



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS

CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS – EDITAL 110/2016
CAMPUS FORMIGA
PROFESSOR EBTT
PROVA OBJETIVA
ÁREA/DISCIPLINA: MECÂNICA

ORIENTAÇÕES:

1. **Não abra o caderno de questões** até que a autorização seja dada pelos Aplicadores.
2. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos Aplicadores de prova.
3. Nesta prova, as questões são de múltipla escolha, com cinco alternativas cada uma, sempre na sequência a, b, c, d, e, das quais somente uma é correta.
4. As respostas deverão ser repassadas ao cartão-resposta utilizando caneta na cor azul ou preta dentro do prazo estabelecido para realização da prova, previsto em Edital.
5. Observe a forma correta de preenchimento do cartão-resposta, pois apenas ele será levado em consideração na correção.
6. Não haverá substituição do cartão resposta por erro de preenchimento ou por rasuras feitas pelo candidato.
7. A marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão levará à anulação da mesma.
8. Não são permitidas consultas, empréstimos e comunicação entre os candidatos.
9. Ao concluir as provas, permaneça em seu lugar e comunique ao Aplicador de Prova. Aguarde a autorização para devolver o cartão resposta, devidamente assinado em local indicado.
10. O candidato não poderá sair da sala de aplicação antes que tenha se passado 1h00min do início da aplicação das provas. Só será permitido que o candidato leve o caderno de prova objetiva após 4h00min de seu início.
11. Os três últimos candidatos deverão permanecer em sala até o fechamento da ata e assinatura dos mesmos para fechamento da sala de aplicação.

Boa prova!

QUESTÃO 01

A ideia básica de todas as modificações propostas para aumentar a eficiência térmica de um ciclo de potência é a mesma:

- I- a temperatura média do fluido de trabalho deve ser a mais baixa possível durante o fornecimento de calor e a mais baixa possível durante a rejeição de calor.
- II- a temperatura média do fluido de trabalho deve se manter durante o fornecimento de calor e ser a mais baixa possível durante a rejeição de calor.
- III- a temperatura média do fluido de trabalho deve ser a mais alta possível durante o fornecimento de calor e a mais baixa possível durante a rejeição de calor.
- IV- a temperatura média do fluido de trabalho deve ser a mais alta possível durante o fornecimento de calor e se manter durante a rejeição de calor.
- V- a temperatura média do fluido de trabalho deve ser a mais alta possível durante o fornecimento de calor e a mais alta possível durante a rejeição de calor.

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

QUESTÃO 02

Para manter o mesmo nível de potência líquida produzida, é preciso transferir mais calor para o vapor da caldeira para compensar as perdas indesejáveis de calor. Desta forma, pode-se afirmar que:

- I- a eficiência térmica do ciclo se mantém constante.
- II- a eficiência térmica do ciclo aumenta.
- III- não há variação da eficiência térmica do ciclo.
- IV- a eficiência térmica do ciclo diminui.
- V- as perdas indesejáveis de calor não influem na eficiência do ciclo.

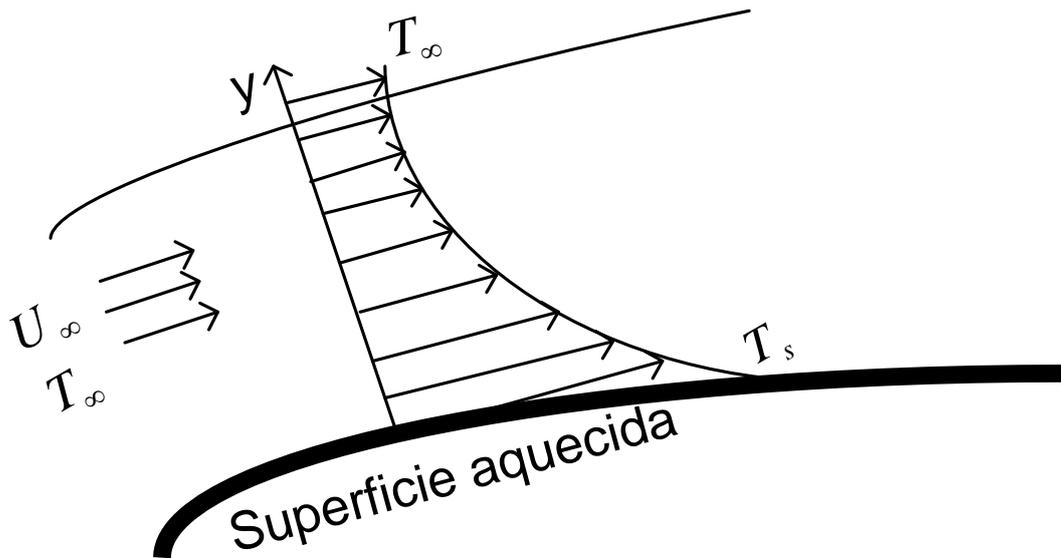
- a. I, apenas
- b. II, apenas
- c. III, apenas
- d. IV, apenas
- e. V, apenas

