

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - MECÂNICA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - O candidato recebeu do fiscal o seguinte material:

- a) este **CADERNO DE QUESTÕES**, com o enunciado das 70 (setenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

Conhecimentos Básicos						Conhecimentos Específicos					
Língua Portuguesa IV		Conhecimentos Gerais		Noções de Informática II		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 15	1,0 cada	16 a 20	1,0 cada	21 a 40	1,0 cada	41 a 55	1,0 cada	56 a 70	1,0 cada

- 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 em suas margens superior e/ou inferior - **DELIMITADOR DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

06 - 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**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** deste Processo Seletivo Público o candidato que:

- a) se utilizar, durante a realização das provas, de aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como agendas, relógios não analógicos, *notebook*, transmissor de dados e mensagens, máquina fotográfica, telefones celulares, *paggers*, microcomputadores portáteis e/ou similares;
- b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
- c) se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido;
- d) não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

Obs. O candidato só poderá ausentar-se do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.

09 - 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**.

10 - O candidato deve, ao terminar as provas, entregar ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES** e o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINAR A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**, 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**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após sua realização, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

CONHECIMENTOS BÁSICOS

LÍNGUA PORTUGUESA IV

Sobre Marte, os *drones* e vidas humanas

Na missão espacial mais ambiciosa dos últimos tempos, o robô Curiosity pousou recentemente no solo marciano, um ambiente inóspito para seres humanos. A imagem da conquista de um planeta longínquo por uma máquina reúne dois sonhos de ficção científica — a criação de robôs e a exploração espacial. O robô que pousou em Marte é apenas o exemplo mais recente e eloquente de uma realidade que há tempos já saiu dos livros e filmes para entrar em nosso dia a dia. Há mais de 8 milhões de robôs aqui mesmo na Terra, em atividades tão distintas quanto aspirar o pó da sala, auxiliar médicos em cirurgias delicadas, dirigir automóveis, vigiar as fronteiras e — em seu uso mais controverso — matar inimigos em conflitos armados.

Na verdade, sem que o percebamos, os robôs começam a tomar conta de diferentes aspectos da nossa vida. Até que ponto devemos delegar a máquinas tarefas que consideramos essencialmente humanas ou mesmo a tomada de decisões que envolvem vidas e valores fundamentais? Qual o risco representado pelos *drones*, os aviões que, comandados à distância, conseguem exterminar o inimigo com elevado grau de precisão? Que tipo de aplicação essa nova realidade tem sobre a sociedade e sobre a visão que temos de humanidade?

Tais questões representam um dos maiores desafios que deveremos enfrentar neste século. Seria um despropósito deixar de aproveitar as conquistas da robótica para aperfeiçoar atividades tão necessárias quanto a medicina, o policiamento ou mesmo a limpeza doméstica. Mas também seria ingênuo acreditar que máquinas ou robôs podem um dia nos substituir em decisões complexas, que envolvem menos um cálculo racional e mais emoções ou crenças. Para o futuro, prenunciam-se perguntas mais difíceis, mais desafiadoras — e até ameaçadoras — do que aquelas relativas ao uso de *drones*. Perguntas cuja resposta nenhum robô poderá dar.

GUROVITZ, Hélio. *Revista Época*, 13 ago. 2012, p. 8. Adaptado.

1

Em relação ao desenvolvimento da robótica no mundo moderno, o autor do texto defende a tese de que

- (A) a utilização de máquinas e robôs em atividades essenciais como o atendimento médico e o policiamento das cidades é mais importante do que a exploração espacial.
- (B) as conquistas da tecnologia conseguiram atribuir aos diferentes robôs funcionalidades inimagináveis nos filmes e livros de ficção científica criados até hoje.
- (C) o uso de máquinas teleguiadas em guerras e demais conflitos armados entre os países é uma ofensa aos princípios de respeito à vida e aos valores da humanidade.
- (D) os *drones* representam um avanço tecnológico inigualável, mas podem ser considerados potencialmente perigosos para a preservação dos princípios éticos da humanidade.
- (E) os robôs podem colaborar em vários aspectos da vida diária, mas são incapazes de substituir o homem nas decisões que dependam de fatores que superem o racional.

2

Todo texto deve seguir uma determinada ordem de apresentação das ideias para atingir seus objetivos comunicativos.

No texto, após se questionar o risco que aviões robóticos apresentam para a humanidade, afirma-se que

- (A) a exploração de planetas distantes por uma máquina é um sonho antigo de livros e filmes de ficção científica.
- (B) a realidade tem superado a ficção no que diz respeito às funcionalidades criadas pelos cientistas para os robôs.
- (C) as conquistas da robótica nos campos da medicina e do policiamento, por exemplo, devem ser valorizadas.
- (D) as pessoas devem questionar se tarefas essencialmente humanas devem ser atribuídas a máquinas robóticas.
- (E) os milhões de robôs que existem atualmente em nosso planeta desempenham funções de diferentes tipos.

3

A frase em que a flexão do verbo auxiliar destacado obedece aos princípios da norma-padrão é

- (A) Alguns estudiosos consideram que **podem** haver robôs tão inteligentes quanto o homem.
- (B) **Devem** existir formas de garantir a exploração de outras tarefas destinadas aos robôs.
- (C) No futuro, **devem** haver outras formas de investimentos para garantir a evolução da robótica.
- (D) **Pode** existir obstáculos que os robôs sejam capazes de superar, como a locomoção e o diálogo.
- (E) **Pode** surgir novas tecnologias para aperfeiçoar a conquista espacial.

4

O trecho “O robô que pousou em Marte é apenas o exemplo mais recente e eloquente de uma realidade que há tempos já saiu dos livros e filmes para entrar em nosso dia a dia” (l. 7-10) expressa um ponto de vista que é justificado em

- (A) “Na verdade, sem que o percebamos, os robôs começam a tomar conta de diferentes aspectos da nossa vida.” (l. 16-18)
- (B) “Até que ponto devemos delegar a máquinas tarefas que consideramos essencialmente humanas ou mesmo a tomada de decisões que envolvem vidas e valores fundamentais?” (l. 18-21)
- (C) “Qual o risco representado pelos *drones*, os aviões que, comandados à distância, conseguem exterminar o inimigo com elevado grau de precisão?” (l. 21-24)
- (D) “Mas também seria ingênuo acreditar que máquinas ou robôs podem um dia nos substituir em decisões complexas, que envolvem menos um cálculo racional e mais emoções ou crenças.” (l. 32-35)
- (E) “Para o futuro, prenunciam-se perguntas mais difíceis, mais desafiadoras — e até ameaçadoras — do que aquelas relativas ao uso de *drones*.” (l. 35-38)

5

No trecho “Para o futuro, prenunciam-se perguntas mais difíceis, mais desafiadoras — e até ameaçadoras — do que aquelas relativas ao uso de *drones*.” (l. 35-38), o verbo **prenunciar** foi utilizado no plural por se tratar de uma construção de passiva pronominal com sujeito também no plural.

