

PROJETO, CONSTRUÇÃO E MONTAGEM - MECÂNICA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 01 - O candidato recebeu do fiscal o seguinte material:
- a) este **CADERNO DE QUESTÕES**, com o enunciado das 60 (sessenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

Conhecimentos Básicos				Conhecimentos Específicos	
Língua Portuguesa		Matemática		Questões	Pontuação
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação		
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 60	1,0 cada
Total: 20,0 pontos				Total: 40,0 pontos	
Total: 60,0 pontos					

- b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.
- 02 - O candidato deve verificar se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**.
- 04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**, de forma contínua e densa. A leitura ótica do **CARTÃO-RESPOSTA** é sensível a marcas escuras; portanto, os campos de marcação devem ser preenchidos completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)
- 05 - O candidato deve ter muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR** ou **MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado.
- 06 - Imediatamente após a autorização para o início das provas, o candidato deve conferir se este **CADERNO DE QUESTÕES** está em ordem e com todas as páginas. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.
- 07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.
- 08 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. O candidato só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.
- 09 - **SERÁ ELIMINADO** deste Processo Seletivo Público o candidato que:
- a) for surpreendido, durante as provas, em qualquer tipo de comunicação com outro candidato;
- b) portar ou usar, durante a realização das provas, aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como agendas, relógios de qualquer natureza, *notebook*, transmissor de dados e mensagens, máquina fotográfica, telefones celulares, *paggers*, microcomputadores portáteis e/ou similares;
- c) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
- d) se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido;
- e) não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- Obs.** O candidato só poderá ausentar-se do recinto das provas após **2 (duas) horas** contadas a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.
- 10 - O candidato deve reservar os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.
- 11 - O candidato deve, ao terminar as provas, entregar ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES** e o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINAR A LISTA DE PRESENÇA**.
- 12 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS**, já incluído o tempo para marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**, findo o qual o candidato deverá, obrigatoriamente, entregar o **CARTÃO-RESPOSTA** e o **CADERNO DE QUESTÕES**.
- 13 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados a partir do primeiro dia útil após sua realização, na página da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO (www.cesgranrio.org.br)**.

CONHECIMENTOS BÁSICOS LÍNGUA PORTUGUESA

Brasil, paraíso dos agrotóxicos

1 O Brasil vive um drama: ao acordar do sonho de uma economia agrária pujante, o país desperta para o pesadelo de ser, pelo quinto ano consecutivo, o maior consumidor de agrotóxicos do planeta. Balança comercial tinindo; agricultura a todo vapor. Mas quanto custa, por exemplo, uma saca de milho, soja ou algodão? Será que o preço de tais *commodities* – que há tempos são o motor de uma economia primária à la colonialismo moderno – compensa os prejuízos sociais e ambientais negligenciados nos cálculos do comércio internacional?

2 “Pergunta difícil”, diz o economista Wagner Soares, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A Bolsa de Chicago define o preço da soja; mas não considera que, para se produzir cada saca, são aplicadas generosas doses de agrotóxicos que permanecem no ambiente natural – e no ser humano – por anos ou mesmo décadas. “Ao final das contas, quem paga pela intoxicação dos trabalhadores e pela contaminação ambiental é a sociedade”, afirma Soares. Em seu melhor economês, ele garante que as “externalidades negativas” de nosso modelo agrário continuam de fora dos cálculos.

3 Segundo o economista do IBGE, que estudou propriedades rurais no Paraná, cada dólar gasto na compra de agrotóxicos pode custar aos cofres públicos 1,28 dólar em futuros gastos com a saúde de camponeses intoxicados. Mas este é um valor subestimado. Afinal, Soares contabilizou apenas os custos referentes a intoxicações agudas. Levando-se em conta os casos crônicos, acrescidos da contaminação ambiental difusa nos ecossistemas, os prejuízos podem atingir cifras assustadoramente maiores. “Estamos há décadas inseridos nesse modelo agrário, e estudos mensurando seus reais custos socioambientais são raros ou inexistentes”, diz.

4 Seja na agricultura familiar, seja nas grandes propriedades rurais, “os impactos dos agrotóxicos na saúde pública abrangem vastos territórios e envolvem diferentes grupos populacionais”, afirma dossiê publicado pela Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco), entidade que reúne pesquisadores de diversas universidades do país.

5 Não são apenas agricultores e suas famílias que integram grupos de risco. Todos os milhares de profissionais envolvidos no comércio e na manipulação dessas substâncias são potenciais vítimas. E, além deles, “todos nós, diariamente, a cada refeição, ingerimos princípios ativos de agrotóxicos em nossos alimentos”, garante uma médica da Universidade Federal do Ceará (UFC). “Hoje, todo mundo come veneno”, afirma um agricultor.

6 Produtores e especialistas alinhados ao modelo convencional de produção agrícola insistem: sem agrotóxicos seria impossível alimentar uma população mundial em constante expansão. Esses venenos seriam, portanto, um mal necessário, de acordo com esses produtores. Agricultores garantem que não há nenhuma dificuldade em produzir alimentos orgânicos, sem agrotóxicos, para alimentar a população. Segundo eles, “a humanidade domina a agricultura há pelo menos 10 mil anos, e o modelo imposto no século 20 vem apagando a herança e o acúmulo de conhecimento dos métodos tradicionais.”

7 Mas a pergunta que não quer calar é: será que um modelo dito “alternativo” teria potencial para alimentar uma população que, até 2050, deverá chegar a 9 bilhões? Certamente tem muito mais potencial do que o agronegócio que, hoje, não dá conta nem de alimentar 7 bilhões, retrucam estudiosos. Sistemas de produção descentralizados têm muito mais condições de produzir e distribuir alimentos em quantidade e qualidade. Precisamos de outra estrutura agrária – baseada em propriedades menores, com produção diversificada, privilegiando mercados locais e contemplando a conservação da biodiversidade. A engenheira agrônoma Flávia Londres assina embaixo e defende que “Monoculturas são grandes desertos verdes. A agroecologia, portanto, requer uma mudança paradigmática no modelo agrário, que resultaria, na verdade, em uma mudança cultural”.

KUGLER, H. *Revista Ciência Hoje*, n. 296, v. 50. RJ: SBPC. set. 2012. Adaptado.

1

O objetivo principal do texto é discutir a

- (A) contraposição entre a agricultura orgânica e a convencional, baseada no uso de agrotóxicos.
- (B) implementação de monoculturas para a renovação do bem-sucedido modelo agrário brasileiro.
- (C) importância de o nosso país se manter na liderança na concorrência mundial do agronegócio.
- (D) intoxicação dos trabalhadores e a contaminação ambiental provocados pela agricultura familiar.
- (E) perspectiva de o agronegócio conseguir produzir alimentos para uma população de sete bilhões de pessoas.