QUESTÃO 03

A Figura representa o gradiente de temperatura (camada limite térmica), no calor por convecção. O perfil de temperatura tem a forma: $A + By - \frac{Cy^2}{2}$, onde A, B e C são constantes.

Obtenha uma expressão para o coeficiente de convecção h em função dos termos U_∞ e T_∞ .

Isto acontece no casco de um trocador de calor.



a. $h = -\frac{kB}{A - T_\infty}$

b. $h = \frac{kB}{A - T_\infty}$

c. $h = -\frac{k}{A - T_\infty}$

d. $h = -\frac{kB}{T_\infty}$

e. $h = -\frac{kB/2}{A - T_\infty}$

QUESTÃO 04

Vigas são elementos estruturais projetados para suportar carregamentos aplicados a:

- I- 45° em relação a seus eixos longitudinais.
- II- 60° em relação a seus eixos longitudinais
- III- 30° em relação a seus eixos longitudinais.
- IV- 90° em relação a seus eixos longitudinais.
- V- 180 ° em relação a seus eixos longitudinais.

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

QUESTÃO 05

Em uma planta de cogeração o objetivo é satisfazer uma demanda elétrica e térmica com o mínimo consumo de combustível. A continuação apresenta-se diferentes critérios de avaliação destes produtos. Qual deles não é um critério de cogeração.

- a. Fator de utilização de energia (FUE):

$$FUE = \frac{W + Q_u}{F}$$

- b. Eficiência térmica artificial (η_A):

$$\eta_A = \frac{W}{\left[F - \left(\frac{Q_u}{\eta_{cald}} \right) \right]}$$

- c. Eficiência gerada na caldeira (η_c):

$$\eta_c = \frac{m_v (h_v - h_l)}{M_c PCI}$$

- d. Eficiência exergética (η_E):

$$\eta_E = \frac{W + E_H}{F}$$

- e. Eficiência de cogeração (η_{CG}):

$$\eta_{CG} = \frac{W + E_H + \phi \times (Q_u - E_H)}{F}$$

QUESTÃO 06

Em condensadores reais, o líquido em geral é sub-resfriado para evitar a ocorrência de cavitação que pode danificar os rotores da bomba. A cavitação é um processo onde:

- I- ocorre a vaporização e condensação de forma rápida do fluido no lado de alta pressão do rotor.
- II- ocorre a vaporização e condensação de forma rápida do fluido no lado de baixa pressão do rotor.
- III- ocorre o aquecimento e condensação de forma rápida do fluido no lado de baixa pressão do rotor.
- IV- ocorre a sublimação e condensação de forma rápida do fluido no lado de alta pressão do rotor.
- V- ocorre a solidificação e condensação de forma rápida do fluido no lado de baixa pressão do rotor.

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

QUESTÃO 07

Tanto o trabalho líquido quanto o consumo de calor aumentam devido ao superaquecimento do vapor a uma temperatura mais alta. O efeito geral é:

- I- uma diminuição da eficiência térmica, uma vez que a temperatura média com o qual o calor é adicionado aumenta.
- II- uma eficiência térmica com valor constante, uma vez que a temperatura média com o qual o calor é adicionado aumenta.
- III- um aumento da eficiência térmica, uma vez que a temperatura média com o qual o calor é adicionado aumenta.
- IV- uma diminuição da eficiência térmica, uma vez que o sobreaquecimento das pás da turbina diminui o fluxo de vapor.
- V- uma diminuição da eficiência, uma vez que a temperatura média com o qual o calor é rejeitado aumenta.

