



Prova Objetiva de Conhecimentos Específicos

Leia com atenção as instruções abaixo.

- 1 Confira atentamente o seu caderno de provas objetivas, que é constituído de duas provas, da seguinte forma:
Conhecimentos Básicos, com **30** questões, ordenadas de **1 a 30**.
Conhecimentos Específicos, com **40** questões, ordenadas de **31 a 70**.
- 2 Quando autorizado pelo chefe de sala, no momento da identificação, escreva, no espaço apropriado da **folha de respostas**, com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:

O descumprimento dessa instrução implicará a anulação das suas provas e a sua eliminação do concurso.

- 3 Confira atentamente os seus dados pessoais e os dados identificadores de seu cargo/área, transcritos acima, com o que está registrado em sua **folha de respostas**. Confira também o seu nome, o nome e o número de seu cargo/área no rodapé de cada página numerada do seu caderno de provas. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito, ou apresente divergência quanto aos seus dados pessoais ou aos dados identificadores de seu cargo/área, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores nesse sentido.
- 4 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização de fiscal de sala.
- 5 Na duração das provas, está incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas — e ao preenchimento da folha de respostas.
- 6 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e deixe o local de provas.
- 7 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes em edital, no caderno de provas ou na folha de respostas poderá implicar a anulação das suas provas.

OBSERVAÇÕES

- Não serão conhecidos recursos em desacordo com o estabelecido em edital.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet – www.cespe.unb.br.
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

Nas questões de 31 a 70, marque, para cada uma, a única opção correta, de acordo com o respectivo comando. Para as devidas marcações, use a **folha de respostas**, único documento válido para a correção das suas provas.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

QUESTÃO 31

O valor de 40 kgf/mm^2 corresponde, no Sistema Internacional de Unidades (SI), a

- A 392,40 MPa.
- B 392,40 kPa.
- C 39,24 MPa.
- D 39,24 kPa.
- E $39,24 \text{ N/m}^2$.

QUESTÃO 32

Analisando o resultado de uma medição feita durante o controle de um processo de fabricação, um operador de processo observou que a pressão em uma tubulação em dois dias consecutivos foi de $30 \pm 0,2 \text{ kgf/mm}^2$ (dia 1) e de $27 \pm 0,5 \text{ kgf/mm}^2$ (dia 2). Considerando a terminologia proposta no Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM), é correto afirmar que a estimativa da pressão obtida no dia 1, em relação à obtida no dia 2, foi

- A mais exata.
- B mais precisa.
- C menos repetitiva.
- D menos reprodutiva.
- E menos rastreável.

QUESTÃO 33

Considere que um engenheiro esteja interessado na determinação da incerteza da medição da área de um terreno retangular de lados L1 e L2. Após várias medições com duas trenas diferentes, foram obtidas as medidas $50 \pm 4 \text{ m}$ para L1 e $40 \pm 3 \text{ m}$ para L2, em que os valores 4 m e 3 m equivalem às incertezas padrão dos comprimentos L1 e L2, respectivamente. A respeito da incerteza no cálculo da área desse terreno, é correto afirmar que

- A a incerteza expandida com 95% de probabilidade foi igual a 6 m^2 .
- B a incerteza expandida com 95% de probabilidade foi igual a 12 m^2 .
- C a incerteza padrão combinada foi igual a 3 m^2 .
- D a incerteza padrão combinada foi igual a 5 m^2 .
- E a incerteza padrão foi igual a 4 m^2 .

QUESTÃO 34

A acreditação de laboratórios pode ser solicitada por qualquer laboratório prestador de serviços de calibração, de ensaios, de análises clínicas ou outros. Entretanto, sua concessão por órgãos ligados ao governo depende do atendimento de uma série de requisitos, estabelecidos por normas, tais como o atendimento das exigências da norma

- A NBR 17025, quando se tratar de acreditação de laboratórios de calibração e ensaios pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial.
- B NBR 17025, quando se tratar de acreditação de laboratórios de estudos ambientais pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
- C de Boas Práticas de Laboratório, quando se tratar de acreditação de laboratórios de análises de água pela Agência Nacional de Águas.
- D ISO 9001, quando se tratar de acreditação pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
- E de BPL, quando se tratar de acreditação pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

QUESTÃO 35

Um paquímetro analógico foi calibrado usando blocos-padrão, montados para compor os comprimentos necessários para avaliar a sua escala de 150 mm de comprimento. Foram observados, pela análise dos resultados, erros sistemáticos de grande magnitude, obtidos a partir de sete indicações para cada comprimento calibrado, os quais podem ser associados

- A à variação de $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ da temperatura ambiente, em torno de uma média de $20 \text{ }^\circ\text{C}$.
- B aos procedimentos adotados pelo operador, que fez as leituras na escala do instrumento sempre mudando de posição em relação à face frontal da escala, a cada indicação, incorrendo em erros de paralaxe.
- C à incerteza de medição dos blocos-padrão, a qual foi propagada uma vez que uma montagem de blocos foi necessária para compor cada comprimento padrão.
- D ao erro de cosseno, em que os blocos-padrão não estavam bem alinhados a cada medição, inclinados em relação à linha de medição, sem direção preferencial.
- E à força usada na medição, que foi constante em todas as medidas, mas foi amplificada pela não coincidência da linha da escala em relação à linha de medição (desalinhamento de Abbe).

