CEMP – Ensino Médio

Nome: _____ **Data: / / 2026**

Professor: **1º Ano do Ensino Médio Turma:** _____

2ª Lei da Termodinâmica

1) O 2° 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) Um ciclo de Carnot trabalha entre duas fontes térmicas: uma quente em temperatura de 227°C e uma fria em temperatura -73°C. O rendimento desta máquina, em percentual, é de:

a) 10
b) 25
c) 35
d) 50
e) 60

3) Um motor térmico recebe 1 200 calorias de uma fonte quente mantida a 227°C e transfere parte dessa energia para o meio ambiente a 24°C. Qual o trabalho máximo, em calorias, que se pode esperar desse motor?

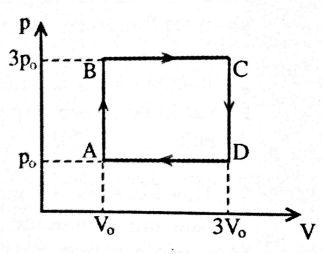
a) 552
b) 681
c) 722
d) 987
e) n.d.a.

4) Um motor de Carnot cujo reservatório à baixa temperatura está a 7,0°C apresenta um rendimento de 30%. A variação de temperatura, em Kelvin, da fonte quente a fim de aumentarmos seu rendimento para 50%, será de:

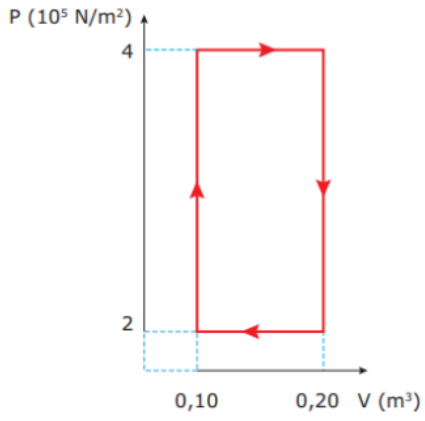
a) 400
b) 280
c) 160
d) 560

5) Uma máquina térmica funciona de modo que n mols de um gás ideal evoluam segundo o ciclo ABCDA, representado na figura. Sabendo-se que a quantidade de calor Q, absorvida da fonte quente, em um ciclo, é $18nRT_0$, onde T_0 é a temperatura em A, o rendimento dessa máquina é, aproximadamente,

A) 55%
B) 44%
C) 33%
D) 22%

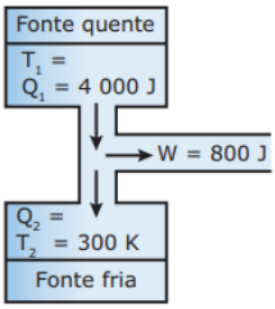


6) Define-se o rendimento r de uma máquina térmica como sendo r = (W/Q1), em que, em cada ciclo, Q1 é o calor absorvido, e W é o trabalho realizado. Considere uma máquina que segue o ciclo descrito pelo diagrama a seguir. Sabendo que ela absorve 4 x 10^4 J de calor por ciclo, seu rendimento r é de:



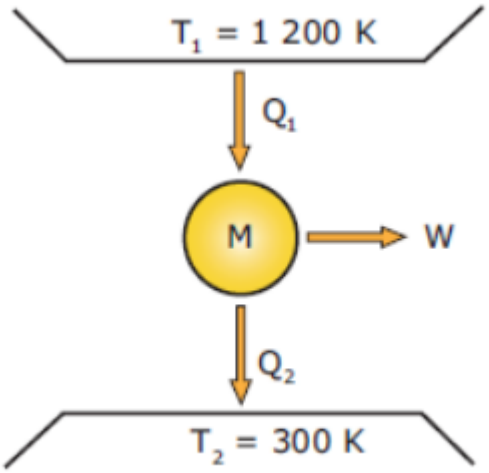
A) 15%. B) 50%. C) 25%. D) 75%

7) O esquema a seguir representa trocas de calor e realização de trabalho em uma máquina térmica. Os valores de T1 e Q2 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 T1, da fonte quente, seria, em Kelvins, igual a
A) 375. B) 400. C) 525. D) 1 200. E) 1 500

8) O esquema simplificado a seguir 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.

