

25

PROVA DE
TECNOLOGIA EM FABRICAÇÃO
MECÂNICA

Novembro 2008

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

1 - Você está recebendo o seguinte material:

a) este caderno com as **questões de múltipla escolha e discursivas, das partes de formação geral e de componente específico da área**, e as questões relativas à sua percepção sobre a prova, estão assim distribuídas:

Partes	Números das questões	Peso de cada parte
Formação Geral / Múltipla Escolha	1 a 8	60%
Formação Geral / Discursivas	9 e 10	40%
Componente Específico / Múltipla Escolha	11 a 37	85%
Componente Específico / Discursiva	38 a 40	15%
Percepção sobre a prova	1 a 9	—

b) um Caderno de Respostas em cuja capa existe, na parte inferior, um cartão destinado às respostas das questões de múltipla escolha e de percepção sobre a prova. As respostas às questões discursivas deverão ser escritas a caneta esferográfica de tinta preta, nos espaços especificados no Caderno de Respostas.

- 2 - Verifique se este material está completo e se o seu nome no Caderno de Respostas está correto. Caso contrário, notifique imediatamente a um dos responsáveis pela sala. Após a conferência de seu nome no Caderno de Respostas, quando autorizado, você deverá assiná-lo no espaço próprio, utilizando caneta esferográfica de tinta preta.
- 3 - Observe, no Caderno de Respostas, as instruções sobre a marcação das respostas às questões de múltipla escolha (apenas uma resposta por questão).
- 4 - Tenha muito cuidado com o Caderno de Respostas, para não o dobrar, amassar ou manchar. Esse caderno somente poderá ser substituído caso esteja danificado ou em caso de erro de distribuição.
- 5 - Esta prova é individual. São vedados o uso de calculadora, qualquer comunicação e(ou) troca de material entre os presentes e consultas a material bibliográfico, cadernos ou anotações de qualquer espécie.
- 6 - Quando terminar, entregue a um dos responsáveis pela sala seu Caderno de Respostas. Cabe esclarecer que você só poderá sair levando este Caderno de Questões após decorridos noventa minutos do início do Exame.
- 7 - Você terá quatro horas para responder às questões de múltipla escolha, discursivas e de percepção sobre a prova.

FORMAÇÃO GERAL

QUESTÃO 1

O escritor Machado de Assis (1839-1908), cujo centenário de morte está sendo celebrado no presente ano, retratou na sua obra de ficção as grandes transformações políticas que aconteceram no Brasil nas últimas décadas do século XIX. O fragmento do romance *Esaú e Jacó*, a seguir transcrito, reflete o clima político-social vivido naquela época.

Podia ter sido mais turbulento. Conspiração houve, decerto, mas uma barricada não faria mal. Seja como for, venceu-se a campanha. (...) Deodoro é uma bela figura. (...)

Enquanto a cabeça de Paulo ia formulando essas idéias, a de Pedro ia pensando o contrário; chamava o movimento um crime.

— Um crime e um disparate, além de ingratidão; o imperador devia ter pegado os principais cabeças e mandá-los executar.

ASSIS, Machado de. *Esaú e Jacó*. In: *Obra completa*. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1979. v. 1, cap. LXVII (Fragmento).

Os personagens a seguir estão presentes no imaginário brasileiro, como símbolos da Pátria.

I



Disponível em: www.morcegolivre.vet.br

II



ERMAKOFF, George. *Rio de Janeiro, 1840-1900: Uma crônica fotográfica*. Rio de Janeiro: G. Ermakoff Casa Editorial, 2006, p. 189.

III



ERMAKOFF, George. *Rio de Janeiro, 1840-1900: Uma crônica fotográfica*. Rio de Janeiro: G. Ermakoff Casa Editorial, 2006, p. 38.

IV



LAGO, Pedro Corrêa do; BANDEIRA, Júlio. *Debret e o Brasil: Obra completa 1816-1831*. Rio de Janeiro: Capivara, 2007, p. 78.

V



LAGO, Pedro Corrêa do; BANDEIRA, Júlio. *Debret e o Brasil: Obra completa 1816-1831*. Rio de Janeiro: Capivara, 2007, p. 93.

Das imagens acima, as figuras referidas no fragmento do romance *Esaú e Jacó* são

A I e III.

B I e V.

C II e III.

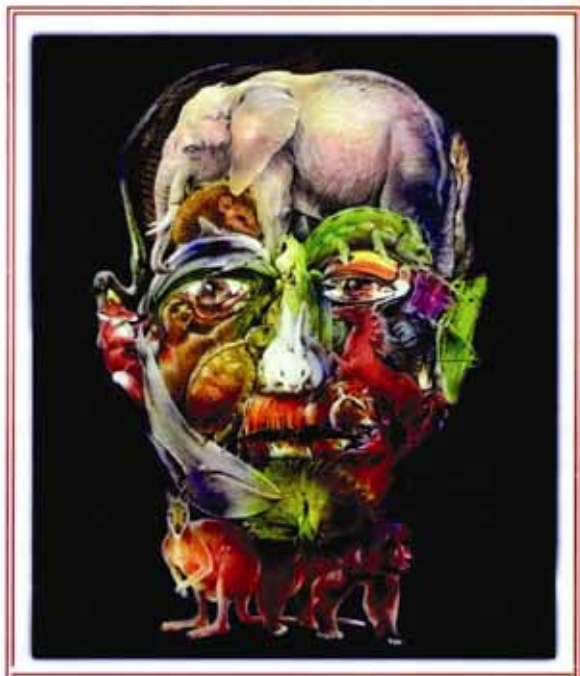
D II e IV.

E II e V.

QUESTÃO 2

Quando o homem não trata bem a natureza, a natureza não trata bem o homem.

Essa afirmativa reitera a necessária interação das diferentes espécies, representadas na imagem a seguir.



Disponível em <http://curiosidades.spaceblog.com.br>. Acesso em 10 out. 2008.

Depreende-se dessa imagem a

- Ⓐ atuação do homem na clonagem de animais pré-históricos.
- Ⓑ exclusão do homem na ameaça efetiva à sobrevivência do planeta.
- Ⓒ ingerência do homem na reprodução de espécies em cativeiro.
- Ⓓ mutação das espécies pela ação predatória do homem.
- Ⓔ responsabilidade do homem na manutenção da biodiversidade.

QUESTÃO 3

A exposição aos raios ultravioleta tipo B (UVB) causa queimaduras na pele, que podem ocasionar lesões graves ao longo do tempo. Por essa razão, recomenda-se a utilização de filtros solares, que deixam passar apenas certa fração desses raios, indicada pelo Fator de Proteção Solar (FPS). Por exemplo, um protetor com FPS igual a 10 deixa passar apenas 1/10 (ou seja, retém 90%) dos raios UVB. Um protetor que retenha 95% dos raios UVB possui um FPS igual a

- Ⓐ 95.
- Ⓑ 90.
- Ⓒ 50.
- Ⓓ 20.
- Ⓔ 5.

QUESTÃO 4**CIDADÃS DE SEGUNDA CLASSE?**

As melhores leis a favor das mulheres de cada país-membro da União Européia estão sendo reunidas por especialistas. O objetivo é compor uma legislação continental capaz de contemplar temas que vão da contracepção à equidade salarial, da prostituição à aposentadoria. Contudo, uma legislação que assegure a inclusão social das cidadãs deve contemplar outros temas, além dos citados.