RASCUNHO

2

O trecho que apresenta a proposta do autor para a solução do problema discutido é:

- (A) “O Brasil vive um drama: ao acordar do sonho de uma economia agrária pujante, o país desperta para o pesadelo de ser, pelo quinto ano consecutivo, o maior consumidor de agrotóxicos do planeta” (parágrafo 1)
- (B) “A Bolsa de Chicago define o preço da soja; mas não considera que, para se produzir cada saca, são aplicadas generosas doses de agrotóxicos que permanecem no ambiente natural – e no ser humano – por anos ou mesmo décadas” (parágrafo 2)
- (C) “Levando-se em conta os casos crônicos, acrescidos da contaminação ambiental difusa nos ecossistemas, os prejuízos podem atingir cifras assustadoramente maiores.” (parágrafo 3)
- (D) “Todos os milhares de profissionais envolvidos no comércio e na manipulação dessas substâncias são potenciais vítimas.” (parágrafo 5)
- (E) “Precisamos de outra estrutura agrária – baseada em propriedades menores, com produção diversificada, privilegiando mercados locais e contemplando a conservação da biodiversidade.” (parágrafo 7)

3

No trecho “Em seu melhor economês, ele garante que as **externalidades negativas** de nosso modelo agrário continuam de fora dos cálculos” (parágrafo 2), a expressão destacada refere-se a

- (A) prejuízos sociais e ambientais causados pelo uso dos agrotóxicos
- (B) opiniões dos produtores sobre os benefícios dos agrotóxicos
- (C) lucros obtidos com o grande crescimento do agronegócio
- (D) influências negativas de outros países na economia agrária
- (E) efeitos do aumento das *commodities* na economia brasileira

4

Considere os dois períodos do seguinte trecho do parágrafo 6: “Esses venenos seriam, portanto, um mal necessário, de acordo com esses produtores. Agricultores garantem que não há nenhuma dificuldade em produzir alimentos orgânicos, sem agrotóxicos, para alimentar a população”.

Para transformá-los em um só período, mantendo-se o sentido do trecho original, deve-se empregar a palavra

- (A) para
- (B) porque
- (C) quando
- (D) portanto
- (E) entretanto

5

No trecho “ao acordar do sonho de uma economia agrária **pujante**, o país desperta para o pesadelo de ser, pelo quinto ano consecutivo, o maior consumidor de agrotóxicos do planeta” (parágrafo 1), a palavra destacada pode ser substituída, sem prejuízo do sentido, por

- (A) apreciada
- (B) incipiente
- (C) inoperante
- (D) possante
- (E) moderna

6

No trecho “Esses venenos seriam, **portanto**, um mal necessário, de acordo com esses produtores.” (parágrafo 6), a palavra destacada veicula a relação lógica de

- (A) adição
- (B) conclusão
- (C) concessão
- (D) explicação
- (E) temporalidade

7

No texto, o referente da palavra ou expressão em destaque está corretamente explicitado, entre colchetes, no trecho do

- (A) parágrafo 1 – “Será que o preço de **tais commodities** – que há tempos são o motor de uma economia primária” [agrotóxicos]
- (B) parágrafo 3 – “Mas **este** é um valor subestimado.” [cada dólar gasto na compra de agrotóxicos]
- (C) parágrafo 5 – “Todos os milhares de profissionais envolvidos no comércio e na manipulação **dessas substâncias** são potenciais vítimas.” [agrotóxicos]
- (D) parágrafo 5 – “E, além **deles**, ‘todos nós, diariamente, a cada refeição, ingerimos princípios ativos de agrotóxicos em nossos alimentos’” [especialistas]
- (E) parágrafo 6 – “Segundo **eles**, ‘a humanidade domina a agricultura há pelo menos 10 mil anos’” [produtores e especialistas]

RASCUNHO



8

O acento grave indicativo de crase está empregado de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa, na palavra destacada em:

- (A) A água consumida pela população apresenta resíduos de agrotóxicos, o que prejudica a vida de todos que **à** ingerem, por estar contaminada.
- (B) A produção de alimentos orgânicos, sem agrotóxicos, representa um avanço considerável na economia brasileira, pois beneficia **à** agricultura familiar.
- (C) Os especialistas chegaram **à** conclusão de que os governos precisam tomar medidas para prevenir os estragos causados pelos agrotóxicos.
- (D) A valorização do meio ambiente permite aos seus defensores alcançarem os objetivos propostos e se aplica **à** diversas situações que envolvem o bem-estar da população.
- (E) Os agricultores responsáveis pelas colheitas de soja foram forçados **à** adotar práticas para prevenir a ameaça de redução de suas safras.

9

O emprego da vírgula está plenamente de acordo com as exigências da norma-padrão da língua portuguesa em:

- (A) A enorme quantidade de agrotóxicos empregados, para exterminar pragas nas plantações contamina as águas e os solos de toda a região.
- (B) A função dos agrotóxicos de acordo com os produtores, é reduzir a quantidade de pragas e facilitar a vida do agricultor para que ele tenha seus lucros garantidos.
- (C) A presença de pragas nos alimentos, pode sofrer uma grande redução se for possível dar preferência a alimentos cozidos ao invés de *in natura*.
- (D) Estudos realizados em várias partes do mundo têm provado que os alimentos orgânicos, sem uso de fertilizantes químicos, respeitam a saúde dos trabalhadores e dos consumidores.
- (E) O depoimento de especialistas que estudam meios de melhorar a produção agrícola, revela que o extermínio de pragas na lavoura tem sido realizado de forma inadequada.

10

De acordo com as regras de concordância nominal da norma-padrão da língua portuguesa, a palavra destacada está empregada corretamente em:

- (A) A mudança das leis sobre o uso de agrotóxicos e a repressão dos órgãos de vigilância sanitária devem ser **implementadas** com urgência para evitar mais mortes.
- (B) As leis instituídas para proteger os cidadãos e os ensinamentos dos estudiosos sobre o uso de agrotóxicos devem ser **divulgadas** para que tenham alcance geral.
- (C) O desenvolvimento de novas estratégias de plantio e a substituição da agricultura convencional pela orgânica são **consideradas** uma exigência dos tempos atuais para muitos produtores rurais.
- (D) Os estudos realizados por especialistas de saúde em laboratórios e a busca por exterminar doenças contagiosas são **indicativas** do progresso da medicina nos últimos tempos.
- (E) Os procedimentos orientados pelos especialistas e a concessão de verbas públicas pelos órgãos governamentais têm sido **entendidas** como imprescindíveis para o desenvolvimento da agricultura familiar.

RASCUNHO

RASCUNHO

MATEMÁTICA

11

Considerando-se os números reais 2^{75} , 3^{50} e 4^{37} , o menor e o maior deles são, respectivamente,

- (A) 4^{37} e 3^{50}
- (B) 4^{37} e 2^{75}
- (C) 3^{50} e 2^{75}
- (D) 3^{50} e 4^{37}
- (E) 2^{75} e 4^{37}

12

Após 28 anos de existência, nota de R\$ 100 compra em 2022 o mesmo que R\$ 13,91 em 1994



Nota de R\$ 100 — Foto: Divulgação/BC

Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2022/07/16/apos-28-anos-de-existencia-nota-de-r-100-compra-hoje-o-mesmo-que-r-1391-em-1994.ghtml>. Acesso em: 21 abr. 2023.

Suponha que, em 1994, um artigo custasse R\$ 13,91 e, exatos 28 anos depois (336 meses), ele passasse a custar R\$ 100,00. Suponha, também, que, para esse período, a taxa mensal de aumento no preço desse artigo tenha sido igual a $k\%$, ou seja, a cada mês o preço do artigo sofreu um aumento de $k\%$ em relação ao preço do mês anterior.

