text{ kJ}/(\text{kg}^\circ\text{C})$.

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.

F0577 – (Enem) 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.

F0590 - (Enem) 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.correiobraziliense.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.

F0591 - 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.

F0592 – (Enem) 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

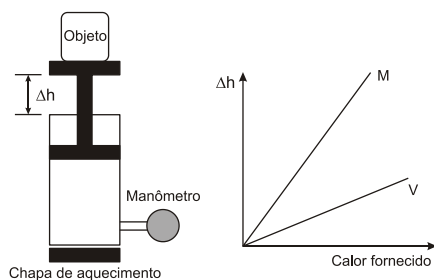
F0593 – (Enem) As altas temperaturas de combustão e o atrito entre suas peças móveis são alguns dos fatores que provocam o aquecimento dos motores à combustão interna. Para evitar o superaquecimento e consequentes danos a esses motores, foram desenvolvidos os atuais sistemas de refrigeração, em que um 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 o 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.

F0605 - 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

- maior pressão de vapor.
- menor massa molecular.
- maior compressibilidade.
- menor energia de ativação.
- menor capacidade calorífica.

F0606 – (Enem) A elevação da temperatura das águas de rios, lagos e mares diminui a solubilidade do oxigênio, pondo em risco as diversas formas de vida aquática que dependem desse gás. Se essa elevação de temperatura acontece por meios artificiais, dizemos que existe poluição térmica. As usinas nucleares, pela própria natureza do processo de geração de energia, podem causar esse tipo de poluição.

Que parte do ciclo de geração de energia das usinas nucleares está associada a esse tipo de poluição?

- Fissão do material radioativo.
- Condensação do vapor-d'água no final do processo.
- Conversão de energia das turbinas pelos geradores.
- Aquecimento da água líquida para gerar vapor d'água.
- Lançamento do vapor-d'água sobre as pás das turbinas.

F0612 – (Enem) Alguns sistemas de segurança incluem detectores de movimento. Nesses sensores, existe uma substância que se polariza na presença de radiação eletromagnética de certa região de frequência, gerando uma tensão que pode ser amplificada e empregada para efeito de controle. Quando uma pessoa se aproxima do sistema, a radiação emitida por seu corpo é detectada por esse tipo de sensor.

WENDLING, M. *Sensores*. Disponível em: www2.feg.unesp.br. Acesso em: 7 maio 2014 (adaptado).

A radiação captada por esse detector encontra-se na região de frequência

- da luz visível.
- do ultravioleta.
- do infravermelho.
- das micro-ondas.
- das ondas longas de rádio.

F0841 - (Coelho) De acordo com a teoria que envolve a calorimetria e a termologia, considere as seguintes afirmações:

- Quanto maior a temperatura de um corpo, maior a sua quantidade de calor.
- Quando colocamos dois corpos em contato, que se encontram com diferentes temperaturas, o corpo de maior temperatura doa calor para o corpo com menor temperatura, logo há uma transferência de temperatura de um corpo para outro.
- Um corpo pode receber calor e manter a sua temperatura constante.

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmativa(s)

- I.
- II.
- III.
- I e II.

F0842 - (Ifba) Analise as proposições e indique a verdadeira:

- Calor e energia térmica são a mesma coisa, podendo sempre ser usados tanto um termo quanto o outro, indiferentemente.
- Dois corpos estão em equilíbrio térmico quando possuem quantidades iguais de energia térmica.
- O calor sempre flui da região de menor temperatura para a de maior temperatura.
- Um corpo somente possui temperatura maior que a de um outro quando sua quantidade de energia térmica também é maior que a do outro.
- Calor é energia térmica em trânsito, fluindo espontaneamente da região de maior temperatura para a de menor temperatura.

F0843 - (Unifesp) O SI (Sistema Internacional de unidades) adota como unidade de calor o joule, pois calor é energia. No entanto, só tem sentido falar em calor como energia em trânsito, ou seja, energia que se transfere de um corpo a outro em decorrência da diferença de temperatura entre eles. Assinale a afirmação em que o conceito de calor está empregado corretamente.

- a) A temperatura de um corpo diminui quando ele perde parte do calor que nele estava armazenado.
- b) A temperatura de um corpo aumenta quando ele acumula calor.
- c) A temperatura de um corpo diminui quando ele cede calor para o meio ambiente.
- d) O aumento da temperatura de um corpo é um indicador de que esse corpo armazenou calor.
- e) Um corpo só pode atingir o zero absoluto se for esvaziado de todo o calor nele contido.

F0844 - (Coelho) Uma boa dica para complementar a hidratação nos dias de **calor**, principalmente os que passamos ao ar livre, é incluir nos lanches frutas como laranja e melancia, que são refrescantes e possuem um alto teor de água. Picolés preparados em casa com suco da fruta também é uma ótima opção, principalmente para as crianças.

No texto acima o conceito de calor foi usado de forma equivocada. Assinale a alternativa que apresenta corretamente esse conceito

- a) energia em trânsito de um corpo para outro, quando entre eles há diferença de temperatura
- b) medido em graus Celsius
- c) uma forma de energia que não existe nos corpos frios
- d) uma forma de energia que se atribui aos corpos quentes
- e) o mesmo que temperatura

F0845 - (Ufrgs) Para que dois corpos possam trocar calor é necessário que

- I - estejam a diferentes temperaturas.
- II - tenham massas diferentes.
- III - exista um meio condutor de calor entre eles.

Quais são as afirmações corretas?

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

F0846 - (Mackenzie) **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

F0847 - (Eear) Roberto, empolgado com as aulas de Física, decide construir um termômetro que trabalhe com uma escala escolhida por ele, a qual chamou de escala R. Para tanto, definiu -20°R . como ponto de fusão do gelo e 80°R . como temperatura de ebulição da água, sendo estes os pontos fixos desta escala. Sendo R a temperatura na escala criada por Roberto e C a temperatura na escala Celsius, e considerando que o experimento seja realizado ao nível do mar, a expressão que relaciona corretamente as duas escalas será:

- a) $C = R - 20$
- b) $C = R + 20$
- c) $C = \frac{R + 20}{2}$
- d) $C = \frac{R - 20}{2}$

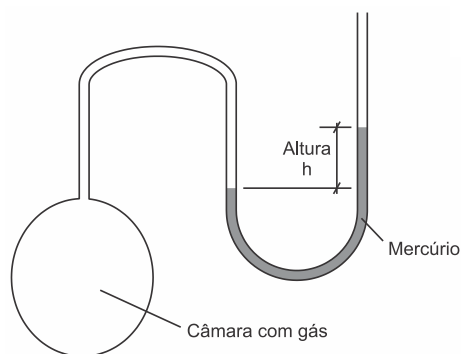
F0848 - (Ifce) Um termômetro com defeito está graduado na escala Fahrenheit, indicando 30°F para o ponto de fusão do gelo e 214°F para o ponto de ebulição da água. A única temperatura neste termômetro medida corretamente na escala Celsius é

- 158.
- 86.
- 122.
- 50.
- 194.

F0849 - (Ifce) Qualquer pessoa pode construir sua própria escala de temperaturas. Suponha que a escala Nunes seja construída levando em consideração os valores 7°N e 27°N para os pontos de fusão e ebulição da água, respectivamente. Se existir, a temperatura coincidente na escala Nunes e Celsius será

- 4,25.
- 8,75.
- 3,75.
- 2,25.
- 1,75.

F0850 - (Ufu) Um estudante monta um dispositivo termométrico utilizando uma câmara, contendo um gás, e um tubo capilar, em formato de "U", cheio de mercúrio, conforme mostra a figura. O tubo é aberto em uma das suas extremidades, que está em contato com a atmosfera.

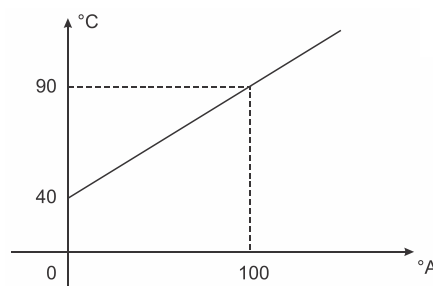


Inicialmente a câmara é imersa em um recipiente contendo água e gelo em fusão, sendo a medida da altura h da coluna de mercúrio (figura) de 2 cm. Em um segundo momento, a câmara é imersa em água em ebulição e a medida da altura h da coluna de mercúrio passa a ser de 27 cm. O estudante, a partir dos dados obtidos, monta uma equação que permite determinar a temperatura do gás no interior da câmara (θ), em graus Celsius, a partir da altura h em centímetros. (Considere a temperatura de fusão do gelo 0°C e a de ebulição da água 100°C).

Assinale a alternativa que apresenta a equação criada pelo estudante.