QUESTÃO 36

Um ensaio de impacto Charpy foi aplicado para medir a energia absorvida por corpo de prova (CP) de aço 1020 após o impacto do pêndulo da máquina de teste, em temperatura ambiente. Após 10 corpos de prova serem submetidos a ensaio, foi observado que a energia absorvida variou bastante. A provável causa dessa variação é

- Ⓐ o defeito do pêndulo da máquina de teste, o qual perdeu massa durante o ensaio.
- Ⓑ a imprecisão na fabricação do entalhe dos CPs, os quais ficaram com diferentes valores de profundidade.
- Ⓒ a desconsideração do efeito da resistência do ar no valor da energia gasta para quebrar o CP.
- Ⓓ a habilidade do técnico, que tomou os cuidados necessários na preparação e execução do ensaio.
- Ⓔ a dimensão incorreta dos CPs, que ficaram todos com seção transversal mais robusta, com maior largura e espessura.

QUESTÃO 37

Ao se usar uma mesa seno para compor o ângulo padrão e calibrar blocos padrão de ângulo, para pequenos ângulos, o ângulo padrão será composto por meio de

- Ⓐ blocos padrão de comprimento.
- Ⓑ blocos padrão de ângulo.
- Ⓒ nível eletrônico.
- Ⓓ goniômetro.
- Ⓔ nível de bolha de ar.

QUESTÃO 38

Um torquímetro é um instrumento usado para medir

- Ⓐ a força em uma viga submetida a um momento torsor.
- Ⓑ a tensão em uma viga submetida a um momento torsor.
- Ⓒ a pressão em uma viga submetida a um momento torsor.
- Ⓓ o torque em uma viga submetida a um momento torsor.
- Ⓔ o deslocamento em uma viga submetida a um momento torsor.

QUESTÃO 39

O manômetro de Bourdon é um instrumento que apresenta como elemento transdutor um tubo em formato curvo, chamado de tubo de Bourdon. Esse tubo converte pequenas variações de pressão em

- Ⓐ diferença de potencial elétrico em um circuito elétrico.
- Ⓑ variação de corrente elétrica em um circuito elétrico.
- Ⓒ variação de deslocamento na sua extremidade.
- Ⓓ deformação da sua extremidade.
- Ⓔ variação da temperatura na sua extremidade.

QUESTÃO 40

Um ensaio de dureza Shore pode ser descrito como um ensaio em que um material duro

- Ⓐ risca outro, e a dureza é determinada através da classificação relativa a outros materiais existentes.
- Ⓑ penetra na superfície do material sob teste, e a dureza é inversamente proporcional à profundidade da deformação plástica produzida.
- Ⓒ penetra na superfície do material sob teste, e a dureza é inversamente proporcional à área superficial da deformação plástica produzida.
- Ⓓ penetra na superfície do material sob teste, e a dureza é diretamente proporcional à área superficial da deformação plástica produzida.
- Ⓔ é deixado cair sobre a superfície do material sob teste, e a dureza é diretamente proporcional à altura do rebote.

Texto para as questões de 41 a 44

Em um estudo sobre o desempenho de motores para utilização aeroespacial foram medidas as variáveis propulsão do motor (Y) e temperatura de exaustão (X). Por simplicidade, desconsidere as unidades de medida, e considere os demais fatores influentes como constantes. Os resultados experimentais obtidos por um engenheiro são apresentados a seguir.

estatísticas descritivas:

variável	média	desvio padrão amostral	mínimo	mediana	máximo
propulsão	3.953	710,0	3.008	4.010	4.950
temperatura	1.588	179,7	1.270	1.652	1.820

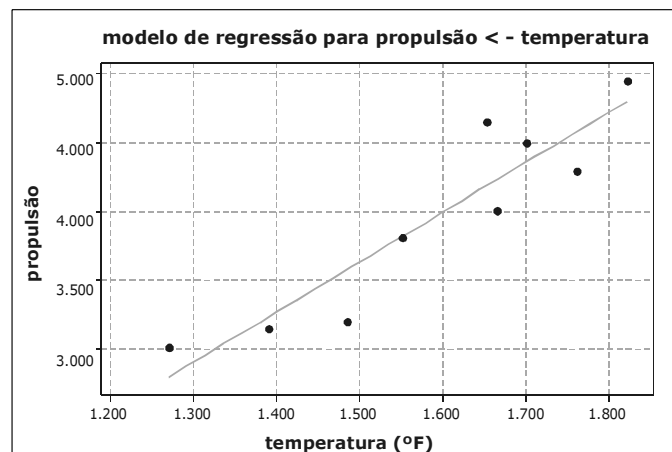
modelo de regressão linear simples:

preditor	coeficiente	erro padrão	T	p-valor
intercepto	-1.847,6	904,9	-2,04	0,080
temperatura	3,6529	0,5666	6,45	0,000

S = 287,999 R² = 85,6%

tabela de análise da variância (ANOVA):

