



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
COORDENADORIA DE CONCURSOS – CCV

Concurso Público para Provimento de Cargo Técnico-Administrativo em Educação

Edital nº 192/2015

Data: 29 de novembro de 2015.

Duração: das 9:00 às 13:00 horas.

Engenheiro/Engenharia Mecânica

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

Prezado(a) Candidato(a),

Para assegurar a tranquilidade no ambiente de prova, bem como a eficiência da fiscalização e a segurança no processo de avaliação, lembramos a indispensável obediência aos itens do Edital e aos que seguem:

01. Deixe sobre a carteira **APENAS caneta transparente e documento de identidade**. Os demais pertences devem ser colocados embaixo da carteira em saco entregue para tal fim. Os **celulares devem ser desligados** antes de guardados. O candidato que for apanhado portando celular será automaticamente eliminado do certame.
02. Anote o seu número de inscrição e o número da sala, na capa deste Caderno de Questões.
03. Antes de iniciar a resolução das 50 (cinquenta) questões, verifique se o Caderno está completo. Qualquer reclamação de defeito no Caderno deverá ser feita nos primeiros 30 (trinta) minutos após o início da prova.
04. Ao receber a Folha-Resposta, confira os dados do cabeçalho. Havendo necessidade de correção de algum dado, chame o fiscal. Não use corretivo nem rasure a Folha-Resposta.
05. A prova tem duração de **4 (quatro) horas** e o tempo mínimo de permanência em sala de prova é de **1 (uma) hora**.
06. É terminantemente proibida a cópia do gabarito.
07. A Folha-Resposta do candidato será disponibilizada conforme subitem 12.7 do Edital.
08. Ao terminar a prova, não esqueça de assinar a Ata de Aplicação e a Folha-Resposta no campo destinado à assinatura e de entregar o Caderno de Questões e a Folha-Resposta ao fiscal de sala.

Atenção! Os dois últimos participantes só poderão deixar a sala simultaneamente e após a assinatura da Ata de Aplicação.

Boa prova!

Coloque, de imediato, o seu número de inscrição e o número de sua sala nos retângulos abaixo.

Inscrição

Sala

“E agora, José?”

01 Há versos célebres que se transmitem através das idades do homem, como roteiros, bandeiras,
02 cartas de marear, sinais de trânsito, bússolas – ou segredos. Este, que veio ao mundo muito depois
03 de mim, pelas mãos de Carlos Drummond de Andrade, acompanha-me desde que nasci, por um
04 desses misteriosos acasos que fazem do que viveu já, do que vive e do que ainda não vive, um
05 mesmo nó apertado e vertiginoso de tempo sem medida. Considero privilégio meu dispor deste
06 verso, porque me chamo José e muitas vezes na vida me tenho interrogado: “E agora?” Foram
07 aquelas horas em que o mundo escureceu, em que o desânimo se fez muralha, fosso de víboras, em
08 que as mãos ficaram vazias e atônitas. “E agora, José?” Grande, porém, é o poder da poesia para
09 que aconteça, como juro que acontece, que esta pergunta simples aja como um tônico, um golpe de
10 espora, e não seja, como poderia ser, tentação, o começo da interminável ladainha que é a piedade
11 por nós próprios.

12 Em todo o caso, há situações de tal modo absurdas (ou que o pareceriam vinte e quatro horas
13 antes), que não se pode censurar a ninguém um instante de desconforto total, um segundo em que
14 tudo dentro de nós pede socorro, ainda que saibamos que logo a seguir a mola pisada, violentada, se
15 vai distender vibrante e verticalmente armar. Nesse momento veloz tocara-se o fundo do poço.

16 Mas outros Josés andam pelo mundo, não o esqueçamos nunca. A eles também sucedem
17 casos, desencontros, acidentes, agressões, de que saem às vezes vencedores, às vezes vencidos.
18 Alguns não têm nada nem ninguém a seu favor, e esses são, afinal, os que tornam insignificantes e
19 fúteis as nossas penas. A esses, que chegaram ao limite das forças, acuados a um canto pela matilha,
20 sem coragem para o último ainda que mortal arranco, é que a pergunta de Carlos Drummond de
21 Andrade deve ser feita, como um derradeiro apelo ao orgulho de ser homem: “E agora, José?”

22 Precisamente um desses casos me mostra que já falei demasiado de mim. Um outro José está
23 diante da mesa onde escrevo. Não tem rosto, é um vulto apenas, uma superfície que treme como
24 uma dor contínua. Sei que se chama José Júnior, sem mais riqueza de apelidos e genealogias, e vive
25 em São Jorge da Beira. É novo, embriaga-se, e tratam-no como se fosse uma espécie de bobo.
26 Divertem-se à sua custa alguns adultos, e as crianças fazem-lhe assuadas, talvez o apedrejem de
27 longe. E se isto não fizeram, empurraram-no com aquela súbita crueldade das crianças, ao mesmo
28 tempo feroz e covarde, e o José Júnior, perdido de bêbedo, caiu e partiu uma perna, ou talvez não, e
29 foi para o hospital. Mísero corpo, alma pobre, orgulho ausente – “E agora, José?”

30 Afasto para o lado os meus próprios pesares e raivas diante deste quadro desolado de uma
31 degradação, do gozo infinito que é para os homens esmagarem outros homens, afogá-los
32 deliberadamente, aviltá-los, fazer deles objeto de troça, de irrisão, de chacota – matando sem matar,
33 sob a asa da lei ou perante a sua indiferença. Tudo isto porque o pobre José Júnior é um José Júnior
34 pobre. Tivesse ele bens avultados na terra, conta forte no banco, automóvel à porta – e todos os
35 vícios lhe seriam perdoados. Mas assim, pobre, fraco e bêbedo, que grande fortuna para São Jorge
36 da Beira. Nem todas as terras de Portugal se podem gabar de dispor de um alvo humano para darem
37 livre expansão a ferocidades ocultas. [...]