São dois os temas mais específicos para essa legislação:

- Ⓐ aborto e violência doméstica.
- Ⓑ cotas raciais e assédio moral.
- Ⓒ educação moral e trabalho.
- Ⓓ estupro e imigração clandestina.
- Ⓔ liberdade de expressão e divórcio.

QUESTÃO 5

A foto a seguir, da americana Margaret Bourke-White (1904-71), apresenta desempregados na fila de alimentos durante a Grande Depressão, que se iniciou em 1929.



STRICKLAND, Carol; BOSWELL, John. **Arte Comentada**: da pré-história ao pós-moderno. Rio de Janeiro: Ediouro [s.d.].

Além da preocupação com a perfeita composição, a artista, nessa foto, revela

- Ⓐ a capacidade de organização do operariado.
- Ⓑ a esperança de um futuro melhor para negros.
- Ⓒ a possibilidade de ascensão social universal.
- Ⓓ as contradições da sociedade capitalista.
- Ⓔ o consumismo de determinadas classes sociais.

QUESTÃO 6

CENTROS URBANOS MEMBROS DO GRUPO “ENERGIA-CIDADES”



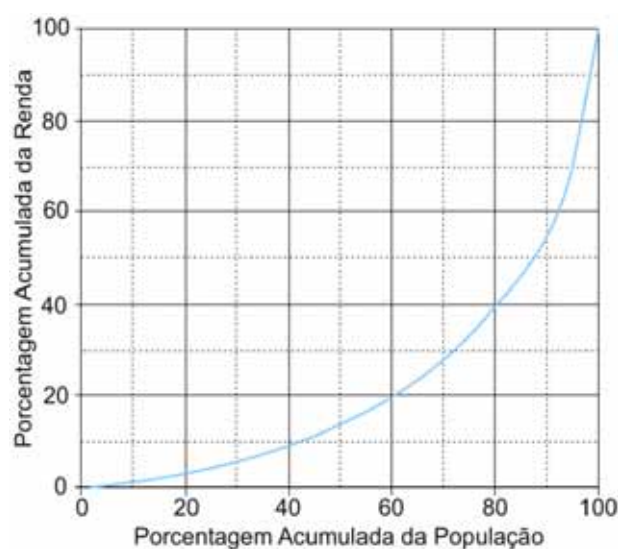
LE MONDE Diplomatique Brasil. Atlas do Meio Ambiente, 2008, p. 82.

No mapa, registra-se uma prática exemplar para que as cidades se tornem sustentáveis de fato, favorecendo as trocas horizontais, ou seja, associando e conectando territórios entre si, evitando desperdícios no uso de energia.

Essa prática exemplar apóia-se, fundamentalmente, na

- A centralização de decisões políticas.
- B atuação estratégica em rede.
- C fragmentação de iniciativas institucionais.
- D hierarquização de autonomias locais.
- E unificação regional de impostos.

QUESTÃO 7



Apesar do progresso verificado nos últimos anos, o Brasil continua sendo um país em que há uma grande desigualdade de renda entre os cidadãos. Uma forma de se constatar este fato é por meio da Curva de Lorenz, que fornece, para cada valor de x entre 0 e 100, o percentual da renda total do País auferido pelos $x\%$ de brasileiros de menor renda. Por exemplo, na Curva de Lorenz para 2004, apresentada ao lado, constata-se que a renda total dos 60% de menor renda representou apenas 20% da renda total.

De acordo com o mesmo gráfico, o percentual da renda total correspondente aos 20% de **maior** renda foi, aproximadamente, igual a

- A 20%.
- B 40%.
- C 50%.
- D 60%.
- E 80%.

QUESTÃO 8

O filósofo alemão Friedrich Nietzsche (1844-1900), talvez o pensador moderno mais incômodo e provocativo, influenciou várias gerações e movimentos artísticos. O Expressionismo, que teve forte influência desse filósofo, contribuiu para o pensamento contrário ao racionalismo moderno e ao trabalho mecânico, através do embate entre a razão e a fantasia. As obras desse movimento deixam de priorizar o padrão de beleza tradicional para enfocar a instabilidade da vida, marcada por angústia, dor, inadequação do artista diante da realidade.

Das obras a seguir, a que reflete esse enfoque artístico é



Homem idoso na poltrona
Rembrandt van Rijn – Louvre, Paris.
Disponível em: <http://www.allposters.com>

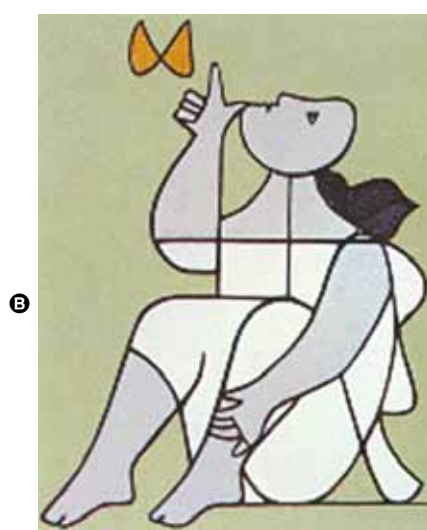


Figura e borboleta
Milton Dacosta
Disponível em: <http://www.unesp.br>



O grito – Edvard Munch – Museu Munch, Oslo
Disponível em: <http://members.cox.net>



Menino mordido por um lagarto
Michelangelo Merisi (Caravaggio)
National Gallery, Londres
Disponível em: <http://vr.theatre.ntu.edu.tw>



Abaporu – Tarsila do Amaral
Disponível em: <http://tarsiladoamaral.com.br>

QUESTÃO 9 – DISCURSIVA
DIREITOS HUMANOS EM QUESTÃO


LE MONDE Diplomatique Brasil. Ano 2, n. 7, fev. 2008, p. 31.

O caráter universalizante dos direitos do homem (...) não é da ordem do saber teórico, mas do operatório ou prático: eles são invocados para agir, desde o princípio, em qualquer situação dada.

François JULIEN, filósofo e sociólogo.

Neste ano, em que são comemorados os 60 anos da Declaração Universal dos Direitos Humanos, novas perspectivas e concepções incorporam-se à agenda pública brasileira. Uma das novas perspectivas em foco é a visão mais integrada dos direitos econômicos, sociais, civis, políticos e, mais recentemente, ambientais, ou seja, trata-se da integralidade ou indivisibilidade dos direitos humanos. Dentre as novas concepções de direitos, destacam-se:

- ▶ a habitação como **moradia digna** e não apenas como necessidade de abrigo e proteção;
- ▶ a segurança como **bem-estar** e não apenas como necessidade de vigilância e punição;
- ▶ o trabalho como **ação para a vida** e não apenas como necessidade de emprego e renda.

Tendo em vista o exposto acima, selecione **uma** das concepções destacadas e esclareça por que ela representa um avanço para o exercício pleno da cidadania, na perspectiva da integralidade dos direitos humanos.

Seu texto deve ter entre **8 e 10** linhas.

(valor: 10,0 pontos)

RASCUNHO – QUESTÃO 9

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

QUESTÃO 10 – DISCURSIVA



Revista Veja, 20 ago. 2008, p. 72-3.

