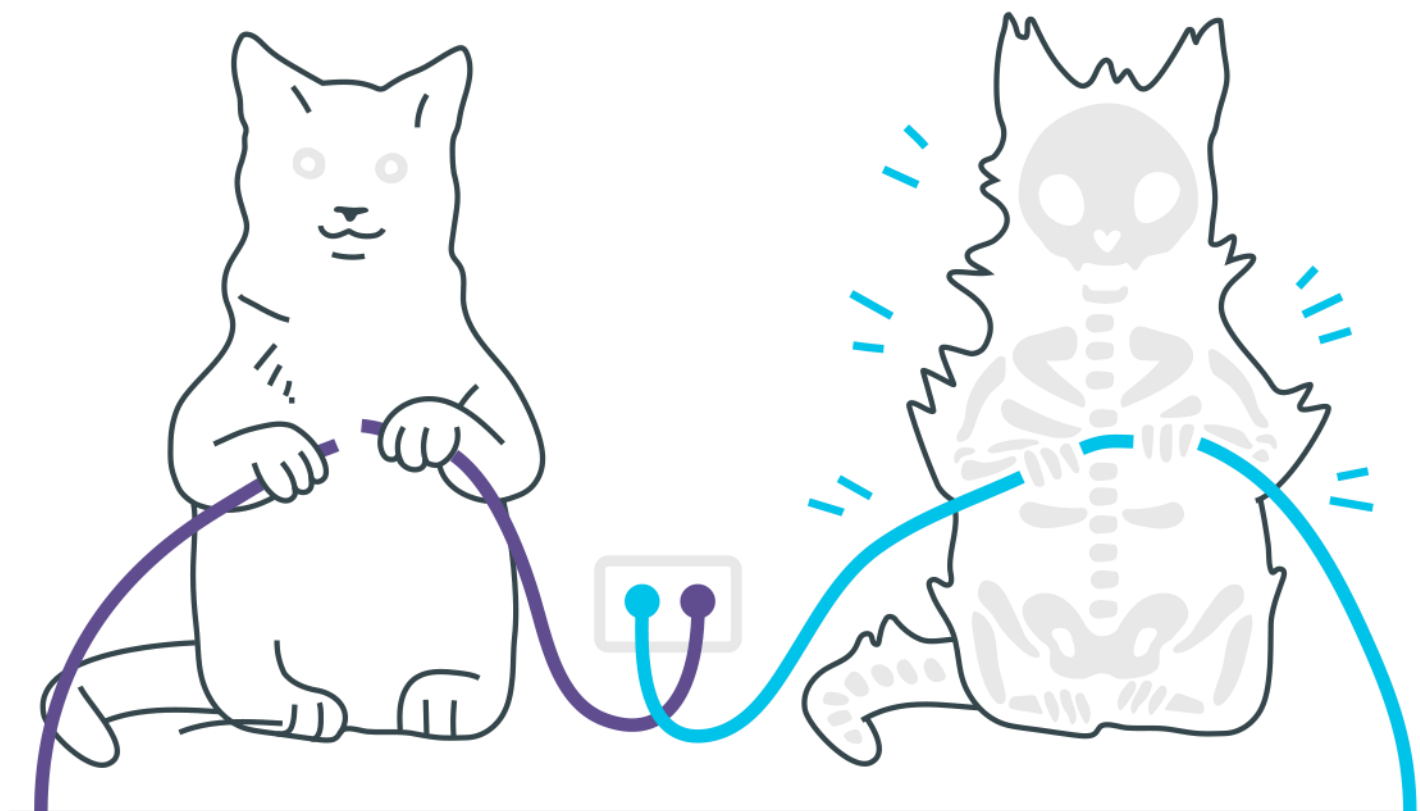


Máquinas Térmicas



Máquinas Térmicas

1. A Revolução Industrial consistiu em um conjunto de mudanças tecnológicas com profundo impacto no processo produtivo em nível econômico e social. Iniciada na Inglaterra em meados do século XVIII, expandiu-se pelo mundo a partir do século XIX. James Hargreaves, 1764, na Grã-Bretanha, inventa a fiadora “spinning Jenny”, uma máquina de fiar rotativa que permitia a um único artesão fiar oito fios de uma só vez.; James Watt, 1768, inventa a máquina a vapor; Gottlieb Daimler, 1885, inventou um motor a explosão etc.