- $\theta = 2h$
- $\theta = 27h/2$
- $\theta = 4h - 8$
- $\theta = 5h^2 - 20$

F0851 - (Ulbra) Antônio, um estudante de Física, deseja relacionar a escala Celsius ($^\circ\text{C}$) com a escala de seu nome ($^\circ\text{A}$). Para isso, ele faz leituras de duas temperaturas com termômetros graduados em $^\circ\text{C}$ e em $^\circ\text{A}$. Assim, ele monta o gráfico abaixo. Qual a relação termométrica entre a temperatura da escala Antônio e da escala Celsius?



- $A = C + 40$
- $A = C/2 - 100$
- $A = 2C - 80$
- $A = C/4 + 90$
- $A = 10C/9 - 40$

F0852 - (Mackenzie) 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

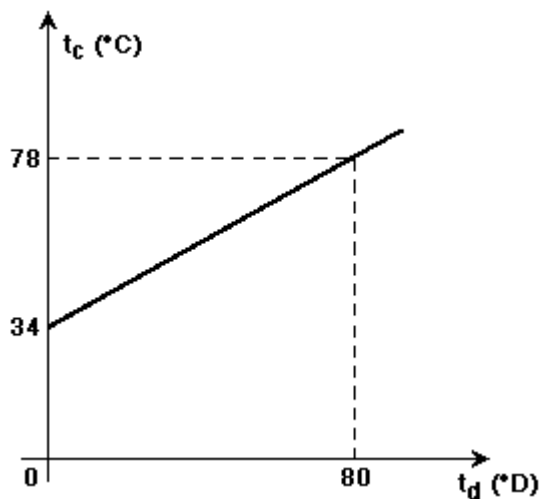
- $\theta_{\text{NI}} < \theta_{\text{RO}} < \theta_{\text{SP}}$
- $\theta_{\text{SP}} < \theta_{\text{RO}} < \theta_{\text{NI}}$
- $\theta_{\text{RO}} < \theta_{\text{NI}} < \theta_{\text{SP}}$
- $\theta_{\text{RO}} < \theta_{\text{SP}} < \theta_{\text{NI}}$
- $\theta_{\text{NI}} < \theta_{\text{SP}} < \theta_{\text{RO}}$

F0853 - (Ifce) Ao tomar a temperatura de um paciente, um médico do programa **Mais Médicos** só tinha em sua maleta um termômetro graduado na escala Fahrenheit. Após colocar o termômetro no paciente, ele fez uma leitura de 104°F . A correspondente leitura na escala Celsius era de

- 30.
- 32.
- 36.
- 40.
- 42.

F0854 - (Fatec) Um cientista criou uma escala termométrica D que adota como pontos fixos o ponto de ebulição do álcool ($78\text{ }^{\circ}\text{C}$) e o ponto de ebulição do éter ($34\text{ }^{\circ}\text{C}$).

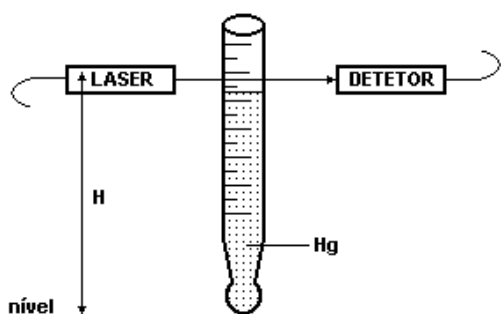
O gráfico a seguir relaciona esta escala D com a escala Celsius.



A temperatura de ebulição da água vale, em $^{\circ}\text{D}$:

- a) 44
- b) 86
- c) 112
- d) 120
- e) 160

F0855 - (Fatec) Construiu-se um alarme de temperatura baseado em uma coluna de mercúrio e em um sensor de passagem, como sugere a figura a seguir.



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

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

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

F0856 - (Famerp) Na ponte Rio-Niterói há aberturas, chamadas juntas de dilatação, que têm a função de acomodar a movimentação das estruturas devido às variações de temperatura.



De acordo com a empresa que administra a ponte, no trecho sobre a Baía de Guanabara as juntas de dilatação existem a cada 400 m, com cerca de 12 cm de abertura quando a temperatura está a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sabendo que o coeficiente de dilatação linear do material que compõe a estrutura da ponte é $1,2 \times 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, a máxima temperatura que o trecho da ponte sobre a Baía de Guanabara pode atingir, sem que suas partes se comprimam umas contra as outras, é

- a) $70\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- b) $65\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- c) $55\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- d) $50\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- e) $45\text{ }^{\circ}\text{C}$.

F0857 - (Ifce) Em uma atividade de laboratório, um aluno do IFCE dispõe dos materiais listados na tabela a seguir. Se o professor pediu a ele que selecionasse, dentre as opções, aquele material que possibilita maior dilatação volumétrica para uma mesma variação de temperatura e um mesmo volume inicial, a escolha **correta** seria

Material	Coeficiente de dilatação linear (α) em $^{\circ}\text{C}^{-1}$
Aço	$1,1 \cdot 10^{-5}$
Alumínio	$2,4 \cdot 10^{-5}$
Chumbo	$2,9 \cdot 10^{-5}$
Cobre	$1,7 \cdot 10^{-5}$
Zinco	$2,6 \cdot 10^{-5}$

- a) alumínio.
- b) chumbo.
- c) aço.
- d) cobre.
- e) zinco.

F0858 - (Mackenzie) Desertos são locais com temperaturas elevadas, extremamente áridos e de baixa umidade relativa do ar.

O deserto do Saara, por exemplo, apresenta uma elevada amplitude térmica. Suas temperaturas podem ir de $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ até $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ao longo de um único dia.

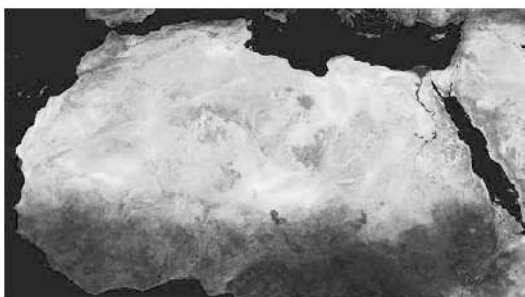


Imagem de satélite do Saara pelo NASA World Wind

Uma chapa de ferro, cujo coeficiente de dilatação linear é igual a $1,2 \cdot 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, é aquecida sendo submetida a uma variação de temperatura, que representa a amplitude térmica do deserto do Saara, no exemplo dado anteriormente.

Considerando sua área inicial igual a 5 m^2 , o aumento de sua área, em m^2 , é de

- a) $2,0 \cdot 10^{-6}$
- b) $4,0 \cdot 10^{-3}$
- c) $3,6 \cdot 10^{-3}$
- d) $7,2 \cdot 10^{-3}$
- e) $3,6 \cdot 10^{-6}$

F0859 - (Ufjf) Nos tratamentos dentários deve-se levar em conta a composição dos materiais utilizados nos restaurados, de modo a haver compatibilidade entre estes e a estrutura dos dentes. Mesmo quando ingerimos alimentos muito quentes ou muito frios, espera-se não acontecer tensão excessiva, que poderia até vir a causar rachaduras nos dentes.

Entre as afirmativas a seguir, qual a mais adequada para justificar o fato de que efeitos desagradáveis dessa natureza podem ser evitados quando:

- a) o calor específico do material do qual são compostos os dentes tem um valor bem próximo do calor específico desses materiais.

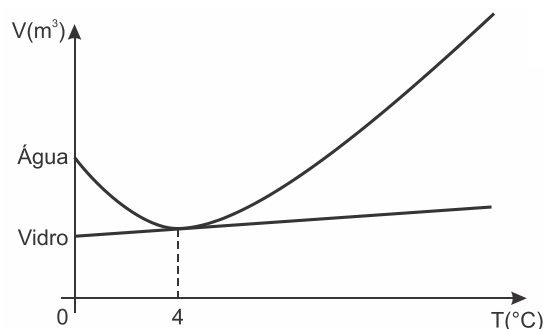
b) o coeficiente de dilatação do material do qual são compostos os dentes tem um valor bem próximo do coeficiente de dilatação desses materiais.

c) a temperatura do material de que são compostos os dentes tem um valor bem próximo da temperatura desses materiais.

d) a capacidade térmica do material de que são compostos os dentes tem um valor bem próximo da capacidade térmica desses materiais.

e) o calor latente do material de que são compostos os dentes tem um valor bem próximo do calor latente desses materiais.

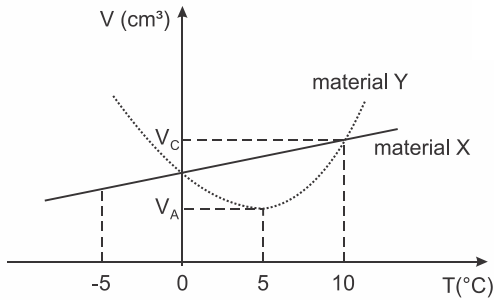
F0860 - (Iftsul) Um copo de vidro de 50 g de massa possui 100 g de água que o preenche até a "boca". O sistema encontra-se inicialmente em equilíbrio térmico a uma temperatura de $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. O gráfico mostra como se comporta o volume do vidro e da água em função da temperatura.