O mesmo procedimento é adotado no verbo destacado em:

- (A) Para conquistar posição de vanguarda na corrida espacial, **obedecem**-se a princípios básicos de inovação tecnológica.
- (B) Na missão espacial ao solo marciano, ambiente inóspito aos humanos, **assistiram**-se a episódios inesquecíveis.
- (C) Nos livros e filmes de ficção científica do século passado, **falavam**-se de robôs como uma possibilidade muito próxima e viável.
- (D) Com o avanço das pesquisas em robótica nas últimas décadas, **delegam**-se atividades eminentemente humanas às máquinas.
- (E) Para evitar que o crescimento da robótica provoque distorções incontroláveis, **necessitam**-se de leis protecionistas.

6

O grupo em que todas as palavras estão grafadas de acordo com a norma-padrão da Língua Portuguesa é

- (A) gorjeta, ogeriza, lojista, ferrujem
- (B) pedágio, ultrage, pagem, angina
- (C) refúgio, agiota, rigidez, rabujento
- (D) vigência, jenipapo, fuligem, cafajeste
- (E) sargeta, jengiva, jiló, lambujem

7

A forma verbal destacada está empregada de acordo com a norma-padrão da Língua Portuguesa em:

- (A) Se os governantes **verem** o prejuízo causado pelas variações do clima, talvez tomem medidas cautelares.
- (B) A construção de novas hidrelétricas dependia de que as verbas se **mantessem** inalteradas.
- (C) As variações do clima não afetariam o meio ambiente se a população **interviesse** nas políticas públicas.
- (D) Todos **ansiam** que os eventos climáticos extremos não cheguem a causar problemas ambientais.
- (E) Um grupo de pesquisadores **entreveu** a possibilidade de prejuízos na produção de energia por causa das alterações das chuvas na Amazônia.

8

A concordância verbal está de acordo com a norma-padrão **EXCETO** em:

- (A) As análises revelam que o valor das correlações entre a vazão dos rios e anomalias de temperatura do mar são pequenos.
- (B) Cerca de 20% das cavernas catalogadas em diversas regiões do Brasil situam-se nos geossistemas ferruginosos.
- (C) Medidas têm sido tomadas para avaliar a influência das mudanças do clima que comprometem a geração de energia.
- (D) Mudança anormal de variações que afetam a matriz energética nacional constitui motivo de preocupação.
- (E) Os problemas que associam a energia nuclear à possibilidade de acidentes e ao risco da confecção de bombas atômicas podem ser resolvidos.

9

O emprego do acento grave que indica a crase é obrigatório, de acordo com a norma-padrão, no **a** que está destacado em:

- (A) Antes de construir uma hidrelétrica, é importante avaliar **a** ocorrência de fenômenos climáticos prejudiciais à região.
- (B) Aplicar **a** ciência já adquirida e evoluir para uma nova realidade com respeito à natureza é responsabilidade de todos.
- (C) As secas prolongadas dificultam **a** sobrevivência da população ribeirinha e repercutem no potencial energético da região.
- (D) Empreendeu-se **a** inovadora pesquisa de adaptação de novas tecnologias para a geração de energia.
- (E) Eventos climáticos atípicos na Amazônia não causam estragos permanentes, e a vida retorna **a** situação normal.

10

A expressão em destaque está grafada de acordo com a norma-padrão da Língua Portuguesa em:

- (A) A civilização maia e as grandes dinastias chinesas entraram em declínio **por que** sofreram efeitos de eventos climáticos.
- (B) A humanidade precisa compreender a razão **por que** precisa evitar que os gases do efeito estufa aqueçam o planeta.
- (C) Algumas civilizações antigas foram destruídas **por quê** eventos climáticos afetaram a produtividade agrícola.
- (D) Os cientistas pesquisam as variações climáticas **por que** as consideram essenciais à previsão de desastres ambientais.
- (E) Os resultados das pesquisas evidenciam o **por quê** do aumento do aquecimento global nas últimas décadas.

CONHECIMENTOS GERAIS

11

Naquele tempo, tínhamos...

... **50 000** habitantes,
sendo **18 000**
deles escravos

e éramos a capital do **Reino de Portugal, Brasil e Algarves**

Descontando-se o excesso de capricho estético das imagens — a paisagem inteira em tons de ocre, ruas e vielas exibindo paralelismo extremo e caravelas chegando ao cais quase em ordem unida —, devia ser mais ou menos assim o Rio do início do século XIX. Essa foi a cidade criada em computação gráfica pelo Estúdio Aevo, um trabalho em 3D sobre a Zona Portuária para o longa *O Inventor de Sonhos*, de Ricardo Nauemberg [...] Tudo começa em 1808, quando da abertura dos portos às nações amigas, com os acontecimentos narrados sob a ótica de um menino mestiço em busca de seu pai, um artista europeu.

Revista Veja. São Paulo Abril, 2.336. ed. ano 46, n. 35, 28 ago. 2013. Revista Veja Rio, ano 22, n. 35, p. 26.

De acordo com as informações acima, referentes a um determinado contexto cultural e histórico específico, o filme citado deve expor, na tela, uma cidade então tomada pela

- (A) violência urbana
(B) economia neoliberal
(C) ideologia escravocrata
(D) arquitetura renascentista
(E) política republicana ditatorial

12

O conceito de cidadania emerge com uma nova roupagem no universo político e jurídico contemporâneo. [...] As novas realidades enfrentadas contemporaneamente atingem cada vez mais uma dimensão global, colocando os cidadãos de diferentes e longínquos países diante dos mesmos problemas. [...] A cidadania ambiental cosmopolita afirma o princípio democrático para além das fronteiras nacionais, [...].

SOUSA, M. T. C.; LOUREIRO, P. (org). **Cidadania** – Novos Temas, Velhos Desafios. Ijuí: Unijuí, 2009, p. 39.

