



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
REITORIA**

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 33577500

CONCURSO PÚBLICO

EDITAL Nº 02/2014

Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

ÁREA/SUBÁREA/ESPECIALIDADE: 224

ENGENHARIA MECÂNICA

Caderno de Provas

Questões Objetivas

INSTRUÇÕES:

- 1- Aguarde autorização para abrir o caderno de provas.
- 2- Após a autorização para o início da prova, confira-a, com a máxima atenção, observando se há algum defeito (de encadernação ou de impressão) que possa dificultar a sua compreensão.
- 3- A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas, não podendo o candidato retirar-se com a prova antes que transcorram 2 (duas) horas do seu início.
- 4- A prova é composta de 50 (cinquenta) questões objetivas.
- 5- As respostas às questões objetivas deverão ser assinaladas no Cartão Resposta a ser entregue ao candidato. Lembre-se de que para cada questão objetiva há **APENAS UMA** resposta.
- 6- O cartão-resposta deverá ser marcado, obrigatoriamente, com caneta esferográfica (tinta azul ou preta).
- 7- A interpretação dos enunciados faz parte da aferição de conhecimentos. Não cabem, portanto, esclarecimentos.
- 8- O Candidato deverá devolver ao Fiscal o Cartão Resposta, ao término de sua prova.

224 - ENGENHARIA MECÂNICA

01. Julgue as afirmativas a respeito da teoria dos motores de combustão interna.

I- O ponto morto inferior é o ponto de máximo volume dentro do cilindro de compressão.

II- Razão de compressão é definida como a razão entre o volume no ponto morto superior pelo volume no ponto morto inferior.

III- Pressão média efetiva (PME) é a razão entre o trabalho líquido pelo volume deslocado.

IV- O ciclo Otto é o ciclo ideal dos motores de ignição por compressão.

É correto o que se afirma em:

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

02. Água flui através de um tubo Venturi na horizontal a uma taxa de 600 l/s (litros/segundo). O diâmetro na entrada do tubo é igual a 0,5 m e o diâmetro na garganta igual a 0,245 m. A pressão manométrica na entrada do tubo é igual a 2 bar. Sabendo que $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2$, que a pressão barométrica é igual a 1 bar e que o peso específico da água vale 9810 N/m^3 , a pressão absoluta, em bar, na garganta deve ser igual a:

- a) 2,236
- b) 1,286
- c) 3,286
- d) 5,286
- e) 4,286

03. Uma análise termodinâmica de um ciclo de quatro tempos de um motor de combustão por ignição a centelha pode ser teoricamente modelada pelo Ciclo Otto, o qual consiste de quatro processos internamente reversíveis:

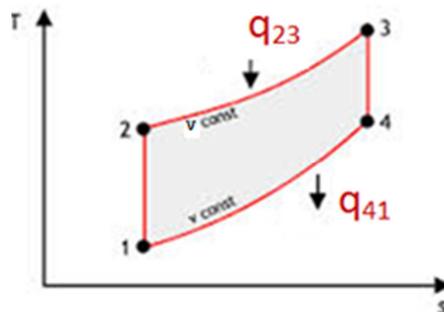
1-2: Compressão isentrópica

2-3: Fornecimento de calor a volume constante

3-4: Expansão isentrópica

4-1: Rejeição de calor a volume constante

Esses processos são descritos em um diagrama Temperatura (T) – Entropia (s), conforme mostrado na Figura abaixo:



Com base nas informações acima mencionadas e admitindo c_p e c_v como calores específicos a pressão e a volume constante, respectivamente, o calor transferido no processo 2-3 é dado por:

- a) $c_p(T_3 - T_2)$
- b) $c_v(T_3 - T_2)$
- c) $c_p(T_2 - T_3)$
- d) $c_v(T_2 - T_3)$
- e) $c_p(T_3 - T_4)$

04. Com base nos fundamentos teóricos dos motores de combustão interna, julgue as seguintes afirmativas:

I- Quando são utilizadas razões de compressão muito altas, a temperatura da mistura ar-combustível sobe acima da temperatura de autoignição do combustível (a temperatura na qual o combustível entra em ignição sem o auxílio de uma centelha) durante o processo de combustão. A autoignição melhora o desempenho do motor, pois nesse caso não precisa do auxílio da centelha.

II- O problema da detonação que ocorre nos motores de ignição por centelha deixa de ocorrer no motor Diesel.

III- Os motores a Diesel queimam o combustível mais completamente, uma vez que eles operam com um número menor de rotações por minuto e a razão entre a massa de ar e combustível é muito mais alta do que nos motores de ignição por centelha.

IV- Nos motores a Diesel, a vela é substituída por um injetor de combustível e apenas o ar é comprimido durante o processo de compressão.

É correto o que se afirma em:

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

05. Em relação ao ciclo Brayton, julgue as afirmativas a seguir:

I- O fluido de trabalho apresenta mudança de fase.

II- O fornecimento de calor é dado à pressão constante.