De acordo com o comportamento anômalo da água ou analisando o gráfico concluímos que o nível de água no copo irá

- a) diminuir, se a temperatura do sistema diminuir.
- b) diminuir, independentemente de a temperatura do sistema aumentar ou diminuir.
- c) transbordar, independentemente de a temperatura do sistema aumentar ou diminuir.
- d) transbordar, somente se a temperatura do sistema aumentar.

F0861 - (Ufpr) Um pesquisador, investigando propriedades ligadas à dilatação de materiais, fez experimentos envolvendo dois materiais (X e Y), que foram aquecidos numa dada faixa de temperatura enquanto seus volumes foram medidos. Sabe-se que ele usou a mesma quantidade de massa para os materiais, sendo que o material X é líquido e o Y é sólido. O pesquisador construiu, então, o gráfico a seguir, no qual são apresentadas as curvas de volume (V) em função da temperatura (T) para os materiais X (linha cheia) e Y (linha pontilhada).



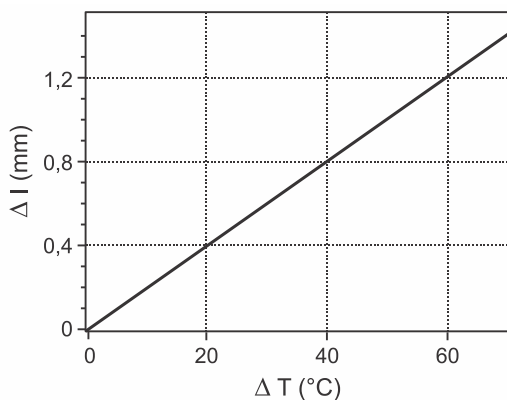
Com relação ao assunto, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

- () Os dois materiais têm mesma densidade em $T = 0$ °C.
 () À medida que a temperatura aumenta, o material Y se contrai até $T = 10$ °C, e somente a partir dessa temperatura passa a dilatar-se.
 () Em $T = 5$ °C, um objeto maciço feito do material Y, se for colocado dentro de um recipiente contendo o material X, afunda quando sujeito apenas a forças gravitacionais e a forças exercidas pelo material X.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

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

F0862 - (Ufrgs) Uma barra metálica de 1m de comprimento é submetida a um processo de aquecimento e sofre uma variação de temperatura. O gráfico abaixo representa a variação Δl , em mm, no comprimento da barra, em função da variação de temperatura ΔT , em °C.



Qual é o valor do coeficiente de dilatação térmica linear do material de que é feita a barra, em unidades $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$?

- a) 0,2.
 b) 2,0.
 c) 5,0.
 d) 20.
 e) 50.

F0863 - (Fatec) Numa aula de laboratório do curso de Soldagem da FATEC, um dos exercícios era construir um dispositivo eletromecânico utilizando duas lâminas retilíneas de metais distintos, de mesmo comprimento e soldadas entre si, formando o que é chamado de “lâmina bimetálica”.

Para isso, os alunos fixaram de maneira firme uma das extremidades enquanto deixaram a outra livre, conforme a figura.



Considere que ambas as lâminas estão inicialmente sujeitas à mesma temperatura T_0 , e que a relação entre os coeficientes de dilatação linear seja $\alpha_A > \alpha_B$.

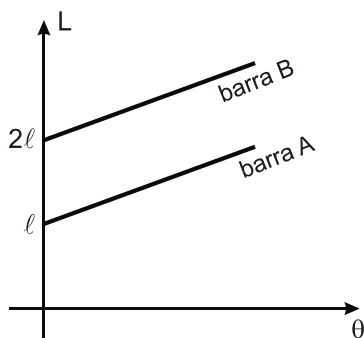
Ao aumentar a temperatura da lâmina bimetálica, é correto afirmar que

- a) a **lâmina A** e a **lâmina B** continuam se dilatando de forma retilínea conjuntamente.
 b) a **lâmina A** se curva para baixo, enquanto a **lâmina B** se curva para cima.
 c) a **lâmina A** se curva para cima, enquanto a **lâmina B** se curva para baixo.
 d) tanto a **lâmina A** como a **lâmina B** se curvam para baixo.
 e) tanto a **lâmina A** como a **lâmina B** se curvam para cima.

F0864 - (Unesp) 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.

F0865 - (Epcar) No gráfico a seguir, está representado o comprimento L de duas barras A e B em função da temperatura θ .



Sabendo-se que as retas que representam os comprimentos da barra A e da barra B são paralelas, pode-se afirmar que a razão entre o coeficiente de dilatação linear da barra A e o da barra B é

- a) 0,25.
- b) 0,50.
- c) 1,00.
- d) 2,00.

F0866 - (Fuvest) Em uma garrafa térmica, são colocados 200 g de água à temperatura de $30\text{ }^\circ\text{C}$ e uma pedra de gelo de 50 g, à temperatura de $-10\text{ }^\circ\text{C}$. Após o equilíbrio térmico, Note e adote:

- calor latente de fusão do gelo = 80 cal/g ;
- calor específico do gelo = $0,5\text{ cal/g }^\circ\text{C}$;
- calor específico da água = $1,0\text{ cal/g }^\circ\text{C}$.

- a) todo o gelo derreteu e a temperatura de equilíbrio é $7\text{ }^\circ\text{C}$.
- b) todo o gelo derreteu e a temperatura de equilíbrio é $0,4\text{ }^\circ\text{C}$.
- c) todo o gelo derreteu e a temperatura de equilíbrio é $20\text{ }^\circ\text{C}$.
- d) nem todo o gelo derreteu e a temperatura de equilíbrio é $0\text{ }^\circ\text{C}$.
- e) o gelo não derreteu e a temperatura de equilíbrio é $-2\text{ }^\circ\text{C}$.

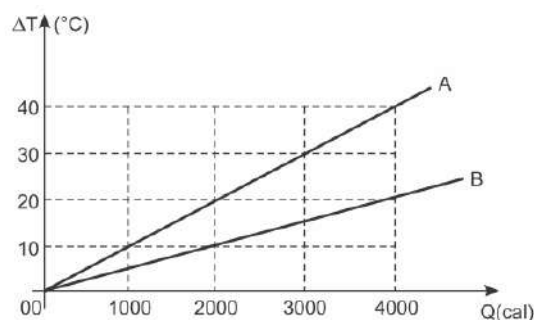
F0867 - (Ufrgs) A telefonia celular utiliza radiação eletromagnética na faixa da radiofrequência (RF : $10\text{ MHz} - 300\text{ GHz}$) para as comunicações. Embora não ionizantes, essas radiações ainda podem causar danos aos tecidos biológicos através do calor que elas transmitem. A taxa de absorção específica (SAR – *specific absorption rate*) mede a taxa na qual os tecidos biológicos absorvem energia quando expostos às RF's, e é medida em Watt por quilograma de massa do tecido (W/kg).

No Brasil, a Agência Nacional de Telecomunicações, ANATEL, estabeleceu como limite o valor de 2 W/kg para a absorção pelas regiões da cabeça e tronco humanos. Os efeitos nos diferentes tecidos são medidos em laboratório. Por exemplo, uma amostra de tecido do olho humano exposta por 6 minutos à RF de 950 MHz , emitida por um telefone celular, resultou em uma SAR de $1,5\text{ W/kg}$.

Considerando o calor específico desse tecido de $3.600\text{ J/(kg }^\circ\text{C)}$, sua temperatura (em $^\circ\text{C}$) aumentou em

- a) 0,0025.
- b) 0,15.
- c) 0,25.
- d) 2,5.
- e) 1,50.

F0868 - (Ifsul) O gráfico a seguir representa a variação de temperatura ΔT , em função da quantidade de calor Q , transferidas a dois sistemas A e B, que apresentam a mesma massa cada um deles.



De acordo com o gráfico, concluímos que a capacidade térmica do corpo A (C_A), em relação à capacidade térmica do corpo B (C_B), é

- a) duas vezes maior.
- b) quatro vezes maior.
- c) duas vezes menor.
- d) quatro vezes menor.

F0869 - (Mackenzie) Nas engenharias metalúrgica, mecânica e de materiais, o processo de têmpera é muito utilizado para conferir dureza aos materiais. Esse processo consiste em submeter o material a um resfriamento brusco após aquecê-lo acima de determinadas temperaturas. Isso causa o surgimento de tensões residuais internas, provocando um aumento da dureza e resistência do material.