Nesse sentido, a questão ambiental, impondo às nações e aos cidadãos uma aliança planetária na ação internacional, é vista, de forma mais abrangente, como tendo um papel fundamental no(a)

- (A) processo civilizatório local
(B) acesso à informação das nações ricas
(C) avanço tecnológico dos países emergentes
(D) construção da política contemporânea
(E) dinâmica econômica dos mercados regionais

13

Entra governo, sai governo e a pauta da reforma política sempre é incluída na agenda nacional, embora nunca efetivada. Mas este ano é diferente. Há uma urgência [...] em responder às demandas das ruas surgidas com as manifestações iniciadas no mês de junho de 2013, quando ficou evidente a rejeição ao atual jogo político [...]. Mas cientistas e juristas mostram-se descrentes quanto a essa possibilidade [...].

CIRNE, Rita. **Reforma Política**. Revista Caros Amigos, São Paulo: Caros Amigos Ltda, ano XVII, n. 197, 2013, p. 24. Adaptado.

Muitos estudiosos da questão consideram que, sem pressão social, ações de interesse público ficam prejudicadas. Para eles, é possível que, sem participação social, a tão propalada reforma política fique protelada ou aconteça de forma limitada.

A partir dessa premissa, uma reforma política efetiva exige, em primeira instância, o(a)

- (A) fortalecimento do debate público com a sociedade e das propostas de iniciativa popular.
(B) instauração imediata do financiamento público de campanha e da fiscalização dos partidos.
(C) mudança para o sistema eleitoral distrital e para a exigência de nível superior para os candidatos.
(D) facilitação para a fiscalização das contas eleitorais e das doações de grupos empresariais.
(E) aprovação de dispositivo para eliminação do suplente e para o limite de idade no exercício de cargo público.

14

A desaceleração recente da economia brasileira trouxe à baila o debate sobre o papel do investimento público na formação bruta do capital fixo e sua importância para o desenvolvimento da economia. Desde o imediato Pós- -Guerra, o exame da trajetória da economia brasileira confirma que o bom desempenho do investimento público é crucial para a obtenção de taxas de crescimento elevadas. [...] nos períodos de 1950 a 1967 e de 1968 a 1979, o investimento foi o motor da expansão da economia brasileira. [...] Esses dois períodos presenciaram a primeira e a segunda onda de industrialização pesada e crescimento rápido no Brasil, antes de a famigerada crise da dívida externa destruir a capacidade de coordenação do Estado. Descontada a década perdida encravada entre os anos 1980 e 1989, o desenvolvimento modesto no período de 1990 a 2006 foi claramente estimulado por condições externas favoráveis (...).

BELLUZZO, L. G; ALMEIDA, J. S. G. de. A macroeconomia dos desencontros. **Revista Carta Capital**, São Paulo: Confiança, ano XIX, n. 763, 28 ago. 2013, p.42. Adaptado.

Com base no texto acima, conclui-se que os autores consideram que a volta do crescimento depende da

- (A) atitude dos governantes para atuar com ética, eliminando práticas de corrupção na relação com o setor privado.
- (B) opção do setor privado para aplicar investimentos na indústria automobilística, facilitando o emprego de capitais nacionais.
- (C) ação do governo para ampliar as exportações de produtos de alta tecnologia, investindo na qualificação técnica e intelectual dos trabalhadores.
- (D) determinação dos empresários para investir na produção de bens de consumo não duráveis, estimulando a capacidade de consumo da população.
- (E) condição do Estado para recuperar a função de coordenador das decisões privadas, elevando, por exemplo, o investimento público em infraestrutura.

15

A visão de sustentabilidade do setor energético e os rumos da matriz elétrica brasileira foram o tema da Expedição Planeta 2013, realizada entre os dias 15 e 18 de maio pelo Planeta Sustentável, [...]. O encontro aconteceu no Parque Nacional do Iguaçu, ao lado das famosas cataratas e próximo da maior usina hidrelétrica do mundo, e reuniu especialistas, entre gestores, cientistas, executivos, consultores, jornalistas e organizações do terceiro setor, para debates de alto nível que apontaram alguns caminhos.

Revista Superinteressante. São Paulo: Abril, 321. ed., ago. 2013, p.16. Adaptado.

Um dos caminhos apontados é de que a espinha dorsal do sistema elétrico brasileiro continuará com as

- (A) hidrelétricas, com base no baixo custo da tecnologia empregada.
- (B) hidrelétricas, com base no reconhecimento do potencial hídrico do país.
- (C) termonucleares, com base na redução do preço do urânio no mercado.
- (D) termoeletricas, com base na vocação histórica do país no uso do gás natural.
- (E) termoeletricas, com base na tendência de aumento da oferta do petróleo.

NOÇÕES DE INFORMÁTICA II

16

	F	G
44	Dia da semana	Valor em Reais
45	segunda	4600
46	terça	2300
47	quarta	1500
48	quinta	3300
49	sexta	2700
50	SOMA	
51	MÉDIA	

Um funcionário deseja somar o valor dos objetos adquiridos por seu departamento durante a semana e tirar a média (aritmética) diária de despesas usando o trecho de planilha Excel transcrito acima, lançando-as, respectivamente nas células G50 e G51.

Para isso, ele deve escrever as seguintes funções nas células G50 e G51, respectivamente:

- (A) =SOMA (G45:G50) e =MÉDIA (G45:G51)
- (B) =SOMA (G45:G49) e =MÉDIA (G45:G49)
- (C) =SOMA (G45;G49) e =MÉDIA (G45;G49)
- (D) =SOMA (F45:G49) e =MÉDIA (F45:G49)
- (E) =SOMA (F50:F45:G49) e =MÉDIA (F51:F44:G49)

17

E	F	G	H
58	matrícula	nota final	aprovado ou reprovado
59	2013_1001	7,5	
60	2013_1002	6	
61	2013_1003	8	
62	2013_1004	4,5	
63	2013_1005	8,3	
64	nota mínima de aprovação	7	

Uma professora pretende utilizar o trecho de planilha Excel acima mostrado para preencher as células da coluna H referentes à situação de aprovação ou reprovação de seus alunos, escrevendo uma fórmula com a função SE na célula H59 e depois arrastando-a, verticalmente, com alça de preenchimento, até a célula H63. Considere que todas as outras células da planilha estão vazias.

Qual é a fórmula que atende ao objetivo da professora?

- (A) =SE(G59>\$G\$64;"reprovado";"aprovado")
- (B) =SE(G59<G64;"aprovado";"reprovado")
- (C) =SE(G59<\$G\$64;"reprovado";"aprovado")
- (D) =SE(G59>G64;"aprovado";"reprovado")
- (E) =SE(G59<G64;"reprovado";"aprovado")

18

Durante a confecção de um slide de uma apresentação em PowerPoint, o autor ficou na dúvida quanto ao uso de um botão e resolveu consultar a AJUDA.