SARAMAGO, José. In: _____. *A bagagem do viajante*. São Paulo: Companhia das Letras, 1996, p. 33-34. Texto adaptado para atender às prescrições do Acordo Ortográfico em vigor a partir de 2009.

Com base no **texto**, responda às questões **01 a 10**.

01. O texto “E agora, José?” foi publicado numa coletânea de crônicas escritas por José Saramago. Considerando o público-alvo do texto – leitores da coletânea ou do jornal onde a crônica foi originalmente publicada, é correto inferir que um dos efeitos consequentes à leitura do texto é:
- A) o reconhecimento de um semelhante na pessoa de José Júnior.
 - B) o entendimento dos efeitos paliativamente benéficos do álcool.
 - C) a valorização dos dramas experimentados pelos Josés da elite burguesa.
 - D) a reflexão sobre a injustiça decorrente da desigualdade socioeconômica.
 - E) a crítica ao uso da violência como recurso para a manutenção de privilégios.

02. Para o enunciador, o verso do poema de Carlos Drummond de Andrade:

- A) beira a incompreensão.
- B) instala o conflito irresolvível.
- C) trata o passado como remorso.
- D) torna-se verdadeiro na idade adulta.
- E) atua na superação do sofrimento.

03. As relações adversativas manifestam uma oposição entre duas ideias. Com base nisso, considere o esquema a seguir.

Ideia I ⇒ “porém” (linha 08) ⇒ Ideia II.
Ideia III ⇒ “Em todo o caso” (linha 12) ⇒ Ideia IV.
Ideia V ⇒ “Mas” (linha 16) ⇒ Ideia VI.

A assertiva “Muitas vezes, sentimo-nos completamente perdidos” equivale, no esquema:

- A) apenas às ideias I e III.
- B) apenas às ideias II e VI.
- C) apenas às ideias IV e V.
- D) às ideias I, IV e V.
- E) às ideias II, III e VI.

04. O uso do vocábulo “talvez” nos excertos “talvez o apedrejem de longe” (linhas 26-27) e “ou talvez não” (linha 28) indica que o enunciador:

- A) ainda está delineando a caracterização da cena que acabou de criar.
- B) realizou uma coleta de informações incompletas sobre o fato narrado.
- C) realça a sensação de incerteza das crianças que maltratam José Júnior.
- D) enfatiza que as ações mencionadas são verossímeis ainda que improváveis.
- E) considera que as ações mencionadas ocupam papel secundário na cena narrada.

05. Considerando as relações de coesão e coerência estabelecidas pelo texto, é correto afirmar que, no plano conotativo, “homens” (linha 31, antes de “esmagarem”) equivale a:

- A) “outros Josés” (linha 16) e “homem” (linha 21).
- B) “Alguns” (linha 18) e “genealogias” (linha 24).
- C) “matilha” (linha 19) e “terras de Portugal” (linha 36).
- D) “objeto de troca” (linha 32) e “bens avultados” (linha 34).
- E) “a asa da lei” (linha 33) e “um alvo humano” (linha 36).

06. Os pronomes sublinhados em “que o pareceriam vinte e quatro horas antes” (linhas 12-13) e “não o esqueçamos nunca” (linha 16) retomam, respectivamente:

- A) uma oração e uma oração.
- B) um adjetivo e uma oração.
- C) um adjetivo e um pronome.
- D) uma oração e um substantivo.
- E) um advérbio e um substantivo.

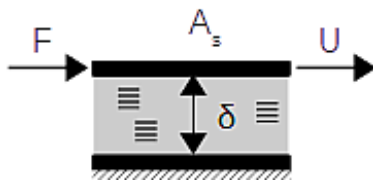
07. O enunciador utiliza a expressão “é que” (linha 20) para reforçar que, no parágrafo em análise, há uma:

- A) causa.
- B) dúvida.
- C) correção.
- D) alternativa.
- E) consequência.

08. A forma verbal “Tivesse” (linha 34), para que se mantenham a classificação da oração subordinada adverbial de que faz parte e o sentido original do enunciado em que se encontra, pode ser substituída por:
- A) Tido.
 - B) Teria.
 - C) Tiver.
 - D) Tinha.
 - E) Tendo.
09. O sentido de “Este, que veio ao mundo muito depois de mim, pelas mãos de Carlos Drummond de Andrade, acompanha-me desde que nasci” (linhas 02-03) permanece inalterado em:
- A) Este, pelas mãos de Carlos Drummond de Andrade, que veio ao mundo muito depois de mim, desde que nasci me acompanha.
 - B) Desde que nasci, este, que, pelas mãos de Carlos Drummond de Andrade, veio ao mundo muito depois de mim, acompanha-me.
 - C) Pelas mãos de Carlos Drummond de Andrade, este, que veio ao mundo muito depois de mim, acompanha-me desde que nasci.
 - D) Desde que nasci pelas mãos de Carlos Drummond de Andrade, este, que veio ao mundo muito depois de mim, acompanha-me.
 - E) Este, muito depois de mim, que veio ao mundo pelas mãos de Carlos Drummond de Andrade, acompanha-me desde que nasci.
10. Assinale a alternativa em que o vocábulo “um” é classificado corretamente como numeral.
- A) “um segundo” (linha 13).
 - B) “um canto” (linha 19).
 - C) “um vulto” (linha 23).
 - D) “um José Júnior pobre” (linhas 33-34).
 - E) “um alvo humano” (linha 36).