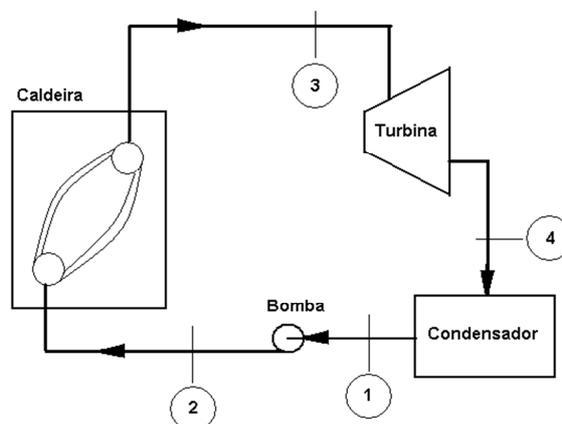
III- O compressor utiliza uma pequena quantidade de trabalho na sua operação, em comparação ao trabalho gerado pela turbina.

IV- A rejeição de calor é dada à pressão constante.

É correto o que se afirma em:

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

Considere a central de potência simples ilustrada abaixo e os dados apresentados para responder às questões 6 e 7.



Dados:

Trabalho da bomba: $|w_b|=10$ kJ/kg

Trabalho da turbina: $|w_t|= 650$ kJ/kg

Entalpia na entrada da caldeira: $h_2=220$ kJ/kg

Entalpia na saída da caldeira: $h_3= 3500$ kJ/kg

06. O calor transferido associado ao gerador de vapor, em kJ/kg, é dado por:

- a) 3720
- b) 4150
- c) 870
- d) 3510
- e) 3280

07. O rendimento térmico da central de potência é dado por:

- a) 0,182
- b) 0,198
- c) 0,201
- d) 0,06
- e) 0,195

08. Vapor d'água entra em uma turbina adiabática a P_1 e T_1 com vazão de 10 kg/s e sai a P_2 e T_2 . Considere que a potência produzida pela turbina é de 3,5 MW e que as variações de energia cinética e potencial podem ser desprezadas. Sabendo que a entalpia na entrada da turbina é igual a 4000 kJ/kg, o valor da entalpia, em kJ/kg, na saída da turbina, é de:

- a) 4350
- b) 4250
- c) 4000
- d) 3650
- e) 3000

09. Em relação à teoria dos ciclos de refrigeração e das bombas de calor, marque a opção correta:

- a) O desempenho de um refrigerador é dado pela razão entre o efeito do resfriamento e a saída líquida de trabalho.
- b) O resultado desejado por uma bomba de calor é o trabalho líquido.
- c) O desempenho de uma bomba de calor é dado pela razão entre o efeito de aquecimento e a entrada líquida de trabalho.
- d) A diferença entre o coeficiente de desempenho de uma bomba de calor e o coeficiente de desempenho de um refrigerador é maior que 1 (um).
- e) Um refrigerador de Carnot pode trabalhar na região de vapor superaquecido.

10. Em relação ao ciclo Rankine ideal, é correto afirmar que:

- a) apresenta mudança de fase, sendo tal ciclo formado por dois processos isobáricos e dois isoentrópicos.
- b) apresenta mudança de fase, sendo tal ciclo formado por dois processos isocóricos e dois isotérmicos.
- c) permanece no estado gasoso, sendo tal ciclo formado por processos isobáricos e dois isoentrópicos.
- d) permanece no estado gasoso, sendo tal ciclo formado por dois processos isocóricos e dois isotérmicos.
- e) permanece no estado líquido, sendo tal ciclo composto por dois processos isoentrópicos e dois isotérmicos.

11. Em relação ao ciclo de refrigeração, julgue as afirmativas a seguir:

I- O ciclo reverso de Carnot ou ciclo de refrigeração de Carnot é realizado dentro da região de saturação.

II- A válvula de expansão pode ser substituída por uma turbina isoentrópica em um ciclo ideal por compressão de vapor.

III- Considere dois ciclos ideais de refrigeração por compressão de vapor. O refrigerante entra na válvula de expansão como líquido saturado a uma determinada temperatura em um ciclo e como líquido subresfriado a mesma temperatura no outro ciclo. A pressão do evaporador é a mesma para ambos os ciclos. Nesse caso, o COP (coeficiente de performance) é maior para o caso com líquido saturado.

IV- O ciclo ideal de refrigeração por compressão de vapor não envolve irreversibilidades.

É correto o que se afirma em:

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

12. Em relação à Mecânica dos fluidos, julgue as afirmativas abaixo:

I- A equação de Euler é aplicável para um escoamento ao longo de uma linha de corrente.

II- A equação de Bernoulli é aplicável para um escoamento rotacional.

III- Cavitação ocorre quando a pressão em um ponto é maior que a pressão de vapor do líquido bombeado.

IV- A equação de Bernoulli mostra que a perda total permanece constante quando não há irreversibilidades.