Alunos dão nota 7,1 para ensino médio

Apesar das várias avaliações que mostram que o ensino médio está muito aquém do desejado, os alunos, ao analisarem a formação que receberam, têm outro diagnóstico. No questionário socioeconômico que responderam no Enem (Exame Nacional do Ensino Médio) do ano passado, eles deram para seus colégios nota média 7,1. Essa boa avaliação varia pouco conforme o desempenho do aluno. Entre os que foram mal no exame, a média é de 7,2; entre aqueles que foram bem, ela fica em 7,1.

GOIS, Antonio. Folha de S.Paulo, 11 jun. 2008 (Fragmento).

Entre os piores também em matemática e leitura

O Brasil teve o quarto pior desempenho, entre 57 países e territórios, no maior teste mundial de matemática, o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa) de 2006. Os estudantes brasileiros de escolas públicas e particulares ficaram na 54.^a posição, à frente apenas de Tunísia, Qatar e Quirguistão. Na prova de leitura, que mede a compreensão de textos, o país foi o oitavo pior, entre 56 nações.

Os resultados completos do Pisa 2006, que avalia jovens de 15 anos, foram anunciados ontem pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento (OCDE), entidade que reúne países adeptos da economia de mercado, a maioria do mundo desenvolvido.

WEBER, Demétrio. Jornal O Globo, 5 dez. 2007, p. 14 (Fragmento).

Ensino fundamental atinge meta de 2009

O aumento das médias dos alunos, especialmente em matemática, e a diminuição da reprovação fizeram com que, de 2005 para 2007, o país melhorasse os indicadores de qualidade da educação. O avanço foi mais visível no ensino fundamental. No ensino médio, praticamente não houve melhoria. Numa escala de zero a dez, o ensino fundamental em seus anos iniciais (da primeira à quarta série) teve nota 4,2 em 2007. Em 2005, a nota fora 3,8. Nos anos finais (quinta a oitava), a alta foi de 3,5 para 3,8. No ensino médio, de 3,4 para 3,5. Embora tenha comemorado o aumento da nota, ela ainda foi considerada “pior do que regular” pelo ministro da Educação, Fernando Haddad.

GOIS, Antonio; PINHO, Angela. Folha de S.Paulo, 12 jun. 2008 (Fragmento).

A partir da leitura dos fragmentos motivadores reproduzidos, redija um texto dissertativo (fundamentado em pelo menos dois argumentos), sobre o seguinte tema:

A contradição entre os resultados de avaliações oficiais e a opinião emitida pelos professores, pais e alunos sobre a educação brasileira.

No desenvolvimento do tema proposto, utilize os conhecimentos adquiridos ao longo de sua formação.

Observações

- Seu texto deve ser de cunho dissertativo-argumentativo (não deve, portanto, ser escrito em forma de poema, de narração etc.).
- Seu ponto de vista deve estar apoiado em pelo menos dois argumentos.
- O texto deve ter entre 8 e 10 linhas.
- O texto deve ser redigido na modalidade padrão da língua portuguesa.
- Seu texto não deve conter fragmentos dos textos motivadores.

(valor: 10,0 pontos)

RASCUNHO – QUESTÃO 10

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

COMPONENTE ESPECÍFICO

QUESTÃO 11

Em uma empresa automobilística, o responsável pelo processo de desenvolvimento de um novo painel frontal necessita de um modelo físico para a análise dimensional e para a verificação da disposição dos instrumentos. Nessa situação, o processo de fabricação que apresenta maior flexibilidade e rapidez é o(a)

- A usinagem.
- B fundição.
- C prototipagem rápida.
- D forjamento.
- E modelamento 3D.

QUESTÃO 12

Uma sonda espacial de 125 milhões de dólares foi perdida porque a NASA não converteu os dados, que foram fornecidos pela empresa contratada Lockheed Aerospace, do sistema americano de medidas, que utiliza como unidades básicas a polegada, a libra e o segundo, nas unidades métricas usadas nos programas de computadores da NASA que controlavam a espaçonave. Ela deveria viajar em órbita ao redor do planeta Marte, mas, em vez disso, ela incendiou-se na atmosfera marciana ou chocou-se contra o planeta devido ao erro de unidades.

The Boston Globe, October 1, 1999, p.1. Norton, R. L. In: **Projeto de Máquinas. Uma Abordagem Integrada**. Trad. João Batista de Aguiar, José Manoel de Aguiar.[et al].- 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004 (com adaptações).

As unidades básicas do sistema métrico americano citadas no texto, correspondem, no Sistema Internacional (SI), a, respectivamente,

- A metro, grama e segundo.
- B metro, quilograma e segundo.
- C quilômetro, grama e hora.
- D quilograma, metro e hora.
- E metro, quilograma e hora.

QUESTÃO 13

A soldagem por resistência é formada por um grupo de processos em que a união de peças metálicas é produzida pelo calor gerado na junta, por meio da resistência elétrica e aplicação de pressão. Como o aquecimento em cada região é proporcional ao valor da resistência elétrica, a resistência de contato entre as peças deve ser a maior possível. Uma variável do processo que controla a variação da resistividade para metais dissimilares ou de diferentes espessuras é

- I a seleção do material do eletrodo.
- II a compensação da geometria dos eletrodos.
- III o controle da corrente elétrica.

Assinale a opção correta.

- A Apenas um item está certo.
- B Apenas os itens I e II estão certos.
- C Apenas os itens II e III estão certos.
- D Apenas os itens I e III estão certos.
- E Todos os itens estão certos.

QUESTÃO 14

A soldagem por fusão é caracterizada pelo aquecimento de regiões localizadas das peças. As regiões aquecidas tendem a se dilatar, mas essa dilatação é dificultada pelas partes adjacentes submetidas a temperaturas menores, o que resulta em deformações elásticas e plásticas no material aquecido. Como consequência, ao final do processo de soldagem, tensões internas (tensões residuais) e mudanças permanentes de forma e de dimensões (distorções) podem afetar, de modo importante, a utilidade e o desempenho da estrutura soldada. Os procedimentos mais comuns a serem adotados para o controle e o alívio das tensões residuais incluem

- A diminuir a quantidade de pontos de solda e selecionar um processo de maior eficiência térmica.
- B reduzir a quantidade de calor e aplicar métodos térmicos ou mecânicos.
- C controlar a sequência de deposição dos cordões de solda e dos parâmetros do processo.
- D garantir o posicionamento das peças e reduzir os esforços de reação.
- E alterar os ciclos térmicos do processo e aumentar a quantidade de metal de adição.

QUESTÃO 15

A tabela a seguir apresenta alguns atributos importantes a serem considerados na seleção de processos de conformação mecânica.

processos	atributos		
	acabamento superficial (mm)	precisão dimensional (mm)	taxa de produção peças/hora
laminação	< 0,0016	entre 0,13 e 1,3	> 100
extrusão	< 0,0016	< 0,13	entre 10 e 100
forjamento	entre 0,0016 e 0,006	entre 0,13 e 1,3	entre 10 e 100

Nos itens a seguir, são apresentadas considerações acerca dos processos apresentados na tabela.

- I O forjamento a quente é adequado para obtenção de peças de alta complexidade geométrica, mas com acabamento superficial inferior ao da laminação e volume de produção equivalente ao da extrusão.
- II A laminação é adequada para obtenção de peças de alta complexidade geométrica, e possibilita uma precisão dimensional superior a extrusão e um volume de produção maior que o forjamento.
- III A extrusão é utilizada apenas para obtenção de peças com perfis de geometria simples e de espessura constante, e apresenta um acabamento superficial melhor que o forjamento e melhor precisão dimensional que a laminação.