Nos laboratórios da Universidade Presbiteriana Mackenzie um aluno deseja realizar a têmpera de uma barra de ferro, cuja massa vale 1000 g. A peça é então colocada em um forno de recozimento durante o tempo suficiente para que ocorra o equilíbrio térmico. Em seguida é retirada e rapidamente imersa em um tanque com 10.000 g de óleo, cujo calor específico sensível vale 0,40 cal/g °C. Sabendo-se que o calor específico sensível do ferro tem valor aproximado de 0,11 cal/g °C, e que a temperatura do óleo muda de 28 °C para 38 °C, a temperatura do forno no momento em que a barra é retirada vale aproximadamente, em °C

- a) 100
- b) 200
- c) 300
- d) 400
- e) 500

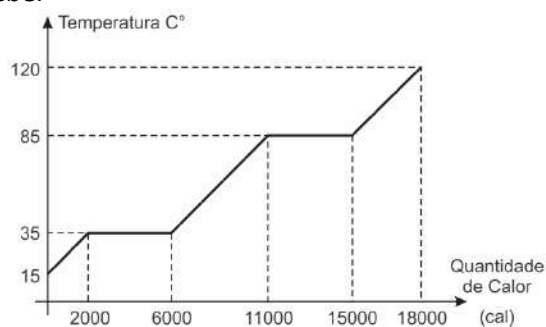
F0870 - (Mackenzie) Anelise lava a sua garrafa térmica com água filtrada, à temperatura de 20 °C. Coloca então, na garrafa, uma porção de 200 g de café que acabara de coar, a uma temperatura inicial θ_0 . Considerando-se a capacidade térmica da garrafa 100 cal/°C, o calor específico sensível do café 1,0 cal/g°C e, após algum tempo, a temperatura de equilíbrio do sistema garrafa/café ter atingido 60 °C, pode-se afirmar que o valor de θ_0 , em °C, é

- a) 30
- b) 40
- c) 60
- d) 70
- e) 80

F0871 - (Efomm) Em um calorímetro ideal, no qual existe uma resistência elétrica de 10 W de potência por onde passa uma corrente elétrica, é colocado 1,0 L de água a 12 °C e 2,0 kg de gelo a 0 °C. Após duas horas, tempo suficiente par que água e gelo entrem em equilíbrio térmico e supondo que toda a energia fornecida foi absorvida pelo conteúdo do calorímetro, qual é o percentual de massa de água líquida contida no calorímetro?

- a) 22%
- b) 33%
- c) 46%
- d) 57%
- e) 71%

F0872 - (Ear) A figura a seguir mostra a curva de aquecimento de uma amostra de 200 g de uma substância hipotética, inicialmente a 15 °C, no estado sólido, em função da quantidade de calor que esta recebe.



Determine o valor aproximado do calor latente de vaporização da substância, em cal/g.

- a) 10
- b) 20
- c) 30
- d) 40

F0873 - (Unesp) O gráfico 1 mostra a variação da pressão atmosférica em função da altitude e o gráfico 2 a relação entre a pressão atmosférica e a temperatura de ebulição da água.

Gráfico 1

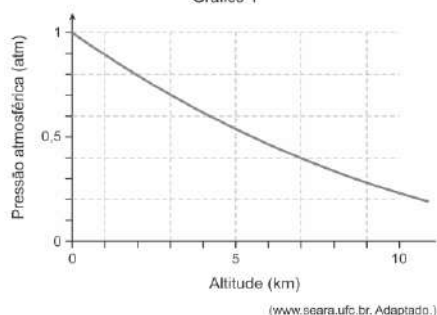
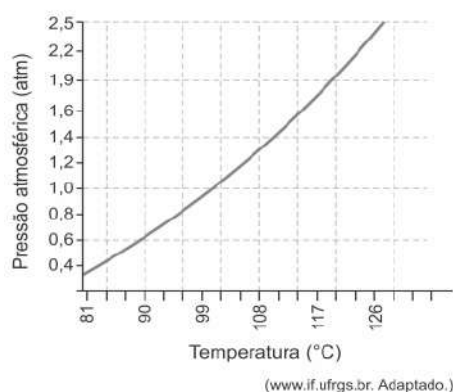


Gráfico 2



Considerando o calor específico da água igual a $1,0 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$, para aquecer 200 g de água, de 20°C até que se inicie a ebulição, no topo do Pico da Neblina, cuja altitude é cerca de 3.000 m em relação ao nível do mar, é necessário fornecer para essa massa de água uma quantidade de calor de, aproximadamente,

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

F0874 – (Fuvest) Furacões são sistemas físicos que liberam uma enorme quantidade de energia por meio de diferentes tipos de processos, sendo um deles a condensação do vapor em água. De acordo com o Laboratório Oceanográfico e Meteorológico do Atlântico, um furacão produz, em média, $1,5 \text{ cm}$ de chuva por dia em uma região plana de 660 km de raio. Nesse caso, a quantidade de energia por unidade de tempo envolvida no processo de condensação do vapor em água da chuva é, aproximadamente, Note e adote:

- $\pi = 3$.
- Calor latente de vaporização da água: $2 \times 10^6 \text{ J}/\text{kg}$.
- Densidade da água: $10^3 \text{ kg}/\text{m}^3$.
- $1 \text{ dia} = 8,6 \times 10^4 \text{ s}$.

- a) $3,8 \times 10^{15} \text{ W}$.
- b) $4,6 \times 10^{14} \text{ W}$.
- c) $2,1 \times 10^{13} \text{ W}$.
- d) $1,2 \times 10^{12} \text{ W}$.
- e) $1,1 \times 10^{11} \text{ W}$.

F0875 - (Fuvest) No início do século XX, Pierre Curie e colaboradores, em uma experiência para determinar características do recém-descoberto elemento químico rádio, colocaram uma pequena quantidade desse material em um calorímetro e verificaram que $1,30 \text{ grama}$ de água líquida ia do ponto de congelamento ao ponto de ebulição em uma hora.

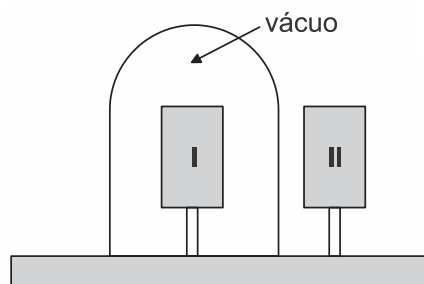
A potência média liberada pelo rádio nesse período de tempo foi, aproximadamente,

Note e adote:

- Calor específico da água: $1 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$
- $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$
- Temperatura de congelamento da água: 0°C
- Temperatura de ebulição da água: 100°C
- Considere que toda a energia emitida pelo rádio foi absorvida pela água e empregada exclusivamente para elevar sua temperatura.

- a) $0,06 \text{ W}$
- b) $0,10 \text{ W}$
- c) $0,14 \text{ W}$
- d) $0,18 \text{ W}$
- e) $0,22 \text{ W}$

F0876 - (Unesp) Um corpo I é colocado dentro de uma campânula de vidro transparente evacuada. Do lado externo, em ambiente à pressão atmosférica, um corpo II é colocado próximo à campânula, mas não em contato com ela, como mostra a figura.



As temperaturas dos corpos são diferentes e os pinos que os sustentam são isolantes térmicos. Considere as formas de transferência de calor entre esses corpos e aponte a alternativa correta.

- a) Não há troca de calor entre os corpos I e II porque não estão em contato entre si.
- b) Não há troca de calor entre os corpos I e II porque o ambiente no interior da campânula está evacuado.
- c) Não há troca de calor entre os corpos I e II porque suas temperaturas são diferentes.
- d) Há troca de calor entre os corpos I e II e a transferência se dá por convecção.
- e) Há troca de calor entre os corpos I e II e a transferência se dá por meio de radiação eletromagnética.

F0877 - (Unesp) Uma garrafa de cerveja e uma lata de cerveja permanecem durante vários dias numa geladeira. Quando se pegam com as mãos desprotegidas a garrafa e a lata para retirá-las da geladeira, tem-se a impressão de que a lata está mais fria do que a garrafa. Este fato é explicado pelas diferenças entre

- a) as temperaturas da cerveja na lata e da cerveja na garrafa.
- b) as capacidades térmicas da cerveja na lata e da cerveja na garrafa.
- c) os calores específicos dos dois recipientes.
- d) os coeficientes de dilatação térmica dos dois recipientes.
- e) as condutividades térmicas dos dois recipientes.

F0878 - (Pucpr) Leia as informações a seguir.

O fenômeno das ilhas de calor é mais verificado em ambientes urbanos, pois os diferentes padrões de refletividade (albedo) são altamente dependentes dos materiais empregados na construção civil. Nota-se que, dependendo do albedo, mais radiação será absorvida e, por consequência, mais calor será emitido pela superfície. Esses padrões diferenciados de emissão de calor acabam determinando uma temperatura mais elevada no centro e, à medida que se afasta desse ponto em direção aos subúrbios, as temperaturas tendem a ser mais amenas.

Albedo: número adimensional que indica a razão entre a quantidade de luz refletida por uma superfície e a quantidade de luz incidente nela.