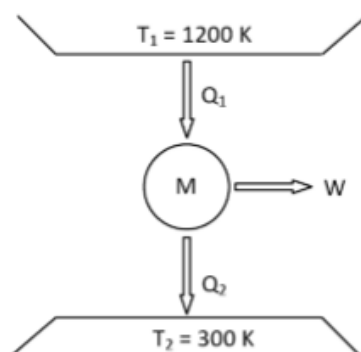
Acerca do assunto tratado no texto I, em relação às máquinas térmicas, de acordo com a segunda lei da Termodinâmica, podemos afirmar:

- I. Nenhuma máquina térmica operando em ciclos pode retirar calor de uma fonte e transformá-lo integralmente em trabalho.
- II. A segunda lei da Termodinâmica se aplica aos refrigeradores, porque esses transferem calor da fonte fria para a fonte quente.
- III. O rendimento de uma máquina térmica que opera em ciclos pode ser de 100%.

Após a análise feita, verifica-se que é(são) correta(s) apenas a(s) proposição(ões) :

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

2. O esquema simplificado abaixo representa um motor térmico. Considere o calor absorvido do reservatório quente $Q_1 = 4 \times 10^4 \text{ J}$ 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

3. Uma máquina térmica, operando em ciclos, entre duas fontes a 27°C e 327°C , tem rendimento igual a 80% do rendimento que teria se estivesse operando segundo o ciclo de Carnot. Essa máquina retira $5,0 \times 10^3$ cal da fonte quente em cada ciclo e realiza 10 ciclos por segundo. A potência útil que a máquina fornece, em kW, vale (Considere: $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$)

- a) 1,0
- b) 2,0
- c) 5,0
- d) 10
- e) 80

4. As máquinas térmicas transformam a energia interna de um combustível em energia mecânica. De acordo com a 2ª Lei da Termodinâmica, não é possível construir uma máquina térmica que transforme toda a energia interna do combustível em trabalho, isto é, uma máquina de rendimento igual a 1 ou equivalente a 100%. O cientista francês Sadi Carnot (1796-1832) provou que o rendimento máximo obtido por uma máquina térmica operando entre as temperaturas T_1 (fonte quente) e T_2 (fonte fria) é dado por

$$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

Com base nessas informações, é correto afirmar que o rendimento da máquina térmica não pode ser igual a 1 porque, para isso, ela deveria operar

- a) entre duas fontes à mesma temperatura, $T_1=T_2$, no zero absoluto.
- b) entre uma fonte quente a uma temperatura, T_1 , e uma fonte fria à temperatura $T_2 = 0^\circ\text{C}$.
- c) entre duas fontes à mesma temperatura, $T_1=T_2$, diferente do zero absoluto.
- d) entre uma fonte quente a uma temperatura, T_1 , e uma fonte fria à temperatura $T_2 = 0\text{ K}$.

5. Um técnico de manutenção de máquinas pôs para funcionar um motor térmico que executa 20 ciclos por segundo. Considerando-se que, em cada ciclo, o motor retira uma quantidade de calor de 1200 J de uma fonte quente e cede 800 J a uma fonte fria, é correto afirmar que o rendimento de cada ciclo é

- a) 13,3%
- b) 23,3%
- c) 33,3%
- d) 43,3%
- e) 53,3%

6. Os estudos científicos desenvolvidos pelo engenheiro francês Nicolas Sadi Carnot (1796-1832) na tentativa de melhorar o rendimento de máquinas térmicas serviram de base para a formulação da segunda lei da termodinâmica. Acerca do tema, considere as seguintes afirmativas:

- 1) O rendimento de uma máquina térmica é a razão entre o trabalho realizado pela máquina num ciclo e o calor retirado do reservatório quente nesse ciclo.
- 2) Os refrigeradores são máquinas térmicas que transferem calor de um sistema de menor temperatura para outro a uma temperatura mais elevada.
- 3) É possível construir uma máquina, que opera em ciclos, cujo único efeito seja retirar calor de uma fonte e transformá-lo integralmente em trabalho.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- b) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- c) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- d) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.