9) A entropia é um conceito relacionado à energia disponível no universo. Com relação a esse conceito, podemos afirmar que:

a) à medida que o universo evolui, a entropia permanece constante.
b) à medida que o universo evolui, diminui a possibilidade de obter trabalho de um sistema.
c) todos os fenômenos naturais tendem a evoluir, espontaneamente, para um estado mais ordenado.
d) as transformações irreversíveis diminuem a entropia do universo.
e) o princípio da degradação da energia afirma que é possível transformar integralmente trabalho em calor em um ciclo termodinâmico.

10) A Segunda Lei da Termodinâmica estabelece limitações fundamentais aos processos de conversão de energia e introduz o conceito de entropia como grandeza associada à irreversibilidade dos fenômenos naturais.

Com base nessa lei e em suas aplicações, assinale com V (verdadeiro) ou F (falso) as afirmações abaixo.

( ) A Segunda Lei da Termodinâmica proíbe a existência de qualquer processo que converta integralmente calor em trabalho útil, sem que haja outras transformações ou transferências de energia.
( ) A entropia de um sistema isolado jamais pode diminuir, sendo constante apenas em processos reversíveis ideais.
( ) Nenhuma máquina térmica real, operando entre duas fontes térmicas, pode ter eficiência maior do que a de uma máquina de Carnot operando entre as mesmas fontes.
( ) A variação de entropia de um sistema isolado está diretamente relacionada ao caráter espontâneo e ao sentido natural dos processos termodinâmicos.

11) Máquinas térmicas são dispositivos que convertem calor em trabalho. A máquina a vapor é um exemplo clássico desse tipo de equipamento. Considere uma máquina a vapor cujo rendimento é de 20% e cuja potência produzida é de 600 kW. A partir desses dados, assinale o que for correto.

01. O calor retirado da fonte quente por segundo é de 3×10^6 J.
02. Uma parte do calor retirado da fonte quente é rejeitada para a atmosfera.
04. As máquinas a vapor operam em ciclos que envolvem expansões e compressões isobáricas.
08. A eficiência da máquina térmica citada nunca poderá ser igual a 100%.
16. A máquina térmica em questão deve operar em ciclo, entre duas fontes térmicas que estão em diferentes temperaturas.

A soma das respostas corretas vale:

12) Vivemos uma revolução no desenvolvimento e na utilização da inteligência artificial, o que nos traz muitas inseguranças e medos diante das possibilidades oferecidas por essa tecnologia. Entretanto, não é a primeira vez que enfrentamos algo tão transformador.

Em meados do século XVIII, a utilização e desenvolvimento das máquinas térmicas impulsionaram a primeira grande revolução industrial, modificando profundamente as formas de produção agrícola e industrial.

Até os dias de hoje, físicos e engenheiros buscam aperfeiçoar essas máquinas térmicas, para que possamos tirar o máximo proveito de suas aplicações.

A respeito das transformações gasosas, máquinas térmicas e leis da termodinâmica, leia com atenção as afirmativas a seguir:

I. As máquinas térmicas são dispositivos que convertem parte da energia térmica (calor) recebida de uma fonte quente em energia mecânica (trabalho).
II. Sadi Carnot apresentou um ciclo termodinâmico que apresenta a possibilidade da integral conversão de calor em trabalho.
III. Espontaneamente, o calor flui do corpo de maior temperatura para o de menor temperatura. O fluxo contrário é possível apenas com a realização de trabalho realizado por uma máquina frigorífica ou bomba de calor.
IV. As leis da termodinâmica demonstram a possibilidade da construção de um mecanismo que trabalhe sem a necessidade de que energia seja fornecida para seu funcionamento, chamado de moto-perpétuo.

Das afirmativas, são VERDADEIRAS apenas

a) II e IV.
b) I, III e IV.
c) I e III.
d) II e III.
e) I e IV.

13) Uma máquina térmica, operando no ciclo de Carnot, extrai 1500 J de energia do reservatório quente, cuja temperatura é de 250 K. A eficiência máxima da máquina, o trabalho realizado e a energia liberada para o reservatório frio a 150 K, por ciclo de operação da máquina, são, respectivamente,

a) 2/5 – 600 J – 900 J.
b) 2/5 – 900 J – 600 J.
c) 2/3 – 500 J – 1000 J.
d) 2/3 – 600 J – 900 J.
e) 2/3 – 1000 J – 500 J.