

Lista de Exercícios

Termodinâmica

Conteúdos: Leis da Termodinâmica; energia cinética dos gases; rendimento; ciclo de Carnot; entropia; motores de combustão interna; calor, trabalho e rendimento

Nome: _____ Data: ____/____/____

1. Enuncie a Primeira Lei da Termodinâmica e explique o significado físico de cada termo da equação.

Fórmula(s): $\Delta U = Q - W$ (Primeira Lei da Termodinâmica)

2. Um gás recebe 500 J de calor de uma fonte térmica e realiza um trabalho de 200 J sobre o ambiente. Calcule a variação da energia interna do gás.

Fórmula(s): $\Delta U = Q - W$

3. Em uma transformação isotérmica de um gás ideal, o que ocorre com a energia interna do gás? Justifique com base na teoria cinética dos gases.

Fórmula(s): Questão teórica — gás ideal: ΔU depende só de T ; em isotérmica, $\Delta U = 0$

4. Uma máquina térmica opera segundo o ciclo de Carnot entre uma fonte quente a 600 K e uma fonte fria a 300 K. Calcule o rendimento máximo dessa máquina.

Fórmula(s): $\eta_{\text{Carnot}} = 1 - (T_f / T_q)$

5. Uma máquina térmica retira 800 J de calor da fonte quente e rejeita 500 J para a fonte fria em cada ciclo. Calcule o rendimento dessa máquina e o trabalho realizado por ciclo.

Fórmula(s): $\eta = W / Q_q = (Q_q - Q_f) / Q_q$; $W = Q_q - Q_f$

6. Enuncie a Segunda Lei da Termodinâmica (em um de seus enunciados clássicos) e explique sua relação com o conceito de entropia.

Fórmula(s): Questão teórica — não há fórmula (enunciado da 2ª Lei e conceito de entropia)

7. Explique por que nenhuma máquina térmica real pode ter rendimento de 100%, mesmo em condições ideais.

Fórmula(s): Questão teórica — $\eta_{\text{Carnot}} = 1 - (T_f / T_q) < 1$ sempre que $T_f > 0 \text{ K}$

8. Explique, com base na teoria cinética dos gases, a relação entre a temperatura absoluta de um gás e a energia cinética média de suas moléculas.

Fórmula(s): $E_{c_média} = (3/2) \cdot k \cdot T$ (teoria cinética dos gases)

9. Descreva, em linhas gerais, o funcionamento de um motor de combustão interna de quatro tempos (admissão, compressão, explosão/expansão, escape), relacionando cada etapa a conceitos termodinâmicos (calor, trabalho, variação de energia interna).

Fórmula(s): Questão teórica — não há fórmula (relaciona Q , W e ΔU em cada tempo do motor)

10. Um motor térmico realiza 300 J de trabalho por ciclo com rendimento de 25%. Calcule a quantidade de calor retirada da fonte quente e a quantidade de calor rejeitada para a fonte fria em cada ciclo.

Fórmula(s): $\eta = W / Q_q \rightarrow Q_q = W / \eta ; Q_f = Q_q - W$