7. Uma determinada máquina térmica deve operar em ciclo entre as temperaturas de 27°C e 227°C . Em cada ciclo ela recebe 1000 cal da fonte quente. O máximo de trabalho que a máquina pode fornecer por ciclo ao exterior, em calorias, vale

- a) 1000
- b) 600
- c) 500
- d) 400
- e) 200

8. Uma máquina térmica de Carnot é operada entre duas fontes de calor a temperaturas de 400K e 300K. Se, em cada ciclo, o motor recebe 1200 calorias da fonte quente, o calor rejeitado por ciclo à fonte fria, em calorias, vale:

- a) 300
- b) 450
- c) 600
- d) 750
- e) 900

9. Um condicionador de ar, funcionando no verão, durante certo intervalo de tempo, consome 1.600 cal de energia elétrica, retira certa quantidade de energia do ambiente que está sendo climatizado e rejeita 2.400 cal para o exterior. A eficiência desse condicionador de ar é

- a) 0,33
- b) 0,50
- c) 0,63
- d) 1,50
- e) 2,00

10. Considere as afirmações:

I - É impossível construir uma máquina térmica que, operando em ciclos, retire energia na forma de calor de uma fonte, transformando-a integralmente em trabalho.

II - Refrigeradores são dispositivos que transferem energia na forma de calor de um sistema de menor temperatura para outro de maior temperatura.

III - A energia na forma de calor não passa espontaneamente de um corpo de menor temperatura para outro de maior temperatura.

Está(ão) correta(s)

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

Vem que tem mais!

“O motor de combustão interna ciclo Otto, é uma máquina térmica que gera potência e consequentemente temperatura, que em índices alterados torna-se um empecilho para o motor, contribuindo para o desgaste e perda da vida útil das peças e conjuntos mecânicos. A temperatura ideal para o bom funcionamento do motor fica em torno dos 90°C a 100°C . A temperatura é um fator muito importante para que o motor forneça toda a sua potência, se fizermos uma análise, o combustível que explode no terceiro tempo do ciclo de funcionamento gera calor, expansão de gases e consequentemente a geração de movimento. É aí que precisamos observar que a cada ciclo do motor este processo acontece e o calor das explosões é transferido para todas as peças fixas e conjuntos móveis do motor. Os conjuntos móveis e as peças fixas são fabricados com certa tolerância dimensional, e quando o calor incide sobre estes materiais acaba trabalhando na estrutura atômica, os materiais se expandem, e as peças, quando ultrapassam as medidas toleráveis, acabam não funcionando como deveriam, por exemplo, o pistão com os anéis podem trancar dentro do cilindro ou ainda as capas de mancais do virabrequim trancam o eixo em função de muita dilatação do material. O cabeçote também sofre com a temperatura, se empenando e gerando perda de potência do motor, necessitando do processo de retífica destes componentes.

Os motores são equipados com sistemas como o de arrefecimento e lubrificação para controlar a temperatura e reduzir o efeito da temperatura sobre os componentes do motor. A temperatura elevada ainda causa a pré-ignição e detonação gerando falhas no funcionamento do motor. Ao contrário do que se pensa, temperaturas abaixo da ideal a do funcionamento do motor também geram falhas, o motor quando não alcança a temperatura térmica de funcionamento gera perda de potência e funcionamento irregular do motor, o consumo aumenta e o desgaste das peças também ocorre devido a folga entre os componentes causado pela redução dimensional nos componentes em função da baixa temperatura. Nos dois modos de trabalho, com temperatura levada aos dois extremos, o motor gera desgaste, consumo, problemas com a ignição e perda da vida útil de funcionamento, por isso, é necessário um excelente controle e manutenção preventiva do automóvel.”

(Fonte: <http://www.infomotor.com.br/site/2009/03/a-influencia-da-temperatura-no-funcionamento-do-motor-a-combustao-interna/>)

Faça uma breve estimativa do rendimento máximo de um automóvel no Brasil. O rendimento mudaria, caso o mesmo motor fosse utilizado num carro na Rússia?

Gabarito

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