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

QUESTÃO 08

Demonstrar qual será o fluxo de calor através de uma parede cilíndrica em um dos tubos de um trocador de calor (Fig.1), a partir da equação de Fourier:

$$\dot{q} = -k.A.\frac{dT}{dr}$$

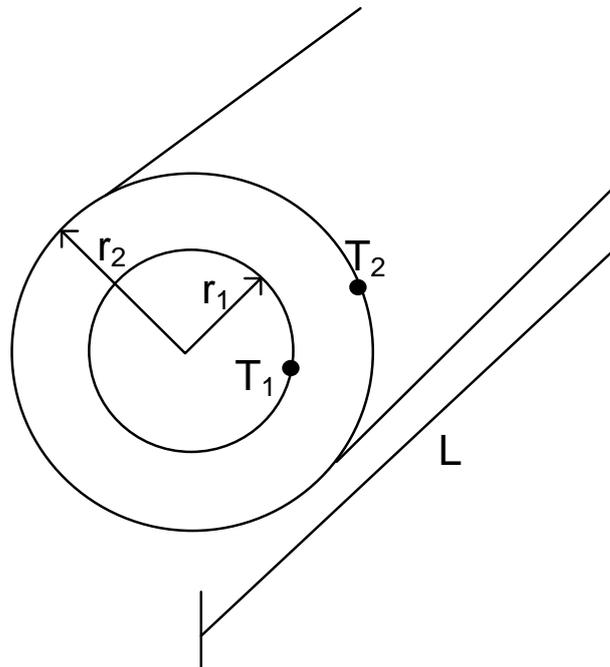


Figura 1

a. $\dot{q} = \frac{2kL\pi}{\left(\ln \frac{r_2}{r_1}\right)} \cdot (T_1 - T_2)$

b. $\dot{q} = \frac{2kL\pi}{\left(\ln \frac{r_1}{r_2}\right)} \cdot (T_2 - T_1)$

c. $q = \frac{2kL\pi}{\left(\ln \frac{r_2}{r_1}\right)} \cdot (T_1 - T_2)$

d. $q = \frac{2kL\pi}{\left[\ln \frac{r_1}{r_2}\right]} \cdot (T_1 - T_2)$

e. $\dot{q} = \frac{2kL\pi}{\left(\ln \frac{r_2}{r_1}\right)} \cdot (T_2 - T_1)$

QUESTÃO 09

Demonstre que a equação do Reynolds, para um escoamento em tubo circular de diâmetro D , pode ser expresso por:

a. $Re = \frac{4\dot{m}}{\rho\pi D^2(\mu/\rho)}$

b. $Re = \frac{4\dot{m}}{\rho\pi D}$

c. $Re = \frac{4\dot{m}D}{\rho\pi D^2}$

d. $Re = \frac{4\dot{m}}{\rho\pi D^2}$

e. $Re = \frac{4\dot{m}}{\pi D\mu}$

QUESTÃO 10

O atrito do fluido causa uma queda de pressão na caldeira, no condensador e nas tubulações entre os diversos equipamentos.

Para compensar essas quedas:

I- aumenta-se a temperatura na caldeira.

II- diminui-se o fluxo de fluido quente que passa no condensador.

III- aumenta-se a pressão na bomba.

IV- utiliza-se de tubulações com diâmetros maiores.

V- aumenta-se o fluxo de fluido frio que passa pelo condensador.

a. I, apenas

b. II, apenas

c. III, apenas

d. IV, apenas

e. V, apenas

QUESTÃO 11

Em uma tubulação cilíndrica na qual passa vapor, de um trocador de calor se deseja reduzir o fluxo de calor, qual alternativa é a correta, com a finalidade de atingir o objetivo:

- I- aumentar o comprimento da tubulação.
- II- diminuir a espessura da parede cilíndrica.
- III- aumentar a temperatura do vapor.
- IV- aumentar a temperatura do vapor e diminuir a espessura da parede cilíndrica.
- V- trocar a parede cilíndrica por outra de menor condutividade térmica.