Qual é a tecla de atalho adequada para o autor abrir a janela AJUDA?

- (A) F1
- (B) F4
- (C) F5
- (D) F7
- (E) F12

19

Depois de digitar dois textos no aplicativo Word, para incluir num relatório, um funcionário percebeu que estavam com alinhamentos diferentes em relação às margens. Resolveu, então, mantendo os textos, usar o alinhamento do primeiro texto em ambos.

Para isso utilizou o recurso

- (A) copiar e colar
- (B) recortar e colar
- (C) selecionar e substituir
- (D) hifenizar automaticamente
- (E) pincel ou pincel de formatação

20

Um funcionário percebeu que digitava num documento Word, repetidamente, textos e formatações com os quais sintetizava e classificava as várias ações de seu setor em diversas categorias. Com a finalidade de otimizar seu trabalho, resolveu automatizá-lo, agrupando toda a digitação correspondente a cada categoria sob um único comando que, quando executado, realizaria automaticamente toda a digitação e formatação correspondentes.

Para realizar essa automação de maneira apropriada, o funcionário utiliza

- (A) macros
- (B) etiquetas
- (C) caixas de texto
- (D) referências cruzadas
- (E) campos de mesclagem

RASCUNHO

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

21

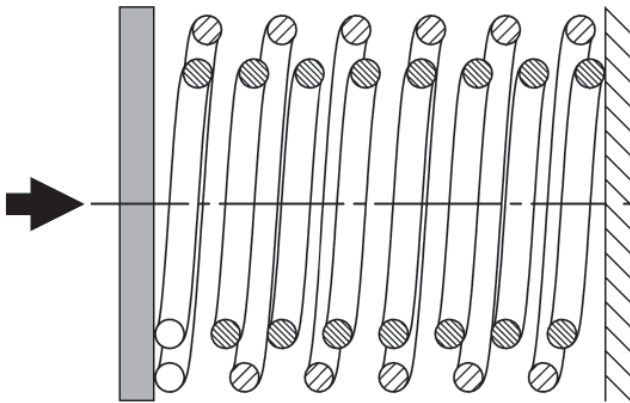
A força resultante do engrenamento entre duas engrenagens de dentes retos vale 100 N.

Considerando que uma das engrenagens possui 27 dentes, módulo igual a 5 e ângulo de pressão de 25° , o torque, em N.m, transmitido ao eixo dessa engrenagem é igual a

- (A) $6.750 \times \pi$
- (B) $6.750 \times \cos 25^\circ$
- (C) $6.750 \times \sin 25^\circ$
- (D) $6.750 \times \pi \times \cos 25^\circ$
- (E) $6.750 \times \pi \times \sin 25^\circ$

22

A Figura abaixo mostra uma placa em contato permanente com duas molas associadas em paralelo.



As propriedades das molas são mostradas na Tabela abaixo, sendo a medida dos diâmetros dada em mm.

Mola	Diâmetro do fio	Diâmetro médio da espira	Nº de espiras ativas
Interna	8	80	8
Externa	12	120	6

Sendo $K = \frac{9.600 d^4}{D^3 \cdot n}$ a expressão da constante elástica

de uma mola helicoidal qualquer, a força, em N, exercida sobre a placa, quando deslocada 10 mm, é

- (A) 64
- (B) 96
- (C) 192
- (D) 288
- (E) 1.152

23

Quanto ao tipo de carga que suportam, os rolamentos esféricos podem ser do tipo

- (A) axial, radial e de contato angular
- (B) axial, radial e duplo
- (C) axial, duplo e de contato
- (D) ajustável, aberto e vedado
- (E) ajustável, autocompensador e duplo

24

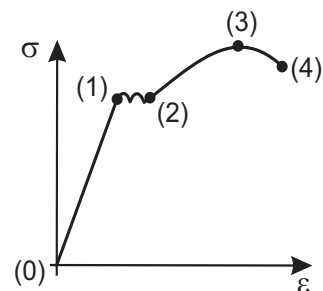
Para caracterizar o eventual mau funcionamento do motor de uma máquina, foram instalados transdutores piezoelétricos sobre os mancais de apoio do eixo.

Esses instrumentos medem, diretamente, a(o)

- (A) aceleração vibratória, em função do tempo
- (B) velocidade vibratória, em função da frequência
- (C) pressão de contato, em função do tempo
- (D) força do eixo sobre o mancal, em função da frequência
- (E) deslocamento vibratório, em função da frequência

25

A Figura abaixo mostra a curva tensão x deformação, resultante de um ensaio de tração realizado em um corpo de prova de material dúctil.



Nesse gráfico, constata-se que a(o)

- (A) lei de Hooke é válida entre os pontos (0) e (2).
- (B) maior tensão normal do regime elástico é a referente ao ponto (1).
- (C) maior tensão normal do regime elástico é a referente ao ponto (4).
- (D) ponto (1) é o ponto em que ocorre a ruptura.
- (E) ponto (3) é o ponto em que ocorre a ruptura.

26

No plano da seção transversal de uma viga, sujeita a uma flexão pura, atuam apenas tensões

- (A) cisalhantes
- (B) normais de tração
- (C) normais de compressão
- (D) normais de tração e cisalhantes
- (E) normais de tração e normais de compressão

27

Ao se aplicar um torque a um eixo de seção circular maciça, o valor da tensão cisalhante que atua nos pontos da superfície do eixo

- (A) independe do diâmetro do eixo.
- (B) aumenta se o comprimento do eixo aumentar.
- (C) diminui se o diâmetro do eixo aumentar.
- (D) diminui se o diâmetro do eixo diminuir.
- (E) diminui se o comprimento do eixo diminuir.

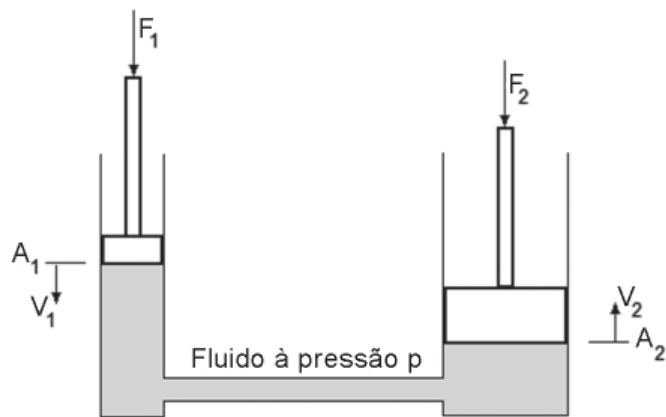
28

As tensões utilizadas no dimensionamento da seção transversal de um eixo sob torção pura são as

- (A) normais, atuantes em um plano paralelo ao eixo
- (B) normais, atuantes em um plano perpendicular ao eixo
- (C) cisalhantes, atuantes em um plano a 45° com o eixo
- (D) cisalhantes, atuantes na superfície livre do eixo
- (E) cisalhantes, atuantes em um plano perpendicular ao eixo

Considere a Figura e as informações a seguir para responder às questões de nºs 29 e 30.

