

**PROVA DE
ENGENHARIA GRUPO III**

Novembro 2008

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você está recebendo o seguinte material:

- a) este caderno com as **questões de múltipla escolha e discursivas, das partes de formação geral e componente específico da área**, e das questões relativas à sua **percepção sobre a prova**, 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/Núcleo de Conteúdos Básicos/Múltipla Escolha	11 a 20	85%
Componente Específico/Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes/Múltipla Escolha	21 a 37	
Componente Específico//Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes/Discursivas	38 a 40	15 %
Percepção sobre a prova	1 a 9	—

- b) 1 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.

- 02 - Verifique se este material está completo e se o seu nome no Cartão-Resposta está correto. Caso contrário, notifique imediatamente a um dos Responsáveis pela sala. Após a conferência do seu nome no Cartão-Resposta, você deverá assiná-lo no espaço próprio, utilizando caneta esferográfica de tinta preta.
- 03 - Observe no Cartão-Resposta as instruções sobre a marcação das respostas às questões de múltipla escolha (apenas uma resposta por questão).
- 04 - Tenha muito cuidado com o Cartão-Resposta, para não o dobrar, amassar ou manchar. Este Cartão somente poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens - superior e/ou inferior - onde se encontra a barra de reconhecimento para leitura ótica.
- 05 - Esta prova é individual. São vedados o uso de calculadora e qualquer comunicação e troca de material entre os presentes, consultas a material bibliográfico, cadernos ou anotações de qualquer espécie.
- 06 - Quando terminar, entregue a um dos Responsáveis pela sala o Cartão-Resposta grampeado ao Caderno de Respostas e assine a Lista de Presença. Cabe esclarecer que você só poderá sair levando este Caderno de Questões, decorridos 90 (noventa) minutos do início do Exame.
- 07 - Você terá 04 (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:
http://www.morcegolivre.vet.br/tiradentes_lj.html

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, Julio. **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

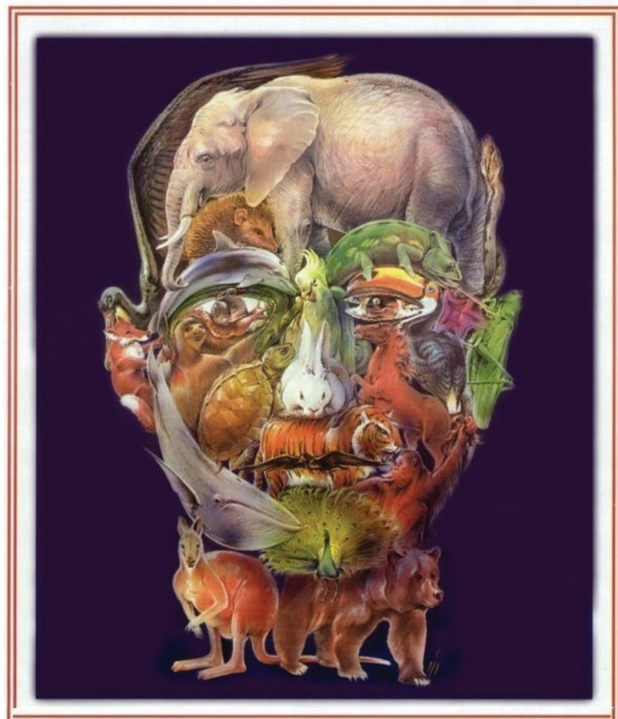
(D) II e IV

(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

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

- (A) 95
- (B) 90
- (C) 50
- (D) 20
- (E) 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:

- (A) aborto e violência doméstica.
- (B) cotas raciais e assédio moral.
- (C) educação moral e trabalho.
- (D) estupro e imigração clandestina.
- (E) 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.



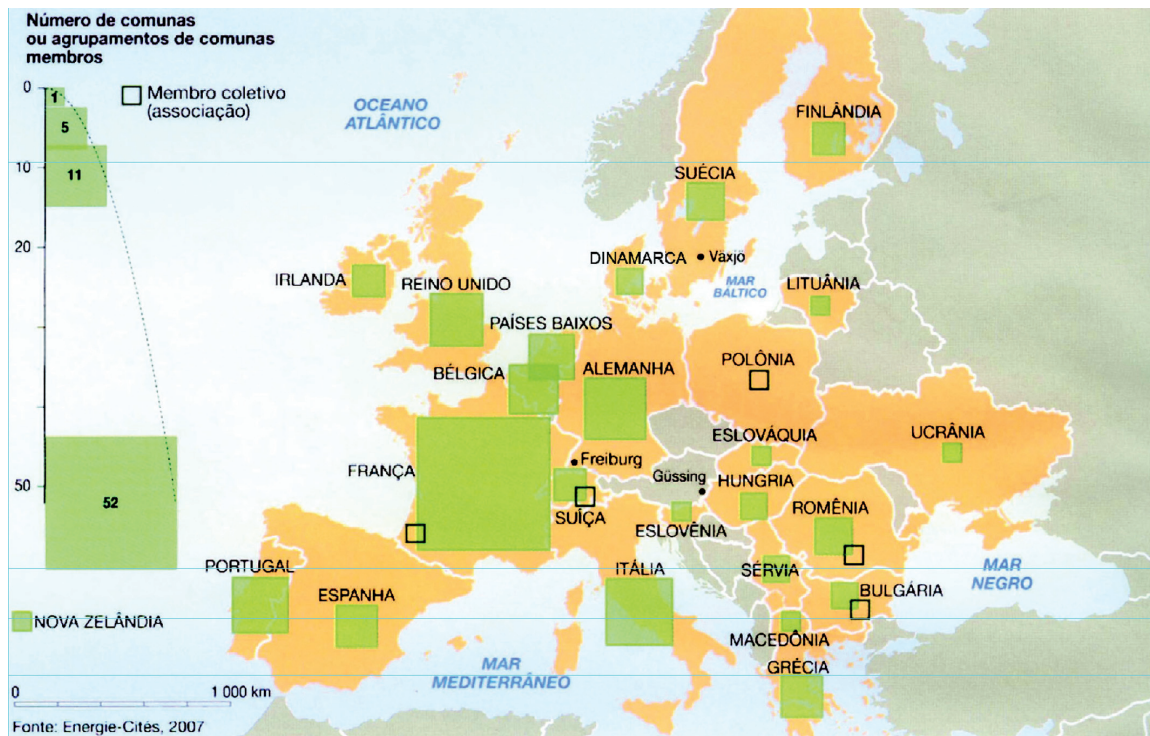
STRICKLAND, Carol; BOSWELL, John. **Arte Comentada:** da pré-história ao pós-moderno. Rio de Janeiro: Ediouro [s.d.].