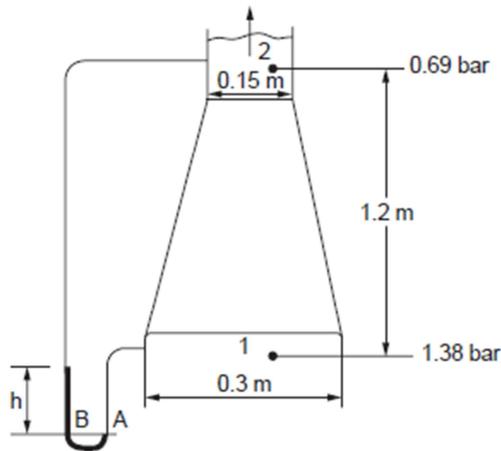
Neste caso, as afirmativas **INCORRETAS** são:

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

13. Considere um escoamento de fluxo constante através de um duto de seção variável. Se o diâmetro é dobrado, a velocidade:

- a) é reduzida pela metade.
- b) é dobrada.
- c) aumenta quatro vezes.
- d) diminui quatro vezes.
- e) aumenta cinco vezes.

14. Petróleo de densidade relativa 0,82 escoava através de um duto de seção circular, conforme mostra a Figura abaixo. A pressão nos pontos 1 e 2 valem 138 kPa e 69 kPa, respectivamente, e o ponto 2 está 1,2 m acima do ponto 1. Sabendo que $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2$, a vazão volumétrica em m^3/s para os dados apresentados é igual a:



- a) 1,18
- b) 2,18
- c) 0,22
- d) 3,18
- e) 4,18

15. Julgue os itens a respeito dos fluidos newtonianos e não newtonianos.

- I- Os fluidos newtonianos são aqueles em que a tensão de cisalhamento é diretamente proporcional à taxa de deformação.
- II- O fluido não newtoniano dilatante tem como exemplo o plástico de Bingham.
- III- Os fluidos dilatantes mostram um aumento da viscosidade aparente com o tempo quando submetidos a uma tensão cisalhante constante.
- IV- O fluido não newtoniano chamado plástico de Bingham se comporta como um sólido até que sua tensão limítrofe seja excedida e, em seguida, exhibe uma relação linear entre a tensão de cisalhamento e a taxa de deformação.

Os itens corretos serão:

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

16. Na mecânica dos fluidos, os grupos adimensionais como o número de Reynolds, o número de Weber, o número de Mach e o número de Froude, respectivamente, indicam a razão entre as forças de:

- a) inércia e as viscosas; inércia e as de gravidade; inércia e a de compressibilidade; inércia e as de tensão superficial.
- b) inércia e as viscosas; pressão e a de inércia; inércia e a de compressibilidade; inércia e tensão superficial.
- c) inércia e a de compressibilidade; inércia e as de tensão superficial; inércia e as viscosas; inércia e as de gravidade.
- d) inércia e a de compressibilidade; inércia e as de gravidade; inércia e as viscosas; inércia e as de tensão superficial.
- e) inércia e as viscosas; inércia e as de tensão superficial; inércia e a de compressibilidade; inércia e as de gravidade.

17. Uma tubulação horizontal com 50 metros de comprimento e diâmetro de 130mm, transporta água a uma velocidade de 3m/s. Sabe-se que o número de Reynolds do escoamento é $5 \cdot 10^3$. Considerando o fator de atrito igual a 0,03 e que o escoamento é completamente desenvolvido, a perda de carga em função do atrito, em metros, será:

Dados: $g=10\text{m/s}^2$

- a) 1,3
- b) 3,5
- c) 5,2
- d) 6,8
- e) 7,2

18. A condução é a transferência de energia das partículas mais energéticas de uma substância para partículas vizinhas adjacentes menos energéticas, como resultado da interação entre elas. A condução pode ocorrer nos sólidos, líquidos e gases. Em relação à transferência de calor por condução, pode-se afirmar que:

- a) a condutividade térmica dos sólidos é sempre maior do que a dos líquidos.
- b) a condutividade térmica de um mesmo material pode variar com uma variação da temperatura.
- c) o fluxo de calor por condução é calculado utilizando-se a lei de Fick.
- d) a difusividade térmica é a razão entre o calor armazenado por unidade de volume e o calor conduzido pelo material.
- e) a condutividade térmica depende do meio em que o material está inserido.

19. Sobre o mecanismo de convecção utilizado como transferência de calor, marque a opção **INCORRETA**.

- a) A Lei do resfriamento de Newton diz respeito à transferência de calor por convecção.
- b) A transferência de calor através do vácuo só ocorre por radiação, já que a condução e a convecção exige um meio material para ocorrer.
- c) A transferência de calor por convecção é uma forma de transferência de calor por difusão e advecção.
- d) O coeficiente de transferência de calor por convecção é uma propriedade dependente apenas do fluido.
- e) O coeficiente de transferência de calor por convecção pode ser definido como a taxa de transferência de calor entre uma superfície sólida e um fluido por unidade de área e por unidade de diferença de temperatura.