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

QUESTÃO 12

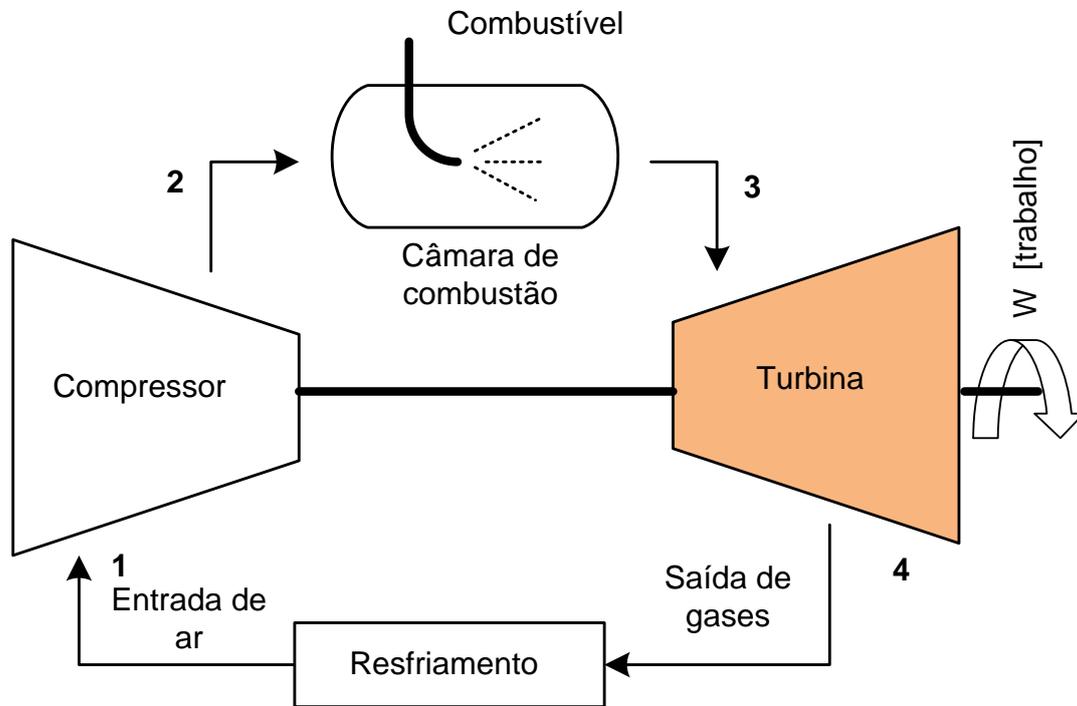
Qual das afirmações abaixo está correta:

- I- o momento de inércia de uma área tem origem sempre que é feita a relação entre a tensão normal, ou força por unidade de área que atua na seção longitudinal de uma viga elástica e um momento externo aplicado, que causa curvatura da viga.
- II- o momento de inércia de uma área tem origem sempre que é feita a relação entre a tensão normal, ou força por unidade de área que atua na seção transversal de uma viga elástica e um momento externo aplicado, que causa curvatura da viga.
- III- o momento de inércia de uma área tem origem sempre que é feita a relação entre a tensão normal, ou força por unidade de área que atua na seção transversal de uma viga elástica e um momento interno aplicado, que causa curvatura da viga.
- IV- o momento polar de inércia de uma área tem origem sempre que é feita a relação entre a tensão normal, ou força por unidade de área que atua na seção transversal de uma viga elástica e um momento interno aplicado, que causa curvatura da viga.
- V- o momento de inércia de uma área tem origem sempre que é feita a relação entre a tensão normal e de cisalhamento, ou força por unidade de área que atua na seção transversal de uma viga elástica e um momento externo e interno aplicado, que causa curvatura da viga.

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

QUESTÃO 13

No seguinte sistema de cogeração com turbina a gás, qual será o rendimento térmico do sistema em função de suas entalpias:



a. $\eta = \frac{(h_3 - h_4) - (h_1 - h_2)}{(h_3 - h_2)}$

b. $\eta = \frac{(h_4 - h_3) - (h_1 - h_2)}{(h_3 - h_2)}$

c. $\eta = \frac{(h_3 - h_4) - (h_2 - h_1)}{(h_2 - h_3)}$

d. $\eta = \frac{(h_2 - h_1) - (h_3 - h_4)}{(h_2 - h_3)}$

e. $\eta = \frac{(h_3 - h_4) - (h_2 - h_1)}{(h_3 - h_2)}$

QUESTÃO 14

A medição de desempenho de uma bomba de calor é expressa pelo coeficiente de performance (COP_{BC}).

Qual alternativa é a correta:

a. $COP_{BC} = \frac{1}{1 - \frac{Q_H}{Q_L}}$

b. $COP_{BC} = \frac{Q_L}{Q_H - Q_L}$

c. $COP_{BC} = \frac{Q_H}{Q_L - Q_H}$

d. $COP_{BC} = \frac{1}{1 - \frac{Q_L}{Q_H}}$

e. $COP_{BC} = \frac{1}{\frac{Q_H}{Q_L} - 1}$

QUESTÃO 15

Para a construção dos diagramas de esforço cortante e momento fletor há um método baseado em relações diferenciais que existem entre o carregamento, a força de cisalhamento e o momento fletor.