O valor de k pode ser dado por

- (A) $100 \left(\frac{100}{13,91} \right)^{1/336} - 100$
- (B) $100 \left(\frac{100}{13,91} \right)^{336} - 100$
- (C) $\left(\frac{100}{13,91} \right)^{1/336} - 1$
- (D) $\left(\frac{100}{13,91} \right)^{336} + 0,01$
- (E) $100 \left(\frac{100}{13,91} \right)^{1/336} + 0,01$

13

Uma empresa, em reconhecimento ao desempenho de 10 de seus funcionários, decide dar-lhes um bônus. Para tanto, a empresa distribuiu um total de R\$ 25.000,00, de acordo com a Tabela a seguir:

Número de funcionários	Valor do Bônus (em reais)
6	2000
2	2500
2	4000

Nessas condições, o desvio padrão dos bônus pagos é dado por

- (A) $\sqrt{\frac{36 \cdot 2000^2 + 4 \cdot 2500^2 + 4 \cdot 4000^2}{10}}$
- (B) $\sqrt{\frac{36 \cdot 500^2 + 4 \cdot 2500^2 + 4 \cdot 1500^2}{10}}$
- (C) $\sqrt{\frac{6 \cdot 2000^2 + 2 \cdot 2500^2 + 2 \cdot 4000^2}{10}}$
- (D) $\sqrt{\frac{500^2 + 1500^2}{10}}$
- (E) $\sqrt{\frac{6 \cdot 500^2 + 2 \cdot 1500^2}{10}}$

RASCUNHO



14

O quadrado de um número real x é representado por x^2 , e é definido por $x^2 = x \cdot x$.

A condição $x \leq x^2$ é **FALSA** quando x é igual a

- (A) 0
- (B) $\frac{1}{2}$
- (C) 1
- (D) $-\frac{1}{2}$
- (E) $\frac{3}{2}$

15

Em uma escola, há cinco turmas que fizeram uma prova de matemática, e cada uma possui 60 estudantes. As notas obtidas em cada turma tiveram as seguintes distribuições:

- Turma 1: 30 notas iguais a 0 e 30 notas iguais a 10;
- Turma 2: 30 notas iguais a 2 e 30 notas iguais a 8;
- Turma 3: 30 notas iguais a 3 e 30 notas iguais a 7;
- Turma 4: 30 notas iguais a 4 e 30 notas iguais a 6;
- Turma 5: 60 notas iguais a 5.

Em qual das turmas o desvio-padrão das notas obtidas foi igual a zero?

- (A) Turma 1
- (B) Turma 2
- (C) Turma 3
- (D) Turma 4
- (E) Turma 5

16

Um carro partiu de um ponto A até um ponto B andando com uma velocidade constante de 80 km/h. Posteriormente o carro refez o mesmo percurso, mas agora com velocidade constante igual a 100 km/h, e gastou 30 minutos a menos do que na primeira vez.

Quanto tempo o carro levou para ir do ponto A ao ponto B, na primeira vez?

- (A) 3h
- (B) 2h30min
- (C) 2h
- (D) 1h50min
- (E) 1h30min

RASCUNHO

17

Em uma fábrica, há um tanque cuja capacidade máxima é de 180 m^3 . Estando o tanque vazio, três torneiras de mesma vazão gastam oito horas para enchê-lo completamente. Um outro tanque, com capacidade máxima de x metros cúbicos, está sendo construído e, quando vazio, cinco torneiras (com a mesma vazão das anteriores) deverão enchê-lo completamente em apenas y horas.

Nessas condições, o valor de y em função de x é definido por

- (A) $y = 2x/81$
- (B) $y = 2x/54$
- (C) $y = 2x/45$
- (D) $y = 2x/27$
- (E) $y = 2x/75$

18

Em um torneio de videogame, o menino J disputou apenas três partidas, fazendo um total de 2.660 pontos. Na segunda partida, ele fez 410 pontos a mais do que fez na primeira; na terceira partida, fez apenas metade de pontos que fez na segunda.

O número de pontos feitos por J, apenas na primeira partida, quando dividido por 5, deixa resto igual a

- (A) 4
- (B) 3
- (C) 2
- (D) 1
- (E) 0

19

O triângulo ABC é retângulo em A. Sabe-se que o comprimento da hipotenusa BC é igual a 20 cm, e que o comprimento do cateto AB é igual a 12 cm.

Qual é a área, em cm^2 , do triângulo ABC?

- (A) 16
- (B) 48
- (C) 60
- (D) 96
- (E) 240

20

Um consumidor foi ao mercado, comprou 1 kg de batata e 1 kg de cebola e pagou R\$ 11,00. No dia seguinte, ele comprou 3 kg de batata e 2 kg de cebola e pagou R\$ 28,00. No terceiro dia, ele comprou 2 kg de batata e 1 kg de cebola.

Considerando-se que os preços não foram alterados durante esse período, que valor, em R\$, o consumidor pagou no terceiro dia?

- (A) 5
- (B) 6
- (C) 16
- (D) 17
- (E) 39

RASCUNHO



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

Durante uma auditoria periódica de Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde (QSMS) em uma empresa, o auditor solicitou a apresentação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) da empresa.

Quais são as finalidades da implantação do PPRA e do PCMSO em uma empresa, respectivamente?

- (A) Estabelecer medidas que visem à eliminação, à redução ou ao controle de riscos ambientais; prevenir, detectar precocemente, monitorar e controlar possíveis danos à saúde do empregado.
- (B) Estabelecer medidas que visem à eliminação, à redução ou ao controle de falhas de qualidade dos processos; prevenir, detectar precocemente, monitorar e controlar possíveis danos à saúde do empregado.
- (C) Prevenir, detectar precocemente, monitorar e controlar possíveis danos à saúde do empregado; estabelecer medidas que visem à eliminação, à redução ou ao controle de riscos ambientais.
- (D) Estabelecer medidas que visem à eliminação, à redução ou ao controle de falhas de qualidade dos processos; estabelecer medidas que visem à eliminação, à redução ou ao controle de riscos ambientais.
- (E) Estabelecer medidas que visem à eliminação, à redução ou ao controle de riscos ambientais; estabelecer medidas que visem à eliminação, à redução ou ao controle de falhas de qualidade dos processos.

22

Contratado por uma indústria para analisar um processo de fabricação de um tipo de peça em alumínio, um técnico constatou que a indústria compra um bloco maciço de alumínio, depois o corta em pedaços em uma máquina de corte a plasma e, por fim, leva os pedaços que foram cortados para uma fresadora CNC para fabricar a peça final. O técnico percebeu que grande parte do alumínio é desperdiçado no processo realizado na fresadora CNC; sendo assim, ele sugeriu uma mudança no processo de fabricação, com o intuito de minimizar o desperdício de material. Para tanto, solicitou que primeiramente fosse realizado um processo de *shell-molding* para a confecção bruta da peça, e, posteriormente, que o acabamento e os últimos detalhes da peça fossem feitos na fresadora CNC. Seguindo a sequência dos processos sugeridos pelo técnico, tais processos são classificados, respectivamente, como

- (A) fundição e usinagem
- (B) fundição e forjamento
- (C) forjamento e usinagem
- (D) modelagem e usinagem
- (E) usinagem e fundição

23

Em um projeto de modernização de um parque industrial, foram adquiridos dois novos compressores, uma bomba hidráulica, um trocador de calor e uma nova turbina para o turbo-gerador da fábrica.