Fonte	GL	SQ	QM	F	p-valor
regressão	1	3.447.373	QMReg	41,56	0,000
erro	7	SQErro	82.943		
total	8	4.027.977			

**QUESTÃO 41**

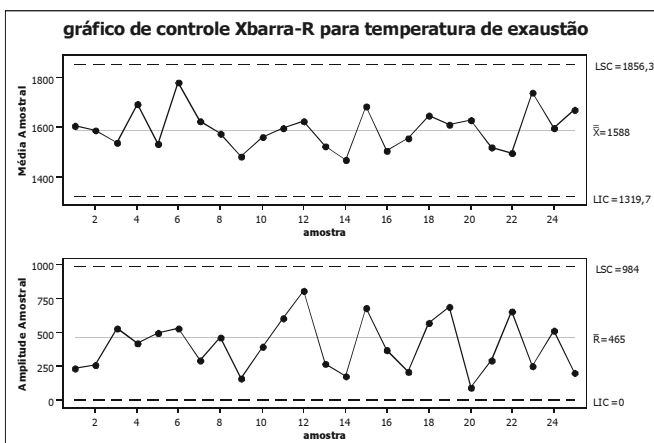
Com base nas informações apresentadas no texto, acerca da variabilidade das características medidas, assinale a opção correta.

- A** A comparação entre as medianas das variáveis X e Y permite inferir que a variabilidade de X é maior que a de Y.
- B** O coeficiente de variação de X é quase quatro vezes maior que o coeficiente de variação de Y.
- C** Como as médias das variáveis X e Y são muito diferentes, a amplitude total deve ser adotada como medida de variabilidade.
- D** O coeficiente de variação de X não é mais que duas vezes o coeficiente de variação de Y.
- E** A amplitude total da variável Y foi igual a 1.942, o que indica que essa medida de variabilidade é mais robusta que o desvio padrão amostral por representar melhor, empiricamente, o conjunto de valores possíveis de Y.

RASCUNHO

QUESTÃO 42

No processo de fabricação de foguetes, a variabilidade da temperatura de exaustão, medida em amostras tomadas diariamente, pode interferir na capacidade de propulsão e, conseqüentemente, na qualidade do produto. Diariamente, são tomados 5 foguetes, que são levados para o laboratório de confiabilidade e colocados em teste, quando a temperatura de exaustão (F) é registrada. A seguir, são apresentados os gráficos de controle para a amplitude e para a média de 25 amostras tomadas ao longo dos dias. Também é apresentada a tabela com as constantes que são utilizadas para o cálculo dos limites de controle. Foram considerados os limites do tipo 3 sigma.



n	A_2	A_3	c_4	c_4^{-1}	B_3	B_4	d_2	d_2^{-1}	D_4
5	0,577	1,427	0,94	1,0638	0	2,089	2,326	0,4299	2,114

Assumindo que a probabilidade de não ser detectado um processo fora de controle na primeira amostra subsequente é igual a 0,75, assinale a opção correta.

- A** A probabilidade de se detectar um processo fora de controle na primeira amostra subsequente é igual a 0,50.
- B** O cálculo dessa probabilidade depende somente do tamanho da amostra.
- C** A probabilidade de não se detectar um processo fora de controle na segunda amostra subsequente é igual a 0,375.
- D** O número esperado de amostras necessárias para se detectar um deslocamento na média da temperatura de exaustão é igual a 4.
- E** O número esperado de amostras necessárias para se detectar um deslocamento na média da temperatura de exaustão é igual a 370.

QUESTÃO 43

Acerca do ajuste do modelo de regressão linear simples, assinale a opção correta.

- A** A equação ajustada foi $Y = -2,04 + 6,45X$.
- B** Aumentando-se uma unidade de temperatura X, espera-se uma diminuição de 1.847,6 unidades na propulsão Y.
- C** O coeficiente de determinação indica que 85,6% dos pontos observados estão abaixo da reta de regressão ajustada.
- D** O coeficiente de correlação linear de Pearson entre as variáveis X e Y é superior a 0,90.
- E** O p-valor associado à tabela de ANOVA é equivalente a um teste t, cuja hipótese nula é $H_0: \beta_0 = \beta_1 = 0$, em que β_0 e β_1 representam, respectivamente, o intercepto e o coeficiente angular da reta ajustada.

QUESTÃO 44

O fato de a média e a mediana da variável Y serem valores muito próximos sugere que a distribuição probabilística de Y é uma

- A** distribuição F de Snedecor.
- B** distribuição lognormal.
- C** distribuição simétrica.
- D** distribuição leptocúrtica.
- E** distribuição truncada à esquerda.

QUESTÃO 45

Na tabela de ANOVA, o valor SQErro

- A** é superior a 500.000.
- B** é inferior a 500.000 e superior a 83.000.
- C** é inferior a 83.000 e superior a 50.000.
- D** é inferior a 50.000.
- E** não pode ser calculado, pois o valor do quadrado médio da regressão não está disponível.