Considerando as características dos processos e os atributos apresentados na tabela, assinale a opção correta.

- A Apenas um item está certo.
- B Apenas os itens I e II estão certos.
- C Apenas os itens I e III estão certos.
- D Apenas os itens II e III estão certos.
- E Todos os itens estão certos.

QUESTÃO 16

A programação de máquinas CNC é normatizada conforme a ISO 6983 e a DIN 66025. Atualmente, em função do avanço tecnológico, a linguagem utilizada em comandos numéricos tornou-se específica de cada fabricante. No entanto, os fabricantes fornecem a opção de programação por códigos G padronizados. A seguir, é apresentada parte de um programa escrito em código G padronizado.

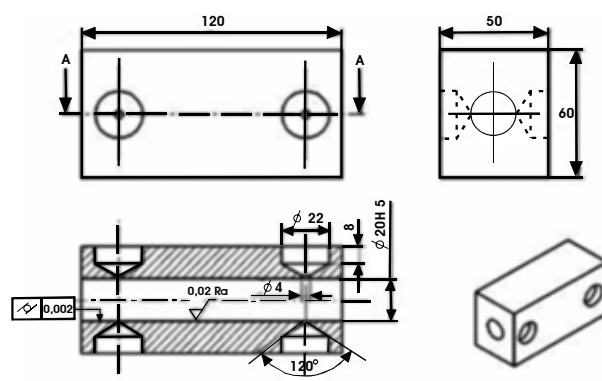
N10 T1
 N20 S1600 M03
 N30 G74 X20. Z25. F.8 I5.

Considerando esse trecho do programa, assinale a opção que apresenta as instruções referentes a funções preparatórias, funções miscelâneas, informações tecnológicas, nessa ordem.

- A G74; M03; (S1600, T1, F.8)
- B (S1600, T1, F.8); G74; M03
- C M03; G74; (S1600, F.8)
- D G74; (S1600, F.8); M03
- E (S1600, F.8); M03; G74

QUESTÃO 17

Uma empresa metal-mecânica deseja colocar no mercado um projeto de válvulas pneumáticas inovador. O tecnólogo responsável pelo planejamento nessa empresa, deverá definir o processo de obtenção dos furos dessa válvula, sabendo que se trata de uma produção seriada e que o material a ser utilizado é ferro fundido cinzento. A representação da válvula é apresentada nas figuras abaixo (cotas em mm).



Considere as seguintes operações que podem ser realizadas na empresa.

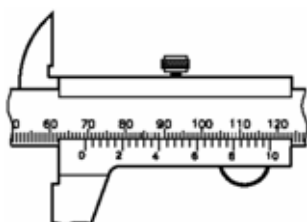
- I Furação do $\varnothing 20$ mm, e, em outra fixação, furação do $\varnothing 4$ mm e do $\varnothing 22$ mm.
- II Brochamento do $\varnothing 20$ mm.
- III Furação do $\varnothing 4$ mm e do $\varnothing 22$ mm, e, em outra fixação, furação do $\varnothing 20$ mm.
- IV Retificação do $\varnothing 20$ mm.
- V Brunimento do $\varnothing 20$ mm.

Assinale a opção que apresenta a seqüência de operações que atende corretamente às especificações do projeto.

- A I e IV
- B I e V
- C II e IV
- D III e II
- E III e V

QUESTÃO 18

É por meio de instrumentos de medida que se procura conhecer, com grau de incerteza previamente estabelecido, as dimensões de uma peça. Os instrumentos são classificados de acordo com o tipo de medida a ser executada: medida direta ou medida indireta. O paquímetro é um instrumento de medida direta e, para a sua correta utilização, o tecnólogo em fabricação mecânica deve observar uma série de procedimentos, como, por exemplo, o de leitura da medida fornecida pelo instrumento.



A figura acima representa um paquímetro, cujo comprimento do nãoio é igual a 49 milímetros. A resolução desse paquímetro, em milímetros, é de

- A 0,020.
- B 0,025.
- C 0,030.
- D 0,035.
- E 0,040.

QUESTÃO 19

O repuxo ou embutimento é uma operação de estampagem em que uma chapa, inicialmente plana, é transformada em um corpo oco sem que haja o aparecimento de rugas e trincas. O material da chapa flui para dentro da matriz, configurando gradativamente as paredes laterais da peça. O(s) parâmetro(s) que influencia(m) na operação de repuxo, incluem

- I a capacidade de alongamento do material.
- II os lubrificantes utilizados.
- III as forças que atuam na operação de repuxo.

Assinale a opção correta.

- A Apenas um item está certo.
- B Apenas os itens I e II estão certos.
- C Apenas os itens II e III estão certos.
- D Apenas os itens I e III estão certos.
- E Todos os itens estão certos.

QUESTÃO 20

Para a fabricação de roscas de precisão são necessários registros de medição para comprovar todos os requisitos especificados no desenho da peça. Julgue os itens a seguir quanto à adequação dos instrumentos de medição apresentados no que se refere ao completo controle dimensional da rosca.

- I paquímetro e pente de roscas
- II micrômetro convencional e arame calibrado
- III projetor de perfil
- IV máquina de medir por coordenadas
- V goniômetro de precisão

O melhor conjunto de instrumentos de medição é representado pelos itens

- A I e II.
- B I e IV.
- C II e III.
- D III e V.
- E IV e V.

QUESTÃO 21

A respeito de tratamento térmico de aços, é **incorreto** afirmar que

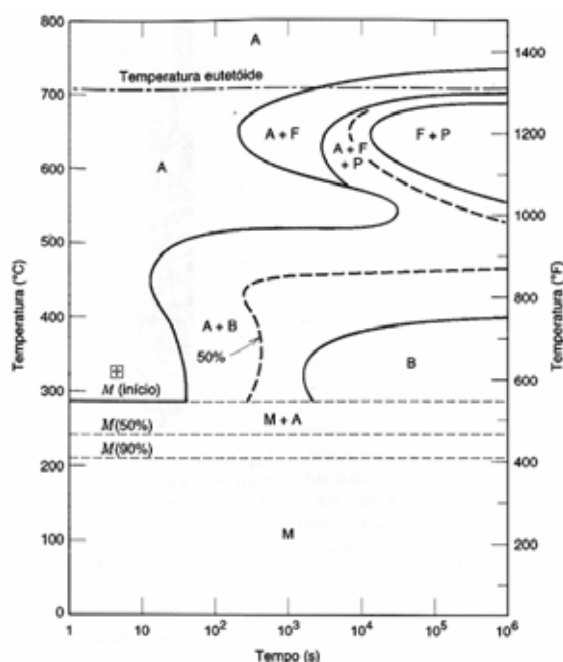
- A o revenido que segue o tratamento térmico de têmpera nos aços tem como finalidade diminuir tensões internas e a dureza do material, tornando-o mais tenaz e menos sujeito a empenamento e trincas.
- B recozimento é um tratamento indicado para componentes que sofreram severo encruamento, e cujo objetivo é aumentar sua ductilidade e tenacidade.
- C toda têmpera deve ser feita em água, para alcançar a microestrutura desejada.
- D resfriamento em óleo ou banhos de sal são muito utilizados para tratamentos isotérmicos.
- E tratamentos térmicos de têmpera são pouco efetivos para aços doce.