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

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

QUESTÃO 6

CENTROS URBANOS MEMBROS DO GRUPO “ENERGIA-CIDADES”



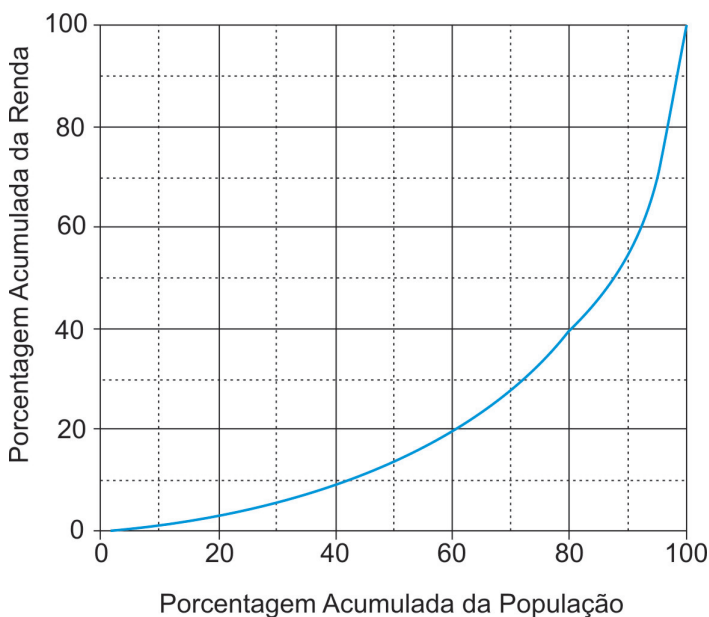
LE MONDE Diplomatique Brasil. **Atlas do Meio Ambiente**, 2008. p. 82.

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%

Disponível em: http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/livros/desigualdaderendanobrasil/cap_04_avaliandoasignificancia.pdf

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

(A)



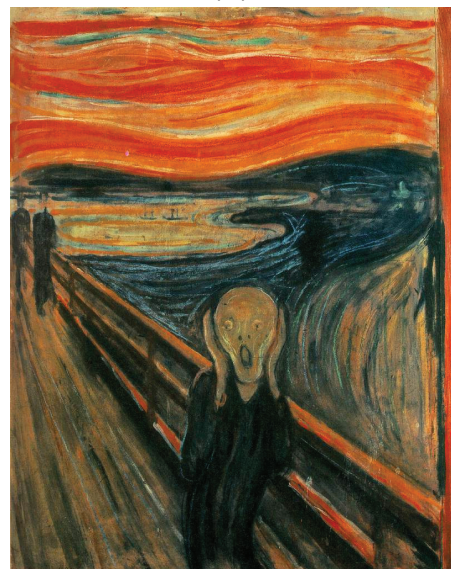
Homem idoso na poltrona
Rembrandt van Rijn - Louvre, Paris
Disponível em: <http://www.allposters.com/gallery.asp?startat=/getposter.asp?APNum=1350898>

(B)



Figura e borboleta
Milton Dacosta
Disponível em: http://www.unesp.br/ouvidoria/publicacoes/ed_0805.php

(C)



O grito - Edvard Munch - Museu Munch, Oslo
Disponível em: <http://members.cox.net/claregerber2/The%20Scream2.jpg>

(D)



Menino mordido por um lagarto
Michelangelo Merisi (Caravaggio) - National Gallery, Londres
Disponível em: <http://vr.theatre.ntu.edu.tw/artsfile/artists/images/Caravaggio/Caravaggio024/File1.jpg>

(E)



Abaporu - Tarsila do Amaral
Disponível em: http://tarsiladoamaral.com.br/index_frame.htm

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)

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

QUESTÃO 10 - DISCURSIVA


Revista Veja, 20 ago. 2008, p. 72-73.

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 socioeco-nômico 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 54ª 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 e 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.