RASCUNHO

RASCUNHO

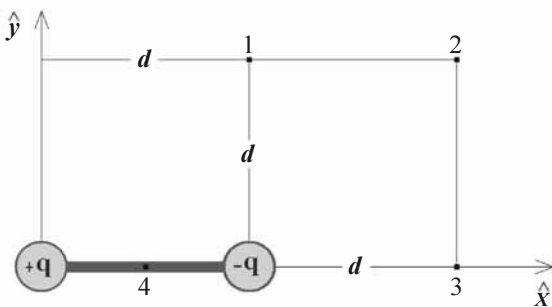
QUESTÃO 46

Um engenheiro deseja avaliar se a variabilidade do processo se manteve a mesma após a manutenção de um equipamento da linha de produção. Para isso, ele tomou primeiramente doze peças produzidas antes da manutenção e, em seguida, dez peças após a manutenção. Os desvios padrões calculados sobre essas amostras de antes e depois da manutenção foram 4 e 5, respectivamente. Assumindo-se um nível de significância igual a 0,10, um teste de hipótese foi efetuado para comparar essas variabilidades, do qual, consultando a tabela F de Snedecor, obteve-se $f_{0,05}(g_1, g_2) = 3,11$, sendo g_1 e g_2 os graus de liberdade para a primeira e segunda amostra, respectivamente.

Com base nessas informações, assinale a opção correta.

- A** A estatística $t = \frac{2(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)\sqrt{12}}{41\sqrt{41}}$, em que \bar{x}_1 e \bar{x}_2 são respectivamente as médias amostrais observadas antes e depois da manutenção, permite efetuar o teste de comparação entre as variabilidades em questão.
- B** A estatística do teste é um valor superior a 0,5 e inferior a 3,0, o que permite concluir, com nível de significância de 10%, que a variabilidade antes e depois da manutenção do equipamento manteve-se constante.
- C** A probabilidade de significância é inferior a 0,10 e superior a 0,05.
- D** Os valores de g_1 e g_2 são 12 e 10, respectivamente.
- E** A probabilidade de significância (ou p-valor) é a probabilidade de se obter uma estatística do teste superior ao nível de significância.

QUESTÃO 47

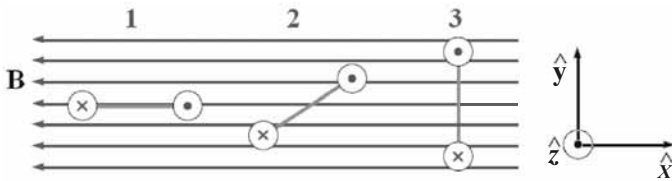


A respeito do módulo, direção e sentido do campo de dipolo elétrico esquematizado na figura acima, em que a carga positiva se situa na origem do sistema de coordenadas, assinale a opção correta.

- A** No ponto 1, o módulo do campo elétrico resultante na direção y é $Kq / (2\sqrt{2}d^2)$.
- B** No ponto 2, o módulo do campo elétrico resultante na direção x é $E_{rx} = 2Kq / (5\sqrt{5}d^2)$.
- C** No ponto 3, o campo elétrico resultante na direção x é nulo.
- D** No ponto 4, o campo resultante de dipolo é nulo.
- E** Nas coordenadas $(0,5d\hat{i} + y\hat{j})$, o campo elétrico resultante na direção y é nulo.

RASCUNHO

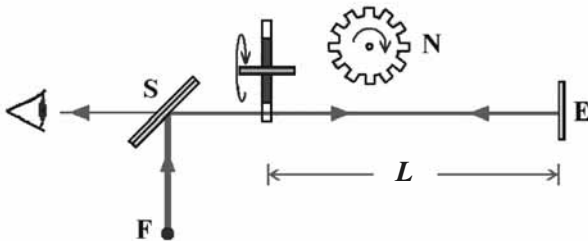
QUESTÃO 48



A figura acima esquematiza três situações em que uma mesma espira metálica, quadrada, de lado d , percorrida por uma corrente I , se encontra na presença de um campo magnético uniforme e constante B . A respeito da direção, do sentido e do maior módulo do torque sobre estas espiras, assinale a opção correta.

- A O torque da espira na situação 1 tem maior módulo e sua direção e sentido são \hat{y} .
- B O torque da espira na situação 2 tem maior módulo e sua direção e sentido são \hat{z} .
- C O torque da espira na situação 3 tem maior módulo e sua direção e sentido são $-\hat{y}$.
- D O torque da espira na situação 1 tem maior módulo e sua direção e sentido são $-\hat{z}$.
- E O torque da espira na situação 3 tem maior módulo e sua direção e sentido são \hat{x} .

QUESTÃO 49



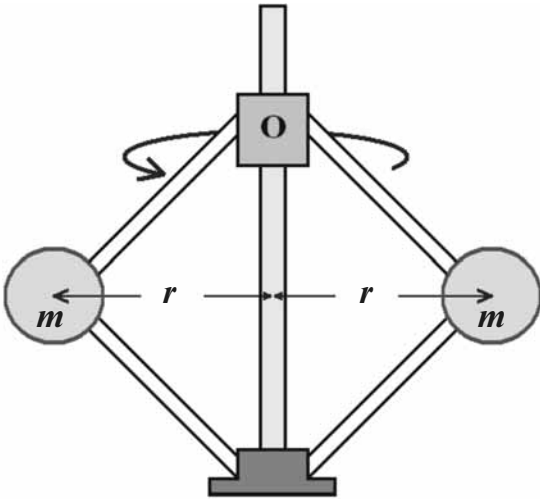
A figura acima esquematiza o método de Fizeau para medir a velocidade da luz: um feixe de luz sai da fonte (F) e incide sobre um espelho semiprismático (S). Metade da luz reflete-se para a direita. O feixe refletido passa entre dois dentes de uma roda dentada e percorre uma distância (L) entre a roda e um espelho normal (E). Refletindo em E, esse feixe volta sobre si mesmo no sentido contrário, passando novamente entre dois dentes da roda, onde metade da luz atravessa S e chega ao olho do observador.

