

MANUTENÇÃO - 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

O ensaio utilizado para definir como a temperatura afeta as propriedades mecânicas dos metais é o ensaio de

- (A) Charpy
- (B) tração
- (C) fluência
- (D) dobramento
- (E) dureza Brinell

22

Um corpo de prova de seção circular, com comprimento inicial L , foi submetido a um ensaio de tração, passando a ter um comprimento final igual a $1,01 L$. Além disso, a seção transversal desse corpo de prova, de área A , foi reduzida para $0,92 A$.

Qual é o valor da estricção, em %, nesse ensaio de tração?

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

23

A gerência de manutenção deverá apresentar um relatório sobre a disponibilidade dos equipamentos e das máquinas de cada setor de uma fábrica de válvulas. Essa gerência observou que, durante os últimos meses, um dado equipamento esteve disponível para produção por apenas 120 horas, em média, passando outras 60 horas em manutenção (dados em média mensal).

Qual é, aproximadamente, a disponibilidade desse equipamento?

- (A) 0,50
- (B) 0,67
- (C) 0,80
- (D) 0,85
- (E) 1,00

24

A gerência de manutenção, após acompanhar e analisar os sinais medidos a partir de um acelerômetro instalado no mancal de uma bomba centrífuga, acrescentou ao plano original de parada e de manutenção dessa bomba o serviço de substituição do rolamento desse mancal. Esse serviço não constava do plano original de manutenção dessa parada programada.

Nesse caso, o tipo de manutenção aplicada para esse mancal foi a

- (A) corretiva
- (B) planejada
- (C) preditiva
- (D) preventiva
- (E) produtiva total

25

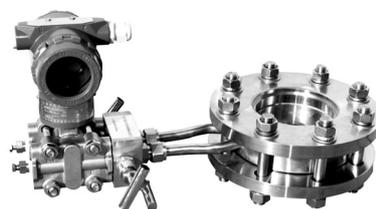
Um trocador de calor apresenta taxa de transferência de calor e DTML respectivamente iguais a 576 kW e a 150°C . Admita que esse trocador tenha fator de correção igual a $0,8$ e coeficiente de transferência de calor global igual a $2.400 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$.

Qual é o valor, em m^2 , da área necessária de transferência de calor?

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

26

Na imagem abaixo, é mostrado um medidor de vazão.



Trata-se de um medidor de vazão do tipo

- (A) Bocal
- (B) Venturi
- (C) Vórtice
- (D) Efeito Coriolis
- (E) Placa de orifício

27

Dois fluidos são admitidos em um reservatório: um é água, e outro é óleo. A água entra por um tubo com vazão de 30 L/s , enquanto o óleo entra por outro tubo com vazão de 15 L/s . Assuma que uma mistura homogênea seja formada no interior do reservatório e que essa mistura seja descarregada por um tubo de seção 20 cm^2 . Assuma, também, os fluidos e a mistura como incompressíveis.

Considerando-se as informações e os dados apresentados, qual é, aproximadamente, a massa específica, em kg/m^3 , da mistura no tubo de descarga?

- (A) 550
- (B) 630
- (C) 715
- (D) 850
- (E) 933

Dado

massa específica da água = $1.000 \text{ kg}/\text{m}^3$
 massa específica do óleo = $800 \text{ kg}/\text{m}^3$

28

Em um ciclo Rankine, o componente responsável por gerar vapor em uma planta térmica é a(o)

- (A) bomba centrífuga
- (B) caldeira
- (C) turbina a vapor
- (D) compressor
- (E) motor a combustão

29

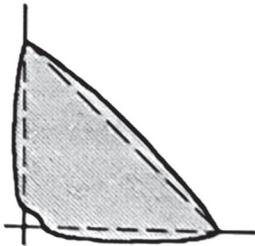
Um fluido incompressível passa em um trecho reto de tubulação, cuja seção transversal muda de 24 cm² para 12 cm², formando a garganta de um Venturi. A velocidade desse fluido na garganta é de 3 m/s.

Qual é a velocidade desse fluido, em m/s, na seção de maior diâmetro?

- (A) 6
- (B) 3
- (C) 3/2
- (D) 2/3
- (E) 1

30

Ao inspecionar um perfil de solda aplicada na união de duas peças perpendiculares, um técnico identificou a geometria esquematizada na Figura abaixo, indicando um perfil de solda incorreto, e reportou para a equipe executora a necessidade de essa solda ser refeita.



Como esse erro de perfil de solda pode ser classificado?

