

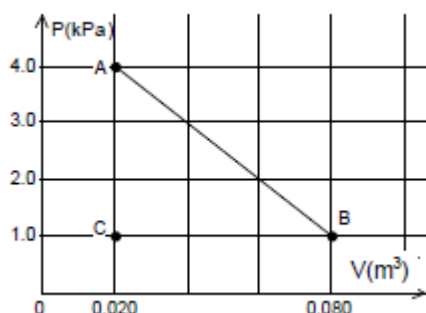
• **Termodinâmica (FIPMOC)**

1) Um engenheiro mecânico projeta uma máquina de Carnot que funciona entre as temperaturas de 500 K e 400 K, e realiza 2 kJ de trabalho em cada ciclo.

Sobre essa máquina, é **CORRETO** afirmar que

- (A) o calor de entrada é 2,5 kJ.
- (B) a eficiência é de 0,8.
- (C) o calor descartado é 8 kJ.
- (D) o calor de entrada é 8 kJ.
- (E) a eficiência é de 0,4.

2) Após a fuga dos criminosos, os policiais descobriram que eles utilizavam o processo termodinâmico cíclico ABCA, ilustrado na figura, para a preparação de um composto gasoso.



No ciclo apresentado nessa figura, as temperaturas absolutas correspondentes aos estados A, B e C valem, respectivamente, T_A , T_B e T_C . O gás utilizado pode ser considerado ideal. Nessas condições, a única conclusão fisicamente correta sobre o ciclo ABCA está indicada na alternativa.

- (A) As temperaturas T_A e T_B são iguais.
- (B) O trabalho total obtido com o ciclo ABCA é nulo.
- (C) A variação da energia interna do gás foi igual a 90 J.
- (D) A temperatura máxima do gás é T_C .

3) Um gás considerado ideal sofre uma transformação com as seguintes características: $Q = \Delta U$ e $W = 0$, em que W é o trabalho realizado, ΔU é uma variação positiva (aumento) de energia interna e Q é o calor fornecido ou absorvido pelo sistema.

Nesse processo, houve uma transformação

- (A) isobárica.
- (B) adiabática.
- (C) isotérmica.
- (D) isovolumétrica.

4) Assinale a alternativa que apresenta corretamente as transformações de energia na usina termoeletrica.

Esquema de uma usina termoeletrica.

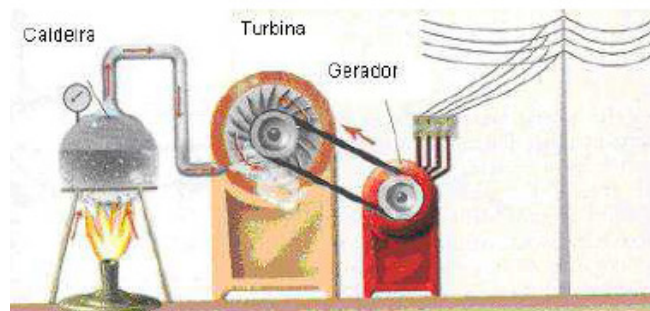
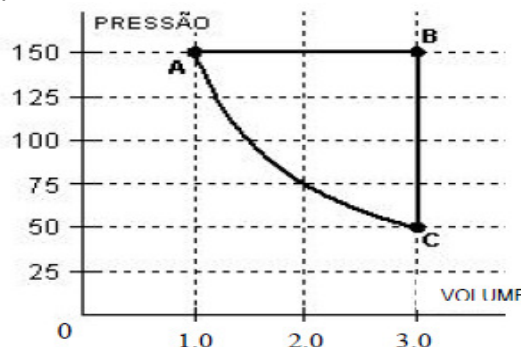


Figura extraída do livro: A. Máximo, B. Alvarenga, Física, vol. 3, editora Scipione, São Paulo, 2009.

- (A) A energia térmica do combustível transforma-se em energia mecânica na turbina e, em seguida, em energia elétrica no gerador.
- (B) A energia mecânica do combustível transforma-se em energia térmica na turbina e, em seguida, em energia elétrica no gerador.
- (C) A energia elétrica do combustível transforma-se em energia mecânica na turbina e, em seguida, em energia térmica no gerador.
- (D) A energia térmica do combustível transforma-se em energia elétrica na turbina e, em seguida, em energia mecânica no gerador.
- (E) A energia mecânica do combustível transforma-se em energia elétrica na turbina e, em seguida, em energia térmica no gerador.

5) O óxido nitroso, embora muito questionado, é o agente anestésico inalatório mais utilizado em todo o mundo. Em um artigo publicado na Revista Brasileira de Anestesiologia, o qual traz um estudo sobre a ação desse anestésico no sistema nervoso central, relatou-se o ciclo termodinâmico ABCA ilustrado na figura, no qual a pressão é dada em kPa e o volume em litros.

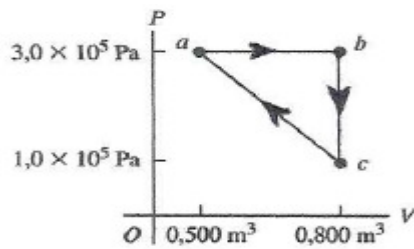


Nesse ciclo, os pesquisadores constataram que o trabalho realizado sobre o óxido nitroso na compressão CA vale 165 J.