O procedimento experimental consiste em ir aumentando gradativamente a velocidade de rotação da roda dentada (de N dentes) até que o observador não consiga ver o feixe luminoso em razão da interposição do dente no caminho do feixe refletido. Nessa situação, mede-se o número de rotações por segundo (f) da roda.

De acordo com essas informações, a velocidade da luz (c) é dada por

- A $c = NLf$.
- B $c = NL/f$.
- C $c = 2NLf$.
- D $c = 2NL/f$.
- E $c = 4NLf$.

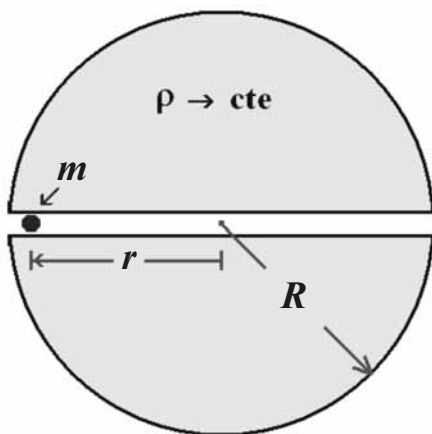
QUESTÃO 50



A figura acima esquematiza um regulador centrífugo, no qual o anel O de massa desprezível pode deslizar ao longo do eixo vertical, sem atrito. As duas massas, ambas iguais a $m = 1$ kg, giram a uma distância $r = 20$ cm do eixo, com uma velocidade angular de $\omega = 10$ rad/s. Considerando que o anel O seja posicionado para baixo, assinale a opção que corresponderá à nova velocidade angular, em rad/s, quando a distância r for igual a 30 cm.

- A 20/3.
- B 40/9.
- C 40/3.
- D 20/9.
- E 10/6.

QUESTÃO 51



Supondo que a densidade da Terra é uniforme, a intensidade da força de atração gravitacional $F(r)$ exercida pela Terra sobre uma partícula de massa m dentro de um túnel que passa pelo centro da Terra, conforme mostra a figura acima, é igual a

- A $F(r) \propto - m.r$.
- B $F(r) \propto - m.r^2$.
- C $F(r) \propto - m.r^{-1}$.
- D $F(r) \propto - m.r^{-2}$.
- E $F(r) \propto - m.r^{-3}$.

QUESTÃO 52

Os diversos aspectos da resposta oferecida pelos materiais metálicos à aplicação de solicitações mecânicas podem ser avaliados pelas propriedades mecânicas desses materiais. Acerca desse assunto, assinale a opção correta.

- A No regime elástico, ao ser aplicada uma carga, os átomos são deslocados de suas posições iniciais na rede cristalina para posições que eram ocupadas por seus vizinhos na situação descarregada. Embora eles mudem de posição, não alteram a configuração inicial do cristal.
- B A ductilidade elevada de alguns metais é causada pela dificuldade imposta aos deslizamentos dos planos cristalinos uns sobre os outros, em razão da movimentação dos defeitos de discordância.
- C Entre componentes estruturais de mesmo peso, aqueles fabricados com materiais de maior valor do módulo de elasticidade específico possuem a capacidade de absorver mais carga sem sofrer deformações elásticas substanciais.
- D A transição dúctil/frágil é uma característica dos metais com cristalização cúbica de face centrada (CFC). Assim, a fratura de ligas de cobre e alumínio, a temperaturas relativamente baixas, costuma passar do modo dúctil para o frágil.
- E A capacidade de certos metais de alterar a sua composição, mantendo a mesma estrutura cristalina, denominada alotropia, gera a possibilidade de modificar as propriedades de algumas ligas por meio de tratamentos térmicos.

RASCUNHO

QUESTÃO 53

A maioria das propriedades de interesse para a engenharia é influenciada pelos elétrons, principalmente os mais externos. A maior parte dos elementos adquire estabilidade na camada mais externa recebendo, perdendo ou compartilhando elétrons, produzindo ligações fortes ou fracas entre os átomos. Acerca das ligações interatômicas, assinale a opção correta.

- A** A formação de cristais hexagonais, no congelamento da água, ocorre em razão da atuação das ligações interatômicas fortes entre as moléculas chamadas de ligações de Van der Waals.
- B** A ligação iônica é o tipo de ligação predominante nos polímeros.
- C** A ligação covalente é o tipo de ligação predominante nos materiais cerâmicos, tornando estes materiais duros e quebradiços, com temperatura de fusão elevada e com boas características como isolantes térmicos e elétricos.
- D** Nas ligações interatômicas parcialmente iônicas e parcialmente covalentes, quanto maior a diferença nas eletronegatividades mais covalente é a ligação.
- E** Nos metais, a nuvem de elétrons livres, formada pela ligação metálica, é que proporciona elevada condutividade elétrica e alta condutividade térmica a esses materiais.