Neste método, pode-se afirmar que:

I- a inclinação no diagrama das forças de cisalhamento é igual a inclinação da curva dos momentos fletores.

II- a força de cisalhamento é igual a inclinação da curva no diagrama dos momentos fletores.

III- a inclinação da curva no diagrama dos momentos fletores é igual ao negativo da intensidade da carga distribuída.

IV- a inclinação no diagrama das forças de cisalhamento é igual ao positivo da intensidade da carga distribuída.

V- o positivo da intensidade da carga distribuída é igual ao negativo da força de cisalhamento.

a. I, apenas

b. II, apenas

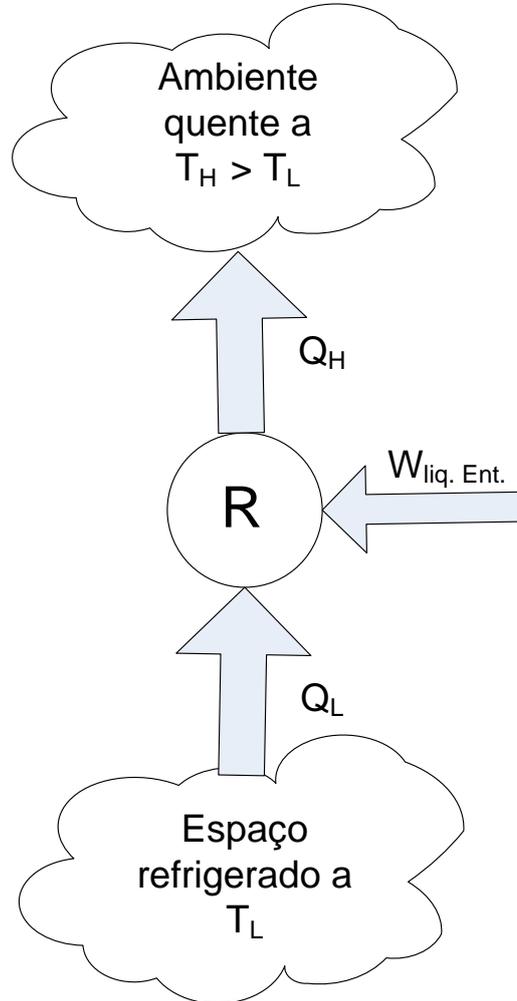
c. III, apenas

d. IV, apenas

e. V, apenas

QUESTÃO 16

Segundo a Figura mostrada, obtenha uma expressão e indique qual seria a equação que representa o valor mínimo do trabalho por unidade de transferência de calor de uma fonte necessário para acionar um refrigerador entre dois reservatórios de energia que se encontram a $T_H = 30\text{ }^\circ\text{C}$ e $T_L = 0\text{ }^\circ\text{C}$.



- a. $1 - \frac{Q_H}{Q_L}$
- b. $\frac{Q_H - Q_L}{Q_H}$
- c. $\frac{Q_L - Q_H}{Q_L}$
- d. $\frac{T_H}{T_L} - 1$
- e. $1 - \frac{T_H}{T_L}$

QUESTÃO 17

Pode-se afirmar que:

- I- O aumento da pressão no condensador possibilita a infiltração do ar ambiente no interior do condensador além de aumentar a umidade do vapor nos estágios finais da turbina. Este efeito diminui a eficiência da turbina e provoca a erosão de suas pás.
- II- O aumento da pressão no condensador possibilita a infiltração do ar ambiente no interior do condensador além de diminuir a umidade do vapor nos estágios finais da turbina. Este efeito diminui a eficiência da turbina e provoca a erosão de suas pás.
- III- A diminuição da pressão no condensador possibilita a infiltração do ar ambiente no interior do condensador além de diminuir a umidade do vapor nos estágios finais da turbina. Este efeito diminui a eficiência da turbina e provoca a erosão de suas pás.
- IV- A diminuição da pressão no condensador possibilita a infiltração do ar ambiente no interior do condensador além de aumentar a umidade do vapor nos estágios iniciais da turbina. Este efeito diminui a eficiência da turbina e provoca a erosão de suas pás.
- V- A diminuição da pressão no condensador possibilita a infiltração do ar ambiente no interior do condensador além de aumentar a umidade do vapor nos estágios finais da turbina. Este efeito diminui a eficiência da turbina e provoca a erosão de suas pás.