A Figura mostra a configuração de um sistema hidráulico no qual é possível obter-se uma multiplicação de forças utilizando o princípio de Pascal.



29

Sendo a razão entre as áreas $A_2/A_1 = 2$, pelo princípio de Pascal, a força F_2 vale

- (A) $2F_1$
- (B) $4F_1$
- (C) $8F_1$
- (D) $F_1/4$
- (E) $F_1/2$

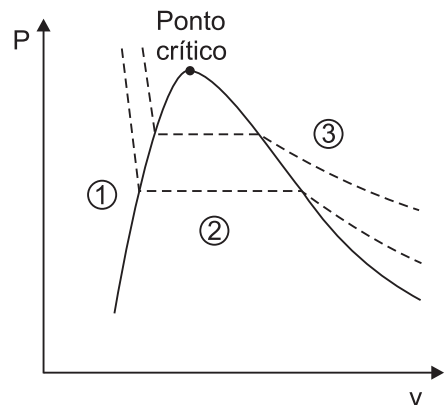
30

Considerando-se o fluido como incompressível e desprezando-se qualquer perda no sistema, a relação entre as velocidades V_2/V_1 será

- (A) 2
- (B) 4
- (C) 8
- (D) 1/4
- (E) 1/2

31

A Figura abaixo ilustra o diagrama P-v de uma substância pura.



Os números 1, 2 e 3 indicam, respectivamente, regiões de

- (A) líquido-vapor saturados, líquido comprimido e vapor superaquecido
- (B) líquido-vapor saturados, vapor superaquecido e líquido comprimido
- (C) líquido comprimido, vapor superaquecido e líquido-vapor saturados
- (D) líquido comprimido, líquido-vapor saturados e vapor superaquecido
- (E) vapor superaquecido, líquido-vapor saturados e líquido comprimido

32

O ponto de *shut-off* de uma bomba corresponde a uma condição de

- (A) vazão nula
- (B) carga nula
- (C) pressão mínima
- (D) temperatura máxima
- (E) viscosidade máxima

33

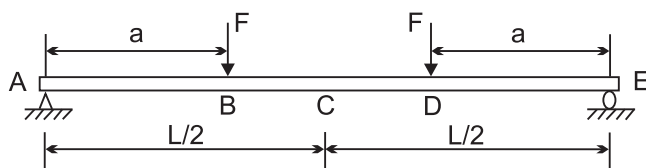
O atuador hidráulico linear de uma máquina é acionado por uma bomba de deslocamento positivo cuja vazão é de $5.000 \text{ cm}^3/\text{s}$.

Uma vez que a operação da máquina requer que a velocidade de avanço do atuador seja de 50 cm/s , a área, em cm^2 , necessária ao êmbolo do atuador será de

- (A) 50
- (B) 100
- (C) 250
- (D) 500
- (E) 1.000

34

Uma viga biapoiada ABCDE está sujeita a um carregamento simétrico, conforme mostrado na Figura abaixo.

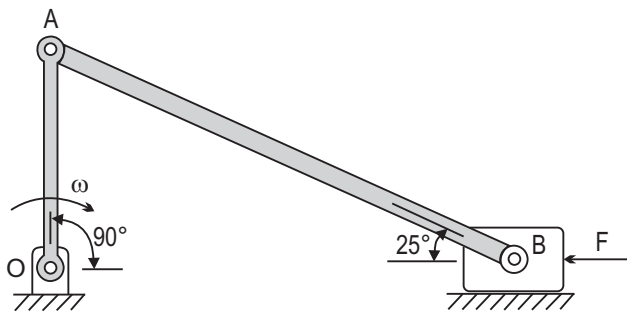


A análise da linha elástica da viga, decorrente desse carregamento, indica que os deslocamentos verticais nas seções B e D são

- (A) nulos.
- (B) máximos relativos de valores distintos.
- (C) iguais e são diferentes de zero.
- (D) iguais em módulo e de sinais opostos.
- (E) iguais ao deslocamento na seção C.

Considere a Figura e as informações a seguir para responder às questões de nºs 35 e 36.

O mecanismo mostrado na Figura abaixo é utilizado em um compressor. Ele transforma o movimento de rotação da manivela OA em um movimento de translação do pistão, em B. O movimento da manivela, na fase mostrada, é uniforme, com velocidade de rotação $\omega = 80 \text{ rad/s}$.



35

Se o comprimento da manivela é de 20 cm , a velocidade do pistão em B, em m/s , é de

- (A) 4,0
- (B) 16,0
- (C) 128,0
- (D) 240,0
- (E) 320,0

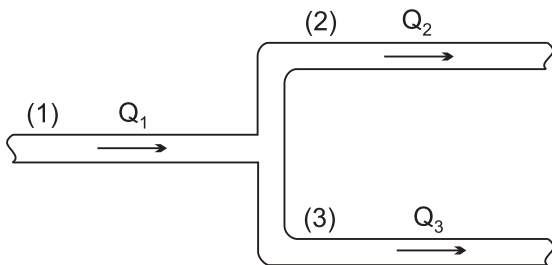
36

Considerando-se o efeito da força F exercida pelo fluido sobre o pistão, e desprezando-se qualquer efeito dissipativo no mecanismo, tem-se que a força compressiva na biela AB vale

- (A) F
- (B) $F \tan 25^\circ$
- (C) $F \cos 25^\circ$
- (D) $F/\sin 25^\circ$
- (E) $F/\cos 25^\circ$

37

A Figura abaixo mostra uma tubulação (1) em que escoo um fluido incompressível a uma vazão Q_1 igual a $0,020 \text{ m}^3/\text{s}$. A vazão medida no ramo (2) da tubulação, Q_2 , é igual a $0,008 \text{ m}^3/\text{s}$.



Se as áreas internas de todos os ramos são iguais a 100 cm^2 , a velocidade média do fluido, em m/s , no ramo (3), será de

- (A) 0,12
- (B) 0,20
- (C) 1,00
- (D) 1,20
- (E) 2,40

38

Durante a manutenção realizada em um motor elétrico, verificou-se que, ao atingir uma velocidade de rotação de 3.000 RPM , ocorre a ressonância do motor.