QUESTÃO 54

É por meio de ensaios de dureza que se verifica a capacidade de um material penetrar outro. Vários tipos de ensaio são utilizados para a medição dessa propriedade. Acerca dos ensaios de dureza de materiais metálicos, assinale a opção correta.

- A** Os métodos Vickers e Knoop permitem realizar a medida de dureza em diferentes fases do material ou entre áreas distintas, formadas por tratamentos térmicos como a cementação ou a nitretação.
- B** Na dureza Rockwell, a medição é obtida a partir dos diâmetros da impressão gerada em função da carga utilizada e do diâmetro de uma esfera de aço ou de carboneto de tungstênio.
- C** Na dureza Brinell, a medição é obtida em função da profundidade de endentação produzida por uma esfera de aço ou cone de diamante.
- D** A dureza Rockwell, HBR, pode ser facilmente correlacionada com a resistência à tração do material por meio da expressão $\sigma = \alpha \cdot HBR$, em que α é um parâmetro dependente do tipo de liga metálica testada.
- E** No método Vickers, os cálculos da dureza dependem das dimensões do penetrador de aço endurecido e de formato piramidal.

QUESTÃO 55

O ensaio de dobramento é realizado em componentes que serão efetivamente submetidos a operações de dobramento ou flexão em serviço, como barras para construção civil e barras soldadas para a qualificação de solda e de soldadores. Acerca desse tipo de ensaio, assinale a opção correta.

- A** No ensaio de dobramento de barras para a construção civil, é utilizado um ângulo de dobramento de 90°.
- B** No ensaio de dobramento de barras para a construção civil, para a aprovação da barra, é tolerado o aparecimento de pequenas fissuras na região de tração.
- C** O ensaio de dobramento de peças soldadas para qualificar o processo de soldagem, o ângulo de dobramento é de 120° para todos os testes.
- D** No ensaio de dobramento de peças soldadas, somente defeitos com dimensões acima de 3 mm de comprimento são causa para rejeição.
- E** Não é permitido, no ensaio de dobramento de peças soldadas, o teste com corpos de prova obtidos por fracionamento de peças com espessuras muito grandes.

QUESTÃO 56

Os ensaios não destrutivos são técnicas utilizadas na inspeção de materiais e equipamentos sem danificá-los, sendo executados nas etapas de fabricação, construção, montagem e manutenção. Com relação aos ensaios não destrutivos, assinale a opção correta.

- A** O campo próximo, ou zona de Fresnel, nos ensaios de ultrassom, é uma região de grande pressão sônica, sendo, por isso, uma região que proporciona indicações muito confiáveis.
- B** No ensaio com partículas magnéticas a forma e a orientação das descontinuidades em relação ao campo magnético não interferem no resultado do ensaio.
- C** Além de exigir energia elétrica, a utilização de raios gama em vez de raios X na obtenção de uma imagem radiográfica de uma peça tem a limitação de que, se as fontes forem grandes, elas não permitem acesso a espaços limitados.
- D** O ensaio por correntes parasitas, embora extremamente versátil, visto que pode ser utilizado para todas as aplicações em que possa ser correlacionado com as variações geométricas, elétricas ou magnéticas, tem a limitação de ser aplicável somente a metais ferromagnéticos.
- E** A grande vantagem dos ensaios de líquido penetrante é a facilidade de realização do ensaio em peças de grandes dimensões, em locais de difícil acesso, em instalações industriais, em manutenções preventivas de complexos industriais e em todas e quaisquer aplicações em campo.

QUESTÃO 57

Os processos de fabricação por soldagem visam a união localizada de materiais, similares ou não, de forma permanente de peças usadas industrialmente. Acerca das características dos processos de soldagem por fusão, assinale a opção correta.

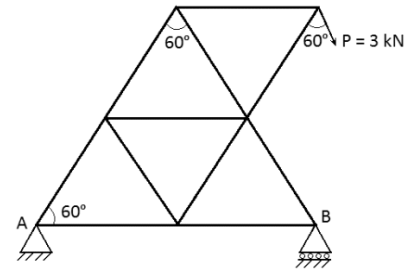
- A A soldagem por arco submerso — *submerged arc welding (SAW)* — é um método desenvolvido para a realização de soldagens em estruturas submersas.
- B No processo denominado MIG, a proteção gasosa é feita com um gás ativo, ou seja, um gás que interage fisicamente com a poça de fusão.
- C O processo de soldagem de arco elétrico de arames tubulares consiste na utilização, como material de adição, de arame de solda oco com fluxo de gás no seu interior, em conjunto com o equipamento de soldagem a arco elétrico utilizado na soldagem TIG, visando unir os benefícios da soldagem MIG com os da TIG convencional.
- D Na soldagem por arco elétrico com eletrodos revestidos, na qual o eletrodo é consumido à medida que se vai formando o cordão de solda, a função do revestimento é apenas proteger o eletrodo contra oxidação durante o seu armazenamento.
- E A soldagem TIG (*tungsten inert gas*) é um processo de soldagem a arco elétrico entre um eletrodo não consumível de tungstênio e poça de fusão com proteção gasosa, sobre a qual se faz o acréscimo do metal de adição, normalmente na forma de um arame relativamente fino.