- (A) Garganta insuficiente
- (B) Convexidade excessiva
- (C) Mordedura
- (D) Perna insuficiente
- (E) Falta de penetração

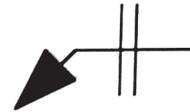
31

Para o torneamento de uma peça de diâmetro e de rotação do eixo principal respectivamente iguais a 50 mm e a 637 rpm, o valor aproximado, em m/min, para a velocidade de corte é

- (A) 20
- (B) 40
- (C) 60
- (D) 80
- (E) 100

32

Um técnico de manutenção mecânica precisa refazer a solda, em chanfro, de uma estrutura. Ao analisar os desenhos e especificações da estrutura que deverá ser reparada, esse técnico se deparou com a simbologia apresentada abaixo.



Qual opção de união corresponde à solda que deverá ser implementada por esse técnico?

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)
- (E)

33

O processo de fabricação mecânica comumente utilizado na produção de engrenagens de dentes helicoidais é a(o)

- (A) fresamento
- (B) forjamento
- (C) torneamento
- (D) extrusão
- (E) trefilação

34

Suponha que a tensão de saída de um termopar seja de $V = 20,0$ mV e que a temperatura equivalente T , medida a partir desse termopar, possa ser calculada pelo seguinte polinômio:

$$T = a_1 + a_2 \cdot V^2 + a_3 \cdot V^3 + a_4 \cdot V^4 + a_5 \cdot V^5 + a_6 \cdot V^6 + a_7 \cdot V^7$$

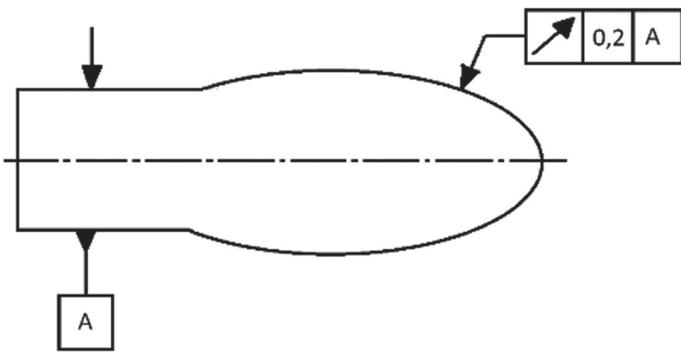
onde os coeficientes a_i , com $i = 1, \dots, 7$, são obtidos a partir da curva temperatura (°C) versus fem (mV) do termopar.

Qual é o tipo de termopar, de padrão ANSI, cuja temperatura pode ser calculada a partir desse polinômio?

- (A) E
- (B) J
- (C) K
- (D) N
- (E) T

RASCUNHO

35



A tolerância geométrica apresentada na Figura acima indica que o batimento

- (A) total radial não deve exceder 0,2 mm, para quaisquer pontos da superfície.
- (B) longitudinal é limitado por 0,2 mm, para quaisquer posições radiais definidas por dois círculos concêntricos.
- (C) longitudinal deve ser inferior a 0,2 mm em relação a uma superfície convexa que tangencie o ponto de cota.
- (D) na direção perpendicular à tangente e à superfície não pode exceder 0,2 mm.
- (E) resultante, radial mais longitudinal, não pode exceder 0,2 mm.

36

Foi estabelecida uma categoria API, a partir do ano de 2007, de óleos para motores à diesel, de modo a atender aos padrões de emissões. Essa categoria de lubrificantes é compatível com produtos com baixos teores de enxofre, de fósforo e de cinzas.

Tal categoria é a

- (A) CF-4
- (B) CG-4
- (C) CH-4
- (D) CJ-4
- (E) CK-4

37

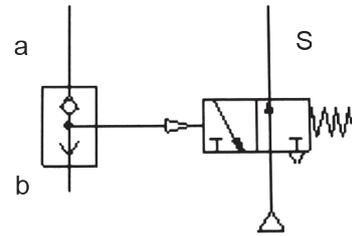
Um técnico mecânico precisa lubrificar um trem de engrenagem. Esse mecanismo usa um lubrificante do tipo industrial para pressão extra, à base de enxofre-fósforo, com graus de viscosidade, nas classificações AGMA e ISO, iguais a 3 EP e a 100, respectivamente. Esse técnico recebeu ordem para substituir o lubrificante original desse trem de engrenagens por um de mesma viscosidade, mas sintético.

O lubrificante a ser utilizado, em substituição ao original, é o de número

- (A) 3
- (B) 3 S
- (C) 3 EP
- (D) 100 S
- (E) 100 EP

38

Na Figura abaixo, é representada uma função lógica.



