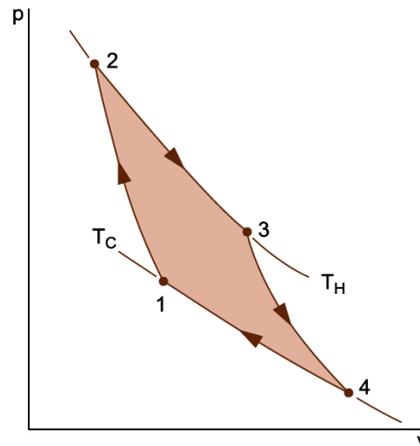


Aluno (a):

Nº

01. O gráfico mostra a variação da pressão de um gás ideal, em função do volume, ao longo de uma transformação cíclica de Carnot.



(Michael J. Moran et al. *Princípios de Termodinâmica para Engenharia*, 2013.)

Analisando o gráfico e considerando $T_H > T_C$, é correto afirmar que:

- de 1 para 2 ocorre expansão adiabática e de 2 para 3 ocorre expansão isotérmica.
- de 1 para 2 ocorre expansão adiabática e de 2 para 3 ocorre compressão isotérmica.
- de 2 para 3 ocorre compressão adiabática e de 3 para 4 ocorre compressão isotérmica.
- de 3 para 4 ocorre expansão adiabática e de 4 para 1 ocorre compressão isotérmica.
- de 3 para 4 ocorre expansão isotérmica e de 4 para 1 ocorre compressão adiabática.

02. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem. Segundo a Teoria Cinética dos Gases, um gás ideal é constituído de um número enorme de moléculas cujas dimensões são desprezíveis, comparadas às distâncias médias entre elas. As moléculas movem-se continuamente em todas as direções e só há interação quando elas colidem entre si. Nesse modelo de gás ideal, as colisões entre as moléculas são, e a energia cinética total das moléculas

- elásticas – aumenta
- elásticas – permanece constante
- elásticas – diminui
- inelásticas – aumenta
- inelásticas – diminui

03. Um refrigerador é, em essência, um tipo de máquina térmica que retira calor dos alimentos e envia-o para o meio ambiente. Para que consiga realizar esta tarefa, porém, ele precisa realizar um trabalho através de um gás. Esta máquina térmica se contrapõe ao fato de que o calor

- sempre flui espontaneamente do corpo mais quente para o corpo mais frio.
- pode ser utilizado para realizar trabalho em líquidos e gases.
- nunca é trocado entre corpos com temperaturas diferentes.
- é energia térmica em trânsito e, por isso, os gases conseguem realizar trabalho.

04. Sobre os conceitos de termodinâmica, assinale o que for **correto**.

01. Estando em um sistema isolado, dois corpos A e B, um com maior temperatura do que o outro, quando colocados em contato, após certo intervalo de tempo, os dois entrarão em equilíbrio térmico, isto é, estarão a uma mesma temperatura.

02. Em um sistema isolado, a energia total desse sistema permanece inalterada.

04. Em um sistema isolado, a entropia desse só pode aumentar ou manter-se constante.

08. Não é possível realizar um processo em que o único efeito seja retirar certa quantidade de calor de um corpo com temperatura menor e transferir para um corpo com temperatura maior.

16. A quantidade de calor retirada de uma fonte de calor por uma máquina térmica que opera em ciclos pode ser convertida totalmente em trabalho.

05. Dentre as duas leis da termodinâmica, a segunda é a que tem maior aplicação na construção de máquinas e utilização na indústria, pois trata diretamente do rendimento das máquinas térmicas. Dois enunciados, aparentemente diferentes, ilustram a 2ª Lei da Termodinâmica, os enunciados de Clausius e Kelvin/Planck:

• Enunciado de Clausius:

O calor não pode fluir, de forma espontânea, de um corpo de temperatura menor, para um outro corpo de temperatura mais alta.

• Enunciado de Kelvin/Planck:

É impossível a construção de uma máquina que, operando em um ciclo termodinâmico, converta toda a quantidade de calor recebido em trabalho.

Fonte: <http://www.sofisica.com.br/conteudos/Termologia/Termodinamica/2leidatermodinamica.php>

Sobre as definições acima e sobre a segunda lei da termodinâmica são feitas algumas afirmações:

I. O enunciado de Clausius determina o sentido natural do fluxo de calor que vai da temperatura mais alta para a mais baixa, e, para que o fluxo seja inverso, é necessário que um agente externo realize um trabalho sobre esse sistema, tal como o que ocorre nos refrigeradores.

II. O enunciado de Kelvin Planck implica que é possível existir um dispositivo térmico que tenha um rendimento de 100%.

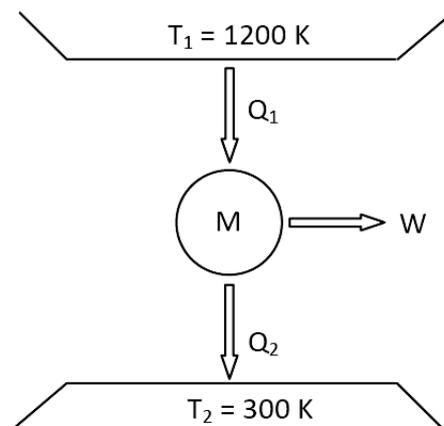
III. Em certa situação, um motor a vapor realiza um trabalho de 24kJ. Quando lhe foi fornecida uma quantidade de calor igual a 46kJ, o rendimento esperado dessa máquina foi de 100%, pois ela transformou integralmente calor em trabalho útil.