11. Um objeto com 1 m^2 de superfície dissipa 100 W de calor imerso em um meio fluido a $37 \text{ }^\circ\text{C}$. Qual o coeficiente de transferência de calor por convecção neste caso, quando a superfície do objeto está a $87 \text{ }^\circ\text{C}$?
- A) $0,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
B) $2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
C) $20 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
D) $50 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
E) $100 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

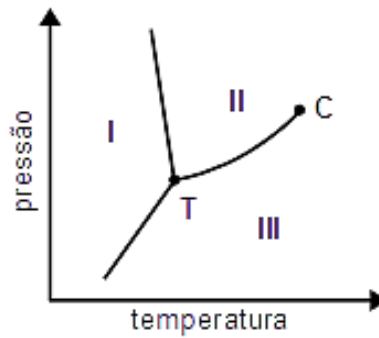
12. Uma placa plana de $A_s = 1 \text{ m}^2$ de área superficial, sob ação de uma força de $F = 5 \text{ N}$, desliza com velocidade de $U = 5 \text{ m/s}$ sobre outra placa em repouso, conforme mostrado na figura abaixo. Entre as placas há um fino filme de líquido newtoniano de $\delta = 1 \text{ mm}$ de espessura. Estime a viscosidade do líquido nesta situação.



- A) $0,0001 \text{ Pa}$
B) $0,001 \text{ Pa}$
C) $0,01 \text{ Pa}$
D) $0,1 \text{ Pa}$
E) 1 Pa
13. Um equipamento a ser instalado requer alimentação de água a uma pressão máxima de 200 kPa . O nível de água no reservatório de abastecimento está a 40 m acima do ponto de água que servirá o equipamento. Há necessidade de utilizar redutor de pressão? Caso afirmativo, qual a queda de pressão (ΔP) necessária?
- A) Não é preciso utilizar redutor de pressão.
B) Sim, é preciso utilizar redutor de pressão com $\Delta P = 10 \text{ kPa}$.
C) Sim, é preciso utilizar redutor de pressão com $\Delta P = 100 \text{ kPa}$.
D) Sim, é preciso utilizar redutor de pressão com $\Delta P = 150 \text{ kPa}$.
E) Sim, é preciso utilizar redutor de pressão com $\Delta P = 200 \text{ kPa}$.
14. Uma rede de dutos circulares lisos de 10 cm de diâmetro foi projetada para escoar um fluido com vazão de $1 \text{ m}^3/\text{s}$. Entretanto, foram instalados dutos circulares lisos de 8 cm de diâmetro no lugar. Neste caso, qual deve ser a nova vazão do fluido para produzir a mesma queda de pressão originalmente projetada para o escoamento?
- A) $0,10 \text{ m}^3/\text{s}$
B) $0,80 \text{ m}^3/\text{s}$
C) $1,25 \text{ m}^3/\text{s}$
D) $8,00 \text{ m}^3/\text{s}$
E) $10,00 \text{ m}^3/\text{s}$
15. Um material com condutividade térmica de $0,001 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ e espessura de 2 cm foi especificado para isolamento térmico de uma superfície plana. Ocorre que o material disponibilizado para instalação possui condutividade térmica de $0,003 \text{ W/m}\cdot\text{K}$. Qual é a espessura necessária do material a ser instalado para assegurar o mesmo isolamento térmico?
- A) $2/3 \text{ cm}$
B) 2 cm
C) 4 cm
D) 6 cm
E) 8 cm

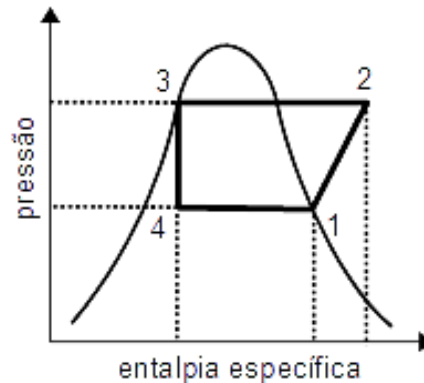
16. Um líquido de volume específico v é bombeado com vazão volumétrica Q , sofrendo elevação de pressão ΔP . Negligenciando possível variação de temperatura do fluido e sabendo que a eficiência isentrópica do processo é de η_s , qual a potência de bombeio requerida pelo fluido, neste caso?
- A) $Q \cdot \Delta P$
 - B) $Q \cdot \Delta P / \eta_s$
 - C) $\eta_s \cdot Q \cdot \Delta P$
 - D) $v \cdot Q \cdot \Delta P / \eta_s$
 - E) $\eta_s \cdot v \cdot Q \cdot \Delta P$
17. Um objeto é aquecido em um forno evacuado para tratamento térmico. Neste caso, é correto afirmar que:
- A) a forma e a área superficial do objeto não afetam seu aquecimento no forno.
 - B) a transferência de calor entre o objeto e o forno ocorre por convecção e radiação.
 - C) quanto maior a capacidade térmica do objeto, maior o tempo necessário para o objeto atingir a temperatura desejada.
 - D) sendo a temperatura no interior do forno constante, a taxa de aquecimento do objeto com o tempo também é constante.
 - E) o tempo de aquecimento necessário para o objeto atingir a temperatura desejada independe da temperatura inicial do objeto.
18. Estime a massa de gás a 27°C contida em um tanque de 3 m^3 de volume, cujo manômetro indica uma pressão de 300 kPa . Considere a pressão atmosférica de 100 kPa e a constante do gás igual a $100 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$.
- A) 20 kg
 - B) 40 kg
 - C) 111 kg
 - D) 222 kg
 - E) 333 kg
19. Em um recuperador de calor, um fluido frio a 27°C , com calor específico de $1000 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ e vazão de $0,1 \text{ kg/s}$ é colocado em contato térmico contracorrente com um fluido quente, de mesma substância e vazão de escoamento, a 67°C . Sabendo que ambos os fluidos deixam o recuperador a 47°C , é correto afirmar que:
- * - U é o coeficiente global de transferência de calor e A é a área superficial de troca térmica.
- A) A taxa de recuperação de calor é de 2000 W .
 - B) A efetividade do recuperador de calor é igual a 1 .
 - C) O produto UA^* do recuperador é igual a 200 W/K .
 - D) A diferença de temperatura entre os fluidos é de 40°C ao longo do recuperador de calor.
 - E) O número de unidades de troca térmica (NUT) do recuperador é igual $0,5$
20. Em relação à radiação térmica, é correto afirmar que:
- A) a distância entre os corpos não afeta a transferência de calor por radiação entre eles.
 - B) a emissão de radiação térmica por um corpo é proporcional ao quadrado da sua temperatura.
 - C) toda radiação pode ser considerada radiação térmica, independente do comprimento de onda.
 - D) o comprimento de onda de máxima emissão radiante aumenta com o aumento da temperatura.
 - E) a transferência de calor em uma parede é reduzida com o uso de revestimentos superficiais de alta refletividade.
21. Em relação ao estado e às propriedades termodinâmicas das substâncias puras, é correto afirmar que:
- A) A energia interna específica da substância depende do seu estado termodinâmico e de sua massa.
 - B) O volume específico da substância permanece inalterado enquanto ela muda de fase à pressão constante.
 - C) A entalpia da substância é igual à soma de sua energia interna com o produto entre sua pressão e temperatura.
 - D) São necessárias duas propriedades termodinâmicas independentes para determinar o estado da substância pura.
 - E) A variação de uma propriedade termodinâmica depende dos estados inicial e final da substância, bem como do processo realizado.