O sinal de saída S dessa função lógica é equacionado pela seguinte expressão:

- (A) $S = \bar{a}$
- (B) $S = a + b$
- (C) $S = a \cdot b$
- (D) $S = \overline{a + b}$
- (E) $S = \overline{a \cdot b}$

39

Válvulas são dispositivos destinados a controlar, a estabelecer e a interromper o fluxo em um sistema hidráulico ou pneumático. Dentre os diversos tipos de válvulas, há duas que podem operar tanto na função de regulagem quanto na função de bloqueio do fluxo que as atravessa.

As válvulas que operam nessas duas funções são as de

- (A) comporta e de esfera
- (B) comporta e de gaveta
- (C) borboleta e de diafragma
- (D) retenção e de segurança
- (E) retenção e as redutoras

40

Em uma instalação hidráulica, a presença de ar na tubulação de sucção ou dentro de uma bomba centrífuga danifica seus componentes, principalmente o selo mecânico, responsável pela vedação de seu eixo. Para evitar esse tipo de dano, é preciso preencher totalmente o corpo da bomba e da tubulação de sucção com o líquido que será bombeado, a fim de eliminar o ar existente em seu interior.

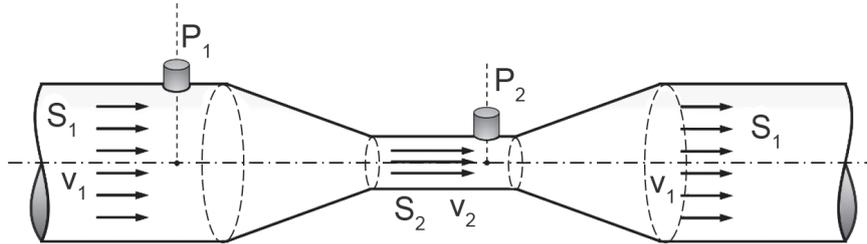
Esse procedimento é denominado

- (A) aspiração negativa
- (B) aspiração positiva
- (C) cavitação
- (D) escorva
- (E) golpe de aríete

RASCUNHO

41

Na Figura abaixo está representado um tubo de Venturi, no qual um fluido, com densidade igual a 1.200 kg/m^3 , é canalizado a uma velocidade v_1 . A área S_1 é o triplo da área S_2 , e os valores de pressão registrados nos manômetros P_1 e P_2 são, respectivamente, 180 kPa e 150 kPa .

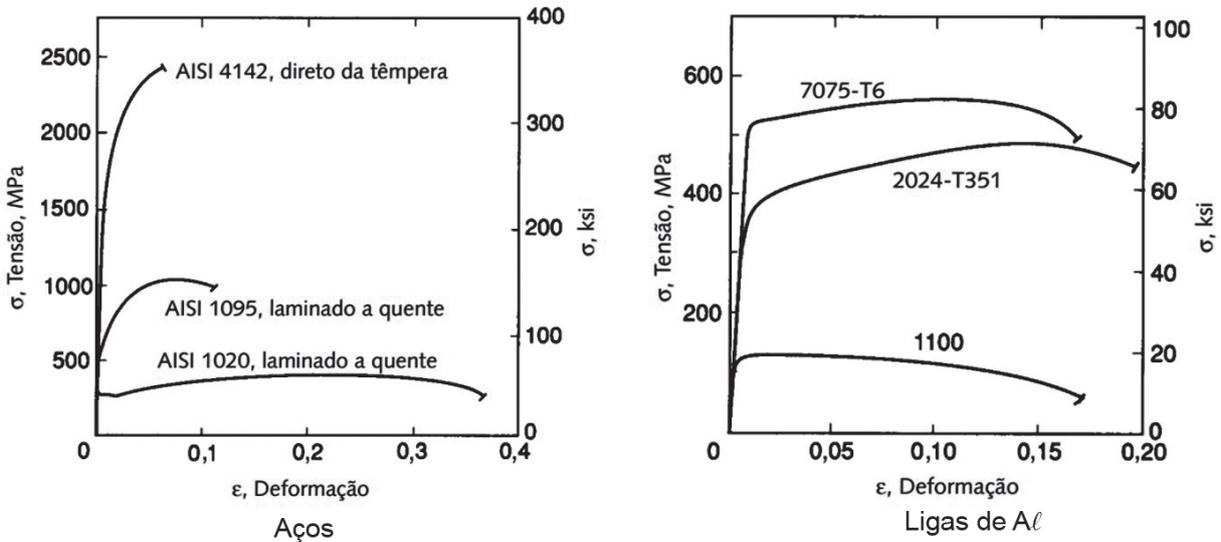


Nessas condições, a velocidade v_1 , em m/s, é igual a

- (A) 2,5
- (B) 5,0
- (C) 7,5
- (D) 10,0
- (E) 12,5

42

O alumínio e o aço, e suas ligas, são dois materiais amplamente utilizados em construção mecânica, e a correta avaliação das propriedades mecânicas é fator decisivo para a seleção desses materiais em seus campos de aplicação. Nesse contexto, considere os diagramas tensão x deformação apresentados abaixo.