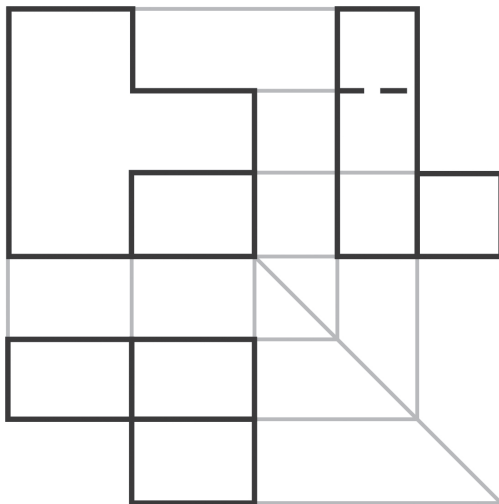
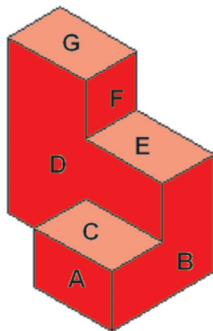
(valor: 10,0 pontos)

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

**COMPONENTE ESPECÍFICO
NÚCLEO DE CONTEÚDOS BÁSICOS****QUESTÃO 11**

Na linguagem da representação gráfica, são utilizados recursos variados, que vão dos traços a mão livre às imagens resultantes de modelos tridimensionais (3D) em computador. Nas áreas técnicas, a comunicação por imagens se dá, principalmente, por meio de desenhos em que se empregam linhas, traçados, técnicas e métodos precisos e claramente definidos. É o chamado desenho técnico.

As figuras abaixo mostram uma perspectiva técnica de um objeto e três de suas vistas ortográficas, desenhadas de acordo com a norma brasileira NBR 10067.



Analisando essas figuras, conclui-se que

- (A) foi empregado, nas vistas ortográficas, o método de projeção chamado 3º diedro, no qual a vista inferior é desenhada abaixo da vista frontal, e a vista lateral direita é desenhada à direita da vista frontal.
- (B) foi desenhada, além das vistas ortográficas, uma perspectiva isométrica que permite uma boa visualização do objeto.
- (C) as faces **A** e **B** são as faces frontais do objeto, de acordo com o posicionamento das vistas.
- (D) a linha tracejada no desenho das vistas indica a existência de uma aresta invisível, que não aparece na perspectiva.
- (E) a perspectiva e as três vistas apresentadas são insuficientes para se determinar que a face oposta à **D** é vertical.

QUESTÃO 12

O gerente da divisão de carros da Pontiac, nos Estados Unidos da América, recebeu uma curiosa carta de reclamação de um cliente:

“(...) Eu posso parecer louco, mas o fato é que nós temos uma tradição em nossa família, que é a de comer sorvete depois do jantar. Repetimos este hábito todas as noites, variando apenas o tipo do sorvete, e eu sou o encarregado de ir comprá-lo. Sempre que eu compro sorvete de baunilha, quando volto da loja para casa, o carro não funciona. Se compro qualquer outro tipo de sorvete, o carro funciona normalmente.”

Apesar das piadas, um engenheiro da empresa foi encarregado de atender à reclamação. Repetiu a exata rotina com o reclamante e constatou que, de fato, o carro só não funcionava quando se comprava sorvete de baunilha. Depois de duas semanas de investigação, o engenheiro descobriu que, quando escolhia sorvete de baunilha, o comprador gastava menos tempo, porque esse tipo de sorvete estava bem na frente da loja. Examinando o carro, fez nova descoberta: como o tempo de compra era muito menor no caso do sorvete de baunilha, os vapores na tubulação de alimentação de combustível não se dissipavam, impedindo que a nova partida fosse instantânea. A partir desse episódio, a Pontiac mudou o sistema de alimentação de combustível, introduzindo alteração em todos os modelos a partir da linha 99.

Disponível em: <<http://newsworlds.wordpress.com>> (com adaptações).

Suponha que o engenheiro tenha utilizado as seguintes etapas na solução do problema:

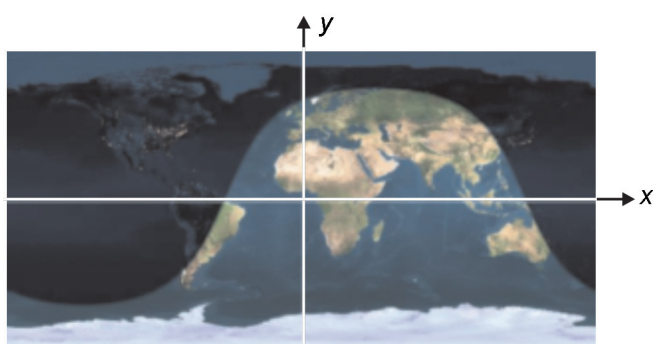
- I - fazer testes e ensaios para confirmar quais são as variáveis relevantes;
- II - constatar a natureza sistemática do problema;
- III - criar hipóteses sobre possíveis variáveis significativas;
- IV - propor alterações no sistema em estudo.

Considerando que as etapas I, II e III não estão listadas na ordem em que devem ocorrer, qual é o ordenamento correto dessas três etapas?

