

**1.** (CEFET – PR) O 2º princípio da termodinâmica pode ser enunciado da seguinte forma: “É impossível construir uma máquina térmica operando em ciclos, cujo único efeito seja retirar calor de uma fonte e convertê-lo integralmente em trabalho”. Por extensão, esse princípio nos leva a concluir que:

- A) sempre se pode construir máquinas térmicas cujo rendimento seja 100%.
- B) qualquer máquina térmica necessita apenas de uma fonte quente.
- C) calor e trabalho não são grandezas homogêneas.
- D) qualquer máquina térmica retira calor de uma fonte quente e rejeita parte desse calor para uma fonte fria.
- E) somente com uma fonte fria, mantida sempre a 0 °C, seria possível a uma certa máquina térmica converter integralmente calor em trabalho.”

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

- A) realizam trabalho mecânico.
- B) produzem aumento da entropia.
- C) utilizam transformações adiabáticas.
- D) contrariam a lei da conservação de energia.
- E) funcionam com temperatura igual à da fonte quente.

**3.** (UFV) Um folheto explicativo sobre uma máquina térmica afirma que ela, ao receber 1000 cal de uma fonte quente, realiza 4186 J de trabalho. Sabendo que 1 cal equivale a 4,186 J e com base nos dados fornecidos pelo folheto, você pode afirmar que esta máquina

- A) viola a 1ª Lei da Termodinâmica.
- B) possui um rendimento nulo.
- C) possui um rendimento de 10%.
- D) viola a 2ª Lei da Termodinâmica.
- E) funciona de acordo com o ciclo de Carnot.

**4.** (UEL 2005) Uma das grandes contribuições para a ciência do século XIX foi a introdução, por Sadi Carnot, em 1824, de uma lei para o rendimento das máquinas térmicas, que veio a se transformar na lei que conhecemos hoje como Segunda Lei da Termodinâmica. Na sua versão original, a afirmação de Carnot era: todas as máquinas térmicas reversíveis ideais, operando entre duas temperaturas, uma maior e outra menor, têm a mesma eficiência, e nenhuma máquina operando entre essas temperaturas pode ter eficiência maior do que uma máquina térmica reversível ideal. Com base no texto e nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar

- A) A afirmação, como formulada originalmente, vale somente para máquinas a vapor, que eram as únicas que existiam na época de Carnot.
- B) A afirmação de Carnot introduziu a ideia de Ciclo de Carnot, que é o ciclo em que operam, ainda hoje, nossas máquinas térmicas.
- C) A afirmação de Carnot sobre máquinas térmicas pode ser encarada como uma outra maneira de dizer que há limites para a possibilidade de aprimoramento técnico, sendo impossível obter uma máquina com rendimento maior do que a de uma máquina térmica ideal.
- D) A afirmação de Carnot introduziu a ideia de Ciclo de Carnot, que veio a ser o ciclo em que operam, ainda hoje, nossos motores elétricos.
- E) Carnot viveu em uma época em que o progresso técnico era muito lento, e sua afirmação é hoje desprovida de sentido, pois o progresso técnico é ilimitado.

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

CARVALHO, A. X. Z. Física Térmica. Belo Horizonte: Pax, 2009 (adaptado). De acordo com o texto, as transformações de energia que ocorrem durante o funcionamento do motor são decorrentes de a

- A) liberação de calor dentro do motor ser impossível.
- B) realização de trabalho pelo motor ser incontrolável.
- C) conversão integral de calor em trabalho ser impossível.
- D) transformação de energia térmica em cinética ser impossível.
- E) utilização de energia potencial do combustível ser incontrolável.

**6. (FCC)** Um inventor informa ter construído uma máquina térmica que recebe, em um certo tempo,  $10^5$  calorias e fornece, ao mesmo tempo,  $5 \times 10^4$  calorias de trabalho útil. A máquina trabalha entre as temperaturas de  $177^\circ\text{C}$  e  $227^\circ\text{C}$ . Nessas condições, você consideraria mais acertado o seguinte:

- A) O rendimento dessa máquina é igual ao da máquina que executa o ciclo de Carnot.
- B) O rendimento dessa máquina é superado pelo da máquina que executa o ciclo de Carnot.
- C) A afirmação do inventor é falsa, pois a máquina, trabalhando entre as temperaturas dadas, não pode ter rendimento superior a 10%.
- D) Mantendo-se as temperaturas dadas, pode-se aumentar o rendimento, utilizando combustível de melhor qualidade.
- E) Nada do que se afirma é correto.

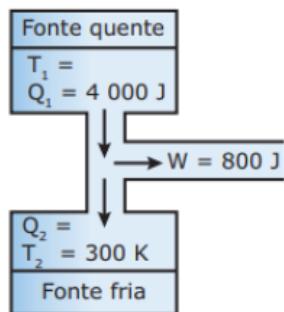
**7. (UFRGS 2007)** A cada ciclo, uma máquina térmica extraí 45 kJ de calor da sua fonte quente e descarrega 36 kJ de calor na sua fonte fria. O rendimento máximo que essa máquina pode ter é de

- A) 20%.
- B) 25%.
- C) 75%.
- D) 80%.
- E) 100%.

**8. (PUCPR 2013)** Uma máquina a vapor opera entre uma temperatura de caldeira de  $230^\circ\text{C}$  e uma temperatura de condensação de  $40^\circ\text{C}$ . Sabendo que seu rendimento é 30% de uma máquina de Carnot, seu rendimento real será de aproximadamente

- A) 17%.
- B) 30%.
- C) 38%.
- D) 83%.
- E) 11%.

**9. (PUC – Campinas – SP)** O esquema a seguir representa trocas de calor e realização de trabalho em uma máquina térmica. Os valores de  $T_1$  e  $Q_2$  não foram indicados, mas deverão ser calculados durante a solução deste exercício.



Considerando os dados indicados no esquema, se essa máquina operasse segundo um ciclo de Carnot, a temperatura  $T_1$ , da fonte quente, seria, em Kelvins, igual a

- A) 375.
- B) 400.
- C) 525.
- D) 1200.
- E) 1500.

**10. (UFV – MG – 2009)** Uma máquina térmica, operando entre duas fontes quente e fria, às temperaturas de  $327^\circ\text{C}$  e  $27^\circ\text{C}$ , respectivamente, realiza um trabalho de 200 J, ao absorver 1000 J da fonte quente. Caso essa máquina passasse a operar segundo o ciclo de Carnot, entre as mesmas fontes, seu rendimento seria

- A) 100%.
- B) 50%.
- C) 20%.
- D) 0%.
- E) n.d.a.

## Gabarito

1. D.	6. C.
2. B.	7. A.
3. D.	8. E.
4. C.	9. A.
5. C.	10. B.

**Bons estudos!**