Admita que, para designação dos materiais, foram empregadas as nomenclaturas comerciais usuais (AISI e *Aluminum Association*).

A partir da análise e da interpretação dos diagramas tensão x deformação apresentados, constata-se que o(s)

- (A) limite de escoamento do aço de alto teor de carbono é semelhante ao do alumínio puro, e a ductilidade do aço de baixo teor de carbono é semelhante à da liga de Al 2024.
- (B) limite de escoamento do aço de maior limite de ruptura é cerca de duas vezes maior que o da liga de Al de maior limite de ruptura, e a ductilidade do aço-liga de médio teor de carbono é dez vezes menor do que a do alumínio puro.
- (C) limite de escoamento da liga de Al de maior limite de ruptura é cerca de duas vezes maior que o do aço de baixo carbono, e as ductilidades do aço de alto teor de carbono e do alumínio puro são semelhantes.
- (D) limite de ruptura do aço-liga de médio teor de carbono é cerca de três vezes maior do que o limite de ruptura da liga de Al 2024, e a ductilidade da liga de Al de maior limite de ruptura é cerca de duas vezes maior do que a ductilidade do aço de alto teor de carbono.
- (E) limites de ruptura do aço de baixo carbono e do alumínio puro são semelhantes, e a ductilidade da liga de Al 2024 é semelhante à do aço de baixo teor de carbono.

43

Os paquímetros universais analógicos são instrumentos de medição versáteis e largamente utilizados em instalações de produção e fabricação, para medições de peças e componentes. Na Figura abaixo, é mostrado um paquímetro desse tipo.



Em uma situação hipotética, precisa-se medir uma peça com diâmetro externo de 10,47 mm (+/- 0,01 mm), tendo-se disponível um paquímetro universal analógico com intervalo de indicação (escala fixa inferior) 0-100 mm e com as escalas fixa e móvel (vernier ou nônio), como mostrado na Figura.

Nesse cenário, constata-se que realizar tal medição com a exatidão exigida seria

- (A) possível, porque a resolução do paquímetro é de 0,02 mm.
- (B) possível, porque a resolução do paquímetro é de 0,05 mm.
- (C) possível, porque a resolução do paquímetro é de 0,5 mm.
- (D) impossível, porque a resolução do paquímetro é de 0,05 mm.
- (E) impossível, porque a resolução do paquímetro é de 0,1 mm.

44

De acordo com as normas metrológicas nacionais, todo resultado de medição deve ser rastreável, e deve ser declarada a incerteza de medição de todos os instrumentos empregados em uma instalação industrial. Empregando-se cálculos matemáticos e análise estatística, chega-se à incerteza de medição, que é declarada nos certificados de calibração de instrumentos, e quantificada por meio de dois parâmetros.

Esses dois parâmetros que quantificam a incerteza de medição são:

- (A) exatidão e precisão
- (B) exatidão e erro de medição
- (C) exatidão e reprodutibilidade
- (D) precisão e repetibilidade
- (E) intervalo de incerteza e probabilidade de abrangência