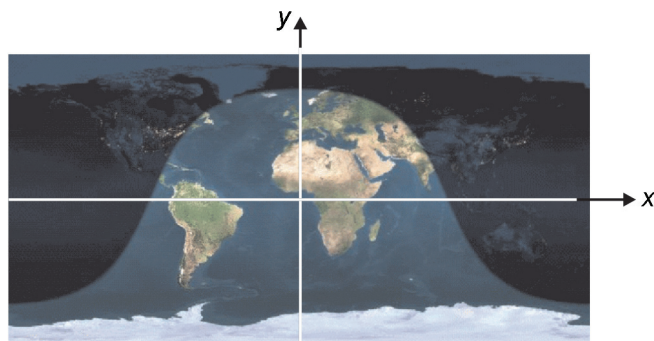
- (A) I, III, II
- (B) II, I, III
- (C) II, III, I
- (D) III, I, II
- (E) III, II, I

Texto para as questões 13 e 14.

As duas figuras abaixo mostram uma representação da Terra iluminada pelo Sol. As duas figuras correspondem ao 1º dia do verão no hemisfério sul. A primeira foi obtida às 9h da manhã com relação ao meridiano de Greenwich (GMT – Greenwich Mean Time). A segunda imagem foi obtida três horas depois, ou seja, ao meio-dia (GMT). As imagens podem ser usadas para se determinar o horário do amanhecer e do pôr-do-sol em qualquer cidade do mundo. Nas figuras, foi introduzido um sistema de coordenadas cartesianas, no qual a linha do Equador é representada pelo eixo dos x (dado em graus) e o meridiano de Greenwich, pelo eixo dos y (também dado em graus), de modo que $y = +90$ no pólo norte e $y = -90$ no pólo sul.



Nove horas da manhã (GMT)



Meio-dia (GMT)

Disponível em: <www.fourmilab.ch/cgi-bin/Earth> (com adaptações).

QUESTÃO 13

Considere que t seja o tempo, em horas, de modo que $t = 0$ corresponda ao meio-dia (GMT). Escolha a opção que descreve um modelo mais preciso do deslocamento da curva que separa a área iluminada da região de sombra na Terra, no dia representado nas figuras.

- (A) $y = 75 \cos(x + 15t)$
- (B) $y = 75 \sin(x - 24t)$
- (C) $y = 75 \sin(x + 15t)$
- (D) $y = 90 \cos(x + 24t)$
- (E) $y = 90 \sin(x - 24t)$

QUESTÃO 14

As figuras podem ser utilizadas para se explicar o horário de verão. De fato, durante o verão no hemisfério sul, a duração do dia é maior que a duração da noite. O Operador Nacional do Sistema (ONS) relatou que, no verão de 2007 para 2008, houve uma redução da carga máxima da região Sul do Brasil da ordem de 4% e uma redução do consumo de energia da ordem de 1%. Considerando essas informações, é correto afirmar que

- (A) as maiores vantagens econômicas do horário de verão ocorrem nos países cortados pela linha do Equador, onde os dias de verão têm aproximadamente a mesma duração que os dias de inverno.
- (B) os ganhos econômicos proporcionados pelo horário de verão são menores nos países do hemisfério norte porque, naquela região, o número de horas dos dias de verão é inferior ao do hemisfério sul.
- (C) o Sol, durante o horário de verão no Brasil, nasce mais cedo, sendo reduzido o consumo de energia no período matinal, o que acarreta significativa economia de energia para o país.
- (D) os dados do ONS apontam para uma redução de cerca de 5% da conta mensal de eletricidade dos consumidores da região Sul do Brasil durante o horário de verão.
- (E) o Sol, no verão, nasce aproximadamente no mesmo momento em Natal–RN e em Porto Alegre–RS; no entanto, ele se põe primeiro na região Nordeste, o que motiva a aplicação do horário de verão nos estados do sul do Brasil.

QUESTÃO 15



Laerte. Brasil. **Almanaque de cultura popular**. Ano 10, jul. 2008, nº 111, p. 34 (com adaptações).

Paralelamente à mensagem jocosa, existe, na charge acima, outra mensagem subjacente, que remete ao fenômeno conhecido como

- (A) efeito estufa, observado a partir da Revolução Industrial, o qual corresponde ao aumento da temperatura global da Terra.
- (B) aquecimento global, que pode causar secas, inundações, furacões, desertificação e elevação dos níveis dos oceanos.
- (C) escurecimento global, que é causado pela presença, na atmosfera, de material particulado oriundo da poluição.
- (D) mudança sazonal no trajeto das correntes marinhas, que altera o ciclo migratório dos pinguins.
- (E) aumento do buraco na camada de ozônio, causado pela presença, na estratosfera, de gases utilizados em sistemas de refrigeração.

QUESTÃO 16

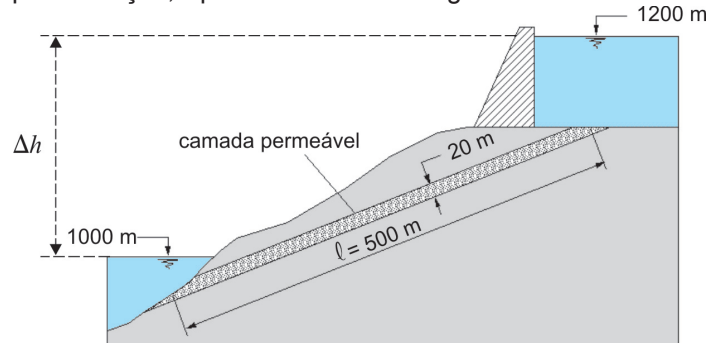
Um chuveiro elétrico de uma residência alimentada com tensão de 220 V opera em duas posições: *inverno* (4.400 W) e *verão* (2.200 W).