BAPTISTA, Gustavo M. de M. Ilhas Urbanas de Calor. Scientific American Brasil Aula aberta. Ano I. Nº 2. Duetto: São Paulo, 2010. p.25.

Dentre as propostas de intervenção no ambiente das cidades apresentadas

- Minimizar as diferenças de altura entre os prédios e demais construções civis.
- A criação de sistema de escoamento e drenagem da água pluvial.
- A substituição da pavimentação de concreto de calçadas e avenidas pelo asfalto.
- O plantio e manutenção de árvores nas regiões centrais das cidades.
- O uso de coberturas e telhados de baixa reflexividade nas construções civis.

F0879 - (Acafe) As altas temperaturas do verão fazem aumentar a procura por um aparelho de ar condicionado. Todavia, nem todos possuem condições de adquirir o equipamento, por causa do seu alto valor, e recorrem a soluções alternativas. Uma delas é a construção de um ar condicionado caseiro.

Esse ar condicionado em questão constitui-se de uma caixa de isopor, quatro coolers (ventiladores de PC) e gelo. A proposta apresenta um cooler (próximo à tampa da caixa) que joga o ar para dentro da caixa e três coolers (próximos à base da caixa) que jogam o ar para o ambiente. O gelo, dentro de sacos plásticos, fica sobre uma grade feita de palitos, centralizada no meio da caixa.

Considere a pressão atmosférica de 1 atm, o gelo a 0 °C e o ambiente inicialmente a 35 °C.

Com base no exposto, analise as proposições a seguir, marque com **V** as **verdadeiras** ou com **F** as **falsas**, e assinale a alternativa com a sequência **correta**.

() O isopor é um bom condutor de calor, então, as paredes do interior da caixa de isopor devem ser revestidas de papel alumínio para melhorar o funcionamento do ar condicionado.

() A posição do cooler que joga o ar para dentro da caixa deve ser próximo da base da caixa para que o ar condicionado seja mais eficiente, pois o ar frio é menos denso que o ar quente.

() Se as paredes do interior da caixa de isopor forem revestidas de papel alumínio, o ar condicionado aumentará sua eficiência.

() O ar que entra na caixa de isopor perde calor para o gelo e esfria, descendo para o fundo da caixa.

() O gelo ganha calor latente do ar que entra na caixa e começa a derreter.

a) F - V - V - F - F

b) V - V - F - F - V

c) F - F - V - V - V

d) V - F - F - V - F

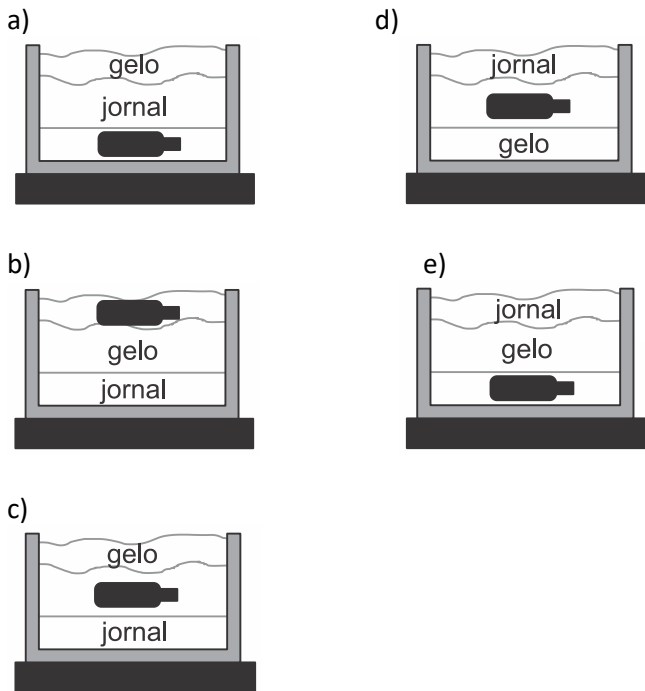
F0880 - (Insper) Após seu uso primário, as caixas de embalagens longa vida, que garantem a durabilidade e a qualidade do leite e de outros produtos, podem deixar de ser lixo e passar a ser material de construção para o isolamento térmico de telhados. Depois de abertas, limpas e coladas, elas são postas sob as telhas formando uma manta.



Para se obter a maior eficiência dessa manta como isolante térmico, deve-se posicioná-la com a face revestida de alumínio voltada para

- cima e distante cerca de 2 cm das telhas.
- abaixo e distante cerca de 2 cm das telhas.
- baixo e colada nas telhas.
- baixo e deitada sobre a laje horizontal.
- cima e deitada sobre a laje horizontal.

F0881 - (Ifmg) 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.



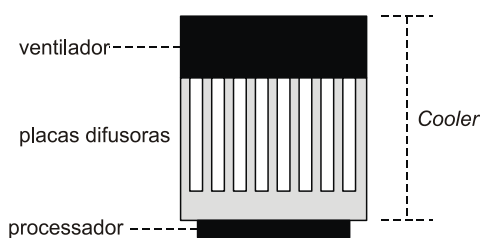
F0882 - (Utfpr) Sobre trocas de calor, considere as afirmações a seguir.

- I. Cobertores são usados no inverno para transmitir calor aos corpos.
- II. A superfície da Terra é aquecida por radiações eletromagnéticas transmitidas pelo Sol.
- III. Em geral, as cidades localizadas em locais mais altos são mais frias porque correntes de convecção levam o ar mais frio pra cima.

Está correto apenas o que se afirma em:

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

F0883 - (Uel) 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.



Vista lateral do cooler e do processador

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

F0884 - (Ufg) 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.

F0885 - (Epcar) Com base nos processos de transmissão de calor, analise as proposições a seguir.

- I. A serragem é melhor isolante térmico do que a madeira, da qual foi retirada, porque entre as partículas de madeira da serragem existe ar, que é um isolante térmico melhor que a madeira.
- II. Se a superfície de um lago estiver congelada, a maior temperatura que a camada de água do fundo poderá atingir é 2 °C.
- III. O interior de uma estufa de plantas é mais quente que o exterior, porque a energia solar que atravessa o vidro na forma de raios infravermelhos é parcialmente absorvida pelas plantas e demais corpos presentes e depois emitida por eles na forma de raios ultravioletas que não atravessam o vidro, aquecendo assim o interior da estufa.

IV. Durante o dia, sob as túnicas claras que refletem boa parte da energia do sol, os beduínos no deserto usam roupa de lã, para minimizar as trocas de calor com o ambiente.

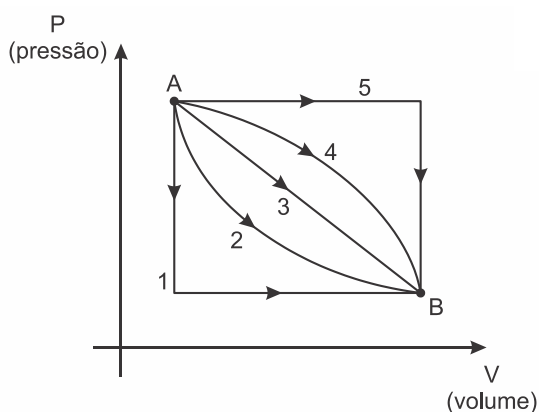
São verdadeiras apenas as proposições

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

F0886 - (Unicamp) O CO_2 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 $8 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ 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) $3,0 \times 10^{-3}$.

F0887 - (Esc. Naval) Analise o gráfico abaixo.

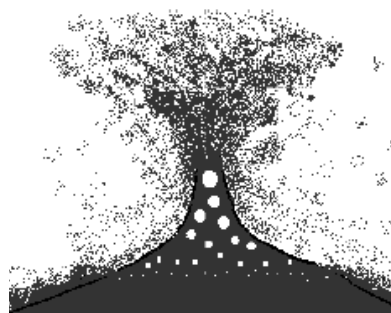


Se entre os estados A e B mostrados na figura, um mol de um gás ideal passa por um processo isotérmico. A(s) curva(s) que pode(m) representar a função $P = f(V)$ desse processo, é(são)

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

F0888 - (Unicamp) 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.

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.



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.

F0889 - (Unesp) Por meio de uma bomba de ar comprimido, um tratorista completa a pressão de um dos pneus do seu trator florestal, elevando-a de $1,1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ (16 lbf/pol^2) para $1,3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ (19 lbf/pol^2), valor recomendado pelo fabricante.

Se durante esse processo a variação do volume do pneu é desprezível, o aumento da pressão no pneu se explica apenas por causa do aumento

- a) da temperatura do ar, que se eleva em 18% ao entrar no pneu, pois o acréscimo do número de mols de ar pode ser considerado desprezível.
- b) da temperatura do ar, que se eleva em 36% ao entrar no pneu, pois o acréscimo do número de mols de ar pode ser considerado desprezível.

c) do número de mols de ar introduzidos no pneu, que aumenta em 18%, pois o acréscimo de temperatura do ar pode ser considerado desprezível.

d) do número de mols de ar introduzidos no pneu, que aumenta em 28%, pois o acréscimo de temperatura do ar pode ser considerado desprezível.

e) do número de mols de ar introduzidos no pneu, que aumenta em 36%, pois o acréscimo de temperatura do ar pode ser considerado desprezível.