45

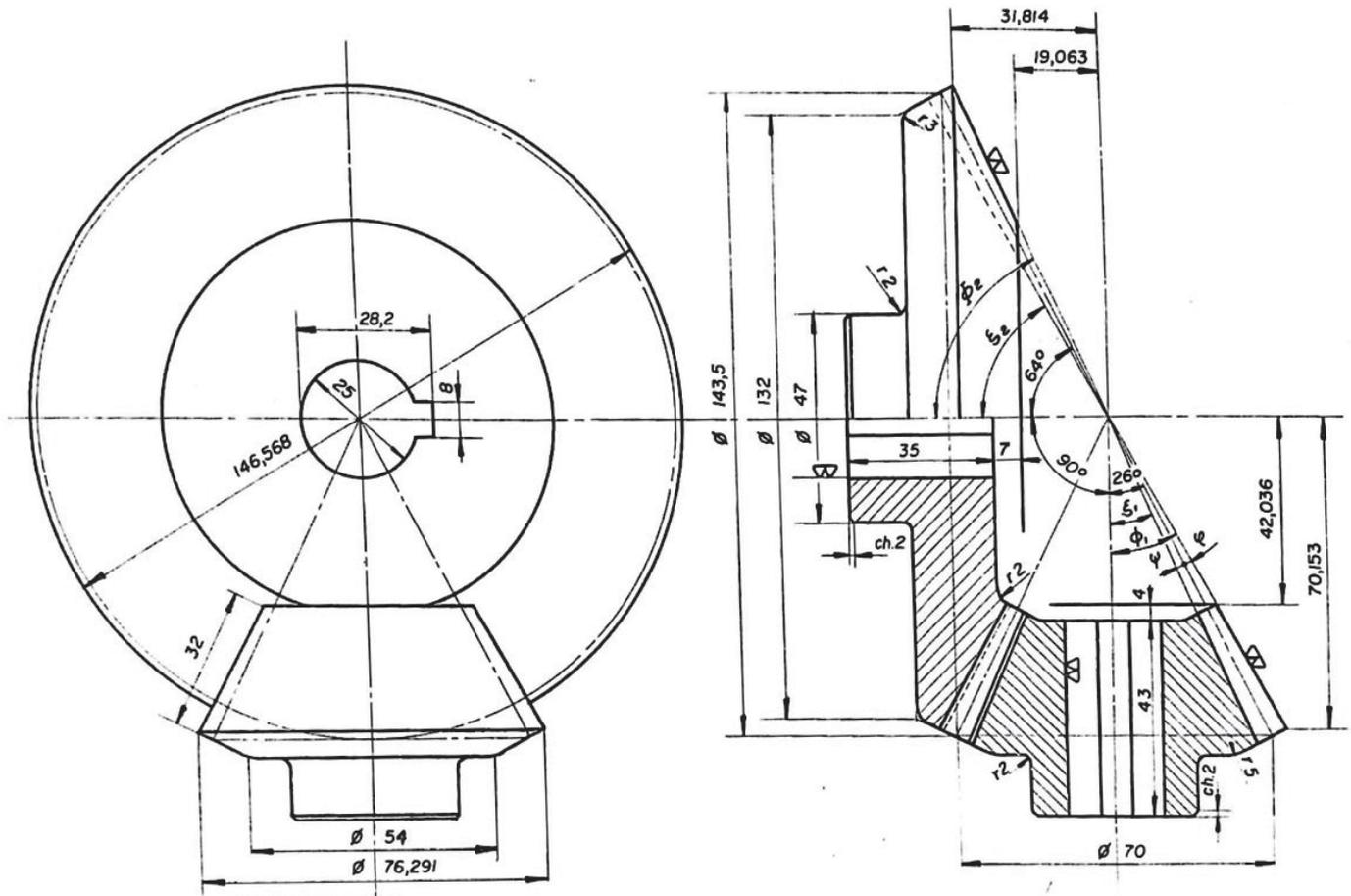
Os motores de combustão interna funcionam segundo o princípio da queima de um combustível líquido ou gasoso no interior de um cilindro, a partir do movimento alternativo de subida e descida de um pistão no interior do cilindro. Nos motores classificados como de quatro tempos, o ciclo de operação do motor se dá em quatro etapas.

Tais etapas, na ordem cronológica em que ocorrem, são:

- (A) admissão, exaustão, expansão ou explosão e compressão
- (B) admissão, expansão ou explosão, compressão e exaustão
- (C) admissão, compressão, expansão ou explosão e exaustão
- (D) expansão ou explosão, ignição, exaustão e admissão
- (E) ignição, expansão ou explosão, exaustão e admissão

46

Na Figura abaixo, é representado um arranjo de montagem de um conjunto mecânico sobre o qual se sabe que os símbolos de rugosidade ($\nabla\nabla$) são equivalentes à classe de rugosidade N8.



Com base nessa informação e a partir da interpretação do desenho, constata-se que tal conjunto mecânico é um

- (A) par de engrenagens cônicas de dentes retos, em ângulo de 64° , com acabamento de alisamento nos furos dos eixos e nas superfícies dos dentes da engrenagem menor.
- (B) par de engrenagens cônicas de dentes retos, em ângulo de 90° , com acabamento de alisamento nos furos dos eixos e nas superfícies dos dentes em ambas.
- (C) par de engrenagens cônicas de dentes helicoidais, em ângulo de 64° , com acabamento de retífica nos furos dos eixos e nas superfícies dos dentes em ambas.
- (D) par de engrenagens cilíndricas de dentes helicoidais, com acabamento retificado nas superfícies dos dentes.
- (E) trem de engrenagens cilíndricas de dentes retos, com acabamento usinado em todas as superfícies.