Desprezando-se qualquer efeito dissipativo presente no sistema, sua frequência natural, em Hz , é de

- (A) 50
- (B) 80
- (C) 100
- (D) 80π
- (E) 100π

39

Em um ponto da superfície externa de um vaso de pressão esférico sujeito a uma pressão interna é colocado um sistema de referência xyz tal que o plano xy é tangente à superfície do vaso e z é uma direção radial.

A tensão cisalhante máxima ocorrente nesse ponto atua em um plano cuja direção normal é

- (A) coincidente com o eixo x .
- (B) coincidente com o eixo y .
- (C) coincidente com o eixo z .
- (D) a bissetriz do ângulo formado pelos eixos x e y .
- (E) a bissetriz do ângulo formado pelos eixos x e z .

40

Em um ciclo de geração de potência, o fluido de trabalho é bombeado de uma pressão baixa para uma pressão alta por uma bomba, acionada externamente. Já pressurizado, esse fluido entra em uma caldeira, onde é aquecido à pressão constante até se tornar vapor superaquecido. Em seguida, expande-se através de uma turbina, produzindo trabalho. Esse vapor entra, então, em um condensador, onde é resfriado até a condição de líquido saturado, retornando à bomba.

A descrição acima corresponde ao ciclo de

- (A) Rankine
- (B) Otto
- (C) Diesel
- (D) Brayton
- (E) Atkinson

RASCUNHO

BLOCO 2

41

Um engenheiro precisa escolher um tipo de medidor de vazão para as linhas da planta de um processo.

Sabendo-se que a escolha foi por um medidor volumétrico, o tipo escolhido foi:

- (A) Placas de orifício
- (B) Diafragma
- (C) Coriolis
- (D) Venturi
- (E) Vertedores

42

A microestrutura observada na transformação completa da austenita de um aço eutetoide, numa temperatura logo abaixo da temperatura da reação eutetoide sob resfriamento lento, é 100%

- (A) martensítica
- (B) bainítica
- (C) ferrítica
- (D) perlítica
- (E) cementítica

43

No processo de soldagem de aços médio carbono, recomenda-se baixa taxa de resfriamento da junta para evitar fragilidade.

Uma alternativa que minimiza o efeito da fragilidade é o uso de

- (A) metal de base de espessura fina em vez de metal de base espesso
- (B) temperatura baixa de preaquecimento do metal de base
- (C) energia de soldagem elevada em vez de baixa energia
- (D) junta de topo em vez de junta cruciforme
- (E) corrente de soldagem baixa em vez de corrente elevada

44

Considere a condução de calor em regime permanente através de uma grande parede plana de espessura Δx e área A .

Pela lei de Fourier, a taxa de condução de calor, através da camada plana, é inversamente proporcional à(ao)

- (A) área A de transferência de calor
- (B) diferença de temperatura através da camada
- (C) espessura Δx da camada
- (D) sua condutividade térmica k
- (E) coeficiente de transferência de calor h

45

O diagrama de equilíbrio ferro-carbono tem relação com o estado físico e a estrutura das ligas metálicas.

No caso de aços resfriados lentamente até a temperatura ambiente, tem-se que

- (A) ferrita e perlita são microconstituintes típicos de aços hipoeutetoides.
- (B) aços eutetoides têm em sua composição 8% de carbono.
- (C) ferros fundidos apresentam percentual de carbono, em peso, menores que 2%.
- (D) o microconstituente cementita é dúctil e o microconstituente ferrita é frágil.
- (E) o SAE 1020 é um aço-carbono hipereutetoide.

46

Em um circuito RLC, série ou paralelo, o(s) elemento(s) que armazena(m) energia é(são) **APENAS** o

- (A) resistor
- (B) capacitor
- (C) indutor e o resistor
- (D) capacitor e o indutor
- (E) capacitor e o resistor

47

A velocidade de rotação de um motor elétrico de corrente alternada depende fortemente da frequência da fonte de energia elétrica e do número de polos do motor.

O motor monofásico que apresenta a maior velocidade de rotação é aquele em que a frequência da fonte, em Hz, e o número de polos são, respectivamente,

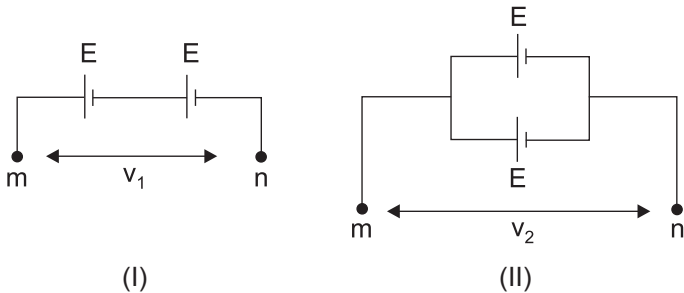
- (A) 60 e 4
- (B) 60 e 2
- (C) 120 e 4
- (D) 400 e 2
- (E) 400 e 4

RASCUNHO


 Continua

48

Dois geradores idênticos são associados em série (configuração I) e em paralelo (configuração II), como mostrado na Figura abaixo. As tensões indicadas por um voltímetro conectado aos terminais das configurações I e II são, respectivamente, V_1 e V_2 .



As indicações V_1 e V_2 desses voltímetros são tais que

- (A) $V_1 = V_2 = E$
- (B) $V_1 = 2E$ e $V_2 = E$
- (C) $V_1 = E$ e $V_2 = 2E$
- (D) $V_1 = V_2 = 2E$
- (E) $V_1 = 2E$ e $V_2 = 0$

49

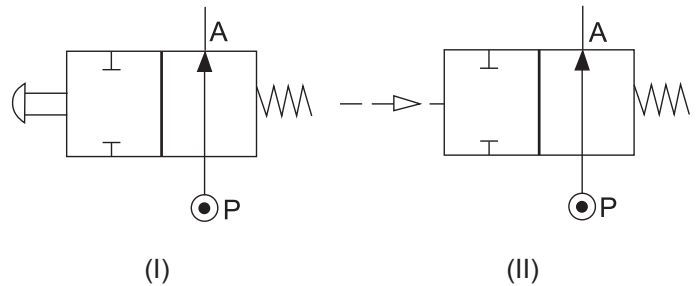
O sistema hidráulico de automatização utilizado em uma máquina é constituído de uma bomba de deslocamento positivo que impõe ao fluido de trabalho do circuito uma vazão de $0,002 \text{ m}^3/\text{s}$.