QUESTÃO 22

Um tecnólogo em fabricação mecânica é responsável, em uma empresa, pela linha de acabamento superficial de componentes produzidos por usinagem. A empresa recebeu uma encomenda para produzir um lote de peças que deve ter sua qualidade superficial final no estado lapidado. Que classes de rugosidade (GRADE) o tecnólogo deve escolher para empregar nessa operação?

- A N2 ou N3
- B N4 ou N5
- C N6 ou N7
- D N8 ou N9
- E N10 ou N11

QUESTÃO 23



CALLISTER JR., W. D. (2002) *Ciência e Engenharia de Materiais*. 5. Edição, LTC Editora, São Paulo. Trad. Soares, S. M. S., pág. 212.

Uma empresa vem enfrentando problemas na execução do tratamento térmico de um de seus componentes de aço SAE4340. A reclamação mais freqüente dos clientes dessa empresa é a de que o material apresenta dureza superior à especificada. Além disso, algumas vezes, reclamam também do aparecimento de trincas no componente, quando em serviço. Após uma análise metalográfica, foi detectado que a microestrutura desse componente é martensítica.

Considerando-se o diagrama de transformação isotérmico desse aço, ilustrado acima, é correto afirmar que

- A a dureza do material pode ser diminuída se o resfriamento no tratamento térmico for acelerado.
- B manter o componente a 600°C por uma hora, e resfriá-lo rapidamente, é suficiente para que se obtenha uma microestrutura de perlita e ferrita, o que diminuiria a dureza do componente.
- C austenitizar o componente e deixá-lo resfriando ao forno até a temperatura ambiente é uma boa solução para o problema, pois gerará uma microestrutura de martensita mais tenaz.
- D a microestrutura resultante continuará sendo martensítica, se a parte mais interna do componente (seu núcleo) atingir 200°C em 10 segundos, porém solucionará o problema.
- E austenitizar o componente e mergulhá-lo em um banho de sal, a 350°C por 3 horas, é uma solução para o problema, pois gerará uma microestrutura mais tenaz que a martensita.

QUESTÃO 24

Aços e ferros fundidos são materiais muito utilizados na indústria metal-mecânica, devido à sua versatilidade. A respeito desse grupo de materiais, é **incorreto** afirmar que

- A muitas das propriedades que os aços apresentam têm relação com a sua capacidade de se associar a diferentes elementos para a formação de ligas.
- B são materiais facilmente recicláveis, se comparados aos materiais poliméricos.
- C aços inoxidáveis apresentam uma resistência elevada à corrosão, devido ao tratamento térmico que sofrem.
- D ferro fundido nodular apresenta maior tenacidade que ferro fundido cinzento.
- E aço-ferramenta é amplamente utilizado na confecção de ferramentas de corte e matrizes para estampagem.

QUESTÃO 25

Julgue os itens subseqüentes, acerca de ensaios.

- I O ensaio de líquido penetrante é utilizado para detectar trincas superficiais, trincas internas e bolhas no interior do material.
- II Na impossibilidade de se fazer um ensaio de tração em um aço ao carbono, pode-se fazer um ensaio de dureza Brinell e, com isso, obter um valor aproximado do limite de resistência do material, por meio de uma relação matemática.
- III O ensaio de dureza pode ser feito, em algumas condições, no próprio componente, enquanto o ensaio de tração exige um corpo de prova especialmente confeccionado para tal fim.

Assinale a opção correta.

- A Apenas um item está certo.
- B Apenas os itens I e II estão certos.
- C Apenas os itens I e III estão certos.
- D Apenas os itens II e III estão certos.
- E Todos os itens estão certos.

QUESTÃO 26

Um conceito de integração, proposto pela filosofia de manufatura integrada, utiliza a tecnologia da informação para integrar todas as funções técnicas e operacionais da empresa relacionadas à produção. Em manufatura integrada, o ciclo produtivo inicia-se com o pedido do cliente, o qual fornece as especificações do produto que deseja adquirir, bem como informações adicionais. As informações referentes à especificação do produto são detalhadas na engenharia de projeto, por meio de um sistema CAD. Com o auxílio de sistema CAPP, a engenharia elabora um plano de processo e verifica a disponibilidade de recursos, assim como as informações necessárias para o efetivo planejamento e gerenciamento da fabricação propriamente dita. Os principais benefícios alcançados com a adoção dessa filosofia incluem

- I melhoria na qualidade do produto e aumento do *lead-time* produtivo.
- II melhoria dos serviços prestados ao cliente e aumento dos estoques intermediários.
- III redução dos níveis de estoques e aumento da produtividade.
- IV aumento da flexibilidade e melhoria no desempenho dos escalonadores.
- V diminuição na redundância de informações, mas aumento na interferência do operador.

Estão certos apenas os itens

- A I e II.
- B I e IV.
- C II e V.
- D III e IV.
- E III e V.

QUESTÃO 27

As máquinas-ferramenta CNC estão presentes em pequenas, médias e grandes empresas de fabricação de componentes, mas a necessidade de produtos com qualidade assegurada e a redução dos tempos de projeto de manufatura abrem caminho para a utilização de *software* de manufatura auxiliada por computador CAM.

Considerando o texto acima, julgue os seguintes itens referentes às tecnologias CNC e CAM.

- I As máquinas-ferramenta CNC podem ser construídas sem a utilização de fusos de esferas recirculantes, sem que se cause prejuízo às suas características funcionais.
- II Os *softwares* de CAM são utilizados principalmente para trabalhos de programação de perfis complexos com usinagem de 2 a 5 eixos.
- III Para garantir grande precisão dimensional dos componentes usinados em uma máquina CNC, a operação dessa máquina deve ser realizada por operadores com grande experiência em máquinas-ferramenta convencionais, em função da habilidade manual desenvolvida.

Assinale a opção correta.

- A Apenas um item está certo.
- B Apenas os itens I e II estão certos.
- C Apenas os itens I e III estão certos.
- D Apenas os itens II e III estão certos.
- E Todos os itens estão certos.

QUESTÃO 28

Em uma célula de manufatura, a estação de torneamento é composta por uma esteira, um braço robótico e um torno CNC. O sistema de carregamento e sujeição de peças é acionado pneumáticamente. Considera-se, para um circuito pneumático existente, a definição/notação dos atuadores pneumáticos, como sendo: abertura e fechamento da porta do torno CNC (cilindro A), abertura e fechamento da garra do robô (cilindro B) e abertura e fechamento das castanhas da placa do torno (cilindro C). Na sequência de trabalho da célula de manufatura, encontrando-se a porta do torno CNC aberta, o robô se posiciona na esteira transportadora e pega a peça por meio do fechamento da garra, utilizando o avanço do cilindro B. Em seguida, o robô posiciona a peça junto à placa do torno CNC. Após o posicionamento correto, as castanhas são acionadas para o seu fechamento e sujeição da peça, por meio do recuo do cilindro C. Logo em seguida, a garra do robô é aberta, por meio do recuo do cilindro B, e o robô é posicionado em uma coordenada segura, liberando o fechamento da porta do torno CNC, por meio do recuo do cilindro A. A partir desse ponto, segue-se com a programação de usinagem da peça a ser executada no torno CNC.