47

O ensaio de tração uniaxial é o método mais empregado para determinar as propriedades mecânicas de materiais, em particular dos aços, segundo amostragens e procedimentos normalizados por instituições internacionalmente reconhecidas, tais como ASTM e ABNT, dentre outras. Esse ensaio é realizado em um corpo de prova padronizado, que é inutilizado durante o teste e que demanda tempo de preparação e de processamento de resultados.

No entanto, para muitos aços, o limite de resistência à tração pode ser obtido por aproximação, através da correlação com o resultado de um ensaio não destrutivo simples, denominado ensaio de

- (A) impacto
- (B) dobramento
- (C) dureza Brinell
- (D) dureza Vickers
- (E) dureza Rockwell C

48

De acordo com o modo de queima do combustível, os motores de combustão interna são classificados em dois tipos: motores de ignição por centelha, nos quais a queima é iniciada por uma centelha da vela de ignição, e motores com ignição por compressão, nos quais a queima ocorre de forma espontânea, a altas pressões e temperatura.

Esses dois tipos de motores de combustão interna, por centelha e por compressão, são também denominados, respectivamente, como

- (A) motores de ciclo Otto e motores de ciclo Diesel
- (B) motores de ciclo Otto e motores a gás GNV
- (C) motores de ciclo Diesel e motores de dois tempos
- (D) motores de ciclo Wankel e motores de ciclo Diesel
- (E) motores a gás GNV e motores do ciclo Wankel

49

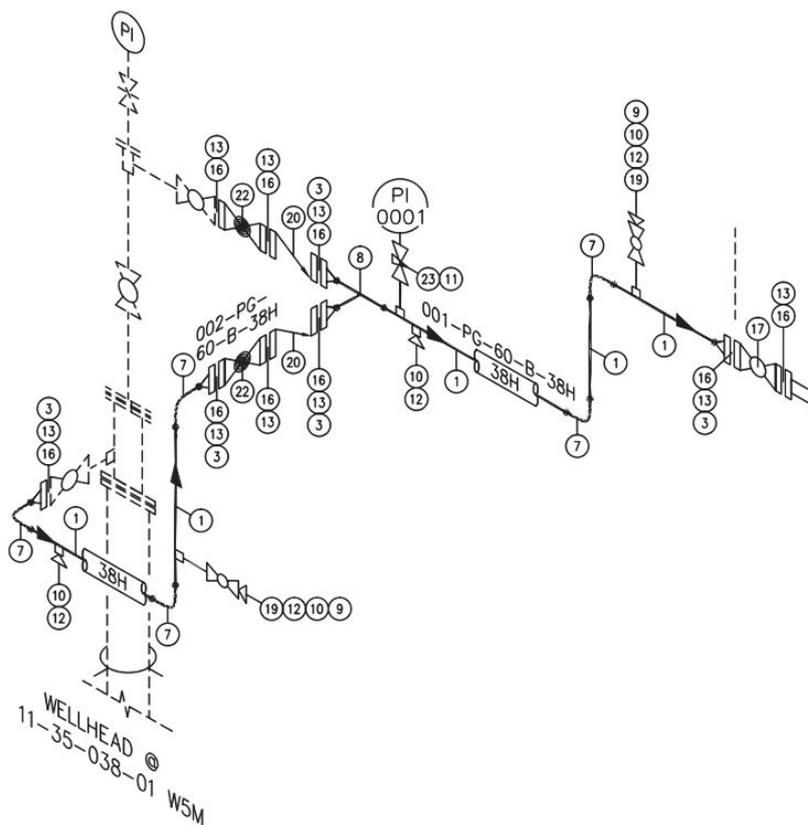
Salvo em casos particulares, o ensaio de dureza é classificado como não destrutivo por não comprometer a integridade do material, podendo ser realizado em peças acabadas. Simplificadamente, o ensaio consiste em pressionar uma ponta de prova (penetrador) sobre a superfície do material, provocando uma pequena indentação, cujo tamanho será correlacionado com a dureza.