Se um atuador linear desse sistema, cuja área do pistão é de 80 cm^2 , deve mover uma carga de 800 N , a pressão do fluido de trabalho, em kPa, e a velocidade da carga, em m/s, são, respectivamente,

- (A) 10 e 0,10
- (B) 10 e 0,20
- (C) 50 e 0,20
- (D) 100 e 0,25
- (E) 100 e 0,50

50

A Figura abaixo mostra duas válvulas pneumáticas de duas posições e duas vias, com retorno por mola.

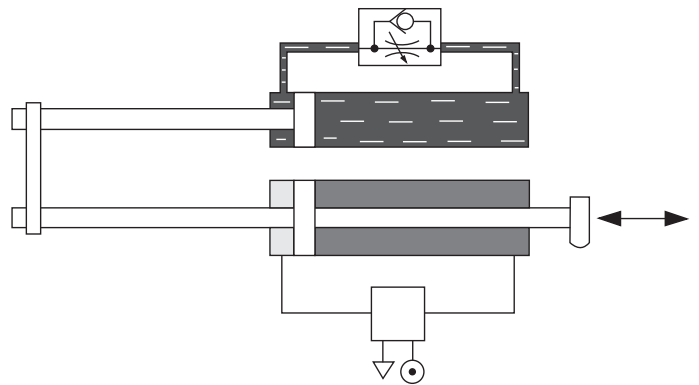


- Os acionamentos das válvulas I e II são, respectivamente,
- (A) manual e hidráulico
 - (B) manual e pneumático
 - (C) mecânico e hidráulico
 - (D) mecânico e elétrico
 - (E) pneumático e elétrico

51

A Figura abaixo mostra uma Unidade de Avanço Hidropneumática constituída de um cilindro pneumático e de um cilindro de frenagem hidráulico com circuito fechado de óleo.

A unidade é comandada por um cilindro pneumático que, automaticamente, comuta o movimento da haste para a direita e para a esquerda.



A velocidade da haste do cilindro pneumático é controlada pela válvula de controle de fluxo quando essa haste se move para a

- (A) direita e para a esquerda.
- (B) direita, e a haste do cilindro hidráulico avança.
- (C) direita, e a haste do cilindro hidráulico recua.
- (D) esquerda, e a haste do cilindro hidráulico avança.
- (E) esquerda, e a haste do cilindro hidráulico recua.

RASCUNHO

52

Um tipo de corrosão muito frequente na natureza ocorre como um processo espontâneo, passível de suceder quando o metal está em contato com um eletrólito. Esse processo, no qual as reações anódicas e catódicas acontecem simultaneamente, caracteriza-se por ocorrer necessariamente na presença de água, na maioria das vezes à temperatura ambiente, e com a formação de uma pilha de corrosão.

A descrição acima corresponde ao mecanismo de corrosão

- (A) eletroquímica
- (B) eletrolítica
- (C) catódica
- (D) metálica
- (E) química

53

A intensidade do processo de corrosão é avaliada de acordo com o(a)

- (A) número de elétrons que migram do catodo para o anodo.
- (B) número de elétrons que migram do anodo para o catodo.
- (C) número de ânions que migram do anodo para o catodo.
- (D) carga de ânions sobre o catodo.
- (E) carga de elétrons sobre o anodo.

54

A pilha que se forma quando dois metais são ligados por um eletrólito é a do tipo

- (A) anódica
- (B) catódica
- (C) galvânica
- (D) metálica
- (E) de corrosão

55

Quando dois aços, um de alto teor de carbono e outro de teor mais baixo, são tratados termicamente, que afirmação pode ser feita, considerando-se a fase formada, a sobrepressão de hidrogênio e a velocidade de corrosão?

- (A) A formação de ferrita diminui a velocidade de corrosão por se tratar de uma fase de baixa sobrepressão de hidrogênio.
- (B) A fase martensítica, de alta sobrepressão de hidrogênio, aumenta a velocidade de corrosão.
- (C) A velocidade de corrosão diminui com a formação de martensita uma vez que se trata de uma fase de baixa sobrepressão de hidrogênio.
- (D) A sobrepressão de hidrogênio presente na formação da cementita diminui a velocidade de corrosão.
- (E) A bainita, que é uma fase de alta sobrepressão de hidrogênio, diminui a velocidade de corrosão.

BLOCO 3

56

Deseja-se modelar tridimensionalmente no AutoCad um cubo com um furo cilíndrico no centro, partindo de um cubo e de um cilindro concêntricos. Sabe-se que a aresta do cubo é menor que o comprimento do cilindro e maior que o diâmetro desse mesmo cilindro.

Para realizar essa modelagem, deverá ser selecionado o cubo e, em seguida, o cilindro, utilizando-se o comando

- (A) Loft
- (B) Erase
- (C) Union
- (D) Intersect
- (E) Subtract

57

Por padrão do AutoCad, a linha de comando (*Command Line*) fica visível em um ponto da tela.

Se essa linha for fechada acidentalmente, ela voltará a ficar visível ao se acionarem no teclado, simultaneamente, as teclas Ctrl e

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 7
- (D) 8
- (E) 9

58

Há um tipo de manutenção que segue um programa estabelecido, tendo como base o tempo ou as unidades de uso.

Essa manutenção é classificada como

- (A) corretiva
- (B) preventiva sistemática
- (C) preventiva de condição
- (D) preditiva sistemática
- (E) preditiva de condição

59

Em uma fábrica, detectou-se a necessidade de ser implantada uma sistemática de manutenção preditiva em seus equipamentos.

Para realizar a implantação dessa sistemática, dentre outros procedimentos, será necessário que se

- (A) realize a medição dos parâmetros de interesse.
- (B) determine o procedimento de medição dos parâmetros que interessam à manutenção.
- (C) determinem os parâmetros de interesse de acordo com o cliente.
- (D) determinem os intervalos de tempo entre as medições aleatórias.
- (E) elaborem as tabelas de todos os valores fornecidos pelo cliente.

60

Análise de Falhas em Gestão de Manutenção envolve a previsão da necessidade de reparo de máquinas e equipamentos devido à

- (A) falha, a partir de experiências anteriores e do auxílio de aparelhos que exercem vigilância constante.
- (B) falha, por meio de tabelas predizendo a necessidade de reparo.
- (C) falha, por meio de instrumentos e aparelhos que exercem vigilância constante.
- (D) parada programada, por meio de instrumentos e aparelhos que exercem vigilância constante.
- (E) parada programada, por meio de tabelas e manuais dos fabricantes.