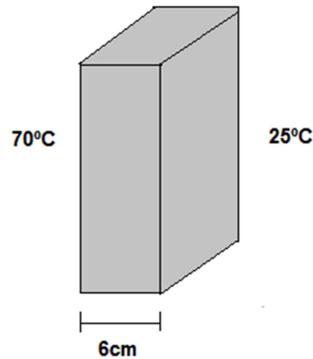
20. É **INCORRETO** afirmar sobre radiação, mecanismo de transferência de calor.

- a) Numa dada temperatura e num certo comprimento de onda, nenhuma superfície pode emitir mais energia que um corpo negro.
- b) O fator de forma de radiação é uma grandeza adimensional.
- c) O poder emissivo monocromático de um corpo negro é função do comprimento de onda e da temperatura.
- d) O corpo negro é um absorvedor e um emissor perfeito.
- e) Um corpo negro absorve toda a radiação incidente, independente do comprimento de onda, porém dependente da direção.

21. A emissividade (ϵ) é uma propriedade da radiação de superfície, em que se mede o quanto uma superfície aproxima-se do comportamento de um corpo negro. Seu valor compreende em que faixa:

- a) $-1 < \epsilon < 1$
- b) $-0,5 < \epsilon < 0,5$
- c) $0 < \epsilon < 0,5$
- d) $0 < \epsilon < 0,8$
- e) $0 < \epsilon < 1$

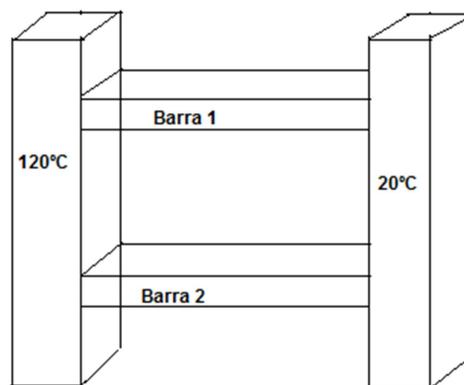
22. Uma parede de um forno tem 6cm de espessura com uma temperatura de 70°C em um dos lados. Do outro lado da parede ocorre troca de calor por convecção com o ambiente externo, cuja temperatura vale 25°C. Sabe-se que a condutividade térmica da parede é igual a 0,1 W/m.°C e que a taxa de transferência de calor na parede é 40W/m². Qual o coeficiente de troca de calor por convecção, em W/m².C°.



- a) 5
- b) 1,9
- c) 20
- d) 1,1
- e) 0,2

23. Sejam duas barras de materiais diferentes com comprimentos iguais a 2 metros, combinadas em paralelo e montadas entre duas paredes de temperaturas diferentes, conforme a figura abaixo. Considerando a área da seção reta de cada barra igual a 0,5m², calcule a resistência térmica equivalente das duas barras, em K/W:

Dados: condutividade térmica da barra 1(um) é igual a 60W/m.K e a condutividade térmica da barra 2(dois) é 30W/m.K.



Marque a opção correta e:

- a) 30
- b) 0,15
- c) 1/22,5
- d) 22,5
- e) 1/18

24. Um microchip produz uma potência de 2,4W que deve ser dissipada por uma corrente de ar, refrigerando-o. A temperatura do chip e do fluxo de ar são, respectivamente, 80°C e 20°C. Sabendo que a área de troca térmica do chip é de 20cm², calcule o coeficiente de transferência de calor da corrente de ar, em W/m² °C.

- a) 10
- b) 25
- c) 42
- d) 30
- e) 20

25. Dois corpos trocam calor por radiação entre si. A taxa de transferência de calor entre esses dois corpos pode ser determinada com precisão pela temperatura desses dois corpos e pela:

- a) área e pela condutividade térmica dos dois corpos.
- b) emissividade, pela área dos dois corpos, pelo fator de forma e pela condutividade térmica.
- c) emissividade, pela condutividade térmica e pela área dos dois corpos.
- d) emissividade, pela área e pelo fator de forma dos dois corpos.
- e) condutividade térmica, pela área e pelo fator de forma dos dois corpos.

26. Em uma instalação de bombeamento, tenta-se sempre evitar o fenômeno da cavitação. Considerando uma bomba centrífuga, operando com água líquida, alguns fatores podem aumentar o NPSH disponível, **EXCETO**:

- a) Diminuir a diferença de altura entre o flange de sucção da bomba e o tanque de sucção.
- b) Reduzir as perdas na linha de sucção.
- c) Aumentar a temperatura da água.
- d) Diminuir a vazão.
- e) Aumentar o diâmetro da tubulação de sucção.

27. O fenômeno da cavitação pode ocorrer em bombas centrífugas, causando problemas como barulho, vibração, podendo danificar e afetar o desempenho da própria bomba. Tal fenômeno consiste na:

- a) vaporização de um líquido que está em movimento, devido alterações na sua massa específica, que, no caso, aumenta e alcança a massa específica de vapor, correspondente a sua temperatura.
- b) vaporização de um líquido que está em movimento, resultante da queda da pressão do próprio fluido, alcançando a pressão de vapor, na temperatura que se encontra.
- c) solidificação de um líquido que está em movimento, resultante da queda de temperatura, alcançando a temperatura de solidificação na pressão em que se encontra.
- d) solidificação de um líquido que está em movimento, resultante do aumento de pressão, alcançando a pressão de solidificação na temperatura em que se encontra.
- e) vaporização de um líquido que está em movimento, resultante da diminuição do volume específico até atingir o volume específico de vapor na temperatura em que se encontra.