Considerando a sequência cronológica de trabalho dos atuadores pneumáticos descrita acima, assinale a opção que apresenta, na forma algébrica, a sequência correta dos movimentos.

- A B+ C- B+ A+
- B B+ C- B- A-
- C B- C- B+ A-
- D B- C+ B- A-
- E B- C+ B+ A+

QUESTÃO 29

Na construção de determinado dispositivo, deve-se considerar seu peso e sua resistência. Esse dispositivo estará sujeito a uma carga de tração e deve ter capacidade para suportar uma carga máxima F . O projeto deverá ser feito com barras de comprimento L e área de seção A ; portanto, o dispositivo em serviço estará sujeito a uma tensão de tração $\left(\sigma = \frac{F}{A}\right)$. Nesse

projeto, deve-se considerar a tensão de trabalho ou tensão admissível (σ_T), em função da tensão limite de escoamento (σ_y) do material. Essa tensão de trabalho pode ser definida como sendo o limite de escoamento dividido por um fator de segurança, N , ou seja,

$$\sigma_T = \frac{F}{A} = \frac{\sigma_y}{N}.$$

Considerando-se que a massa m de uma

dada quantidade de material pode ser determinada pelo produto da densidade desse material ρ por seu volume V , e que o volume do dispositivo pode ser dado por $V = AL$, tem-se $A = \frac{m}{L\rho}$.

A partir dessas informações, assinale a opção que contenha a expressão que determina corretamente o valor da massa do referido dispositivo.

- A $m = (NF) \left(\frac{1}{L}\right) \left(\frac{\sigma_y}{\rho}\right)$
- B $m = \left(\frac{1}{NF}\right) \left(\frac{1}{L}\right) \left(\frac{\sigma_y}{\rho}\right)$
- C $m = \left(\frac{1}{NF}\right) (L) (\rho\sigma_y)$
- D $m = (NF) \left(\frac{1}{L}\right) \left(\frac{1}{\rho\sigma_y}\right)$
- E $m = (NF) (L) \left(\frac{\rho}{\sigma_y}\right)$

QUESTÃO 30

Parafuso de rosca helicoidal é a base para parafusos de potência e para parafusos de fixação. O elemento comum entre esses tipos de parafusos é a rosca. Existem basicamente duas maneiras de se fabricar uma rosca: por usinagem e por laminação. A fabricação de roscas por laminação causa uma reorientação dos grãos do material, enquanto que a usinagem secciona os grãos. Por isso, a resistência das roscas laminadas é diferente da resistência das roscas usinadas.

Tendo como base as informações do texto, é correto afirmar que

- A o diâmetro final externo da rosca usinada é maior que o diâmetro inicial da barra porque o material é forçado para fora das raízes e para dentro das cristas das roscas.
- B o processo de fabricação de roscas por usinagem é mais rápido, com taxas de produção mais altas, e as roscas produzidas são de melhor qualidade de acabamento, se comparadas às roscas laminadas.
- C apesar de serem menos resistentes, roscas laminadas apresentam menor perda de material que roscas usinadas, uma vez que nenhum material é removido
- D a laminação da rosca encrua o material, aumentando a resistência da rosca, cria raiz e crista e introduz tensões residuais de compressão nas raízes das roscas.
- E em situações nas quais a carga nos fixadores é alta e as cargas que causam fadiga estão presentes, roscas usinadas devem ser sempre utilizadas, pois são de fácil fabricação.

QUESTÃO 31

Os mancais podem ser definidos como elementos de máquinas que atuam como suportes para os eixos, e se classificam em mancais de deslizamento e de rolamento. Considerando que os mancais são indispensáveis para o desempenho satisfatório das máquinas, julgue os itens a seguir.

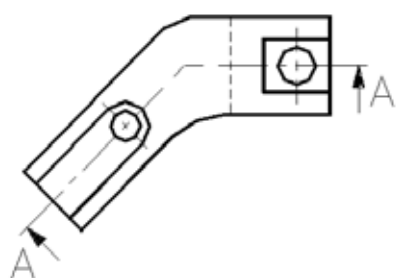
- I Mancais de rolamento absorvem mais vibração do que mancais de deslizamento.
- II Mancais de deslizamento são normatizados, e mancais de rolamento não são.
- III Mancais de deslizamento são mais fáceis de serem montados do que mancais de rolamento.
- IV Mancais de deslizamento geralmente apresentam custo mais baixo do que mancais de rolamento.
- V Ambos os tipos de mancais podem ser bipartidos.

Estão certos apenas os itens

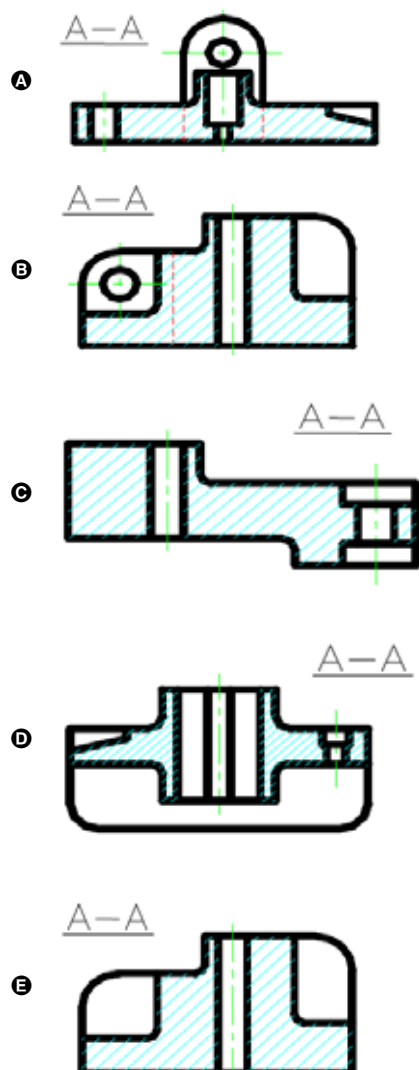
- A I e II.
- B I e IV.
- C II e V.
- D III e IV.
- E III e V.

QUESTÃO 32

O responsável pelo processo de desenvolvimento de produto de uma empresa metal-mecânica precisa fornecer para um cliente informações detalhadas quanto à geometria do produto que será para ele desenvolvido. Para tanto, utilizou do corte indicado na figura a seguir.

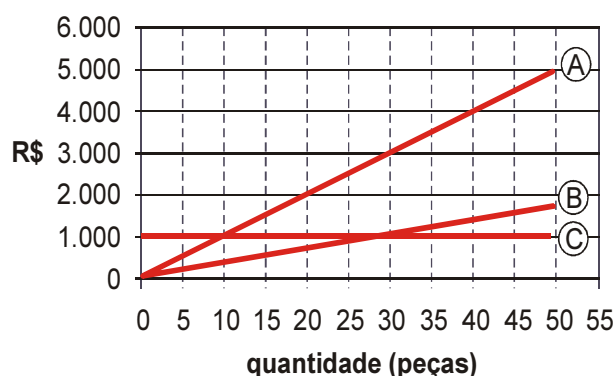


Assinale a opção que representa corretamente a projeção do corte indicado na figura.