Considere que a carga desse chuveiro elétrico seja representada por uma resistência pura. Sabendo que a potência em uma carga é igual ao produto da tensão pela corrente ($P = V \times I$), que a relação entre tensão e corrente em uma carga resistiva é igual ao próprio valor da resistência ($R = V/I$) e que a energia em uma carga de potência constante é dada pelo produto da potência pelo tempo ($E = P \times t$), conclui-se que

- (A) é adequado o uso de um disjuntor de 15 A para proteger o circuito desse chuveiro.
- (B) a resistência do chuveiro na posição *inverno* é maior que a resistência na posição *verão*.
- (C) a quantidade de energia gasta em um banho de 10 minutos independe da posição da chave do chuveiro: *inverno* ou *verão*.
- (D) a potência do chuveiro na posição *inverno*, se ele fosse instalado em uma residência alimentada em 110 V, seria de 1.100 W.
- (E) a potência independe do valor da resistência, visto que é dada pelo produto da tensão pela corrente.

QUESTÃO 17

Após a construção de uma barragem, detectou-se a presença de uma camada permeável de espessura uniforme igual a 20 m e que se estende ao longo de toda a barragem, cuja seção transversal está ilustrada abaixo. Essa camada provoca, por infiltração, a perda de volume de água armazenada.



Sabe-se que, sob condições de fluxo laminar, a velocidade de fluxo aparente da água através de um meio poroso pode ser calculada pela Lei de Darcy, que estabelece que essa velocidade é igual ao produto do coeficiente de permeabilidade do meio pelo gradiente hidráulico — perda de carga hidráulica por unidade de comprimento percorrido pelo fluido, ou seja, $\frac{\Delta h}{l}$. A vazão de água através do meio é o produto da velocidade de fluxo pela área da seção atravessada pela água, normal à direção do fluxo.

Suponha que o coeficiente de permeabilidade da camada permeável seja igual a 10^{-4} m/s, que ocorram perdas de carga hidráulica somente no trecho percorrido pela água dentro dessa camada e que a barragem e as demais camadas presentes sejam impermeáveis. Sob essas condições, a vazão (Q) por unidade de comprimento ao longo da extensão da barragem, que é perdida por infiltração através da camada permeável, satisfaz à seguinte condição:

- (A) $Q < 10^{-5}$ m³/s/m.
- (B) 10^{-5} m³/s/m $< Q \leq 10^{-4}$ m³/s/m.
- (C) 10^{-4} m³/s/m $< Q \leq 10^{-3}$ m³/s/m.
- (D) 10^{-3} m³/s/m $< Q \leq 10^{-2}$ m³/s/m.
- (E) $Q > 10^{-2}$ m³/s/m.

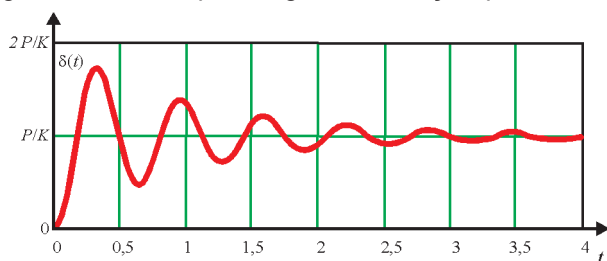
QUESTÃO 18

Alguns tipos de balança utilizam, em seu funcionamento, a relação entre o peso P e a deformação elástica δ que ele provoca em uma mola de constante elástica K , ou seja, $P=K \times \delta$ (Lei de Hooke). Ao se colocar certa mercadoria no prato de uma balança desse tipo, a deformação δ não ocorre instantaneamente. Existe um movimento transiente que depende de outro parâmetro: o nível de amortecimento no mecanismo da balança, dado pelo parâmetro adimensional ζ , denominado **fator de amortecimento**.

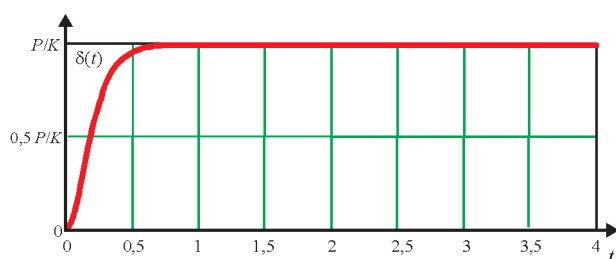
O movimento transiente, a partir do instante em que a mercadoria é colocada no prato da balança, pode ser descrito por 3 equações diferentes (e tem comportamentos diferentes), conforme o valor de ζ .

Para $\zeta < 1$, $\delta(t) = \frac{P}{K} \cdot \left(1 - \frac{\omega_n}{\omega_d} \cdot e^{-\zeta \omega_n t} \cdot \sin(\omega_d t + \phi) \right)$, em que $\omega_n = \sqrt{\frac{K}{M}}$,
 $\omega_d = \omega_n \sqrt{1 - \zeta^2}$ e $\phi = \cos^{-1} \zeta$.

A figura abaixo exemplifica o gráfico da função quando $\zeta = 0,1$.



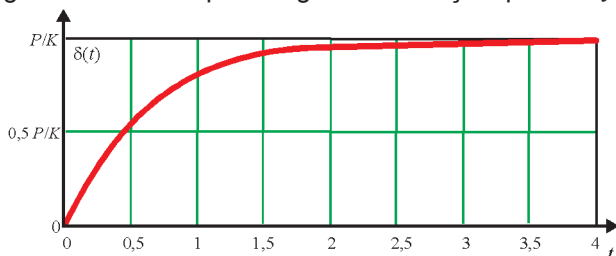
Para $\zeta = 1$, $\delta(t) = \frac{P}{K} \cdot (1 - e^{-\zeta \omega_n t} \cdot (1 + \zeta \omega_n t))$, cujo gráfico está ilustrado a seguir.