Sobre os equipamentos adquiridos, o técnico envolvido no projeto fez as seguintes afirmações:

- I – A bomba centrífuga é responsável por gerar pressão em líquidos, funcionando como uma fonte de energia para circuitos hidráulicos.
- II – O compressor de parafuso rotativo converte a energia cinética de fluidos em energia mecânica rotacional.
- III – O radiador reduz a temperatura de um fluido, transferindo a energia térmica desse para outro fluido.
- IV – A turbina é responsável por gerar pressão em um circuito pneumático, funcionando como uma fonte de energia.

Das afirmações apontadas pelo técnico, são verdadeiras **APENAS** as de n^{o(s)}

- (A) I
- (B) I e II
- (C) I e III
- (D) III e IV
- (E) II, III e IV

24

No decorrer de um projeto de tubulação industrial, um projetista precisa projetar um sistema de comando remoto de uma válvula de processo que requer uma grande força para ser movimentada, mas não necessita de abertura e fechamento rápidos. O engenheiro responsável pelo processo não autorizou a utilização de atuadores elétricos, pois ele teve receio de utilizar tais atuadores em uma área classificada. Sendo assim, o projetista teve de escolher entre o uso de um atuador hidráulico ou de um atuador pneumático para o projeto de comando remoto.

Considerando-se que já existe infraestrutura pneumática e hidráulica próxima ao local de instalação do atuador, a melhor escolha do tipo de atuador para essa aplicação é

- (A) um atuador hidráulico, que pode exercer forças maiores, além de ter custos de aquisição e de operação geralmente menores.
- (B) um atuador hidráulico, que pode exercer forças maiores, mesmo que tenha uma velocidade menor e custos de aquisição e de operação geralmente maiores.
- (C) um atuador pneumático, que pode exercer forças maiores, além de ter custos de aquisição e de operação geralmente menores.
- (D) um atuador pneumático, que pode atuar mais rapidamente, além de ter custos de aquisição e de operação geralmente menores.
- (E) indiferente, uma vez que, de maneira geral, não existem vantagens e ou desvantagens na escolha de um atuador hidráulico ou de um pneumático.

25

Durante um projeto de modernização de uma seção de uma planta de processo petroquímico, um técnico projetista de tubulação se deparou com um diagrama, conforme ilustrado na Figura.

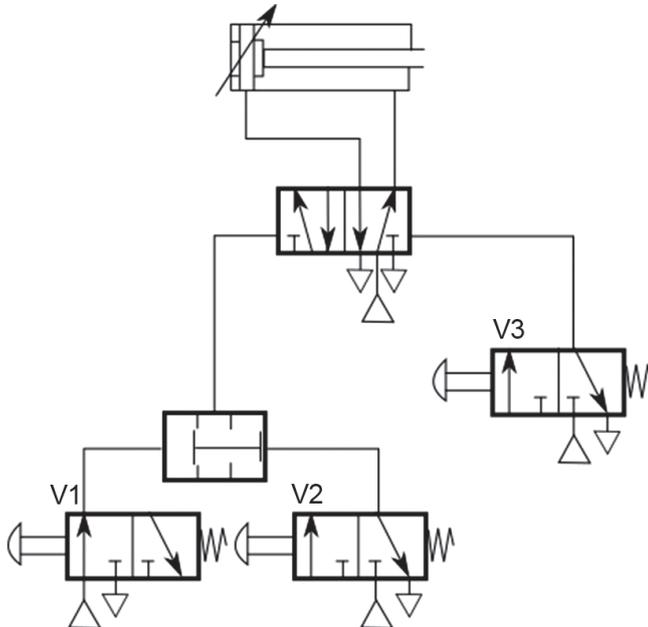


Diagrama do circuito

O diagrama apresentado na Figura representa um circuito

- (A) pneumático de acionamento de um cilindro de dupla ação, sendo que a extensão do cilindro somente é realizada quando uma das duas válvulas (V1 ou V2) é acionada, e o retorno acontece quando a válvula V3 é acionada.
- (B) pneumático de acionamento de um cilindro de dupla ação, sendo que a extensão do cilindro somente é realizada quando as válvulas V1 e V2 são acionadas, e o retorno acontece quando a válvula V3 é acionada.
- (C) pneumático de acionamento de um cilindro de simples ação, sendo que a extensão do cilindro somente é realizada quando as duas válvulas V1 e V2 são acionadas, e o retorno acontece quando a válvula V3 é acionada.
- (D) hidráulico de acionamento de um cilindro de simples ação, sendo que a extensão do cilindro somente é realizada quando as válvulas V1 e V2 são acionadas, e o retorno acontece quando a válvula V3 é acionada.
- (E) hidráulico de acionamento de um cilindro de dupla ação, sendo que a extensão do cilindro somente é realizada quando as válvulas V1 e V2 são acionadas, e o retorno acontece quando a válvula V3 é acionada.

26

Em visita técnica a um fornecedor de peças, um técnico identificou que a máquina mais moderna do setor de caldeiraria desse fornecedor era uma calandra de três rolos com um sistema computadorizado de controle.

A finalidade de uma calandra é

- (A) soldar chapas metálicas.
- (B) dobrar tubos.
- (C) recortar chapas metálicas em perfis diversos.
- (D) traçar perfis quaisquer em chapas.
- (E) fazer curvas e/ou endireitar chapas metálicas.

27

De acordo com a NR 11 – Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais –, os trabalhadores envolvidos na movimentação de cargas devem ser devidamente treinados.

Considere as afirmativas relacionadas aos equipamentos de auxílio a montagem e desmontagem:

- I – Guindastes são máquinas utilizadas para movimentar e içar cargas e se diferenciam pela capacidade de movimentarem a carga em torno de um eixo de rotação.
- II – Talhas podem ser utilizadas para empurrar cargas, diferentemente do tifor, que pode ser utilizado apenas para içar cargas.
- III – Pontes rolantes são máquinas utilizadas para movimentar e içar cargas e se diferenciam pela capacidade de movimentarem a carga em uma linha reta, através do movimento da ponte rolante sobre trilhos fixos dispostos acima do local de movimentação da carga.
- IV – Durante uma operação de transporte de cargas, são utilizadas cintas e catracas para fazer a amarração da carga.

É correto **APENAS** o que se afirma em

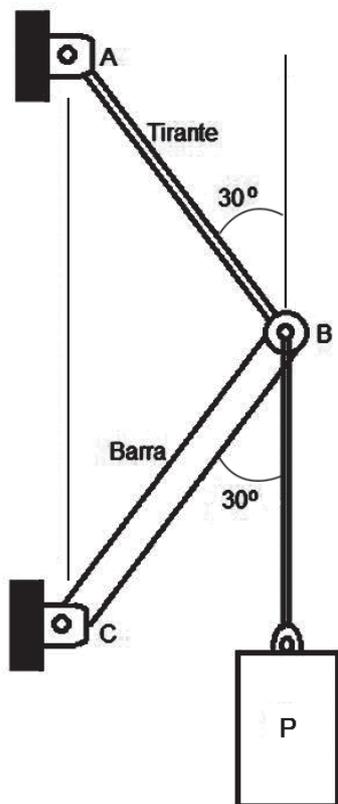
- (A) I
- (B) II e IV
- (C) I e III
- (D) I, III e IV
- (E) I, II e III

RASCUNHO



28

Um tirante AB e uma barra BC suportam uma carga P, conforme representado na Figura abaixo.