28. Uma bomba centrífuga bombeia água a uma vazão de 0,02 m³/s a uma altura de elevação de 10 metros. Sabendo que o peso específico da água é igual a 10.000N/m³ e o rendimento da bomba é de 80%, calcule a potência fornecida pela bomba em KW.

- a) 2000
- b) 2500
- c) 2,0
- d) 2,5
- e) 25,0

29. Em relação ao processo de combustão, marque a afirmativa correta.

- a) Em um processo de combustão que ocorre de forma incompleta, a quantidade de ar fornecida para a oxidação é superior à quantidade de ar teórico necessário.
- b) A entalpia dos reagentes associados ao processo de oxidação é nula.
- c) O balanço de massa da combustão ideal visa a determinar a quantidade requerida de ar para a queima completa do combustível, junto à composição dos produtos resultantes.
- d) O mínimo valor da temperatura é obtido com a combustão sem excesso de ar (estequiométrica).
- e) A entalpia dos produtos associados ao processo de oxidação é nula.

30. Octano (C_8H_{18}) é completamente queimado na fornalha de uma caldeira com a quantidade teórica de ar (21% de Oxigênio e 79% de Nitrogênio). Marque a opção CORRETA com as frações molares dos gases que saem na chaminé.

- a) 0,125 CO_2 ; 0,201 H_2O ; 0,734 N_2 .
- b) 0,082 CO_2 ; 0,141 H_2O ; 0,102 N_2 .
- c) 0,082 CO_2 ; 0,201 H_2O ; 0,734 N_2 .
- d) 0,125 CO_2 ; 0,141 H_2O ; 0,102 N_2 .
- e) 0,125 CO_2 ; 0,141 H_2O ; 0,734 N_2 .

31. Determine a razão ar-combustível em base mássica para a combustão completa do metano com 50% de excesso de ar teórico (21% de O_2 e 79% de N_2) em Kg (ar) / Kg (combustível).

- a) 12,2
- b) 17,2
- c) 32,3
- d) 25,8
- e) 13,9

32. Sobre pressão do ar atmosférico, umidade relativa e umidade absoluta, é correto afirmar que:

- a) Pressão do ar atmosférico é a soma da pressão parcial de vapor e da pressão do ar seco. Umidade relativa é a razão entre a quantidade de umidade que o ar contém pela quantidade máxima de umidade que ele pode conter a mesma temperatura. Umidade absoluta é a razão entre a massa de vapor contida no ar pela massa de ar seco.
- b) Pressão do ar atmosférico é a diferença parcial de vapor e da pressão do ar seco. Umidade relativa é a razão entre a quantidade de umidade que o ar contém pela quantidade máxima de umidade que ele pode conter a mesma temperatura. Umidade absoluta é a razão entre a massa de vapor contida no ar pela massa de ar seco.
- c) Pressão do ar atmosférico é a diferença parcial de vapor e da pressão do ar seco. Umidade relativa é a diferença entre a quantidade de umidade que o ar contém pela quantidade máxima de umidade que ele pode conter a mesma temperatura. Umidade absoluta é a razão entre a massa de vapor contida no ar pela massa de ar seco.
- d) Pressão do ar atmosférico é a diferença parcial de vapor e da pressão do ar seco. Umidade relativa é a razão entre a quantidade de umidade que o ar contém pela quantidade máxima de umidade que ele pode conter a mesma temperatura. Umidade absoluta é a razão entre massa de ar seco pela massa de vapor.
- e) Pressão do ar atmosférico é a diferença parcial de vapor e da pressão do ar seco. Umidade relativa é a razão entre a quantidade de umidade que o ar contém pela quantidade mínima de umidade que ele pode conter a mesma temperatura. Umidade absoluta é a razão entre a massa de vapor contida no ar pela massa de ar seco.

33. Considere uma sala que contém ar a 25°C e 110 kPa a uma umidade relativa de 60%. Considere que o calor específico a pressão constante do ar sendo igual a 1,005 kJ/kg K, a entalpia de vapor saturado igual a 2546,5 kJ/kg e a pressão de saturação da água a 25°C como sendo igual a 3,169 kPa. Com base nos dados citados, a pressão parcial de ar seco (em kPa) e a umidade específica (kg vapor de água / kg ar seco) são iguais a:

- a) 3,169 e 0,06
- b) 1,901 e 0,01
- c) 1,901 e 0,05
- d) 1,901 e 0,04
- e) 3,169 e 0,03