Para $\zeta > 1$, $\delta(t) = \frac{P}{K} \cdot \left(1 - e^{-\zeta \omega_n t} \cdot \left(\cosh \omega_v t - \frac{\zeta \omega_n}{\omega_v} \sinh \omega_v t \right) \right)$, em

que $\omega_v = \omega_n \sqrt{\zeta^2 - 1}$.

A figura abaixo exemplifica o gráfico da função quando $\zeta = 2$.



Com base nessas informações, conclui-se que a balança indica o valor da massa mais rapidamente quando

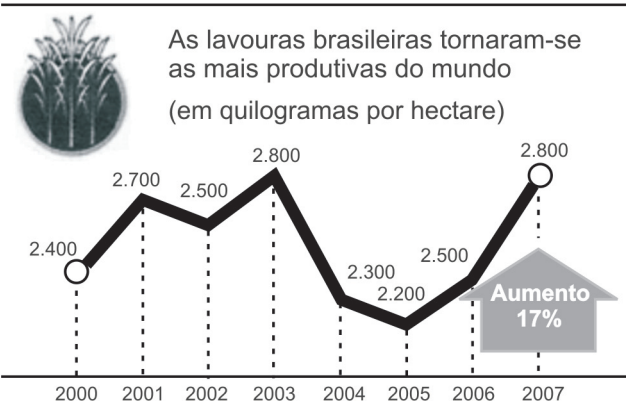
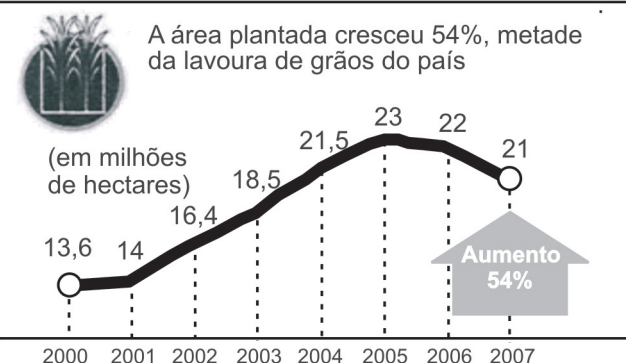
- (A) $\zeta < 0$.
- (B) $\zeta = 0$.
- (C) $0 < \zeta < 1$.
- (D) $\zeta = 1$.
- (E) $\zeta > 1$.

QUESTÃO 19

Os gráficos abaixo apresentam informações sobre a área plantada e a produtividade das lavouras brasileiras de soja com relação às safras de 2000 a 2007.

A SEMENTE DO AGRONEGÓCIO

Com o crescimento desta década, o Brasil passou a responder por 27% do mercado global de soja. Um em cada cinco dólares exportados pelo agronegócio vem do complexo soja.



A proteína do campo. In: **Veja**, 23 jul. 2008, p. 79. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (com adaptações).

Considere que as taxas de variação de 2006 para 2007, observadas nos dois gráficos, se mantenham para o período de 2007 a 2008. Nessa situação, a produção total de soja na safra brasileira de 2008 seria, em milhões de toneladas,

- (A) menor que 58,8.
- (B) maior ou igual a 58,8 e menor que 60.
- (C) maior ou igual a 60 e menor que 61.
- (D) maior ou igual a 61 e menor que 62.
- (E) maior ou igual a 62.