F0890 - (Uemg) Antes de viajar, o motorista calibrou os pneus do seu carro a uma pressão de 30 psi quando a temperatura dos pneus era de 27 °C. Durante a viagem, após parar em um posto de gasolina, o motorista percebeu que os pneus estavam aquecidos. Ao conferir a calibragem, o motorista verificou que a pressão dos pneus era de 32 psi.

Considerando a dilatação do pneu desprezível e o ar dentro dos pneus como um gás ideal, assinale a alternativa que **MELHOR** representa a temperatura mais próxima dos pneus.

- a) 29 °C.
- b) 38 °C.
- c) 47 °C.
- d) 52 °C.

F0891 - (Ufrgs) Considere as afirmações abaixo, sobre o comportamento térmico dos gases ideais.

I. Volumes iguais de gases diferentes, na mesma temperatura inicial, quando aquecidos sob pressão constante de modo a sofrerem a mesma variação de temperatura, dilatam-se igualmente.

II. Volumes iguais de gases diferentes, na mesma temperatura e pressão, contêm o mesmo número de moléculas.

III. Uma dada massa gasosa, quando mantida sob pressão constante, tem temperatura T e volume V diretamente proporcionais.

Quais estão corretas?

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

F0892 - (Uece) Considere dois balões infláveis, de propaganda, fabricados com tecido de poliéster inextensível. Um dos balões tem iluminação interna feita com uma lâmpada incandescente, que dissipa muita energia por efeito Joule, e o outro com uma lâmpada LED, de baixa dissipação se comparada à incandescente.

Supondo que, após inflados com a mesma pressão, os balões sejam vedados e não tenham vazamentos, é correto afirmar que, após ligadas as iluminações dos dois balões,

- a) o balão com a lâmpada incandescente terá sua pressão interna menor que a do balão com LED.
- b) as temperaturas nos balões se manterão iguais, tendo em vista que as pressões iniciais eram idênticas.
- c) o balão com a lâmpada incandescente terá sua temperatura interna menor que a do balão com LED.
- d) o balão com a lâmpada incandescente terá sua pressão interna maior que a do balão com LED.

F0893 - (Ufjf) Homens como Clapeyron, Boyle, Mariotte, Gay Lussac, van der Waals, entre outros, desenvolveram importantes estudos envolvendo as propriedades de gases. O comportamento de gases reais se aproxima de gases ideais em condições de baixas pressões, bem como para gases contidos em um grande volume e gases mantidos a altas temperaturas. Considere que, numa experiência de laboratório, um recipiente de volume V , totalmente fechado, contendo 1 mol de um gás ideal sob uma pressão de 4,0 atm, é submetido a uma expansão à temperatura constante e igual a 127 °C, e que o comportamento desse gás seja o de um gás ideal, conforme mostra o gráfico.

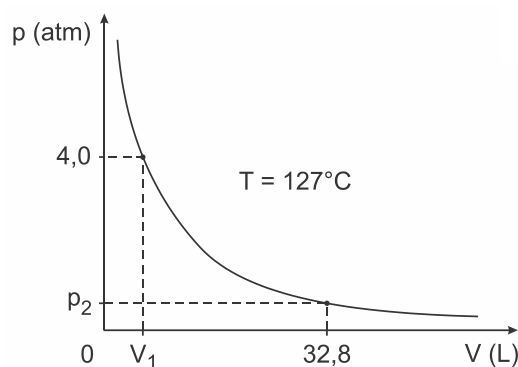


Gráfico da pressão em função do volume para um gás ideal a temperatura constante.

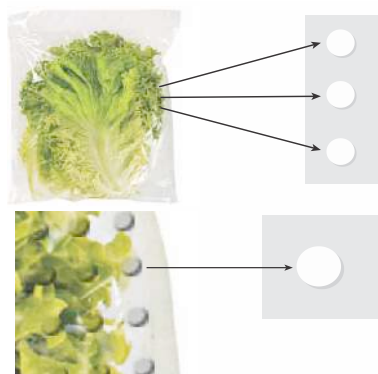
Neste caso, quando o gás estiver ocupando um volume igual a 32,8 L, a pressão exercida por ele será: (dado: a constante universal dos gases perfeitos é $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{litro/mol} \cdot \text{K}$)

- a) 0,32 atm
- b) 0,40 atm
- c) 1,0 atm
- d) 2,0 atm
- e) 2,6 atm

F0894 - (Eear) Um cilindro dotado de um êmbolo contém aprisionado em seu interior 150 cm^3 de um gás ideal à temperatura controlada de $22 \text{ }^\circ\text{C}$ e à pressão de 2 Pa. Considere que o êmbolo do cilindro pode ser movido por uma força externa, de modo que o gás seja comprimido a um terço de seu volume inicial, sem, contudo, variar a sua temperatura. Nessas condições, determine em Pascal (Pa) a nova pressão à qual o gás estará submetido.

- a) 2
- b) 3
- c) 6
- d) 9

F0895 - (Uerj) Novas tecnologias de embalagens visam a aumentar o prazo de validade dos alimentos, reduzindo sua deterioração e mantendo a qualidade do produto comercializado. Essas embalagens podem ser classificadas em Embalagens de Atmosfera Modificada Tradicionais (MAP) e Embalagens de Atmosfera Modificada em Equilíbrio (EMAP). As MAP são embalagens fechadas que podem utilizar em seu interior tanto gases como He, Ne, Ar e Kr, quanto composições de CO_2 e O_2 em proporções adequadas. As EMAP também podem utilizar uma atmosfera modificada formada por CO_2 e O_2 e apresentam microperfurações na sua superfície, conforme ilustrado abaixo.



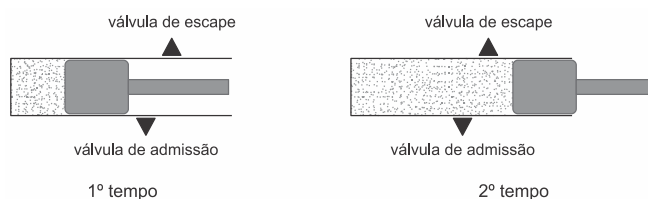
Admita que, imediatamente após a colocação do gás argônio em uma embalagem específica, esse gás assume o comportamento de um gás ideal e apresenta as seguintes características:

Pressão = 1 atm
 Temperatura = 300 K
 Massa = 0,16 g

Nessas condições, o volume, em mililitros, ocupado pelo gás na embalagem é:

- a) 96
- b) 85
- c) 77
- d) 64

F0896 - (Insper) A figura ilustra 2 instantes em que o pistão de uma máquina térmica ocupa duas posições (tempos) de volumes extremos.



No primeiro tempo mostrado, há uma compressão máxima do gás dentro do cilindro, o qual exerce uma pressão p sobre as paredes do cilindro a uma temperatura T . No segundo tempo mostrado, o volume ocupado pelo gás é máximo, 3 vezes maior que o anterior, exercendo uma pressão 3 vezes menor que p , a uma temperatura 2 vezes maior que T . Durante a expansão volumétrica, a rápida abertura de uma válvula de escape permitiu a liberação de certa quantidade de gás para a fonte fria. A relação entre o número (n_1) de mols do gás que havia no interior do cilindro no primeiro tempo e o número (n_2) de mols do gás que permaneceu no cilindro no segundo tempo, n_1/n_2 , é igual a

- a) 12.
- b) 3.
- c) 4.
- d) 2,5.
- e) 2.

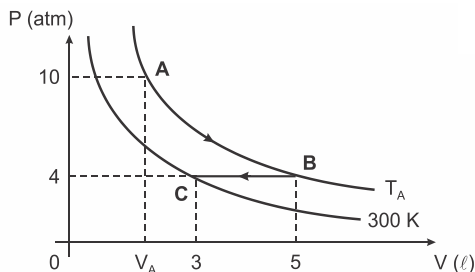
F0897 - (Pucrj) Um gás ideal confinado é submetido a um processo tal que seu volume final é maior que seu volume inicial. Considere as afirmações abaixo, referentes ao processo.

- I. Se o processo é isotérmico, a pressão final do gás é menor do que a pressão inicial.
- II. Se a temperatura final do gás é maior do que a inicial, o processo é isobárico.
- III. Se a pressão final do gás é maior do que a inicial, a temperatura final do gás é necessariamente maior que a temperatura inicial.