34. Um sistema de condicionamento de ar deve tomar o ar externo a 10°C e 50% de umidade relativa a uma taxa constante de 45 m³/min e condicioná-lo até 25° e 60% de umidade relativa. Primeiro o ar externo é aquecido até 22°C na seção de aquecimento e, em seguida, umidificado pela injeção de vapor quente na seção de umidificação. Considere que:

- o calor específico a pressão constante do ar à temperatura ambiente é $c_p = 1,005$ kJ/kgK
- a constante de gás é $R_{gás} = 0,287$ kJ/kgK
- a pressão de saturação da água a 10°C é igual a 1,228 kPa
- a pressão de saturação da água a 25°C é igual a 3,1698 kPa
- a entalpia do vapor d'água saturado a 10°C é igual a 2519,2 kJ/kg
- a entalpia do vapor d'água saturado a 22°C é igual a 2541,0 kJ/kg

Considerando ainda que todo processo ocorra a uma pressão de 100 kPa, a taxa de fornecimento de calor, em kJ/min, na seção de aquecimento é igual a:

- a) 568,04
- b) 468,04
- c) 668,04
- d) 768,04
- e) 868,04

35. Marque a opção correta em relação à umidade.

- a) A umidade relativa aumenta durante um processo de aquecimento sem umidificação.
- b) A umidade específica aumenta durante um processo de aquecimento sem umidificação.
- c) A umidade relativa diminui durante um processo de resfriamento sem umidificação.
- d) A umidade relativa aumenta durante um processo de resfriamento sem umidificação.
- e) A umidade específica diminui durante um processo de aquecimento sem umidificação.

36. Com base nas leis e princípios da Termodinâmica, julgue as afirmações abaixo.

I – Para todos os processos adiabáticos entre dois estados especificados de um sistema fechado, o trabalho líquido realizado é o mesmo, independentemente da natureza do sistema fechado e dos detalhes do processo.

II – Quando um gás é aquecido a volume constante, o calor fornecido aumenta a energia interna do gás.

III – Em um processo adiabático, a variação na energia interna é igual ao trabalho realizado.

IV - Há variação de energia interna em um processo isotérmico.

São corretas as afirmativas:

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

37. Um tanque rígido contém um fluido quente que é resfriado enquanto é agitado por uma hélice. Inicialmente, a energia interna do fluido é de 1000 kJ. Durante o processo de resfriamento, o fluido perde 600 kJ de calor e a hélice realiza 120 kJ de trabalho no fluido. Desconsidere as variações de energia cinética e potencial. Com base nas informações acima mencionadas, pode-se dizer que a energia interna ao final do processo em kJ é de :

- a) 480
- b) 520
- c) 640
- d) 1600
- e) 600

38. Compressores, assim com bombas e ventiladores, são dispositivos utilizados para aumentar a pressão de fluido. O trabalho é fornecido a esses dispositivos por uma fonte externa por meio de um eixo girante, que pode ser um motor elétrico ou uma turbina. Considere o caso em que o ar a 100 kPa e 250 K é comprimido em regime permanente até 600 kPa e 450 K. O fluxo de massa de ar é de 0,04 kg/s. Durante o processo de compressão ocorre uma perda de calor de 18 kJ/kg. Sabendo que a entalpia no estado de entrada do ar é de 250,05 kJ/kg e a entalpia do ar no estado de saída é de 451,80 kJ/kg e assumindo que as variações de energia cinética e potencial sejam desprezíveis, a potência consumida pelo compressor em kW é de:

- a) 2,74
- b) 1,74
- c) 8,79
- d) 7,35
- e) 5,35

39. Com base nos princípios da termodinâmica, julgue as seguintes afirmativas:

I- O enunciado de Kelvin-Planck pode ser expresso da seguinte forma: “É impossível para qualquer dispositivo que opera em um ciclo receber calor de um único reservatório térmico e produzir uma quantidade líquida de trabalho”.

II- Processos termodinâmicos devem avançar somente na direção compatível com o princípio do aumento de entropia.

III- A entropia é uma propriedade que não se conserva e não existe o princípio da conservação da entropia.

IV- A variação da entropia de um sistema pode ser negativa durante um processo termodinâmico, mas a geração de entropia não pode.

É correto o que se afirma em:

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

40. Ainda com base nos princípios da termodinâmica, considere as seguintes afirmações:

I- Um ciclo para o qual a integral $\oint \delta Q > 0$ viola a desigualdade de Clausius.

II- A integral cíclica do trabalho precisa ser igual a zero, ou seja, um sistema precisa produzir a mesma quantidade de trabalho que consome para completar um ciclo.

III- Um sistema passa por um processo entre dois estados fixos, primeiramente de modo reversível e, em seguida, de modo irreversível. Nessa situação, a variação de entropia é a mesma para ambos os casos, visto que a entropia é uma propriedade.

IV- Um processo isotérmico é necessariamente reversível.

Nessa situação, **APENAS** pode-se dizer que as afirmativas **INCORRETAS** são:

a) I e II.

b) II e IV.

c) I, II e IV.

d) II, III e IV.

e) I, II e III.