22. Uma substância simples se comporta de acordo com o diagrama de fases mostrado abaixo. Em relação ao comportamento de fases desta substância, é correto afirmar que:



- A) A região I corresponde ao estado de líquido comprimido.
 B) A evaporação da substância ocorre quando seu estado passa da região II para III.
 C) A substância condensa quando a sua pressão é elevada para temperaturas à direita do ponto C.
 D) As regiões I e II são separadas pela linha de saturação líquido-vapor.
 E) Não é possível distinguir as fases líquido e vapor da substância para pressões e temperaturas acima do ponto T.
23. Qual a maior temperatura teoricamente possível de ser mantida por uma bomba de calor operando com COP igual a 4 e retirando calor do ambiente externo a 27°C?
- A) 31 °C
 B) 36 °C
 C) 108 °C
 D) 127 °C
 E) 927 °C
24. Quais são a capacidade frigorífica específica e o coeficiente de desempenho do ciclo de refrigeração mostrado no diagrama abaixo? Considere as entalpias específicas correspondentes indicadas na tabela.

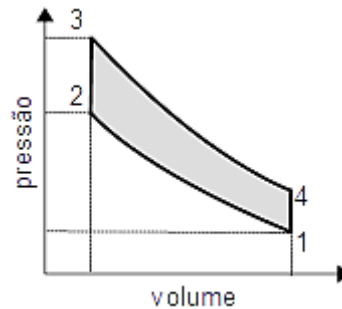
estado	entalpia específica
1	390 kJ/kg
2	430 kJ/kg
3	270 kJ/kg
4	270 kJ/kg



- A) A energia interna específica da substância depende do seu estado termodinâmico e de sua massa.
 B) O volume específico da substância permanece inalterado enquanto ela muda de fase à pressão constante.
 C) São necessárias duas propriedades termodinâmicas independentes para determinar o estado da substância pura.
 D) A entalpia da substância é igual à soma de sua energia interna com o produto entre sua pressão e temperatura.
 E) A variação de uma propriedade termodinâmica depende dos estados inicial e final da substância, bem como do processo realizado.

25. Estime quantos litros de combustível de poder calorífico inferior de 40 MJ/kg e massa específica de 900 kg/m³ são necessários para produzir 360 MJ em um motor de combustão interna que opera o ciclo de potência indicado na figura abaixo, com as seguintes temperaturas:

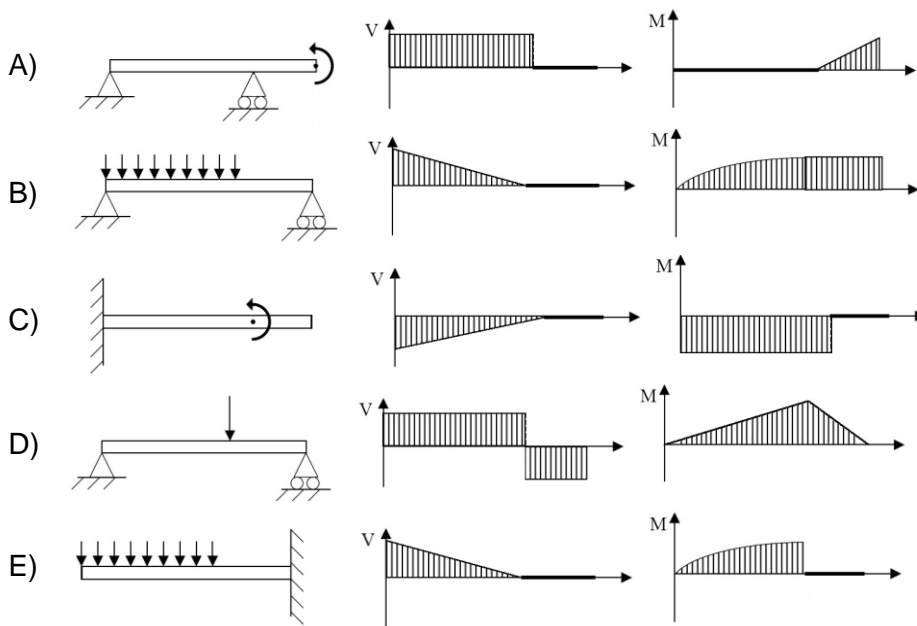
estado	temperatura
1	27 °C
2	700 °C
3	1700 °C
4	527 °C