QUESTÃO 20

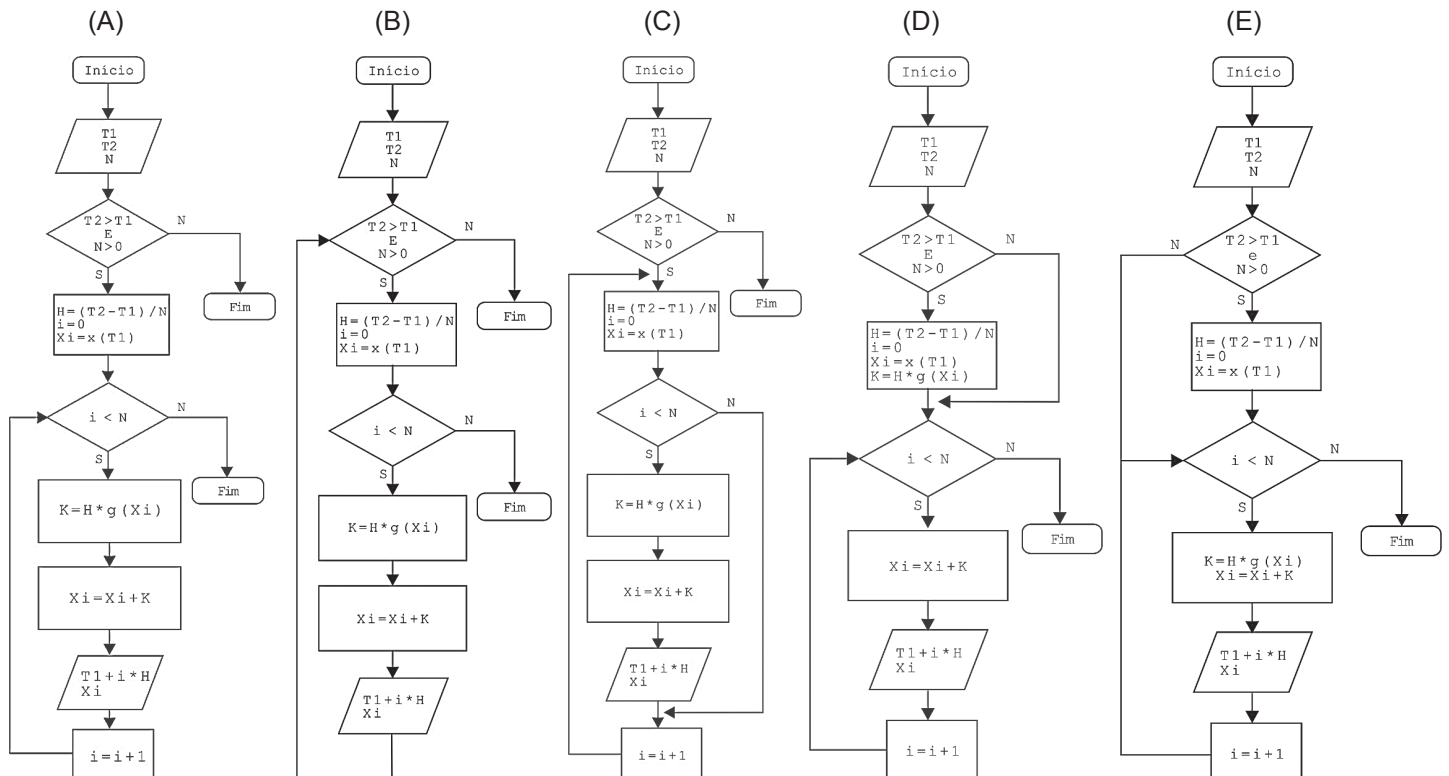
Pseudocódigo é uma forma genérica de se escrever um algoritmo, da forma mais detalhada possível, utilizando-se uma linguagem simples, nativa a quem o escreve, de modo a ser entendida sem necessidade de se conhecer a sintaxe de uma linguagem de programação específica. Apresenta-se abaixo o pseudocódigo de um algoritmo capaz de resolver equações diferenciais da forma $\frac{dx(t)}{dt} = g(x)$, freqüentemente encontrada em problemas de modelagem em engenharia.

```

LER (T1);
LER (T2);
LER (N);
SE ((T2 > T1) E (N > 0)) ENTÃO
    H ← (T2 - T1) / N;
    Xi ← x(T1);
    PARA (i ← 0) ENQUANTO (i < N) FAZ
        K ← H x g(Xi);
        Xi ← Xi + K;
        VISUALIZAR (T1 + i x H, Xi);
        i ← i + 1;
    FIM PARA
FIM SE

```

Uma forma equivalente, e algumas vezes complementar, ao pseudocódigo, utilizada para se representar um algoritmo é o diagrama de fluxos (fluxograma). Que fluxograma representa, de modo mais preciso, o pseudocódigo descrito acima?



COMPONENTE ESPECÍFICO NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES

QUESTÃO 21

A água que escoa em uma tubulação é aquecida por um fluxo de calor de $0,1 \text{ W/cm}^2$. O escoamento é hidrodinâmica e termicamente desenvolvido. A vazão mássica é $5\pi \text{ g/s}$ e o diâmetro (D) do tubo é 2 cm . A viscosidade dinâmica e o coeficiente de condutividade térmica (k) da água são, respectivamente, $0,01 \text{ g/cm.s}$ e $4,55 \times 10^{-3} \text{ W/cm.K}$. Considere para escoamento laminar $Nu_D = 4,4$ e para escoamento turbulento, $Nu_D = 0,04 Re^{0,8}$, sendo o Número de Nusselt expresso por

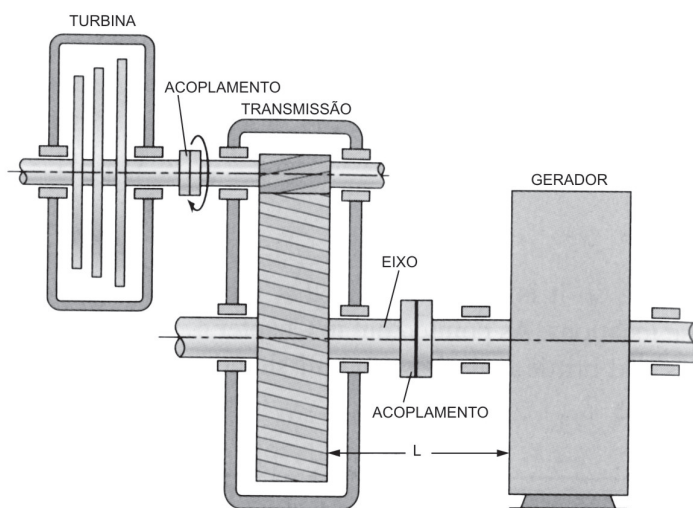
$$Nu_D = \frac{h \cdot D}{k}, \text{ onde } h \text{ é o coeficiente de transferência de calor por convecção.}$$

Nessas condições, a diferença de temperatura, em $^{\circ}\text{C}$, entre a parede do tubo e o ambiente é

- (A) 10 (B) 15 (C) 17 (D) 25 (E) 76

QUESTÃO 22

A figura mostra, esquematicamente, uma turbina de alta rotação que aciona um gerador através de um redutor com engrenagens helicoidais.



