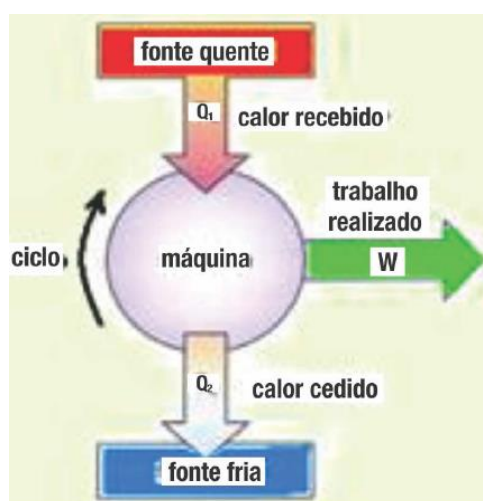


Máquinas Térmicas

1. Se olharmos ao redor, perceberemos como o mundo evoluiu a partir do século XVIII e início do XIX, com a Revolução Industrial. O advento da máquina, em suas variadas formas, alargou os horizontes do homem, proporcionando novos recursos para o desenvolvimento urbano e industrial, desde as descobertas de fontes de energia até a expansão de mercados e de territórios dentro e fora da Europa.

O esquema a seguir representa o ciclo de operação de determinada máquina térmica cujo combustível é um gás.



Quando em funcionamento, a cada ciclo o gás absorve calor (Q_1) de uma fonte quente, realiza trabalho mecânico (W) e libera calor (Q_2) para uma fonte fria, sendo a eficiência da máquina medida pelo quociente entre W e Q_1 . Uma dessas máquinas, que, a cada ciclo, realiza um trabalho de $3,0 \cdot 10^4$ J com uma eficiência de 60%, foi adquirida por certa indústria. Em relação a essa máquina, conclui-se que os valores de Q_1 , de Q_2 e da variação da energia interna do gás são, respectivamente:

- a) $1,8 \cdot 10^4$ J ; $5,0 \cdot 10^4$ J ; $3,2 \cdot 10^4$ J
- b) $3,0 \cdot 10^4$ J ; zero ; zero
- c) $3,0 \cdot 10^4$ J ; zero ; $3,0 \cdot 10^4$ J
- d) $5,0 \cdot 10^4$ J ; $2,0 \cdot 10^4$ J ; zero
- e) $5,0 \cdot 10^4$ J ; $2,0 \cdot 10^4$ J ; $3,0 \cdot 10^4$ J

2. Inglaterra, século XVIII. Hargreaves patenteia sua máquina de fiar; Arkwright inventa a fiandeira hidráulica; James Watt introduz a importantíssima máquina a vapor. Tempos modernos!

(C. Alencar, L. C. Ramalho e M. V. T. Ribeiro, "História da Sociedade Brasileira".)

As máquinas a vapor, sendo máquinas térmicas reais, operam em ciclos de acordo com a segunda lei da Termodinâmica. Sobre estas máquinas, considere as três afirmações seguintes:

- I. Quando em funcionamento, rejeitam para a fonte fria parte do calor retirado da fonte quente.
- II. No decorrer de um ciclo, a energia interna do vapor de água se mantém constante.
- III. Transformam em trabalho todo calor recebido da fonte quente.

É correto o contido apenas em

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

3. 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.

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

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

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

Para uma geladeira tradicional é correto indicar, apenas,

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

Gabarito

1. D
2. A
3. C
4. D