Nessas condições, o valor da quantidade total de calor absorvida pelo anestésico no ciclo ABCA, dado em joules, está corretamente apresentado na alternativa

- (A) 55
- (B) 300
- (C) 135
- (D) zero

6) Um gás monoatômico ideal executa o ciclo a seguir:



Sobre o ciclo acima representado, é **CORRETO** afirmar que

- (A) a temperatura T_a é maior que a temperatura T_c .
- (B) o gás sofre uma contração isobárica de $b \rightarrow c$.
- (C) o trabalho $c \rightarrow a$ vale $3 \cdot 10^4$ J.
- (D) o trabalho $a \rightarrow b$ vale $9 \cdot 10^4$ J.
- (E) o gás sofre uma expansão isotérmica de $b \rightarrow c$.

7) Três máquinas operam entre reservatórios com uma diferença de temperatura de 300 K. As temperaturas dos reservatórios são

Máquina A: $T_1 = 1000$ K e $T_2 = 700$ K

Máquina B: $T_1 = 800$ K e $T_2 = 500$ K.

Máquina C: $T_1 = 600$ K e $T_2 = 300$ K.

A sequência do rendimento máximo das máquinas, do mais alto para o mais baixo, é

- (A) $R_C > R_B > R_A$
- (B) $R_A > R_B > R_C$
- (C) $R_B > R_C > R_A$
- (D) $R_A > R_C > R_B$

8) Um gás anestésico, antes de ser empregado, deve ter a sua temperatura duplicada. Isso pode ser feito por dois processos, sob pressão constante ou sob volume constante. Pedro e Tiago, que são residentes em anesthesiologia, ao discutirem sobre a quantidade de calor absorvida pelo gás nesses dois processos, afirmaram:

- Pedro – “A quantidade de calor absorvida pelo gás no processo isovolumétrico é maior do que no isobárico.”
- Tiago – “A quantidade de calor absorvida pelo gás independe do processo, porque, seja ele isobárico ou isovolumétrico, a temperatura final atingida será a mesma.”

Quanto às afirmações,

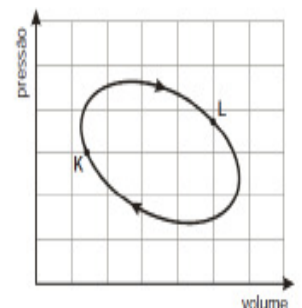
- (A) Pedro e Tiago estão incorretos.
- (B) Pedro e Tiago estão corretos.
- (C) apenas Pedro está correto.
- (D) apenas Tiago está correto.

9) Nas lições iniciais de um curso de mergulho com equipamento autônomo – cilindro de ar comprimido –, os alunos são instruídos a voltarem lentamente à superfície, sem prender sua respiração em hipótese alguma, a fim de permitir que ocorra gradativa descompressão.

O aprisionamento do ar nos pulmões pode ser fatal para o mergulhador durante a subida, pois, nesse caso, a transformação sofrida pelo ar nos pulmões é

- (A) isobárica, com redução do volume do ar.
- (B) isobárica, com aumento da temperatura do ar.
- (C) isotérmica, com aumento da pressão do ar.
- (D) isotérmica, com aumento do volume do ar.

10) Os gramados de alguns dos estádios utilizados na Copa de 2010 possuem enxertos de grama artificial, os quais são feitos por um equipamento especial que injeta “tufos” de material sintético. Parte do equipamento empregado consiste de uma máquina térmica que é constituída de um cilindro cheio de gás (admitido como ideal), que tem um êmbolo móvel. Durante o funcionamento dessa máquina, o gás é submetido a um processo cíclico, que o leva de um estado K a outro estado L e, depois de volta ao estado K, e assim sucessivamente, como representado no diagrama pressão *versus* volume, mostrado na figura.



Nessas condições, a alternativa que apresenta uma conclusão fisicamente correta sobre o funcionamento da máquina térmica descrita é

- (A) A energia interna do gás é menor no estado K do que no estado L.
- (B) Em um ciclo completo, em que o gás sai do estado K e volta ao mesmo estado, o trabalho líquido realizado pela máquina térmica é nulo.
- (C) Esta máquina térmica converte em trabalho todo o calor que recebe.
- (D) Em um ciclo completo, em que o gás sai do estado L e volta ao mesmo estado, a variação da energia interna do gás é positiva.

11) A incidência da gripe H1N1, em 2009, provocou internações, óbitos, adiamento das aulas e outras atividades, em vários estados. Como resposta a esse problema, ocorreu uma mobilização mundial para produzir uma vacina e imunizar a população.

Esse fato mostra o quanto estamos dependentes de tecnologias, sendo difícil imaginar como seria nossa vida sem os conhecimentos científicos e sem a capacidade de intervenção tecnológica para controlar doenças, produzir alimentos, produzir energias, etc.

Suponha que um engenheiro construiu uma máquina térmica que, operando em ciclos, retira 20000 J/s de um reservatório quente a $T_1 = 1600$ K e rejeita 4000 J/s para um reservatório frio a $T_2 = 400$ K. A equipe técnica de uma empresa encarregada de analisar o projeto dessa máquina térmica apresentou as seguintes conclusões:

I O rendimento teórico da máquina é 80 %.

II A potência teórica da referida máquina é 16000 W.

III Como o rendimento teórico de uma máquina térmica de Carnot operando nas condições acima especificadas é 75 %, a máquina em questão é teoricamente inviável.

Estão **CORRETAS**

- (A) I e II
- (B) I, II e III
- (C) II e III
- (D) I e III

Respostas

- 1) C
- 2) A
- 3) D
- 4) A
- 5) C
- 6) D
- 7) A
- 8) A
- 9) D
- 10) A
- 11) B