É correto o que se afirma em:

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

F0898 - (Mackenzie)



A figura acima representa duas isotérmicas em que certa massa gasosa, inicialmente no estado A, sofre uma transformação atingindo o estado B, que por sua vez sofre uma transformação, atingindo o estado C. A temperatura T_A e o volume V_A são iguais a

- a) 200 K e 5 ℓ.
- b) 300 K e 2 ℓ.
- c) 400 K e 4 ℓ.
- d) 500 K e 2 ℓ.
- e) 500 K e 4 ℓ.

F0899 - (Pucrj) Um pequeno balão esférico flexível, que pode aumentar ou diminuir de tamanho, contém 1,0 litro de ar e está, inicialmente, submerso no oceano a uma profundidade de 10,0 m. Ele é lentamente levado para a superfície, a temperatura constante. O volume do balão (em litros), quando este atinge a superfície, é

- a) 0,25
- b) 0,50
- c) 1,0
- d) 2,0
- e) 4,0

F0900 - (Ufpr) Uma minúscula bolha de ar sobe até a superfície de um lago. O volume dessa bolha, ao atingir a superfície do lago, corresponde a uma variação de 50% do seu volume em relação ao volume que tinha quando do início do movimento de subida. Considerando a pressão atmosférica como sendo de 10^5 Pa, a aceleração gravitacional de 10 m/s^2 e a densidade da água de 1 g/cm^3 , assinale a alternativa que apresenta a distância percorrida pela bolha durante esse movimento se não houve variação de temperatura significativa durante a subida da bolha.

- a) 2 m.
- b) 3,6 m.
- c) 5 m.
- d) 6,2 m.
- e) 8,4 m.

F0901 - (Ime) 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.

F0902 - (Uern) 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.

F0903 - (Esc. Naval) 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 = $2,3 \cdot 10^6$ J/kg;

Conversão: $1 \text{ atm} = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

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

F0904 - (Uel) A conservação de alimentos pelo frio é uma das técnicas mais utilizadas no dia a dia, podendo ocorrer pelos processos de refrigeração ou de congelamento, conforme o tipo de alimento e o tempo de conservação desejado.

Sobre os refrigeradores, considere as afirmativas.

- I - O refrigerador é uma máquina que transfere calor.
- II - O funcionamento do refrigerador envolve os ciclos de evaporação e de condensação do gás refrigerante.
- III - O gás refrigerante é uma substância com baixo calor latente de vaporização.
- IV - O processo de refrigeração realiza trabalho ao retirar calor da fonte fria e transferi-lo para a fonte quente.

Assinale a alternativa CORRETA.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

F0905 - (Espcex) Um gás ideal é comprimido por um agente externo, ao mesmo tempo em que recebe calor de 300 J de uma fonte térmica.

Sabendo-se que o trabalho do agente externo é de 600 J, então a variação de energia interna do gás é

- a) 900 J
- b) 600 J
- c) 400 J
- d) 500 J
- e) 300 J

F0906 - (Ime) Um escritório de patentes analisa as afirmativas de um inventor que deseja obter os direitos sobre três máquinas térmicas reais que trabalham em um ciclo termodinâmico. Os dados sobre o calor rejeitado para a fonte fria e o trabalho produzido pela máquina térmica – ambos expressos em Joules – encontram-se na tabela abaixo.

Máquina Térmica	Calor Rejeitado [J]	Trabalho Produzido [J]
A	40	60
B	15	30
C	8	12

As afirmativas do inventor são:

Afirmativa 1: O rendimento das máquinas A e C são os mesmos para quaisquer temperaturas de fonte quente e de fonte fria.

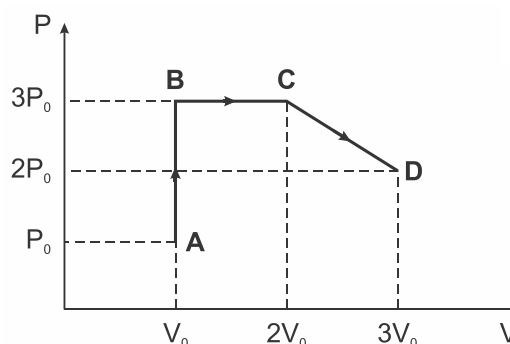
Afirmativa 2: As máquinas A, B e C obedecem à Segunda Lei da Termodinâmica.

Afirmativa 3: Se o calor rejeitado nas três situações acima for dobrado e se for mantida a mesma produção de trabalho, a máquina B apresentará rendimento superior aos das máquinas A e C, supondo atendidos os princípios da termodinâmica.

Tomando sempre as temperaturas dos reservatórios das fontes quente e fria das máquinas como 900 K e 300 K, está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

- a) 1, apenas.
- b) 2, apenas.
- c) 1, 2 e 3.
- d) 1 e 3, apenas.
- e) 2 e 3, apenas.

F0907 - (Ufpr) O diagrama P x V ao lado ilustra uma sequência de processos termodinâmicos executada por um gás ideal monoatômico, passando pelos pontos A, B, C e D, caracterizados pelos valores de pressão e volume apresentados no diagrama.



Tendo em vista as informações apresentadas no diagrama, considere as seguintes afirmativas:

1. O processo A → B é isométrico.
2. Os pontos C e D estão à mesma temperatura.
3. O trabalho realizado pelo gás no processo B → C é nulo.
4. O processo C → D é isobárico.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

F0908 - (Unioeste) Em um sistema fechado, um gás ideal passa lentamente de um estado inicial 1 para um estado final 2 devido a uma expansão isotérmica. Assim, ao final deste processo termodinâmico,

a) o gás não terá absorvido energia na forma de calor uma vez que a temperatura no estado 1 é igual à temperatura no estado 2.

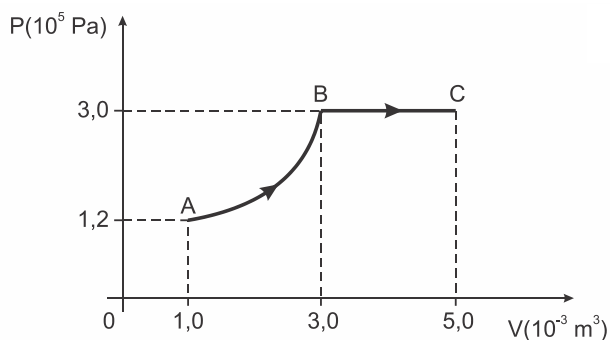
b) o trabalho realizado pelo gás será igual à variação da energia interna calculada entre o estado 2 e o estado 1.

c) o calor absorvido pelo gás será igual à variação da energia interna calculada entre o estado 2 e o estado 1.

d) o trabalho realizado sobre o gás será igual à energia por ele absorvida na forma de calor ao passar do estado 1 para o estado 2.

e) o trabalho realizado pelo gás será igual à energia por ele absorvida na forma de calor ao passar do estado 1 para o estado 2.

F0909 - (Fac. Albert Einstein) Para provocar a transformação gasosa ABC, representada no diagrama $P \times V$, em determinada massa constante de gás ideal, foi necessário fornecer-lhe 1.400 J de energia em forma de calor, dos quais 300 J transformaram-se em energia interna do gás, devido ao seu aquecimento nesse processo.



Considerando não ter havido perda de energia, o trabalho realizado pelas forças exercidas pelo gás no trecho AB dessa transformação foi de

- a) 600 J.
- b) 400 J.
- c) 500 J.
- d) 1.100 J.
- e) 800 J.

F0910 - (Eear) Considere as seguintes afirmações sobre uma máquina térmica operando segundo o ciclo de Carnot, entre duas fontes de calor, uma a 27 °C e a outra a 57 °C.

() O rendimento dessa máquina é de aproximadamente 52% e esse rendimento é máximo, ao menos que a temperatura da fonte fria seja zero.

() O rendimento dessa máquina é de aproximadamente 10% e, caso essa máquina receba 5.000 J de calor da fonte quente, rejeitará 1.000 J para a fonte fria.

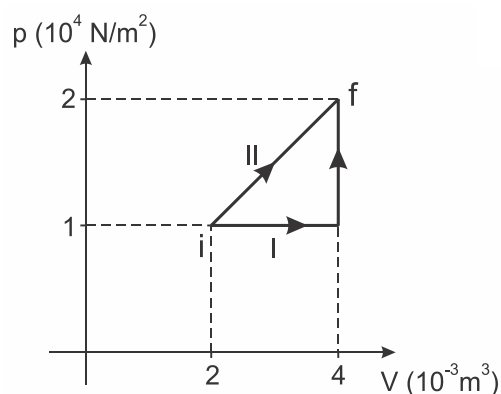
() O rendimento dessa máquina é de aproximadamente 10% e, caso essa máquina receba 5.000 J da fonte quente, rejeitará 4.500 J para a fonte fria.

() O rendimento dessa máquina irá aumentar se houver aumento da diferença de temperatura entre as fontes de calor.

Atribuindo-se verdadeiro (V) ou falso (F) para cada uma das afirmações, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

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

F0911 - (Ufrgs) Um gás ideal contido em um cilindro com pistão pode ser levado de um estado inicial i até um estado final f , seguindo dois processos distintos, I e II, conforme ilustrado na figura abaixo.