- A) 5 litros
 B) 10 litros
 C) 20 litros
 D) 40 litros
 E) 44 litros
26. Um fluido de massa específica e viscosidade iguais a 1000 kg/m³ e 0,001 Pa·s, respectivamente, é elevado em um duto reto circular vertical de 0,1 m de diâmetro com velocidade de 0,1 m/s. Estime a queda de pressão no escoamento por unidade de comprimento do duto, considerando o fator de atrito dado pela correlação $f = 0,316 \cdot Re^{-1/4}$, onde Re é o número de Reynolds do escoamento.
- A) 10 Pa/m
 B) 158 Pa/m
 C) 10000 Pa/m
 D) 10158 Pa/m
 E) 100000 Pa/m
27. Em relação ao dimensionamento e instalação de sistemas de gás, é correto afirmar que:
- A) A queda de pressão do gás por unidade de comprimento da tubulação independe do nível de pressão do gás.
 B) Válvulas reguladoras de pressão são instaladas para manter a vazão de gás contínua e uniforme.
 C) A queda de pressão do gás por unidade de comprimento da tubulação é constante ao longo da linha de distribuição de gás.
 D) A vazão de gás demandada por um equipamento é estimada dividindo a potência nominal do equipamento pelo poder calorífico superior do gás.
 E) Equipamentos com diferentes pressões nominais de alimentação de gás, recomendadas pelos fabricantes, podem ser abastecidos diretamente pelo mesmo regulador de pressão.
28. Um motor elétrico é alimentado com uma potência de 1250 W para produzir um torque de 3 N·m no eixo a 10000/π rpm. Estime a taxa de calor dissipado pelo motor nesta situação.
- A) 0 W
 B) 100 W
 C) 250 W
 D) 417 W
 E) 500 W
29. Em relação a escoamentos compressíveis em bocais, é correto afirmar:
- A) Escoamentos supersônicos são caracterizados por um número de Mach < 1.
 B) Canais divergentes aceleram o fluido em escoamento com número de Mach > 1.
 C) Canais convergentes desaceleram o fluido em escoamento com número de Mach < 1.
 D) Canais convergentes aceleram o fluido independente do número de Mach do escoamento.
 E) Número de Mach corresponde à razão entre a velocidade do fluido e a velocidade da luz no meio.

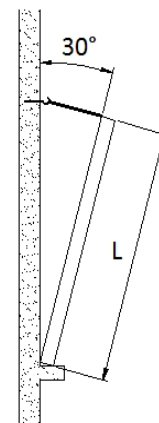
30. A leitura do medidor de um sistema de abastecimento de gás indica uma vazão de $1000 \text{ m}^3/\text{h}$ em condições padrão de pressão e temperatura, *i.e.* 1 atm e 20°C , respectivamente. Sabendo que o gás escoar na realidade a 2 atm e 20°C , estime a vazão real de gás no medidor.
- A) $500 \text{ m}^3/\text{h}$
 - B) $1000 \text{ m}^3/\text{h}$
 - C) $2000 \text{ m}^3/\text{h}$
 - D) $10000 \text{ m}^3/\text{h}$
 - E) $100000 \text{ m}^3/\text{h}$
31. Em relação aos processos e ciclos termodinâmicos efetuados pelas máquinas térmicas, é correto afirmar que:
- A) Um motor térmico pode transformar todo o calor recebido em trabalho.
 - B) A transferência de calor devida a uma diferença finita de temperatura é um processo termodinâmico reversível.
 - C) O fluxo de calor de um corpo quente para um corpo frio pode ser revertido espontaneamente e ocorrer na direção contrária.
 - D) As bombas de calor são sempre menos eficientes termicamente que os refrigeradores operando entre as mesmas temperaturas.
 - E) O máximo coeficiente de desempenho possível para um refrigerador operando entre as temperaturas T_L e T_H (sendo $T_H > T_L$) corresponde ao de um ciclo reversível operando entre as mesmas temperaturas.
32. Um fluido de condutividade térmica $0,5 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ é aquecido ao escoar no interior de um tubo circular de parede delgada e $0,109 \text{ m}$ de diâmetro, aquecida por um fluxo de calor uniforme de 100 W/m^2 . Sabendo que o escoamento é plenamente desenvolvido, o número de Nusselt é igual a $4,36$ e a temperatura da parede não deve exceder 100°C , qual a temperatura do fluido aquecido na saída do duto?
- A) $43,6^\circ\text{C}$
 - B) 50°C
 - C) $87,2^\circ\text{C}$
 - D) 95°C
 - E) 100°C
33. Em relação as propriedades dos fluidos, é correto afirmar que:
- A) o peso específico do fluido independe da temperatura em que ele se encontra.
 - B) a viscosidade cinemática dos fluidos independe da temperatura em que ele se encontra.
 - C) a viscosidade dos líquidos é geralmente menor que a dos gases sob as mesmas condições.
 - D) a densidade do gás é a razão entre as massas específicas do gás e do ar em condições padrão.
 - E) a tensão superficial do fluido é proporcional à taxa de deformação angular do fluido em escoamento.
34. Configuram situações similares quanto à transferência de calor por convecção natural em paredes planas:
- A) a face superior fria e a face inferior quente de uma parede inclinada.
 - B) as faces inferiores quentes de uma parede horizontal e outra inclinada.
 - C) as faces inferiores frias de uma parede horizontal e outra inclinada.
 - D) as faces inferior e superior quentes de uma parede inclinada.
 - E) as faces inferior e superior frias de uma parede horizontal.
35. Em relação à norma NR-12, que regulamenta a segurança no trabalho em máquinas e equipamentos no Brasil, é correto afirmar:
- A) somente as manutenções preventivas devem ser registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado.
 - B) é facultado ao empregador manter inventário atualizado das máquinas e equipamentos, elaborado pelo trabalhador.
 - C) devem ser elaborados procedimentos de trabalho e segurança específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, após análise de risco.
 - D) são consideradas medidas de proteção das máquinas e equipamentos: medidas de proteção coletiva; medidas administrativas ou de organização do trabalho; e medidas de proteção individual.
 - E) cabe ao trabalhador realizar alterações nas proteções mecânicas ou dispositivos de segurança de máquinas e equipamentos que julgar necessárias, sem colocar em risco a sua saúde e integridade física ou de terceiros.