QUESTÃO 33

Custos e receitas



Uma empresa especializada em fabricação de treliças metálicas tem capacidade de montar até 50 peças/dia, vendidas por R\$ 100,00 cada unidade. Os gastos mensais dessa empresa com energia elétrica, telefone, luz e salários são de R\$ 29.250,00. Para a fabricação de cada treliça, são gastos 7,0 kg de cantoneiras de aço, ao custo de R\$ 5,00 por quilograma. Considerando-se o gráfico de custos e receita apresentado acima, é correto afirmar que

- Ⓐ o lucro da empresa é calculado pela área entre as retas A e B.
- Ⓑ a partir de 10 unidades a produção já é lucrativa.
- Ⓒ o lucro dessa empresa é calculado pela área entre as retas A e C.
- Ⓓ o ponto de equilíbrio encontra-se na produção de 30 unidades.
- Ⓔ a produção de 15 unidades não gera lucro nem prejuízo para a empresa.

QUESTÃO 34

A gestão de estoques desempenha um importante papel dentro da indústria, evitando a falta de materiais durante as operações de fabricação, e, ao mesmo tempo, gerando custos de material imobilizado. De acordo com a tendência moderna em gerenciamento de estoques na produção, é correto afirmar que é adequado

- Ⓐ utilizar as horas ociosas de máquinas e mão-de-obra para aumentar os níveis de estoques de produtos semi-acabados.
- Ⓑ analisar todos os itens em estoque e classificar como classe "A" todos os itens incorporados ao produto acabado.
- Ⓒ fabricar apenas itens de demanda dependente para reduzir as incertezas de volume de produção.
- Ⓓ reduzir os níveis de estoques ao limite mínimo, tendendo ao estoque zero, inclusive os de estoques de produtos semi-acabados.
- Ⓔ criar pequenos estoques de produtos semi-acabados em cada estação de trabalho, para que a produção não seja afetada por falhas em outras operações.

QUESTÃO 35

A gestão da qualidade tem como objetivo proporcionar a melhoria contínua dos processos da organização, cabendo ao responsável por essa gestão escolher e aplicar ferramentas da qualidade adequadas para prover eficácia às ações de correção de não-conformidade.

A respeito das ferramentas de qualidade e de suas funções, julgue os itens a seguir.

- I O gráfico de pareto auxilia na tomada de decisões, possibilitando a análise da causa mais provável relacionada à não-conformidade detectada.
- II O controle estatístico de processo utiliza como limites de controle de processo valores independentes da tolerância estabelecida no desenho do componente.
- III O diagrama de dispersão possibilita quantificar a variação de medidas encontradas e sua amplitude em relação à média das medidas.

Assinale a opção correta.

- A** Apenas um item está certo.
- B** Apenas os itens I e II estão certos.
- C** Apenas os itens I e III estão certos.
- D** Apenas os itens II e III estão certos.
- E** Todos os itens estão certos.

QUESTÃO 36

A figura a seguir mostra uma montagem que será realizada com parafuso M12 DIN912, na qual observa-se o alojamento previsto para embutir a cabeça do parafuso.

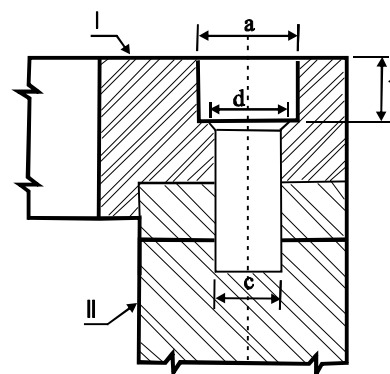


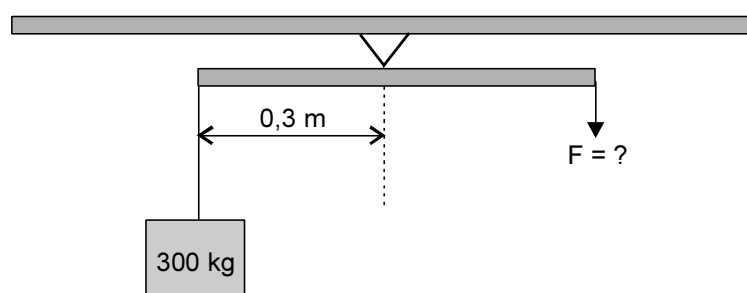
figura I

ROSCA	d H13 (m)	d H12 (f)	d H13	d	l		
					H DIN EN ISO 1207	J DIN 6912	K DIN 912
M1,2	1,4	1,3	2,5		0,9		
M1,6	1,8	1,7	3,3		1,2		
M2	2,4	2,2	4,3		1,6		2,3
M2,5	2,9	2,7	5		2		2,9
M3	3,4	3,2	6		2,4		3,4
M3,5	3,9	3,7	6,5		2,9		
M4	4,5	4,3	8		3,2	3,4	4,6
M5	5,5	5,3	10		4	4,2	5,7
M6	6,6	6,4	11		4,7	4,8	6,8
M8	9	8,4	15		6	6	9
M10	11	10,5	18		7	7,5	11
M12	13,5	13	20	15,5	8	8,5	13
M14	15,5	15	24	17,5	9	9,5	15
M16	17,5	17	26	19,5	10,5	11,5	17,5
M18	20	19	30	22	11,5	12,5	19,5
M20	22	21	33	24	12,5	13,5	21,5
M22	24	23	36	26	14,5	14,5	23,5
M24	26	25	40	28		15,5	25,5
M27	30		43	33		17,5	28,5
M30	33		48	36		19,5	32
M33	36		53	39		21,5	35
M36	39		57	42		23,5	38
M42	45		66	48			44
M48	52		76	54			50

tabela – Norma DIN 74 T2 – alojamento para parafusos de cabeça cilíndrica

Considerando essas informações, a tabela e a figura apresentada, assinale a opção que corresponde, respectivamente, às dimensões a, b, c e d representadas na figura.

- A** 20,0; 13,5; 13,0 e 15,5
- B** 15,5; 20,0; 13,5 e 13,0
- C** 20,0; 15,5; 13,5 e 13,0
- D** 20,0; 13,0; 13,5 e 15,5
- E** 15,5; 20,0; 13,0 e 13,5

QUESTÃO 37

Deve-se levantar um equipamento de 300kg a fim de colocar um *pallet* sob o mesmo. Para tanto, dispõem-se de uma alavanca de 1,2m de comprimento, fixada ao teto conforme ilustrado na figura. Qual a força que deve ser empregada na extremidade oposta àquela do equipamento, para levantá-lo?

- A 100 kgf
- B 900 kgf
- C 90 kgf
- D 360 kgf
- E 1000 kgf

RASCUNHO

QUESTÃO 38 – DISCURSIVA

Uma empresa metalúrgica situada em uma região de grande concentração de pequenas indústrias, todas com grande demanda de peças usinadas, principalmente eixos, de diferentes modelos, implantou o sistema de produção JIT para sua linha de eixos, para reduzir seus custos com estoques de peças e otimizar o processo produtivo. Para tanto, a empresa investiu na aquisição de dois novos equipamentos, um centro de torneamento e um pré-set de ferramentas, que substituíram os antigos equipamentos.

Com base nessa situação,

- A** explique como o centro de torneamento pode substituir a retificadora cilíndrica na usinagem de acabamento de eixos temperados.