Considere que a deformação específica longitudinal de cada corpo é definida por $\epsilon_L = \Delta L/L$, e a deformação específica transversal por $\epsilon_t = -\nu \Delta L/L$, onde ν é o coeficiente de Poisson, e L, o comprimento do corpo.

As deformações ϵ_L do tirante, ϵ_L da barra e ϵ_t da barra serão, respectivamente,

- (A) positiva, positiva e nula
- (B) positiva, negativa e nula
- (C) positiva, negativa e positiva
- (D) negativa, negativa e negativa
- (E) negativa, nula e positiva

29

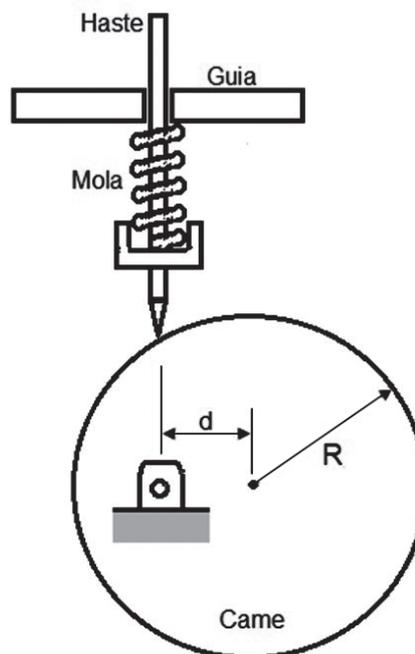
Deseja-se determinar a área da seção transversal de uma barra sujeita a um esforço axial compressivo de 800 N. Para isso, foi selecionada uma madeira cuja resistência à compressão axial é 50 MPa.

Adotando-se um fator de segurança de 2,5, o menor valor da área de seção transversal, expressa em mm², que atende a essa condição é

- (A) 4
- (B) 10
- (C) 20
- (D) 40
- (E) 80

30

Uma came circular de raio R = 18 cm aciona uma haste de ponta, conforme ilustrado na Figura.



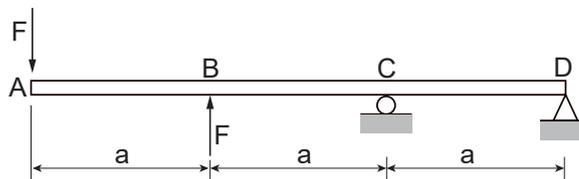
Suponha que a dimensão d, entre o centro geométrico da came e o mancal, é de 10 cm, e que a rigidez da mola é $k = 1.000 \text{ N/m}$.

A variação da força atuante na mola durante o curso da haste, expressa em N, vale

- (A) 80
- (B) 200
- (C) 280
- (D) 320
- (E) 800

31

Considere uma viga biapoiada sujeita ao carregamento representado pela aplicação de duas forças F concentradas, conforme mostrado na Figura.



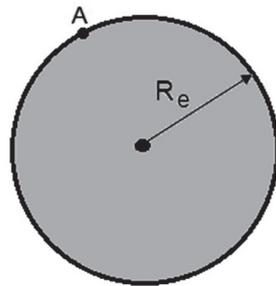
O(s) trecho(s) da viga sujeito(s) a uma flexão pura está(ão) entre as seções transversais

- (A) A e B, apenas
- (B) B e C, apenas
- (C) C e D, apenas
- (D) A e B, e C e D
- (E) A e B, e B e C

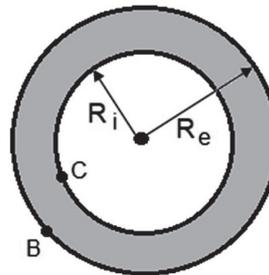
32

A tensão cisalhante máxima, τ , atuante na seção transversal de um eixo solicitado por torção pura é calculada pela expressão $\tau = TR/J$, onde T é o torque atuante na seção, R é o raio externo, e J é o momento polar de inércia da seção transversal do eixo.

Considere dois eixos, sendo um projetado com a seção da Figura 1 e outro com a seção da Figura 2, e ambos com o mesmo raio externo R_e .



Seção maciça
Figura 1



Seção oca
Figura 2

Considere que esses dois eixos foram solicitados com o mesmo valor de torque.

A tensão cisalhante máxima de maior valor entre eles ocorrerá no(s) ponto(s)

- (A) A da seção maciça, apenas
- (B) B da seção oca, apenas
- (C) C da seção oca, apenas
- (D) A da seção maciça e B da seção oca
- (E) A da seção maciça e C da seção oca

33

Considere que a medição da rotação da roda de um veículo de passeio é 1.200 rpm e o valor do diâmetro externo do pneu é 600 mm.

A velocidade com que o veículo transitava, em km/h, durante a medição, está na faixa entre

- (A) 40 e 60
- (B) 60 e 80
- (C) 80 e 100
- (D) 100 e 120
- (E) 120 e 140

34

O centro de massa de um veículo de passeio percorre uma trajetória circular com raio de 40 m com velocidade de módulo constante no valor de 72 km/h.

Nessa condição, a aceleração a que o veículo está submetido é

- (A) nula
- (B) tangente à trajetória e com valor de $129,6 \text{ m/s}^2$
- (C) tangente à trajetória e com valor de 500 m/s^2
- (D) perpendicular à trajetória e com valor de 10 m/s^2
- (E) perpendicular à trajetória e com valor de $129,6 \text{ m/s}^2$

35

No Sistema Internacional de Unidades, a frequência é considerada uma grandeza derivada, e sua unidade recebe o nome específico de hertz (Hz).

Uma rotação de 2.400 rpm corresponde a uma frequência, expressa em Hz, de

- (A) 40
- (B) 80
- (C) $40/\pi$
- (D) $80/\pi$
- (E) $1.200/\pi$

36

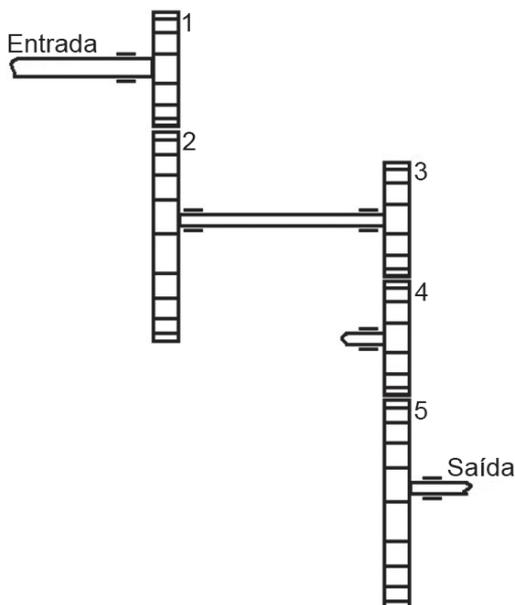
Cada uma das grandezas de base do Sistema Internacional de Unidades possui dimensão própria. Por exemplo: tempo – T , massa – M , comprimento – L e outras.