36. Para as estruturas isostáticas descritas abaixo, têm-se os seus diagramas de esforço cortante e momento fletor. Inspeccione os diagramas e indique o item totalmente correto.

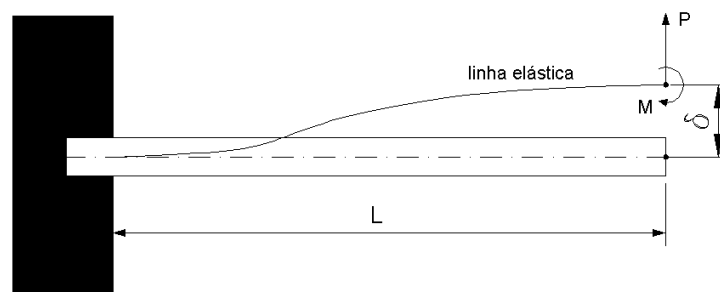


37. Um quadro deve ser fixado na parede de uma residência segundo Figura ao lado. O quadro deve ficar disposto segundo uma inclinação de 30° e preso a um cabo de aço de diâmetro de 2 mm. Se o quadro pesa aproximadamente 160 N, os valores da força perpendicular à direção do quadro e a tensão normal sobre o cabo são respectivamente:

- A) 40 N e $40/\pi$ N/mm²
- B) 160 N e $40/\pi$ N/mm²
- C) 80 N e $80/\pi$ N/mm²
- D) 320 N e $160/\pi$ N/mm²
- E) 160 N e $320/\pi$ N/mm²



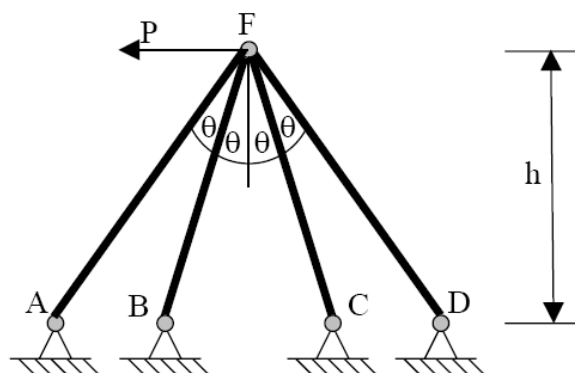
38. Uma força P é aplicada na extremidade da viga engastada-livre e ainda um momento M que restringe a rotação neste ponto, ou seja a inclinação da curva de deflexão é zero em ambas as extremidades da viga. A extremidade livre deflete verticalmente a distância δ . Qual deve ser a expressão para δ se esta é feita de um material cujo módulo de Young é E , possui uma seção transversal simétrica com momento de Inércia I e comprimento L .



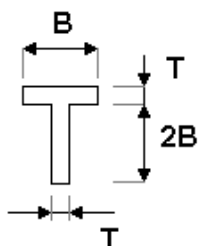
- A) $-PL^3 / 6EI$
- B) $-ML^2 / 6EI$
- C) $(3PL^3 - 2ML^2) / 6EI$
- D) $(2PL^3 + 3ML^2) / 6EI$
- E) $(2PL^3 - 3ML^2) / 6EI$

39. O material ósseo possui um diagrama tensão-deformação que pode ser definido através da relação $\sigma = kE[\epsilon/(1+E\epsilon)]$, onde k e E são constantes. Assumindo que a área da seção transversal de um osso (A) seja constante, a relação do deslocamento total de um osso de comprimento L sob esforço de uma carga P é:
- A) PL / EA
 B) PL / kEA
 C) $PL / [E(kA-P)]$
 D) $PL / [E(kA+P)]$
 E) $PL / [2E(kA+P)]$

40. Seja uma estrutura composta por quatro barras conforme mostrado na figura. Cada barra possui seção transversal A e módulo de Young E . Considerando que não exista interferência durante a montagem, o valor do deslocamento do ponto F quando a força P é aplicada vale:

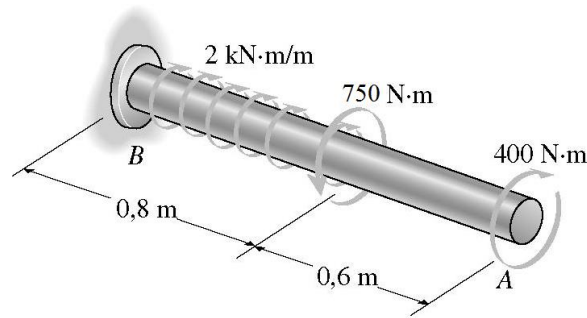


- A) $-Ph / [2EA (\cos^3 2\theta - \cos^3 \theta)]$
 B) $-Ph / [2EA (\cos^2 2\theta - \cos^2 \theta)]$
 C) $-Ph / [2EA (\cos^2 2\theta + \cos^2 \theta)]$
 D) $-Ph / [2EA (\cos 2\theta + \cos \theta)]$
 E) $-Ph / [2EA (\cos^3 2\theta + \cos^3 \theta)]$
41. Seja o perfil T com dimensões descritas na figura a seguir. O valor do momento de Inércia I em relação ao eixo normal que passa pelo centroide da área vale:



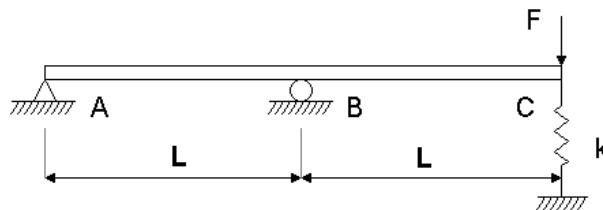
- A) $BT/64 (3B^2 + 12BT + 8T^2)$
 B) $BT/24 (12B^2 + 8BT + 5T^2)$
 C) $BT/24 (4B^2 + 5BT + 8T^2)$
 D) $BT/12 (8B^2 + 4BT + 5T^2)$
 E) $BT/12 (16B^2 + 8BT + 3T^2)$

42. O eixo maciço está submetido às cargas de torção distribuída e concentrada conforme figura a seguir. Qual deve ser o diâmetro mínimo requerido do eixo se a tensão de cisalhamento admissível para o material é $\tau_{adm}=160\text{MPa}$.



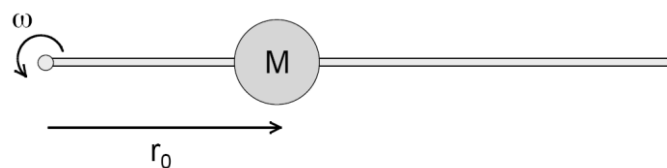
- A) $(40 / \pi)^{1/3}$
- B) $(85 / \pi)^{1/3}$
- C) $(125 / \pi)^{1/3}$
- D) $(160 / \pi)^{1/3}$
- E) $(200 / \pi)^{1/3}$

43. Determine a deflexão do ponto C da viga bi-apoiada quando aplicada uma força F , conforme descrito na Figura. Considere que a viga é feita de um material com módulo de Elasticidade E , seção com momento de Inércia I constante ao longo de seu comprimento e que este ponto está conectado a uma mola inicialmente indeformada de rigidez k .



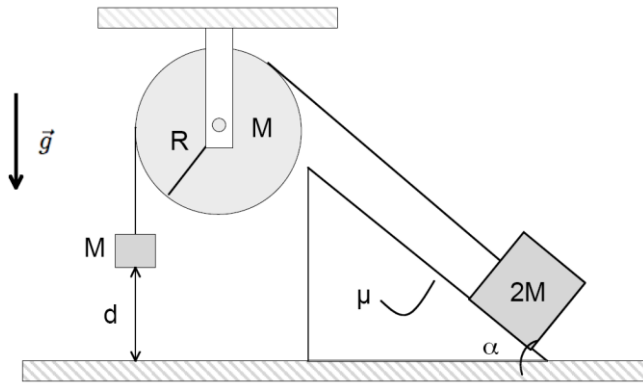
- A) $-FL^3 / (2EI - 3kL^3)$
- B) $-FL^3 / (4EI - 5kL^3)$
- C) $-2FL^3 / (5EI + 4kL^3)$
- D) $-2FL^3 / (3EI + 2kL^3)$
- E) $-5FL^3 / (2EI - 5kL^3)$

44. Um corpo de massa M desliza sem atrito sobre uma haste rígida que gira a uma velocidade angular ω constante. A massa é inicialmente posicionada a uma distância r_0 do centro de rotação. Considere o movimento de um ponto material e ignore as forças gravitacionais. Qual é o módulo da força radial necessária sobre M para que esta permaneça na distância r_0 durante a rotação da haste?



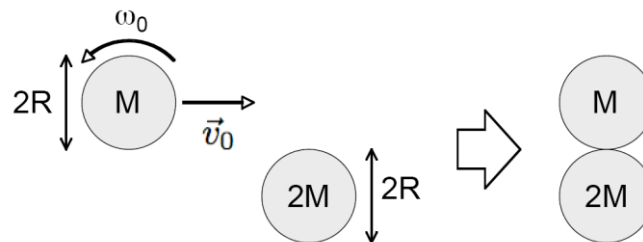
- A) $M\omega^2 r_0$
- B) $3M\omega^2 r_0$
- C) $M\omega^2 r_0 / 2$
- D) $M\omega^2 r_0 / 4$
- E) $\pi M\omega^2 r_0$

45. O seguinte dispositivo consiste em uma polia fixa de raio R e massa uniforme M . Uma corda de massa desprezível é ligada a polia e conectada por dois blocos de massa M e $2M$. O bloco mais leve é inicialmente posicionado a uma distância d do solo. O bloco mais pesado está sobre um plano inclinado de ângulo α com a horizontal. O coeficiente de atrito entre as superfícies do bloco e do plano inclinado é μ . Assuma que a força gravitacional atua verticalmente para baixo e que não exista deslizamento da corda sobre a polia. Assumindo que o bloco mais leve desça, qual é o módulo da aceleração do bloco mais leve?