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

QUESTÃO 18

Para se determinarem as forças atuantes nos nós e nos apoios de uma estrutura ou máquina, deve-se primeiramente:

- I- calcular as tensões de cisalhamento nos nós e nos apoios.
- II- calcular os momentos de inércia nos nós e nos apoios.
- III- desenhar os diagramas de corpo livre de suas partes isoladamente.
- IV- calcular as tensões normais em cada elemento da estrutura.
- V- calcular as tensões normais e de cisalhamento em cada elemento da estrutura.

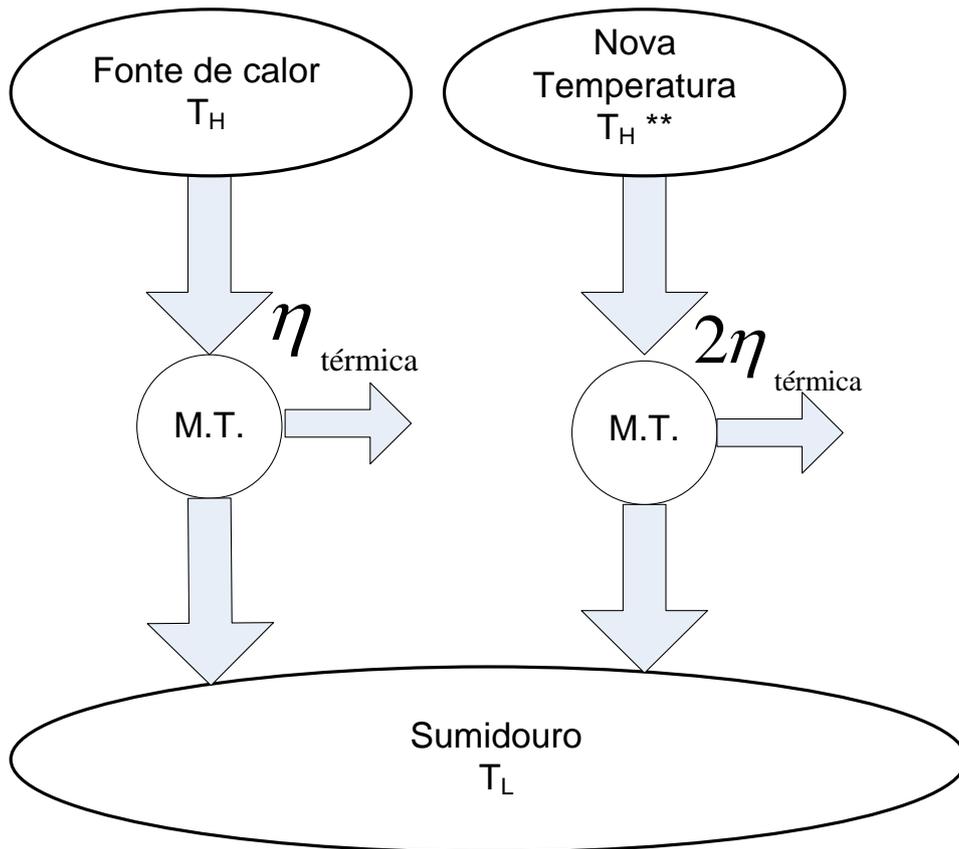
- a. I, apenas
- b. II, apenas
- c. III, apenas
- d. IV, apenas
- e. V, apenas

QUESTÃO 19

Na figura mostrada abaixo apresentamos uma máquina de Carnot que está operando entre uma fonte de calor a T_H e um sumidouro a T_L . Pretende-se duplicar a eficiência térmica dessa máquina.

Qual deverá ser a nova temperatura da fonte?

A temperatura do sumidouro pode ser considerada constante.



a. $T_H^{**} = \frac{T_H T_L}{T_H - 2T_L}$

b. $T_H^{**} = \frac{T_H - 2T_L}{T_L T_H}$

c. $T_H^{**} = \frac{T_H T_L}{T_L - 2T_H}$

d. $T_H^{**} = \frac{T_H T_L}{T_L - 2T_H}$

e. $T_H^{**} = \frac{T_H T_L}{2T_L - T_H}$

QUESTÃO 20

Em problemas de trocadores de calor, existe a transferência de calor por convecção e devemos determinar o coeficiente de convecção para diferentes condições de escoamento e geometrias com diferentes fluidos. Qual será a definição correta, interpretação ou que representa o número de Prandtl (Pr):

- I- gradiente de temperatura adimensional na superfície. Medida do coeficiente de transferência de calor por convecção.
- II- razão entre as forças de inércia e viscosas. Caracteriza o escoamento com convecção forçada.
- III- razão entre o momento e a difusividade térmica. Propriedade do fluido.
- IV- razão entre as forças de flutuação e as viscosas. Caracteriza o escoamento com convecção livre.
- V- caracteriza o escoamento com convecção livre.