Considerando-se as informações acima, a dimensão da grandeza derivada potência fica expressa na forma do produto dimensional como

- (A) MLT
- (B) MLT^{-1}
- (C) ML^2T^{-2}
- (D) ML^2T^{-3}
- (E) ML^3T^{-3}

37

No sistema de transmissão de movimento retratado na Figura abaixo, as engrenagens 1, 3 e 4 são idênticas com raio de 5 cm, e as engrenagens 2 e 5 são, também, idênticas, com raio de 10 cm.

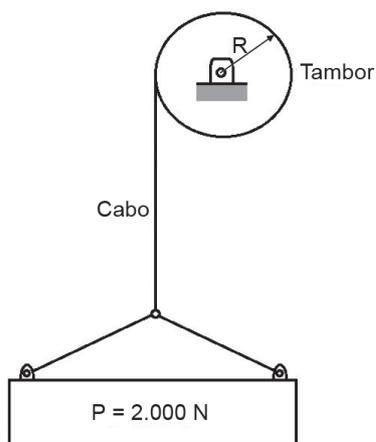


Considerando-se que a rotação no eixo de entrada é de 1.000 rpm, a rotação no eixo de saída será de

- (A) 250 rpm no mesmo sentido da rotação de entrada.
- (B) 500 rpm no mesmo sentido da rotação de entrada.
- (C) 250 rpm no sentido oposto ao da rotação de entrada.
- (D) 500 rpm no sentido oposto ao da rotação de entrada.
- (E) 2.000 rpm no mesmo sentido da rotação de entrada.

38

Suponha que um guindaste eleve uma carga P de 2.000 N (200 kg), içando-a por meio de um cabo que é enrolado em um tambor cujo raio é 25 cm.

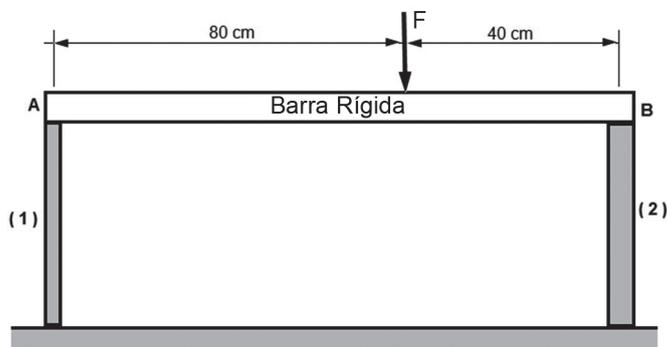


Se o motor de acionamento do tambor desenvolver um torque de 1.200 N·m, a aceleração de elevação da carga, expressa em m/s², será de

- (A) 8
- (B) 10
- (C) 12
- (D) 14
- (E) 20

39

A estrutura mostrada na Figura é constituída por duas colunas, 1 e 2, sobre as quais é apoiada uma barra rígida AB. Considere uma carga concentrada, F, aplicada na posição indicada.



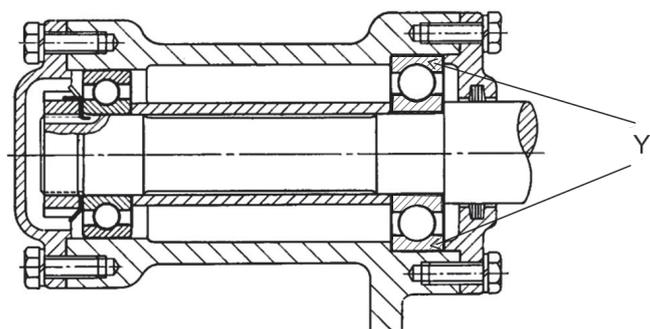
Considere ainda que a área da seção transversal da coluna 2 é igual ao dobro da área da coluna 1 e que as tensões normais compressivas nominais atuantes nas duas colunas são σ_1 e σ_2 .

A relação σ_1/σ_2 vale

- (A) 1,0
- (B) 1,5
- (C) 2,0
- (D) 2,5
- (E) 4,0

40

Para a representação de partes internas de peças tridimensionais, emprega-se a técnica de cortes transversais, como exemplificado no desenho técnico da Figura abaixo, que representa um arranjo de montagem de um conjunto mecânico.



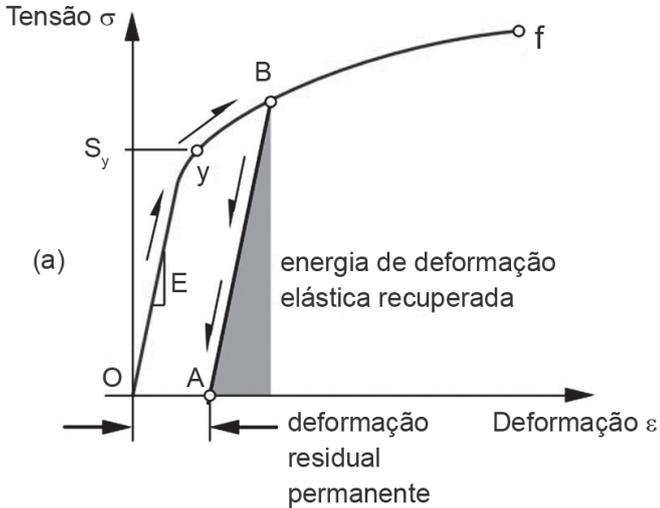
Um elemento desse conjunto é apresentado em corte transversal e identificado pela letra Y.

Trata-se do seguinte elemento:

- (A) polia plana
- (B) roda dentada
- (C) porca sextavada
- (D) arruela de pressão
- (E) mancal de rolamento de esferas

41

A Figura abaixo representa, por meio de um diagrama tensão-deformação, um processo realizado em temperatura ambiente, em um material metálico dúctil, ao qual o carregamento foi aplicado até o ponto B e, em seguida, retornado ao valor zero (ponto A).



Analisando-se esse diagrama, constata-se que ocorreu

- (A) encruamento do material, que o limite de escoamento aumentou e que a ductilidade diminuiu.
- (B) encruamento do material, que o limite de escoamento aumentou e que a ductilidade aumentou.
- (C) normalização do material, que o limite de escoamento aumentou e que a ductilidade diminuiu.
- (D) normalização do material, que o limite de escoamento diminuiu e que a ductilidade aumentou.
- (E) deformação a frio do material, sem alteração do limite de escoamento e da ductilidade.

42

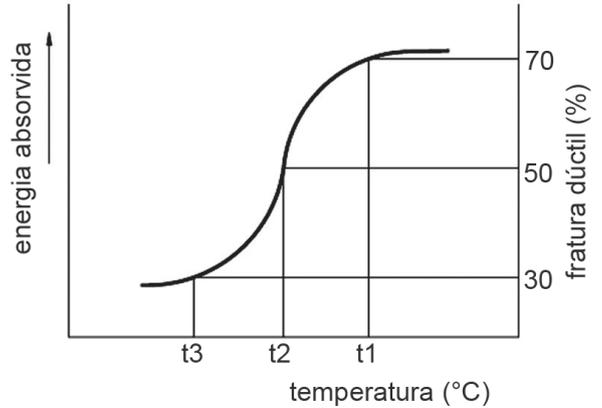
O ensaio de dureza de materiais metálicos é um método simples, realizado por meio de uma pequena impressão forçada sobre a superfície de peças e de componentes mecânicos. Tal ensaio é um dos utilizados para avaliar tratamentos térmicos, resistência ao desgaste e, em aços, por via indireta, a resistência mecânica do material. De modo geral, ele é considerado um ensaio não destrutivo, pois as peças e componentes podem permanecer em serviço.