Dentre os diversos métodos para medir a dureza de um material, o que emprega um penetrador com a forma geométrica de uma pirâmide, fabricado em diamante, é o método

- (A) Brinell
- (B) Rockwell B
- (C) Rockwell C
- (D) Shore
- (E) Vickers

50

Na área de projeto, instalação e manutenção de tubulações comerciais e industriais, empregam-se desenhos denominados isométricos, conforme exemplificado na Figura abaixo, que são especialidade dos desenhistas de tubulações.



Esse método é uma aplicação prática da perspectiva isométrica, cuja característica é utilizar um sistema de referência de coordenadas tridimensionais em que os eixos

- (A) X, Y e Z formam ângulos de 120° entre si.
- (B) X, Y e Z formam ângulos de 150° entre si.
- (C) X e Y são ortogonais, e o eixo Z está posicionado a 30° em relação ao eixo X.
- (D) X e Y são ortogonais, e o eixo Z está posicionado a 45° em relação ao eixo X.
- (E) X e Y são ortogonais, e o eixo Z está posicionado a 60° em relação ao eixo X.

51

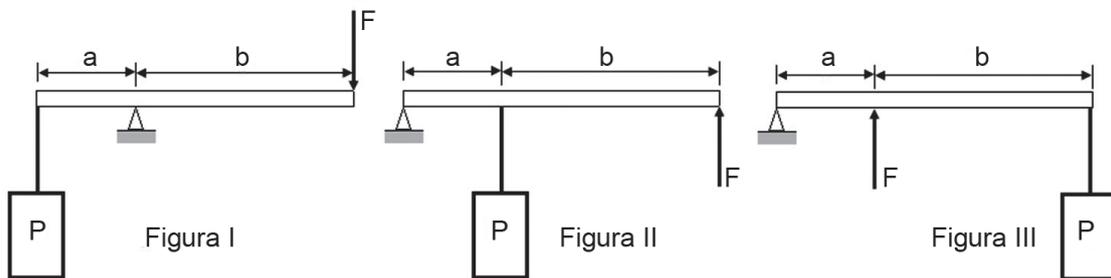
Os aços para construção mecânica são padronizados e identificados por sistemas de numeração definidos em normas de sistemas internacionais, como o ASTM, o AISI e o SAE, dentre outros. Tais sistemas identificam a composição química e o teor de carbono desses aços.

Considerando-se a nomenclatura do sistema AISI para ligas de aço, verifica-se, sobre os aços 1030 e 4130, respectivamente, que

- (A) o primeiro é aço carbono comum, o segundo contém elementos de liga, e ambos contêm o mesmo teor de 0,3 % de carbono.
- (B) o primeiro é aço carbono comum, o segundo contém elementos de liga, e ambos contêm o mesmo teor de 3% carbono.
- (C) o primeiro contém elementos de liga, o segundo é aço carbono comum, e ambos contêm o mesmo teor de 3% de carbono.
- (D) ambos são aços comuns, contendo o primeiro 0,3% de carbono, e, o segundo, 1,3%.
- (E) ambos contêm elementos de liga, contendo o primeiro 1% de carbono, e, o segundo, 4,1%.

52

As Figuras I, II e III representam três configurações de alavanca nas quais a força F é aplicada para elevar a carga P.



A(s) configuração(ões) que envolve(m) o menor valor da força F aplicada para elevar a carga P é(são)

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

53

Admitindo-se π igual a 3, uma rotação de 1.000 rpm pode ser expressa em unidades derivadas do Sistema Internacional de Unidades por

- (A) 50 Hz
- (B) 100 Hz
- (C) 1.000 Hz
- (D) 50 rad/s
- (E) 100 rad/s

54

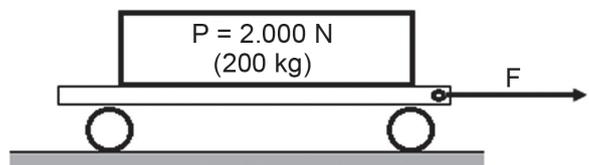
Considere que a deformação medida no ensaio de uma peça prismática de 2,0 m de comprimento sob tração foi $\Delta L = 0,01$ mm.

O cálculo da correspondente deformação específica $\epsilon = \Delta L/L$ é

- (A) 1,0 μ
- (B) 2,0 μ
- (C) 5,0 μ
- (D) 20 μ
- (E) 20G

55

Um carrinho, utilizado na movimentação de cargas, é puxado com uma força F de 200 N, a partir do repouso, em linha reta, até atingir uma distância de 8,0 m. Despreze qualquer força dissipativa durante o movimento.