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

QUESTÃO 21

O ciclo real de potência a vapor difere do ciclo de Rankine ideal devido as irreversibilidades, que são basicamente:

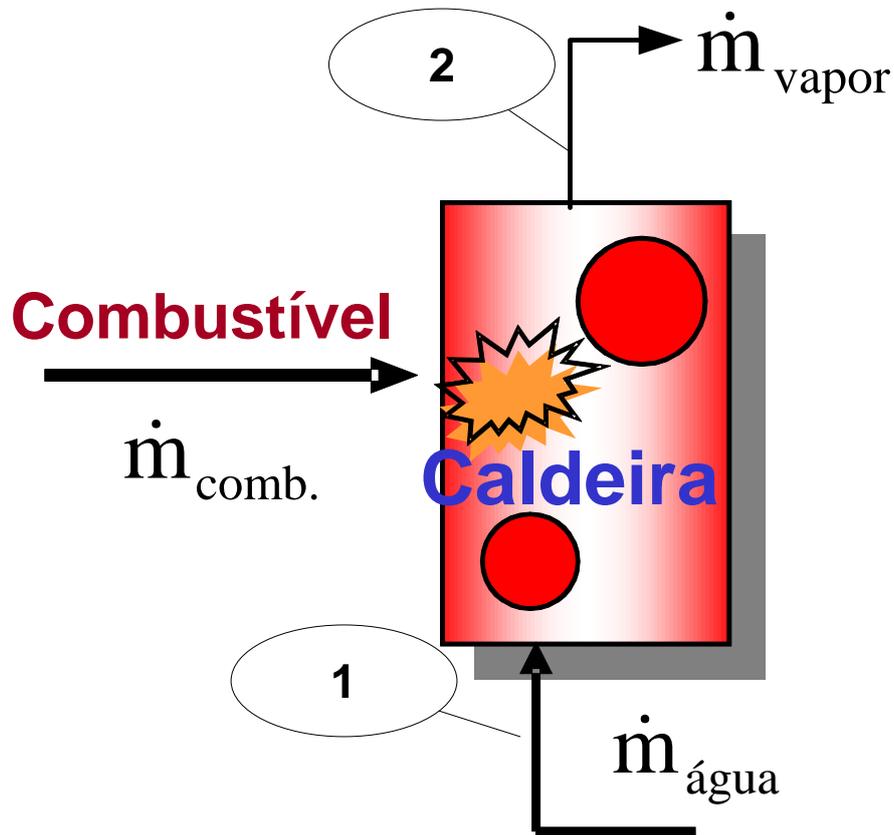
- I- os ganhos de energia nos equipamentos e da fonte quente.
- II- os aumentos dos níveis de energia nas caldeiras e nas bombas.
- III- os custos excessivos dos combustíveis e fluido frio.
- IV- dos custos das instalações industriais.
- V- as perdas de energia do fluido de trabalho e de calor para a vizinhança.

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

QUESTÃO 22

Em um sistema de cogeração utilizando um ciclo de potência com turbina a vapor, a caldeira é um equipamento fundamental.

Segundo a Figura mostrada abaixo, qual será a eficiência térmica da caldeira, em função do combustível, as vazões e as entalpias:



a. $\eta = \frac{\dot{m}_{\text{vapor}}(h_1 - h_2)}{\dot{m}_{\text{comb.}} \text{PCI}}$

b. $\eta = \frac{\dot{m}_{\text{vapor}}(h_2 - h_1)}{\dot{m}_{\text{comb.}}}$

c. $\eta = \frac{\dot{m}_{\text{vapor}}(h_2 - h_1)}{\dot{m}_{\text{comb.}} \text{PCI}}$

d. $\eta = \frac{\dot{m}_{\text{comb.}} \text{PCI}}{\dot{m}_{\text{vapor}}(h_2 - h_1)}$

e. $\eta = \frac{\dot{m}_{\text{comb.}}}{\dot{m}_{\text{vapor}}(h_2 - h_1)}$

QUESTÃO 23

Um ciclo de potência operando entre dois reservatórios de energia se encontram a $T_H = 977 \text{ }^\circ\text{C}$ e $T_L = 227 \text{ }^\circ\text{C}$. Para cada um dos seguintes casos, determine qual deles, não viola o segundo princípio da termodinâmica:

I- $Q_H = 600\text{kJ}$, $W_{\text{ciclo}} = 200\text{kJ}$, $Q_L = 400\text{kJ}$

II- $Q_H = 400\text{kJ}$, $W_{\text{ciclo}} = 300\text{kJ}$, $Q_L = 160\text{kJ}$

III- $Q_H = 400\text{kJ}$, $W_{\text{ciclo}} = 250\text{kJ}$, $Q_L = 180\text{kJ}$

IV- $Q_H = 180\text{kJ}$, $W_{\text{ciclo}} = 400\text{kJ}$, $Q_L = 240\text{kJ}$

V- $Q_H = 500\text{kJ}$, $W_{\text{ciclo}} = 450\text{kJ}$, $Q_L = 180\text{kJ}$

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

QUESTÃO 24

Quando se escolhe uma viga para resistir as tensões causadas por cisalhamento e flexão, diz-se que ela é projetada com base:

I- no momento.

II- na torção

III- na resistência.

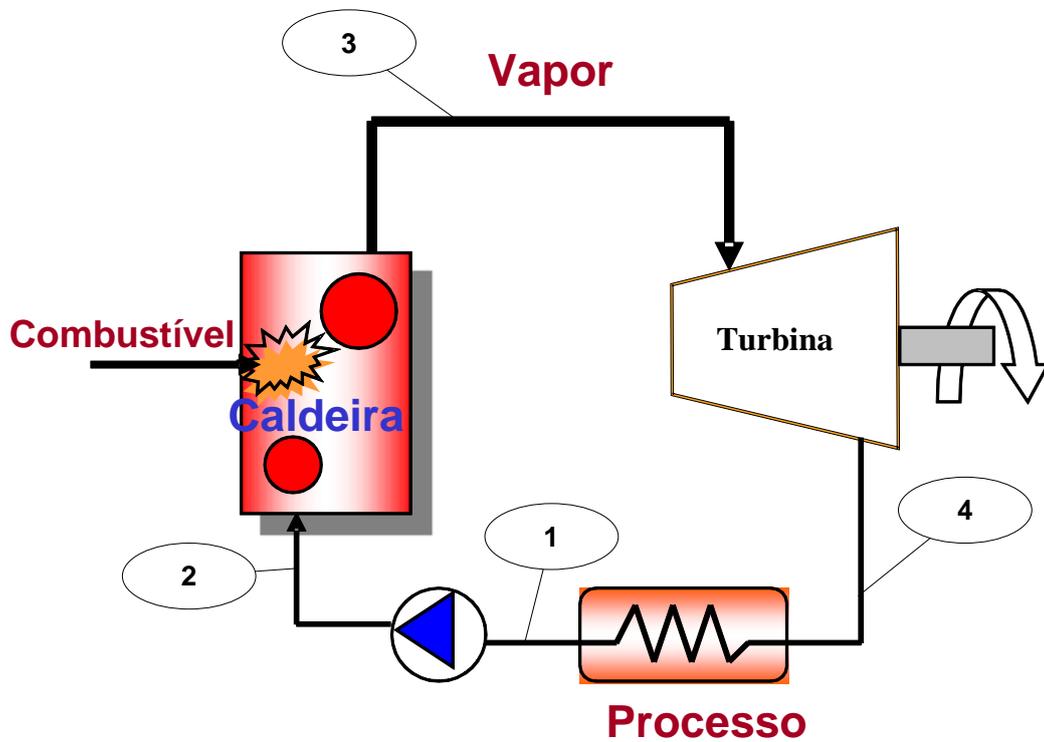
IV- no esforço cortante.

V- na tensão normal.

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

QUESTÃO 25

Na Figura abaixo se apresenta um sistema de cogeração utilizando um ciclo de potência com turbina a vapor. Qual será a eficiência térmica do ciclo em função de suas entalpias:



a. $\eta = \frac{h_3 - h_4}{h_3 - h_2}$

b. $\eta = \frac{h_3 - h_4}{h_3 - h_1}$

c. $\eta = \frac{h_4 - h_3}{h_3 - h_2}$

d. $\eta = \frac{h_4 - h_3}{h_3 - h_1}$

e. $\eta = \frac{h_2 - h_3}{h_3 - h_4}$