IV. No ciclo de Carnot, o rendimento máximo teórico de uma máquina a vapor, cujo fluido entra a 500°C e abandona o ciclo a 300°C, foi de, aproximadamente, 26%.

Estão CORRETAS as afirmações contidas em:

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

06. O esquema simplificado abaixo representa um motor térmico. Considere o calor absorvido do reservatório quente $Q_1 = 4 \times 10^4$ joules a cada segundo e o rendimento desse motor igual a 40% do rendimento de um motor de CARNOT, operando entre os mesmos reservatórios T_1 e T_2 . Pode-se afirmar que a potência do referido motor é:



- a) 30 kW
- b) 18 kW
- c) 12 kW
- d) 16 kW
- e) 20 kW

07. Uma máquina térmica, operando em ciclos, entre duas fontes a $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $327\text{ }^{\circ}\text{C}$, tem rendimento igual a 80% do rendimento que teria se estivesse operando segundo o ciclo de Carnot. Essa máquina retira $5,0 \times 10^3$ cal da fonte quente em cada ciclo e realiza 10 ciclos por segundo. A potência útil que a máquina fornece, em kW, vale
Considere: $1\text{ cal} = 4\text{ J}$

- a) 1,0
- b) 2,0
- c) 5,0
- d) 10
- e) 80

08. Os estudos científicos desenvolvidos pelo engenheiro francês Nicolas Sadi Carnot (1796–1832) na tentativa de melhorar o rendimento de máquinas térmicas serviram de base para a formulação da segunda lei da termodinâmica. Acerca do tema, considere as seguintes afirmativas:

- 1. O rendimento de uma máquina térmica é a razão entre o trabalho realizado pela máquina num ciclo e o calor retirado do reservatório quente nesse ciclo.
- 2. Os refrigeradores são máquinas térmicas que transferem calor de um sistema de menor temperatura para outro a uma temperatura mais elevada.
- 3. É possível construir uma máquina, que opera em ciclos, cujo único efeito seja retirar calor de uma fonte e transformá-lo integralmente em trabalho.

Assinale a alternativa correta.

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

09. Um condicionador de ar, funcionando no verão, durante certo intervalo de tempo, consome 1.600 cal de energia elétrica, retira certa quantidade de energia do ambiente que está sendo climatizado e rejeita 2.400 cal para o exterior. A eficiência desse condicionador de ar é

- a) 0,33
- b) 0,50
- c) 0,63
- d) 1,50
- e) 2,00

10. A termodinâmica sistematiza as leis empíricas sobre o comportamento térmico dos corpos macroscópicos e obtém seus conceitos diretamente dos experimentos. Tendo como base as leis da termodinâmica, analise as seguintes proposições:

- I. Uma transformação adiabática é aquela em que o sistema não troca calor com a vizinhança. Então o trabalho realizado pelo sistema é feito à custa da diminuição da energia interna do sistema.
- II. Em uma máquina térmica a energia térmica é integralmente transformada em trabalho.
- III. É impossível a energia térmica fluir espontaneamente de um sistema mais frio para um sistema mais quente.
- IV. O ciclo de Carnot é um ciclo reversível ideal com o qual seria possível obter o máximo rendimento.

Estão corretas

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

11. Encontrou-se um projeto muito antigo de uma máquina térmica. Segundo suas especificações, após a “tradução” para a linguagem contemporânea da Física, a energia fornecida à máquina, por calor, era de 7,0 kJ vinda de uma fonte a 400K e a energia rejeitada para uma fonte fria a 300K era de 4,2 kJ.

Em relação ao projeto foram feitas três afirmações:

- I. O rendimento da máquina é de 60%.

II. A máquina pode ser construída, pois a quantidade de energia transferida para a fonte fria é menor do que a energia recebida da fonte quente.

III. A máquina não pode ser construída, pois viola o Segundo Princípio da Termodinâmica.

Em relação ao valor de verdade das afirmativas, a opção correta é

- a) todas as afirmativas estão corretas.
- b) as afirmativas II e III são falsas.
- c) a afirmativa III está correta.
- d) as afirmativas I e II estão corretas.
- e) todas as afirmativas são falsas.

12. A Revolução Industrial consistiu em um conjunto de mudanças tecnológicas com profundo impacto no processo produtivo em nível econômico e social. Iniciada na Inglaterra em meados do século XVIII, expandiu-se pelo mundo a partir do século XIX. James Hargreaves, 1764, na Grã-Bretanha, inventa a fiadora "*spinning Jenny*", uma máquina de fiar rotativa que permitia a um único artesão fiar oito fios de uma só vez.; *James Watt, 1768, inventa a máquina a vapor*; *Gottlieb Daimler, 1885, inventou um motor a explosão etc.*

Acerca do assunto tratado no texto, em relação às máquinas térmicas, de acordo com a segunda lei da Termodinâmica, podemos afirmar:

I. Nenhuma máquina térmica operando em ciclos pode retirar calor de uma fonte e transformá-lo integralmente em trabalho.

II. A segunda lei da Termodinâmica se aplica aos refrigeradores, porque esses transferem calor da fonte fria para a fonte quente.

III. O rendimento de uma máquina térmica que opera em ciclos pode ser de 100%.

Após a análise feita, verifica-se que é(são) correta(s) apenas a(s) proposição(ões)

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