Os ensaios de dureza de materiais metálicos são considerados ensaios destrutivos nos casos em que a(o)

- (A) seção transversal é muito frágil, e a resistência ao desgaste é muito alta.
- (B) seção transversal é muito delgada, e o acabamento superficial é crítico.
- (C) dureza for medida pelo método Vickers.
- (D) material tiver sido submetido à têmpera.
- (E) material tiver sido submetido a tratamento de endurecimento superficial.

43

Na Figura a seguir, é apresentado o gráfico do comportamento de um material metálico hipotético que foi submetido a ensaios de impacto sob diferentes temperaturas.



Analisando-se esse gráfico, verifica-se que o

- (A) aumento de temperatura implica comportamento progressivamente mais frágil, maior absorção de energia e menor deformação plástica.
- (B) aumento de temperatura implica comportamento progressivamente mais frágil, maior absorção de energia e maior deformação plástica.
- (C) decréscimo de temperatura não altera o comportamento do material, mas a absorção de energia e a ductilidade são menores.
- (D) decréscimo de temperatura implica comportamento progressivamente mais frágil, menor absorção de energia e maior deformação plástica.
- (E) decréscimo de temperatura implica comportamento progressivamente mais frágil, menor absorção de energia e menor deformação plástica.

RASCUNHO



44

A têmpera é um tratamento térmico aplicado em aços, com a finalidade de aumentar a resistência mecânica e a dureza. Em um aço comum hipoeutetoide com baixo teor de carbono, a têmpera consiste em aquecer o aço acima de sua temperatura crítica (temperatura de austenitização), estabilizar a temperatura por todo o material e, em seguida, resfriar bruscamente.

Em termos microscópicos, tal tratamento resulta em uma solução sólida supersaturada de carbono em ferro, que é extremamente dura e muito frágil, denominada

- (A) perlita grossa
- (B) perlita fina
- (C) martensita
- (D) cementita
- (E) ferrita

45

Nos projetos de engenharia, diversos sistemas de unidades de medidas podem ser empregados, e a conversão de valores de grandezas entre esses sistemas é um fator de grande importância, que pode ocasionar erros de dezenas ou de centenas de vezes nos resultados, comprometendo o sucesso do projeto. Os sistemas de unidades foram criados com base em quantidades dimensionais da segunda lei de Newton — força (F), massa (m), comprimento (L), tempo (t) — sendo três delas escolhidas como unidades básicas, e a remanescente, como derivada.

Considerando-se os dois sistemas de unidades mais empregados, o Sistema Americano (ips) e o Sistema Internacional (SI), as suas respectivas unidades derivadas são

- (A) massa e força
- (B) massa e comprimento
- (C) comprimento e tempo
- (D) comprimento e massa
- (E) força e massa

46

Os instrumentos de medidas utilizados na indústria devem assegurar confiabilidade das medições, por meio de um complexo sistema de padronização dessas medidas. Precisam, portanto, obedecer à normalização reconhecida nacional e internacionalmente, que requer, entre outras exigências, a calibração dos instrumentos segundo uma cadeia de padrões de medida, envolvendo padrões de trabalho (nível de indústria), de referência (nível de laboratório), padrões nacionais (Inmetro) e internacionais.

De acordo com o Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM, Inmetro 2008), esse conjunto de procedimentos e de hierarquização de padrões é denominado

- (A) Certificado de calibração
- (B) Incerteza de medição
- (C) Padrões de referência
- (D) Rastreabilidade metrológica
- (E) Rede Brasileira de Calibração

47

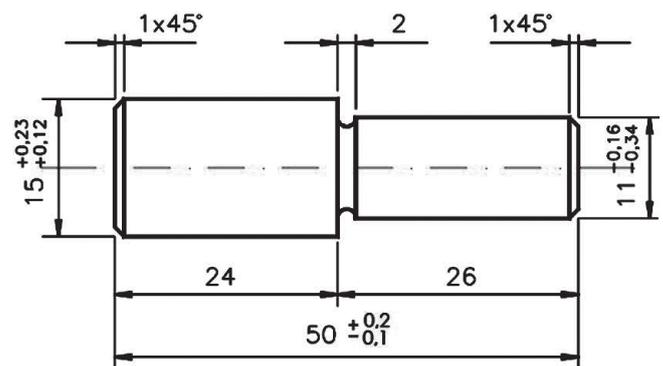
A representação de peças, de elementos e de conjuntos mecânicos, para fins de projeto, fabricação, montagem e manutenção de sistemas mecânicos, utiliza o recurso de decompor o objeto tridimensional em projeções ortogonais, ou ortográficas. Esse recurso facilita a visualização de detalhes internos e permite que as dimensões sejam mostradas em verdadeira grandeza. Há duas formas convencionais usualmente empregadas para desenhar essas projeções ortogonais: no 3º diedro (sistema americano) ou no 1º diedro, utilizado no Brasil e em muitos outros países.

Comparando-se essas duas formas de obter as projeções ortogonais, em relação à vista frontal do objeto, observa-se que

- (A) no 1º diedro, a vista lateral esquerda se posiciona abaixo e, no 3º, acima.
- (B) no 1º diedro, a vista lateral esquerda se posiciona acima e, no 3º, abaixo.
- (C) no 1º diedro, a vista lateral esquerda se posiciona à direita e, no 3º, à esquerda.
- (D) no 1º diedro, a vista lateral direita se posiciona à direita e, no 3º, à esquerda.
- (E) no 1º diedro, a vista lateral direita se posiciona à esquerda e, no 3º, à esquerda.

48

O perfeito funcionamento de equipamentos mecânicos que possuem partes móveis depende da fabricação das peças com dimensões precisas, de modo que a montagem permita os ajustes especificados no projeto. Para tanto, empregam-se sistemas de tolerâncias dimensionais, que são indicadas nos desenhos das peças, como no exemplo do desenho abaixo.



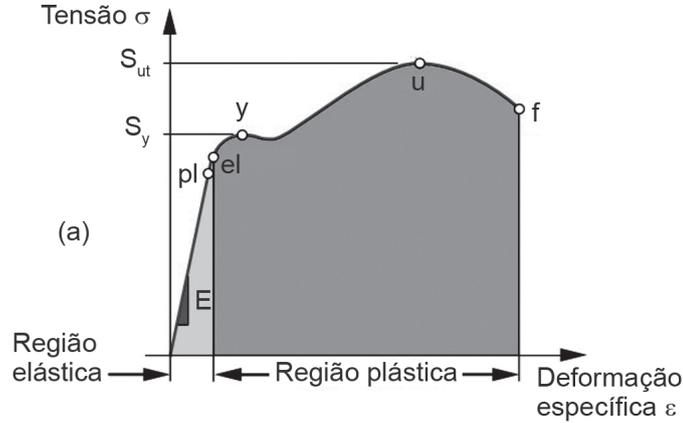
No desenho apresentado, observe as cotas nominais de 15 mm, 50 mm e 11 mm.