41. Com base no seu julgamento, marque a opção **CORRETA** em relação às seguintes afirmativas:

a) Calor específico à pressão constante é matematicamente definido pela seguinte equação:

$$c_p = \left(\frac{\partial u}{\partial T} \right)_p.$$

b) Para um processo isoentrópico, o trabalho de fronteira é igual a: $W_b = \frac{P_2 V_2 - P_1 V_1}{1-k}$, onde os subscritos 1 e 2 definem os estados inicial e final, respectivamente, k é o coeficiente isoentrópico, P é a pressão e V é o volume.

c) Para um processo isotérmico, o trabalho de expansão de fronteira é dado por: $W_b = PV \ln \left(\frac{V_1}{V_2} \right)$, onde os subscritos 1 e 2 definem os estados inicial e final, respectivamente; P é a pressão e V é o volume.

d) Para uma substância pura sofrendo uma transformação adiabática e reversível, de um estado inicial até um estado final, a variação de entropia é maior que zero.

e) O único modo pela qual a entropia do sistema pode ser diminuída é pela transferência de calor para o sistema.

42. Um refrigerador de Carnot opera em ciclos, retirando um quantidade $Q_L=2000$ kJ de calor de uma fonte fria e rejeitando uma quantidade de calor $Q_H=2250$ kJ em uma fonte quente à temperatura $T_H=300$ K. A temperatura da fonte fria T_L em K, é:

a) 266,66

b) 250

c) 350

d) 86,66

e) 366,66

43. Uma bomba opera elevando a pressão de fluido de trabalho pela conversão do trabalho mecânico de eixo em energia de escoamento. Considere uma bomba operando em regime permanente. O motor que aciona a bomba tem potência de 10 kW. Se a diferença de pressão entre a entrada e saída for de 8 kPa, não há perda de calor e as variações de energia cinética e potencial forem desprezíveis, a máxima vazão volumétrica, em m^3/s , é de:

a) 2

b) 2,25

c) 3,25

d) 4,25

e) 1,25

44. Uma máquina térmica opera ciclicamente absorvendo, a cada ciclo, calor $Q_A=3400$ kJ de uma fonte quente a $T_Q=700$ K e rejeitando calor $Q_R=1600$ kJ em uma fonte fria com $T_F=350$ K. O rendimento da máquina, ao final de um ciclo, é igual aproximadamente a:

- a) 0,50
- b) 0,41
- c) 1,47
- d) 0,53
- e) 1,57

45. Uma máquina absorve calor a 750°C e a uma pressão de 10 atm e rejeita calor no ar a 200°C a pressão constante de 1 atm. Considerando $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$ e $1 \text{ kPa} = 1 \text{ KJ/m}^3$, o rendimento máximo possível para essa máquina é de:

- a) 0,137
- b) 0,733
- c) 1,337
- d) 0,437
- e) 0,537

LEGISLAÇÃO

46. A vacância do cargo público está prevista no artigo 33 da Lei 8.112/90 e decorre de:

- a) exoneração, promoção e ascensão.
- b) promoção, aposentadoria e transferência.
- c) remoção, ascensão e aproveitamento.
- d) falecimento, posse em outro cargo inacumulável e aposentadoria.
- e) readaptação, transferência e aposentadoria.

47. Considerando ser o Provimento o ato administrativo por meio do qual é preenchido cargo público, com a designação de seu titular, analise as afirmativas:

I. O aproveitamento é forma de provimento originário e é configurado como o retorno à atividade de servidor em disponibilidade, em cargo de atribuições e vencimentos compatíveis com o anteriormente ocupado.

II. A nomeação é forma de provimento originário, dependendo de aprovação em concurso público de títulos.

III. A reversão, configurada pelo retorno do servidor ao mesmo cargo que ocupava e do qual foi demitido, quando a demissão foi anulada administrativamente ou judicialmente, é forma de provimento derivado.

IV. A readaptação é o reaproveitamento de servidor em outro cargo, em razão de uma limitação física que ele venha a apresentar.

V. Trata-se de provimento derivado a promoção de um servidor de uma classe para outra, dentro de uma mesma carreira, assim ocorre a vacância de um cargo inferior e o provimento em um cargo superior.

Sobre as afirmativas, é **CORRETO** afirmar que

- a) apenas I, II e III estão corretas.
- b) apenas IV e V estão corretas.
- c) apenas II e III estão corretas.
- d) apenas III está correta.
- e) apenas I e III estão corretas.

48. A Lei 8.112/90 é o Regime Jurídico dos Servidores Públicos e prevê

- a) que apenas os servidores civis da União estão vinculados às regras previstas.
- b) que é requisito básico para investidura em cargo público a aptidão física e mental.
- c) que apenas brasileiros natos podem acessar os cargos públicos no país.
- d) que a investidura em cargo público ocorrerá com o efetivo exercício.
- e) que os cargos públicos são providos apenas em caráter efetivo.