61

Segundo as Normas Técnicas para operar caldeiras, constitui risco grave e iminente a ausência do seguinte item:

- (A) instrumento que indique a pressão do vapor acumulado.
- (B) injetor ou outro meio de alimentação de água, dependente do sistema principal.
- (C) sistema de drenagem rápida de água em caldeiras de combustível sólido.
- (D) sistema de indicação de aquecimento inadequado, devido ao excesso de alimentação de água.
- (E) válvula de segurança com pressão de abertura ajustada em valor igual ou superior à Pressão Máxima de Trabalho Admissível (PMTA).

62

Na área de segurança do trabalho, define-se máquina como

- (A) todo equipamento, inclusive acessórios e equipamentos de segurança, com movimento e com fonte de energia que não a humana.
- (B) todo equipamento mecânico, inclusive acessórios e equipamentos de segurança, com movimento e com fonte de energia, inclusive a humana.
- (C) todo equipamento, inclusive acessórios e equipamentos de segurança, com ou sem movimento, e com fonte de energia que não a humana.
- (D) o equipamento, exceto acessórios e equipamentos de segurança, com movimento e com fonte de energia que não a humana.
- (E) o equipamento, exceto acessórios e equipamentos de segurança, com movimento e com fonte de energia, inclusive a humana.

63

As ligas ferrosas são especialmente importantes como materiais de construção mecânica.

Uma liga ferrosa com aplicações típicas em vasos criogênicos, em processamento químico e processamento de alimentos é o aço

- (A) inoxidável ferrítico
- (B) inoxidável martensítico
- (C) inoxidável austenítico
- (D) de alto teor de carbono
- (E) de alta resistência

64

O alumínio e suas ligas podem ter a resistência mecânica aumentada através de processos que, por outro lado, tendem a diminuir sua resistência à corrosão.

O tratamento em ligas de alumínio que propicia a maior resistência ao escoamento é o(a)

- (A) recozimento
- (B) normalização
- (C) solubilização
- (D) têmpera
- (E) envelhecimento por precipitação

65

O sistema PERT-CPM tem como princípio básico encontrar a sequência ótima das atividades, com redução de custo e prazo de execução, devendo seguir algumas regras.

Uma dessas regras estipula que

- (A) uma rede pode representar um círculo fechado.
- (B) uma atividade não pode se decompor.
- (C) cada atividade é representada por um par de eventos.
- (D) cada atividade é representada por duas flechas.
- (E) até duas atividades podem ser representadas iniciando e terminando nos mesmos eventos.

66

A necessidade de materiais implica a existência de estoque.

Entre os tipos de estoque, encontram-se os cíclicos, que

- (A) são de natureza determinística.
- (B) levam em consideração a probabilidade de incertezas acontecerem.
- (C) podem atender a períodos de sazonalidade, tanto da demanda pelo produto acabado quanto da oferta de matéria-prima.
- (D) visam a proporcionar um certo nível de atendimento exigido, neutralizando riscos impostos pela possível flutuação do suprimento ou da demanda.
- (E) possuem, em muitas ocasiões, uma demanda anual não linear ao longo dos meses.

67

Um fabricante de telefones tem uma produção diária de 500 aparelhos. A placa principal que compõe o produto é adquirida de um fornecedor que demora 3 dias para entregar o lote encomendado. Para evitar imprevistos, o fabricante quer ter como estoque de segurança uma quantidade de placas suficiente para 4 dias de produção.

Sendo assim, a empresa deve fazer um novo pedido quando a quantidade dessas placas em estoque atingir o nível de quantas peças?

- (A) 2.500 (B) 3.000 (C) 3.500 (D) 4.000 (E) 4.500

68

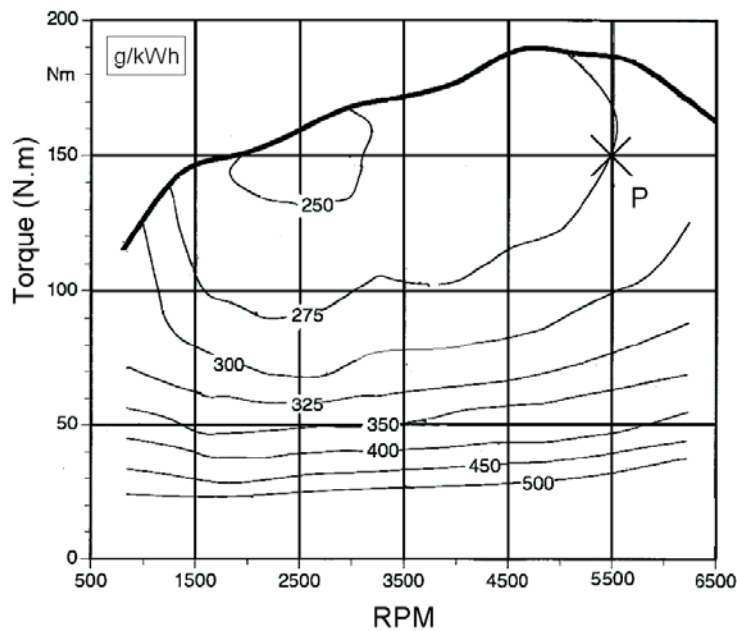
Um motor de 4 cilindros é testado em um dinamômetro para calcular a potência de atrito, N_A , segundo o método de Morse, onde $N_A = 3 \times N_E - (N_{E,1,2,3} + N_{E,1,2,4} + N_{E,1,3,4} + N_{E,2,3,4})$, sendo que cada parcela representa a potência efetiva produzida pelo motor com um cilindro desativado. São feitas cinco corridas, sendo que na primeira todos os cilindros estão ativos, enquanto nas demais, desativa-se um cilindro por vez. Os resultados são listados na Tabela abaixo.

Corrida	1	2	3	4	5
Torque (Nm) 2.100 rpm	213	147	151	146	153

A potência indicada, em kW, desenvolvida pelo motor na velocidade de 2.100 rpm é igual a

- (A) 9,2 (B) 31,0 (C) 36,2 (D) 44,6 (E) 56,0

69



Observando-se o diagrama de consumo específico de combustível de um motor na Figura acima, e considerando-se que a densidade do combustível é igual a 750 g/litro, o consumo de combustível, em litros, em uma hora de funcionamento no ponto P é de

- (A) 58,1 (B) 43,6 (C) 31,7 (D) 21,3 (E) 16,4

70

A razão entre as pressões médias efetivas de um motor de quatro tempos e de um motor de dois tempos de mesmo volume total, onde a relação de torques dos motores é $T_{4 \text{ tempos}} = \frac{3}{4} T_{2 \text{ tempos}}$, é

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