(valor: 3,0 pontos)

Rascunho – Questão 38–A

1	
2	
3	
4	

- B** cite uma alternativa para manter a lucratividade nessa linha de produção, sabendo que o preço de venda dos eixos não pode ser alterado e que os custos fixos aumentaram.

(valor: 3,0 pontos)

Rascunho – Questão 38–B

1	
2	
3	
4	

- C** explique de que forma o centro de torneamento e o pré-set contribuem com a filosofia do sistema JIT.

(valor: 4,0 pontos)

Rascunho – Questão 38–C

1	
2	
3	
4	

QUESTÃO 39 – DISCURSIVA

Uma empresa é especializada em usinagem de peças de aço e ferro fundido em centros de usinagem CNC. A essa empresa, um cliente solicitou o desenvolvimento do processo de usinagem de um produto em alumínio 7075 T6. Para tanto, é necessário o desenvolvimento de um novo ferramental para usinagem.

- A** Considerando essa situação, descreva as características do gume (aresta de corte), do ângulo de saída e do revestimento adequadas às ferramentas para a usinagem de alumínio.

(valor: 2,5 pontos)

Rascunho – Questão 39–A

1	
2	
3	
4	
5	

- B** Cite 3 modos de realizar usinagem de acabamento em um furo passante de $\varnothing 30,00 \pm 0,02\text{mm}$, com profundidade de 30,00 mm.

(valor: 2,5 pontos)

Rascunho – Questão 39–B

1	
2	
3	
4	
5	

- C** Indique quais instrumentos de medição devem ser utilizados para a medição do diâmetro, da ovalização e do acabamento superficial de um furo passante de $\varnothing 30,00 \pm 0,02\text{ mm}$.

(valor: 2,5 pontos)

Rascunho – Questão 39–C

1	
2	
3	
4	
5	

- D** Explique porque os custos de usinagem são alterados quando o cliente solicita a alteração na matéria-prima de uma liga de alumínio 7075 T6 para uma liga de alumínio 356 alto silício.

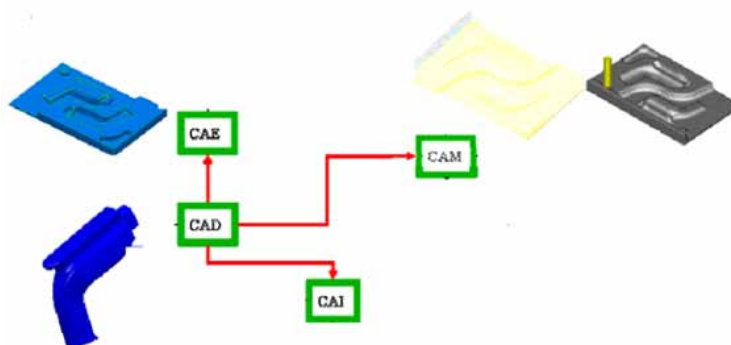
(valor: 2,5 pontos)

Rascunho – Questão 39–D

1	
2	
3	
4	
5	

QUESTÃO 40 – DISCURSIVA

A integração entre os vários sistemas de projeto e processo pode ser obtida por meio de um ambiente gerado pela manufatura virtual, que, reproduzindo todo o ciclo de desenvolvimento de produtos, da concepção à fabricação, permite que se teste toda a capacidade da empresa, sem os custos de uma produção real. Atualmente, o desenvolvimento de produtos tem sido outra estratégia de negócio das empresas, pois não basta criar o melhor produto, é preciso atender aos clientes, que estão cada vez mais exigentes, e ser competitivo no mundo global, minimizando a utilização de recursos da organização. É importante que o desenvolvimento de novos produtos acrescente à empresa informações reutilizáveis em uma estrutura modular, possibilitando a aplicação de tecnologias reais, testadas e validadas. A figura abaixo representa esquematicamente um sistema que adota essas concepções.



Souza,A.F.; Coelho,R.T. Tecnologia CAD/CAM - definições e estado da arte visando auxiliar sua implantação em um ambiente fabril.
 Anais do XXIII ENEGEP, 2003 (com adaptações).

- A** Com base nessas informações, descreva a função de cada um dos módulos do sistema mostrado na figura acima.
 (valor: 5 pontos)

Rascunho – Questão 40–A

1	
2	
3	
4	
5	

- B** Cite as etapas a serem desenvolvidas no módulo CAM para a fabricação de uma peça.

(valor: 5 pontos)
Rascunho – Questão 40–B

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO SOBRE A PROVA

As questões abaixo visam levantar sua opinião sobre a qualidade e a adequação da prova que você acabou de realizar.

Assinale as alternativas correspondentes à sua opinião, nos espaços próprios do Caderno de Respostas.

Agradecemos sua colaboração.

QUESTÃO 1

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Formação Geral?

- ☐ A Muito fácil.
- ☐ B Fácil.
- ☐ C Médio.
- ☐ D Difícil.
- ☐ E Muito difícil.

QUESTÃO 2

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Componente Específico?

- ☐ A Muito fácil.
- ☐ B Fácil.
- ☐ C Médio.
- ☐ D Difícil.
- ☐ E Muito difícil.

QUESTÃO 3

Considerando a extensão da prova, em relação ao tempo total, você considera que a prova foi

- ☐ A muito longa.
- ☐ B longa.
- ☐ C adequada.
- ☐ D curta.
- ☐ E muito curta.

QUESTÃO 4

Os enunciados das questões da prova na parte de Formação Geral estavam claros e objetivos?

- ☐ A Sim, todos.
- ☐ B Sim, a maioria.
- ☐ C Apenas cerca de metade.
- ☐ D Poucos.
- ☐ E Não, nenhum.

QUESTÃO 5

Os enunciados das questões da prova na parte de Componente Específico estavam claros e objetivos?

- ☐ A Sim, todos.
- ☐ B Sim, a maioria.
- ☐ C Apenas cerca de metade.
- ☐ D Poucos.
- ☐ E Não, nenhum.

QUESTÃO 6

As informações/instruções fornecidas para a resolução das questões foram suficientes para resolvê-las?

- ☐ A Sim, até excessivas.
- ☐ B Sim, em todas elas.
- ☐ C Sim, na maioria delas.
- ☐ D Sim, somente em algumas.
- ☐ E Não, em nenhuma delas.

QUESTÃO 7

Você se deparou com alguma dificuldade ao responder à prova. Qual?

- ☐ A Desconhecimento do conteúdo.
- ☐ B Forma diferente de abordagem do conteúdo.
- ☐ C Espaço insuficiente para responder às questões.
- ☐ D Falta de motivação para fazer a prova.
- ☐ E Não tive qualquer tipo de dificuldade para responder à prova.

QUESTÃO 8

Considerando apenas as questões objetivas da prova, você percebeu que

- ☐ A não estudou ainda a maioria desses conteúdos.
- ☐ B estudou alguns desses conteúdos, mas não os aprendeu.
- ☐ C estudou a maioria desses conteúdos, mas não os aprendeu.
- ☐ D estudou e aprendeu muitos desses conteúdos.
- ☐ E estudou e aprendeu todos esses conteúdos.

QUESTÃO 9

Qual foi o tempo gasto por você para concluir a prova?

- ☐ A Menos de uma hora.
- ☐ B Entre uma e duas horas.
- ☐ C Entre duas e três horas.
- ☐ D Entre três e quatro horas.
- ☐ E Quatro horas e não consegui terminar.