49. É vedado ao servidor público, de acordo com o Código de Ética, Decreto 1.171/94:

- a) Exercer atividade profissional ética ou ligar o seu nome a empreendimentos.
- b) Ser reto, leal e justo, demonstrando toda a integridade do seu caráter, escolhendo sempre, quando estiver diante de duas opções, a melhor e a mais vantajosa para o bem comum.
- c) Usar do cargo ou função para obter favorecimento para o bem comum.
- d) Usar de artifícios para procrastinar ou dificultar o exercício regular de direito por qualquer pessoa, causando-lhe dano moral ou material.
- e) Utilizar os avanços técnicos e científicos ao seu alcance ou do seu conhecimento para atendimento do seu mister.

50. É uma regra deontológica prevista no Código de Ética - Decreto 1.171/94, **EXCETO**:

- a) A remuneração do servidor público é custeada pelos tributos pagos por todos, à exceção dele próprio, e por isso se exige dele, como contrapartida, que a moralidade administrativa se integre no Direito, como elemento indissociável de sua aplicação e de sua finalidade, erigindo-se, como consequência, em fator de legalidade.
- b) Os atos, comportamentos e atitudes dos servidores públicos serão direcionados para a preservação da honra e da tradição dos serviços públicos.
- c) O trabalho desenvolvido pelo servidor público perante a comunidade deve ser entendido como acréscimo ao seu próprio bem-estar, já que, como cidadão, integrante da sociedade, o êxito desse trabalho pode ser considerado como seu maior patrimônio.
- d) Deixar o servidor público qualquer pessoa à espera de solução que compete ao setor em que exerça suas funções, permitindo a formação de longas filas, ou qualquer outra espécie de atraso na prestação do serviço, não caracteriza apenas atitude contra a ética ou ato de desumanidade, mas, principalmente, grave dano moral aos usuários dos serviços públicos.
- e) Toda ausência injustificada do servidor de seu local de trabalho é fator de desmoralização do serviço público, o que quase sempre conduz à desordem nas relações humanas.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
REITORIA**

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 33577500

CONCURSO PÚBLICO

EDITAL Nº 02/2014

Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

ÁREA/SUBÁREA/ESPECIALIDADE: 224

ENGENHARIA MECÂNICA

FOLHA DE RESPOSTA (RASCUNHO)

Questão	Resposta								
01		11		21		31		41	
02		12		22		32		42	
03		13		23		33		43	
04		14		24		34		44	
05		15		25		35		45	
06		16		26		36		46	
07		17		27		37		47	
08		18		28		38		48	
09		19		29		39		49	
10		20		30		40		50	

Índice de Inscrição: 223
 Área/Subárea/Especialidade: Engenharia Mecânica
 Campus: São Mateus

Questão	Resposta								
01	D	11	D	21	A	31	C	41	B
02	E	12	A	22	C	32	E	42	D
03	B	13	E	23	D	33	A	43	C
04	E	14	D	24	E	34	B	44	B
05	C	15	D	25	B	35	A	45	D
06	E	16	E	26	C	36	B		
07	D	17	C	27	A	37	C		
08	B	18	A	28	D	38	D		
09	E	19	B	29	A	39	E		
10	A	20	C	30	B	40	A		

Índice de Inscrição: 224
 Área/Subárea/Especialidade: Engenharia Mecânica
 Campus: São Mateus

Questão	Resposta								
01	A	11	A	21	E	31	D	41	B
02	A	12	B	22	B	32	A	42	A
03	B	13	D	23	C	33	B	43	E
04	C	14	C	24	E	34	C	44	D
05	D	15	D	25	D	35	D	45	E
06	E	16	E	26	C	36	D		
07	E	17	C	27	B	37	B		
08	D	18	B	28	D	38	C		
09	C	19	D	29	C	39	A		
10	A	20	E	30	E	40	C		

Índice de Inscrição: 225
 Área/Subárea/Especialidade: Engenharia Segurança do Trabalho
 Campus: São Mateus

Questão	Resposta								
01	C	11	B	21	A	31	B	41	E
02	A	12	D	22	C	32	C	42	C
03	D	13	B	23	B	33	D	43	C
04	E	14	A	24	C	34	C	44	A
05	C	15	B	25	A	35	A	45	B
06	E	16	C	26	E	36	D		
07	D	17	B	27	E	37	A		
08	A	18	D	28	B	38	B		
09	B	19	E	29	E	39	D		
10	C	20	C	30	Anulada	40	D		

Índice de Inscrição: 226
 Área/Subárea/Especialidade: Física
 Campus: Colatina

Índice de Inscrição: 227
 Área/Subárea/Especialidade: Física
 Campus: Ibatiba

Questão	Resposta								
01	C	11	A	21	B	31	B	41	D
02	A	12	D	22	C	32	B	42	B
03	A	13	C	23	E	33	E	43	D
04	D	14	B	24	D	34	A	44	C
05	C	15	C	25	B	35	D	45	C
06	C	16	D	26	E	36	D		
07	B	17	E	27	D	37	B		
08	A	18	A	28	C	38	B		
09	E	19	D	29	B	39	B		
10	E	20	A	30	D	40	C		