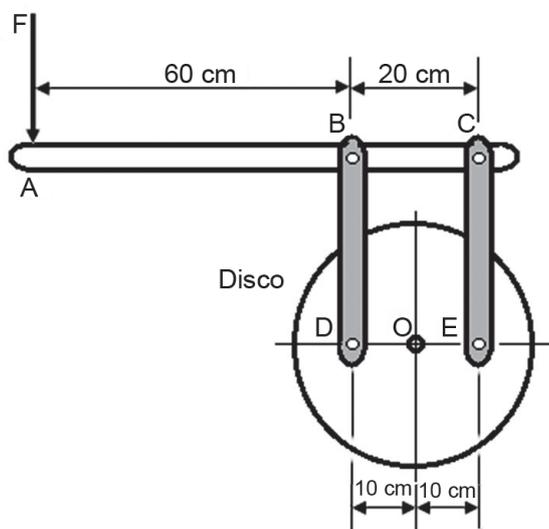


Considerando-se que a carga, juntamente com o carrinho, vale 2.000 N (200 kg), a velocidade atingida pelo carrinho, expressa em km/h, ao final de seu percurso, é

- (A) 1,44
- (B) 3,6
- (C) 14,4
- (D) 16,0
- (E) 36,0

56

O dispositivo de montagem de um disco é constituído de três barras rotuladas (ABC, BD e CE), conforme ilustrado na Figura.



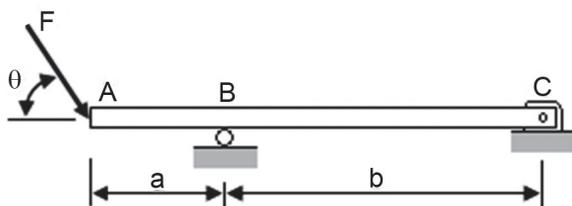
Considere que o dispositivo descrito acima produzirá um torque de 140 N.m para a montagem do disco no mancal O.

Qual a força F, expressa em N, que deve ser aplicada na extremidade A para produzir esse torque?

- (A) 50
- (B) 100
- (C) 200
- (D) 500
- (E) 1.000

57

A Figura abaixo ilustra uma viga biapoiada, com trecho em balanço e seção reta retangular, sujeita à força F.



Considerando-se o ângulo θ inferior a 90° , o módulo da maior tensão normal (de tração ou compressão) atuante na viga ocorre na fibra

- (A) inferior da seção transversal em B
- (B) inferior da seção transversal em C
- (C) neutra da seção transversal em B
- (D) superior da seção transversal em C
- (E) superior da seção transversal em B

58

Considere que um veículo de passeio é acelerado a $0,60 \text{ m/s}^2$ e que a sua roda (com pneu) possui um diâmetro externo de 60 cm.

Qual será a aceleração angular, expressa em rad/s^2 , da roda desse veículo?

- (A) 36,0
- (B) 20,0
- (C) 3,6
- (D) 2,0
- (E) 1,0

59

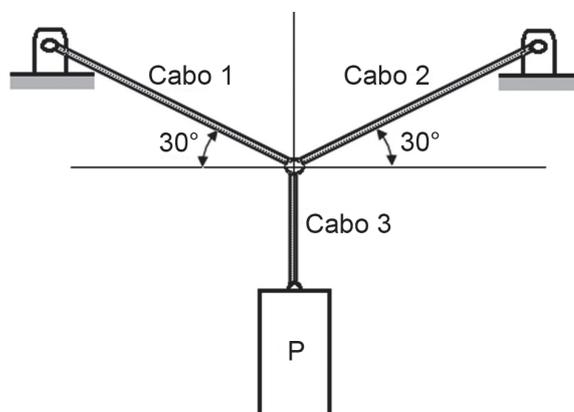
A rigidez de uma mola helicoidal utilizada na suspensão de um veículo de passeio depende de seu diâmetro nominal, do diâmetro do arame, do número de espiras e do módulo de elasticidade transversal do material do arame.

Diante disso, ao se cortar uma mola, diminuindo-se seu comprimento, sua(seu)

- (A) rigidez é mantida.
- (B) rigidez é aumentada.
- (C) resistência aumenta.
- (D) curso é aumentado.
- (E) diâmetro nominal é modificado.

60

Três cabos de aço suportam uma carga P, conforme representado na Figura.



Considere que a maior carga de tração que cada cabo pode suportar é de 2.000 N.

O maior valor da carga P, expresso em N, que pode ser suportado pelo sistema é

- (A) 500
- (B) 1.000
- (C) 2.000
- (D) 4.000
- (E) 5.000

RASCUNHO