QUESTÃO 58

Os processos de conformação mecânica definem a geometria da peça por meio da deformação plástica ou corte do metal, fazendo-o adotar a forma de molde ou matriz. Acerca dos processos de conformação, assinale a opção correta.

- A No forjamento em matriz fechada, o material é conformado entre matrizes planas ou de formato simples, que normalmente não se tocam.
- B O repuxo é um processo de estampagem, pelo qual uma chapa metálica adquire forma volumétrica, oca, previamente definida.
- C Um dos usos mais corriqueiros da extrusão é a produção de arames de aço.
- D No processo básico de trefilação, um tarugo cilíndrico é colocado em uma câmara e forçado através de uma abertura de matriz, por meios de um pistão hidráulico. A abertura da matriz pode ser circular ou de outro formato.
- E Na conformação, o trabalho a frio resulta em variações estruturais que proporcionam aumento na ductilidade e na tenacidade do material conformado.

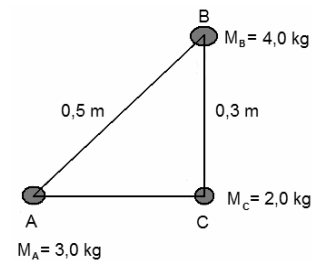
QUESTÃO 59



No sistema acima, a reação horizontal no apoio A é igual a

- A 0,75 kN.
- B 1,0 kN.
- C 1,5 kN.
- D 2,0 kN.
- E 3,0 kN.

QUESTÃO 60

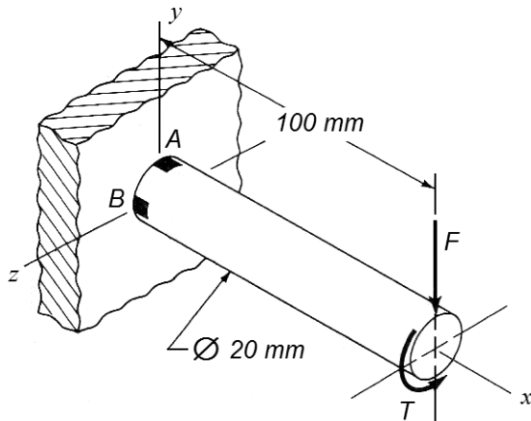


No sistema mostrado na figura acima, formado pelas massas M_A , M_B e M_C , o momento de inércia em relação a um eixo que passa por A e perpendicular ao plano da figura é igual a

- A 0,48 kgm².
- B 0,66 kgm².
- C 0,94 kgm².
- D 1,24 kgm².
- E 1,32 kgm².

RASCUNHO

Texto para as questões de 61 a 63



A barra engastada mostrada acima é de aço-carbono e apresenta resistência à ruptura de 590 Mpa, tensão de escoamento $S_y = 350$ Mpa e módulo de elasticidade de 200 Gpa. O elemento de tensão A está no topo da barra e é paralelo ao plano xz . O elemento de tensão B , na lateral da barra, é paralelo ao plano xy . Considere que as cargas aplicadas são $F = 0,5$ kN $T = 100$ N.m, e que o módulo de resistência é $I/c = \pi$ mm³.

QUESTÃO 61

Assinale a opção que apresenta as tensões atuantes no elemento de tensão A mostrado na figura acima.

- A**
- B**
- C**
- D**
- E**

QUESTÃO 62

Em determinado ponto da superfície da barra, no qual as tensões principais sejam $\sigma_1 = 300$ MPa, $\sigma_2 = 0$ e $\sigma_3 = 0$, a deformação normal valerá

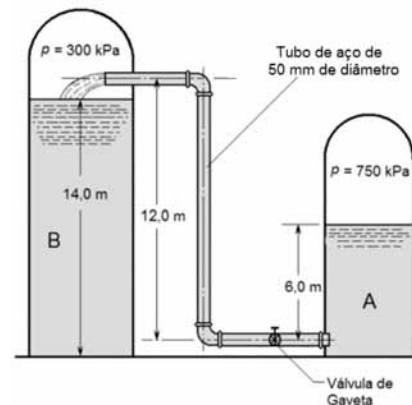
- A** 1,5 %.
- B** 0,50 %.
- C** 0,25 %.
- D** 0,15 %.
- E** 0,015 %.

QUESTÃO 63

Acerca das tensões atuantes no elemento de tensão B , assinale a opção correta.

- A** A tensão normal é nula.
- B** A tensão cisalhante devido à flexão é nula.
- C** A tensão normal é de tração.
- D** A tensão cisalhante devido à torção tem o valor mínimo.
- E** A tensão normal é de compressão.

Texto para as questões 64 e 65



No sistema de tanques mostrado acima, pode fluir água (massa específica $\mu = 1.000$ kg/m³, viscosidade cinemática $\nu = 1,0 \times 10^{-6}$ m²/s) do tanque A para o tanque B. Considere que não há variação de temperatura e que a aceleração da gravidade é $g = 10$ m/s².