As tolerâncias dimensionais dessas cotas, em mm, são, respectivamente,

- (A) 0,11; 0,1 e 0,18
- (B) 0,11; 0,3 e 0,18
- (C) 0,12; 0,1 e 0,16
- (D) 0,23; 0,2 e 0,34
- (E) 0,35; 0,3 e 0,50

49

Na Figura abaixo, é representado, qualitativamente, o diagrama tensão x deformação de um aço comum ao carbono, resultante do ensaio de tração, segundo a Norma NBR ISO 6892 (Materiais Metálicos – Ensaio de Tração à Temperatura Ambiente), com as indicações dos pontos principais para a avaliação das propriedades mecânicas.



Caso a propriedade que estiver em avaliação seja a resiliência desse aço, é necessário determinar a(o)

- (A) tensão de ruptura (S_{ut}), no eixo vertical.
- (B) tensão de escoamento (S_y), no eixo vertical.
- (C) energia absorvida sem ruptura, representada pela área sombreada sob a curva do eixo vertical, até o ponto f.
- (D) energia absorvida sem deformação permanente, representada pela área sombreada triangular sob a curva, do eixo vertical até o limite elástico (el).
- (E) módulo de elasticidade (E), como inclinação da parte linear elástica do diagrama.

50

Considerando-se a soldagem dos aços inoxidáveis, qual elemento estabiliza a fase ferrita?

- (A) Carbono
- (B) Cobalto
- (C) Cobre
- (D) Manganês
- (E) Silício

51

Na possibilidade de ocorrer corrosão galvânica, o metal que é anódico em relação ao ferro e, desse modo, o protege desse tipo de corrosão é o

- (A) cobre
- (B) chumbo
- (C) estanho
- (D) níquel
- (E) zinco

52

O processo de soldagem que permite maior produtividade na soldagem de um material metálico é o

- (A) MIG
- (B) TIG
- (C) oxiacetilênico
- (D) por eletroescória
- (E) com eletrodo revestido

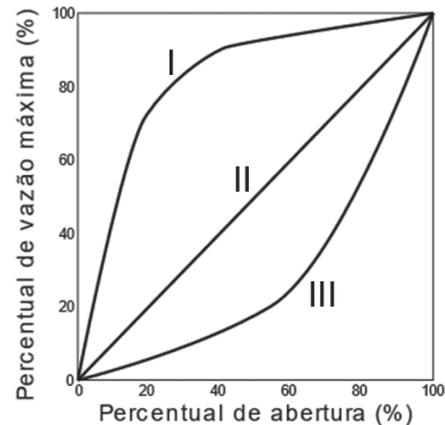
53

Na soldagem dos aços inoxidáveis austeníticos, em que faixa de temperaturas, em °C, pode ocorrer sensitização?

- (A) 150 a 299
- (B) 300 a 449
- (C) 450 a 599
- (D) 600 a 849
- (E) 850 a 1.000

54

As válvulas de controle são constituídas por diferentes elementos, como, por exemplo, o castelo, a sede, o obturador e a haste. Considere as três curvas características de abertura de válvulas indicadas por I, II e III e os tipos de obturadores indicados por Tipo 1, Tipo 2 e Tipo 3, mostrados na Figura a seguir.



A correspondência entre as curvas características e os tipos de obturadores mostrados é

- (A) Curva I e Tipo 3; Curva II e Tipo 1; Curva III e Tipo 2
- (B) Curva I e Tipo 2; Curva II e Tipo 1; Curva III e Tipo 3
- (C) Curva I e Tipo 2; Curva II e Tipo 3; Curva III e Tipo 1
- (D) Curva I e Tipo 3; Curva II e Tipo 2; Curva III e Tipo 1
- (E) Curva I e Tipo 1; Curva II e Tipo 3; Curva III e Tipo 2

55

Em controle de processos, as válvulas (ou elementos finais de controle) são utilizadas para bloquear, direcionar ou limitar vazões de fluidos. Em geral, o funcionamento da válvula envolve a variação da área de passagem do fluido, permitindo a modificação da vazão, de acordo com a intenção dos projetistas.

Nesse contexto, as válvulas de retenção de fluxo são aquelas que

- (A) atuam sem necessidade de comando externo, aliviando alguma sobrepressão que possa representar uma situação de alto risco na planta.
- (B) atuam sem necessidade de comando externo e são empregadas para evitar o golpe de aríete, isto é, para evitar o retorno de fluidos, comum em sistemas de bombeamento.
- (C) controlam a vazão do fluido por meio de um atuador capaz de ajustar a área do orifício da válvula, ao receber um sinal de comando enviado por um controlador.
- (D) são bidirecionais, isto é, permitem a passagem de fluido em dois sentidos e são controladas por um sinal de fluxo hidráulico que movimenta um atuador retentor.
- (E) são bidirecionais, isto é, permitem a passagem de fluido em dois sentidos e funcionam em regime aberto ou fechado, apresentando menor queda de pressão e maior vazão quando totalmente abertas.

56

Considere um processo de fabricação mecânica em que o metal bruto é forçado a passar entre dois cilindros, cujos eixos de rotação são paralelos. Esses cilindros giram em sentidos opostos com a mesma velocidade superficial. Tais cilindros são distanciados entre si por um comprimento menor do que a espessura do metal bruto utilizado.

O processo descrito é o de

- (A) estampagem
- (B) extrusão
- (C) forjamento
- (D) laminação
- (E) repuxamento

57

Deseja-se torneiar uma peça em um torno mecânico universal convencional horizontal. Tal peça requer fixação entre pontos para usinagem em baixas rotações e uso de lubrificantes.

O acessório usado para fixar essa peça entre os pontos é denominado

- (A) barramento
- (B) contraponto fixo
- (C) espera
- (D) mandril pinça
- (E) placa de quatro castanhas

58

No processo de usinagem por torneamento, há vários movimentos relativos entre a peça a ser trabalhada e a aresta cortante da ferramenta de corte.

Dentre tais movimentos, os que causam diretamente a saída contínua e única de cavaco são, respectivamente, os de

- (A) ajuste e de aproximação
- (B) aproximação e de correção
- (C) aproximação e de recuo
- (D) avanço e de recuo
- (E) avanço e de corte

59

Nos condutores de uma instalação elétrica projetada para o funcionamento normal, o aumento da temperatura devido ao efeito Joule deve ser limitado para não prejudicar os elementos da rede. Existe um dispositivo de proteção que possui um elemento condutor, constituído de uma liga metálica especial. Tal dispositivo é dimensionado para fundir, sob o aquecimento resultante do efeito Joule, quando submetido a correntes maiores que um valor especificado.

Esse dispositivo é a(o)

- (A) bobina
- (B) capacitor
- (C) diodo
- (D) fusível
- (E) led

60

Consumo consciente significa consumir de forma responsável, diminuindo o lixo produzido pelo consumo desenfreado. Isso se aplica também ao descarte de lixo e às demais atividades relacionadas ao uso de recursos naturais. Durante a Conferência da Terra, realizada em 1992 no Rio de Janeiro, foi sugerida a política dos 3 R da sustentabilidade para promover o consumo consciente.

Tal política consiste nas seguintes ações em relação ao lixo produzido:

- (A) reduzir, rejeitar e reciclar
- (B) reduzir, reutilizar e reciclar
- (C) rejeitar, reduzir e reciclar
- (D) recriar, reutilizar e reduzir
- (E) reciclar, recriar e reutilizar

RASCUNHO

RASCUNHO