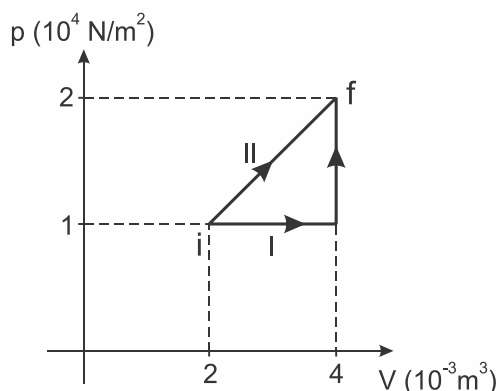


Os trabalhos W_I e W_{II} , realizados pelo gás nos processos I e II, valem respectivamente

- a) 10 J e 30 J.
- b) 20 J e 20 J.
- c) 20 J e 30 J.
- d) 30 J e 10 J.
- e) 30 J e 20 J.

F0912 - (Ufrgs) Um gás ideal contido em um cilindro com pistão pode ser levado de um estado inicial i até um estado final f , seguindo dois processos distintos, I e II, conforme ilustrado na figura abaixo.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.



No processo I, o gás sofre duas transformações sucessivas, sendo a primeira _____ e a segunda _____. A variação de energia interna no processo I, ΔU_I , é _____ variação de energia interna no processo II, ΔU_{II} .

- a) isobárica – isocórica – maior do que a
- b) isocórica – isotérmica – maior do que a
- c) isotérmica – isocórica – igual à
- d) isobárica – isocórica – igual à
- e) isocórica – isobárica – menor do que a

F0913 - (Ufpr) Em Termodinâmica, estudamos processos importantes que fazem parte de ciclos utilizados em máquinas térmicas, alguns dos quais de grande relevância tecnológica, além de científica. Com relação ao que ocorre com um gás ideal, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

- () Em todo processo isovolumétrico, também chamado de isocórico, o trabalho realizado pelo gás é nulo.
- () Em todo processo adiabático, a energia interna do gás é constante.
- () Em todo processo isobárico, não há trocas de calor entre o gás e o meio externo.
- () Em todo processo isotérmico, a temperatura do gás aumenta quando há realização de trabalho sobre ele.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

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

F0914 - (Ita) No livro Teoria do Calor (1871), Maxwell, escreveu referindo-se a um recipiente cheio de ar:

“... iniciando com uma temperatura uniforme, vamos supor que um recipiente é dividido em duas partes por uma divisória na qual existe um pequeno orifício, e que um ser que pode ver as moléculas individualmente abre e fecha esse orifício de tal modo que permite somente a passagem de moléculas rápidas de A para B e somente as lentas de B para A. Assim, sem realização de trabalho, ele aumentará a temperatura de B e diminuirá a temperatura de A em contradição com...”.

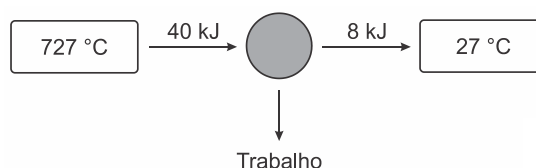
Assinale a opção que melhor completa o texto de Maxwell.

- a) a primeira lei da termodinâmica.
- b) a segunda lei da termodinâmica.
- c) a lei zero da termodinâmica.
- d) o teorema da energia cinética.
- e) o conceito de temperatura.

F0915 - (Upe) As máquinas térmicas são capazes de converter calor em trabalho. Elas funcionam em ciclos e utilizam duas fontes de temperaturas diferentes: uma quente, de onde recebe calor, e uma fria, para onde o calor rejeitado é direcionado. A respeito das máquinas térmicas, é importante saber que elas não transformam todo o calor em trabalho, ou seja, o rendimento de uma máquina térmica é sempre inferior a 100%.

Fonte: <http://www.infoescola.com/fisica/maquina-termica/>. Acessado em 15 de julho de 2016. (Adaptado)

Um esquema de máquina térmica eficiente é mostrado na figura a seguir:



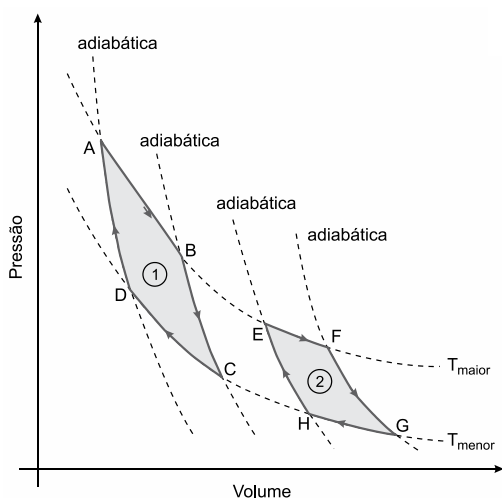
No que diz respeito à máquina representada, assinale a alternativa CORRETA.

- a) Ela é ideal.
- b) Pode funcionar como esquematizada, uma vez que não viola as Leis da Termodinâmica.
- c) Só pode funcionar entre essas temperaturas, se o calor rejeitado for igual a 12 kJ.
- d) Trabalha abaixo da eficiência de Carnot.
- e) Não pode funcionar da forma esquematizada.

F0916 - (Pucrs) Em uma máquina térmica ideal que opere em ciclos, todos os processos termodinâmicos, além de reversíveis, não apresentariam dissipação de energia causada por possíveis efeitos dos atritos internos nos mecanismos ou turbulências no fluido operador da máquina. O ciclo de Carnot é um bom exemplo de processo termodinâmico idealizado, que apresentaria a maior eficiência possível na transformação de calor em trabalho útil. A eficiência para uma máquina de Carnot operando entre as temperaturas absolutas de 300 K e 900 K seria de aproximadamente _____, e a entropia do sistema ficaria _____ durante o processo.

- a) 66% – maior
- b) 66% – igual
- c) 33% – menor
- d) 33% – maior
- e) 100% – igual

F0917 - (Famema) Duas máquinas térmicas ideais, 1 e 2, têm seus ciclos termodinâmicos representados no diagrama pressão x volume, no qual estão representadas quatro transformações isotérmicas (T_{maior} e T_{menor}) e quatro transformações adiabáticas. O ciclo ABCDA refere-se à máquina 1 e o ciclo EFGHE, à máquina 2.



Sobre essas máquinas, é correto afirmar que, a cada ciclo realizado,

- a) o rendimento da máquina 1 é maior do que o da máquina 2.
- b) a variação de energia interna sofrida pelo gás na máquina 1 é maior do que na máquina 2.
- c) a variação de energia interna sofrida pelo gás na máquina 1 é menor do que na máquina 2.
- d) nenhuma delas transforma integralmente calor em trabalho.
- e) o rendimento da máquina 2 é maior do que o da máquina 1.

F0918 - (Udesc) Uma máquina a vapor foi projetada para operar entre duas fontes térmicas, a fonte quente e a fonte fria, e para trabalhar segundo o ciclo de Carnot. Sabe-se que a temperatura da fonte quente é de 127 °C e que a máquina retira, a cada ciclo, 600 J desta fonte, alcançando um rendimento máximo igual a 0,25. O trabalho realizado pela máquina, por ciclo, e a temperatura da fonte fria são, respectivamente:

- a) 240 J e 95 °C
- b) 150 J e 27 °C
- c) 15 J e 95 °C
- d) 90 J e 27 °C
- e) 24 J e 0 °C

F0919 - (Puccamp) Um *dispositivo mecânico* usado para medir o equivalente mecânico do calor recebe 250 J de energia mecânica e agita, por meio de pás, 100 g de água que acabam por sofrer elevação de 0,50 °C de sua temperatura.

Adote 1 cal = 4,2 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%.

F0920 - (Pucmg) A palavra ciclo tem vários significados na linguagem cotidiana. Existem ciclos na economia, na literatura, na história e, em geral, com significados amplos, pois se referem a tendências, épocas, etc. Em termodinâmica, a palavra ciclo tem um significado preciso: é uma série de transformações sucessivas que recolocam o sistema de volta ao seu estado inicial com realização de trabalho positivo ou negativo e a troca de calor com a vizinhança. Assim, por exemplo, os motores automotivos foram bem compreendidos a partir das descrições de seus ciclos termodinâmicos.

Considere o quadro a seguir onde são apresentadas três máquinas térmicas operando em ciclos entre fontes de calor nas temperaturas 300K e 500K. Q e W são, respectivamente, o calor trocado e o trabalho realizado em cada ciclo.

Máquina	Q(joule)	W(joule)
A	10.000	10.000
B	12.000	6000
C	8000	3000

De acordo com a termodinâmica, é possível construir:

- a) as máquinas A, B e C.
- b) a máquina B apenas.
- c) a máquina C apenas.
- d) a máquina A apenas.

notas