QUESTÃO 64

A pressão na linha de centro da entrada do tubo de sucção no tanque A, quando a válvula de gaveta estiver totalmente fechada, será igual a

- A** 600 kPa.
- B** 750 kPa.
- C** 810 kPa.
- D** 1.050 kPa.
- E** 1.110 kPa.

QUESTÃO 65

Se ao abrir totalmente a válvula de gaveta, a água fluir do tanque A para o tanque B e uma velocidade de 0,025 m/s, isso indicará, de acordo com o número de Reynolds e com os dados do texto, que se trata de um escoamento do tipo

- A** laminar.
- B** incompressível.
- C** turbulento.
- D** transiente.
- E** compressível.

RASCUNHO

QUESTÃO 66

Os geradores de funções, normalmente utilizados em bancadas de manutenção elétrica e eletrônica, disponibilizam sinais de tensão com formas variadas de onda para a excitação de circuitos elétricos e eletrônicos. Com base nessas informações, assinale a opção correta acerca de procedimentos e circuitos de geração de sinais.

- A Osciladores de onda retangular dispensam o uso de comparadores de tensão.
- B Para se gerar uma onda senoidal em um gerador de funções, tendo-se à disposição um sinal de tensão com forma de onda triangular, utiliza-se um circuito de conformação de onda, implementado com dispositivos semicondutores.
- C Em uma onda retangular, gerada por um gerador de funções, a tensão média da forma de onda independe de seu ciclo de trabalho (*duty cycle*).
- D O estágio de saída de tensão de um gerador de funções deve apresentar alta impedância de saída, da ordem de centenas de $k\Omega$.
- E Multivibrador estável é um oscilador de onda senoidal.

QUESTÃO 67

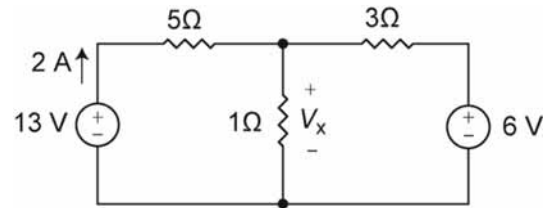
Considerando que, em equipamentos de instrumentação, as duas primeiras etapas de operação denominam-se sensoriamento e condicionamento de sinais, assinale a opção correta.

- A Caso um sensor que esteja em uso varie sua resistência elétrica em razão da variável física que esteja em monitoração, o estágio de condicionamento de sinal será um amplificador de corrente.
- B Circuito de condicionamento tipo ponte de deflexão reativa prescinde de alimentação para operar.
- C Sensor *strain gauge*, ou extensômetro, é utilizado para a monitoração de variável física do tipo temperatura.
- D Circuito condicionador do tipo amplificador de transresistência deve possuir baixa impedância de entrada.
- E O parâmetro capacitância de sensor do tipo termopar varia conforme a temperatura em monitoração, comportando-se predominantemente como um sensor capacitivo.

QUESTÃO 68

A maior parte das variáveis presentes no mundo físico é analógica, ou seja, contínua no tempo e em amplitude; por essa razão, para o processamento computadorizado, faz-se necessária a utilização de conversores especiais, denominados conversores A/D (analógico/digital), que geram variáveis digitais que representam as variáveis analógicas e são discretas no tempo e em amplitude. Com base nessas informações, assinale a opção correta.

- A Considerando-se que haja sinais analógicos que variem com o tempo ao longo de toda a faixa de operação possível e que haja uma mesma frequência de relógio, é correto afirmar que o conversor A/D do tipo aproximação sucessiva será, na média, mais rápido que o conversor do tipo rampa ou contador.
- B Conversor A/D de 12 *bits* pode quantificar, com, no máximo, 1.024 níveis distintos, a variável que é digitalizada.
- C A frequência de amostragem a ser utilizada em uma conversão independe das características do espectro de frequências do sinal a ser convertido, caso se utilize o dado amostrado para reproduzir fielmente o sinal analógico que varia no tempo.
- D Após a amostragem, não se utiliza o procedimento de retenção de ordem zero em conversores A/D.
- E Circuitos conversores A/D do tipo instantâneo dispensam o uso de circuitos comparadores de níveis de tensão.

QUESTÃO 69

No circuito apresentado acima, a tensão V_x vale

- A 1 V.
- B 3 V.
- C 8 V.
- D 7 V.
- E 12 V.

QUESTÃO 70

Assinale a opção correta em relação a sistemas de tensão e corrente contínuas e alternadas.

- A Uma corrente alternada produz um campo magnético constante em torno do condutor.
- B Uma corrente contínua, ao atravessar um enrolamento metálico, induz uma diferença de potencial elétrico nos terminais deste.
- C Ao atravessar um resistor, uma corrente alternada tem sua amplitude reduzida e sua fase, modificada.
- D Na tensão alternada, o valor RMS (*root mean square*) equivale à metade do valor de tensão pico a pico.
- E Em um sistema de tensão e corrente contínuas em regime permanente, a corrente que passa através de um capacitor é nula.

RASCUNHO