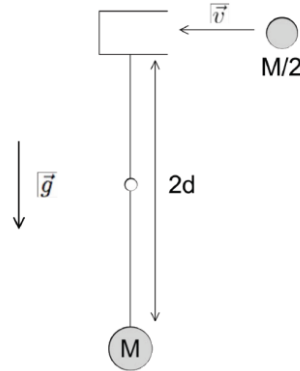
- A) $g (4/7 - 2/7 \cos\alpha - 2/7 \mu \sin\alpha)$
 B) $g (4/7 - 5/7 \sin\alpha - 5/7 \mu \cos\alpha)$
 C) $g (2/7 - 4/7 \sin\alpha - 4/7 \mu \cos\alpha)$
 D) $g (1/7 + 2/7 \cos\alpha - 2/7 \mu \sin\alpha)$
 E) $g (2/7 + 4/7 \sin\alpha - 4/7 \mu \cos\alpha)$

46. Um disco uniforme de massa M e diâmetro $2R$ se move em direção a outro disco uniforme de massa $2M$ e diâmetro $2R$ sobre uma superfície plana livre atrito. O primeiro disco possui uma velocidade inicial v_0 e inicial angular ω_0 conforme indicado na Figura, enquanto o segundo disco está inicialmente em repouso. Quando o primeiro disco colide com o segundo, instantaneamente eles se movem como um único objeto. Para que valor de ω_0 , o sistema de discos combinados não rotaciona após a colisão?



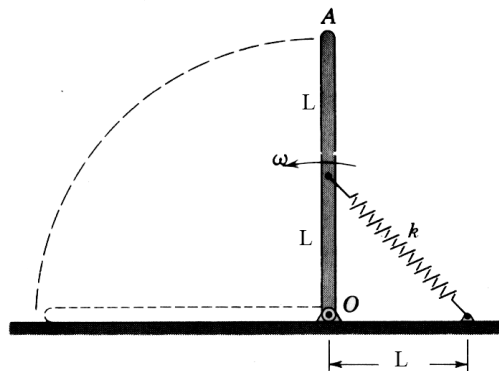
- A) $8v_0 / 3R$
 B) $5v_0 / 3R$
 C) $3v_0 / 8R$
 D) $8v_0 / 25R$
 E) $3v_0 / 25R$

47. Um pêndulo consiste de uma bola de massa M presa na extremidade de uma barra rígida de comprimento $2d$ a qual pode girar em torno de seu centro e na outra extremidade da barra existe um “apanhador” conforme figura. Uma segunda bola de massa $M/2$ é jogada na caixa com uma velocidade v . Qual é a velocidade mínima da bola necessária para rotacionar o pêndulo em 180° ?



- A) $(2gd)^{1/2}$
 B) $(4gd)^{1/2}$
 C) $(8gd)^{1/2}$
 D) $(10gd)^{1/2}$
 E) $(12gd)^{1/2}$

48. Determine a velocidade angular inicial ω da barra delgada OA, de massa m , na posição vertical, de modo que atinja a posição horizontal (tracejada) com velocidade angular nula. Na posição inicial apresentada na Figura a seguir, a mola não está distendida.

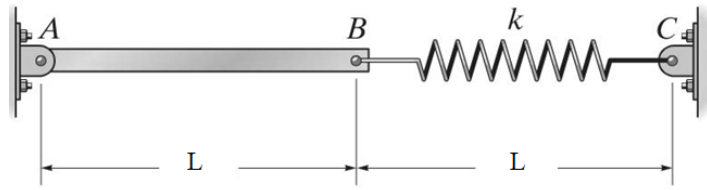


- A) $[2/5 (k/m (3+2\sqrt{2}) + g/L)^{1/2}$
 B) $[2/3 (k/m (3-2\sqrt{2}) + g/L)^{1/2}$
 C) $[2/3 (k/m (3-2\sqrt{2}) - g/L)^{1/2}$
 D) $[2/5 (k/m (3+2\sqrt{2}) - g/L)^{1/2}$
 E) $[3/2 (k/m (3-2\sqrt{2}) - g/L)^{1/2}$

49. Sobre os motores elétricos é correto afirmar que:

- A) qualquer motor trifásico pode ter o seu sentido de rotação invertido.
 B) motores monofásicos e trifásicos exigem a utilização de capacitores em seus circuitos elétricos.
 C) não ocorrem picos de corrente na rede para acionamento de motores elétricos com partida direta.
 D) as bobinas de um motor trifásico de 6 terminais podem ser associadas em triângulo (para funcionar em 380V) ou em estrela (para funcionar em 220V).
 E) as bobinas de um motor trifásico de 12 terminais podem ser ligadas de diversas formas diferentes: estrela paralelo (220V), triângulo paralelo (380V), estrela série (440V) e em triângulo série (760V).

50. Quando a barra AB de massa m e comprimento L está na posição horizontal, a mola se encontra indeformada. Determine a rigidez k da mola necessária para que o movimento da barra seja momentaneamente parado quando a barra rotaciona 90° no sentido horário a partir de sua posição inicial descrita na figura.



- A) $mg / [L (1+4\sqrt{5})]$
- B) $mg / [3L (4-\sqrt{5})]$
- C) $mg / [2L (3-\sqrt{5})]$
- D) $mg / [2L (4+\sqrt{5})]$
- E) $mg / [3L (3-2\sqrt{5})]$