UGURAL, A.C., **Mechanics of Materials**, John Wiley, 2008. (Adaptado).

O gerador opera com rotação de 50 rad/s (478 rpm) a uma potência de 280 kW . O diâmetro do eixo de acionamento do gerador deve ser dimensionado pelo Critério de Tresca (mais conservativo), utilizando um fator de segurança igual a π . O material do eixo é o aço de alta resistência ASTM-A242 cuja resistência ao escoamento medida no ensaio de tração vale 350 MPa . Considerando o eixo sujeito a torção pura ($\tau_{\text{máx}} = \frac{TR}{J}$, na qual $J = \frac{\pi R^4}{2}$) e desprezando qualquer perda no sistema de transmissão, seu diâmetro mínimo, em mm , deve ser

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

QUESTÃO 23

Considere uma parede plana submetida a um processo de condução unidimensional em regime permanente, com condutividade térmica e geração de calor constantes.

O fluxo de calor por unidade de área nessa parede é constante ao longo da espessura da mesma.

PORQUE

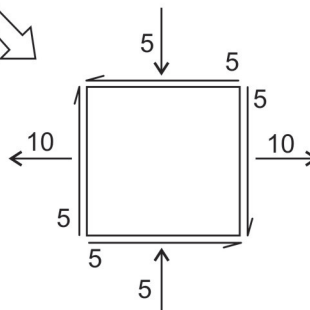
A distribuição de temperatura na espessura dessa parede é linear.

Analisando essas afirmações, conclui-se que

- (A) as duas afirmações são verdadeiras, e a segunda justifica a primeira.
- (B) as duas afirmações são verdadeiras, e a segunda não justifica a primeira.
- (C) a primeira afirmação é verdadeira, e a segunda é falsa.
- (D) a primeira afirmação é falsa, e a segunda é verdadeira.
- (E) as duas afirmações são falsas.

QUESTÃO 24

Durante um teste de aterrissagem em pista molhada, foram medidas as deformações específicas em um ponto da fuselagem de um avião, utilizando extensômetros elétricos (*strain gages*), e as tensões correspondentes foram calculadas, resultando nos valores, expressos em MPa, apresentados na figura.



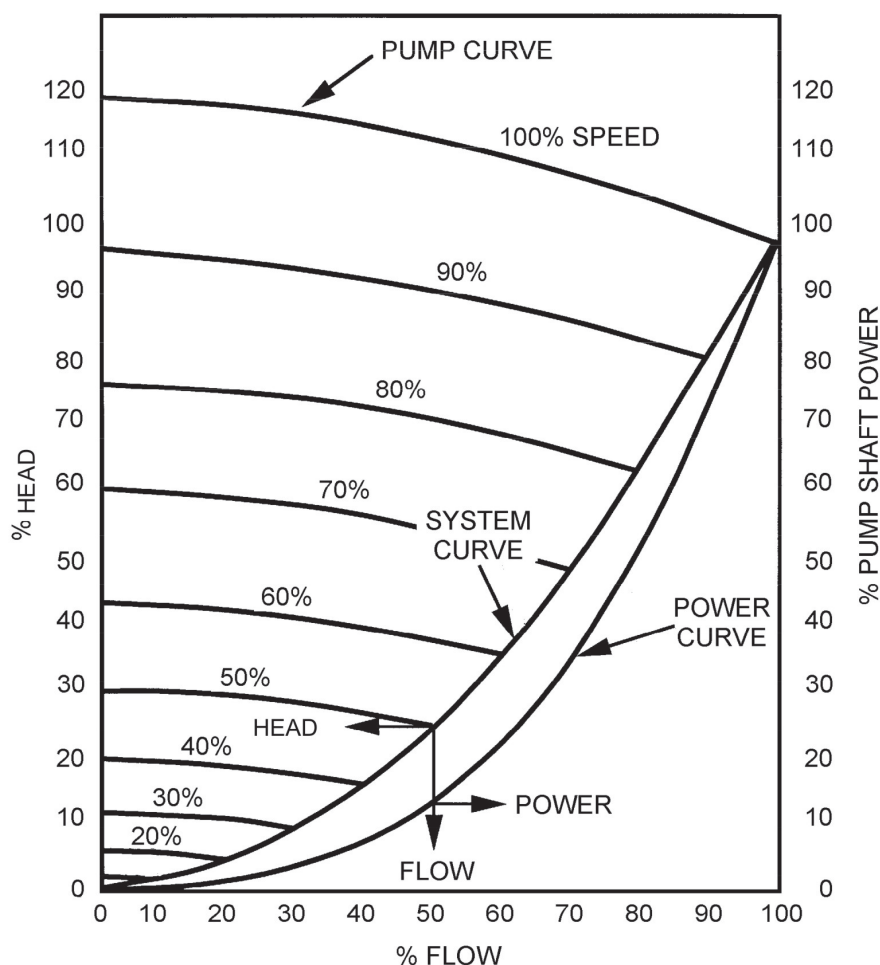
Disponível em:
http://www.embraercommercialjets.com/english/content/ejets/emb_170.asp (Adaptado).

Com base nessas tensões e considerando o material da fuselagem elástico linear, conclui-se que este é um ponto sujeito a um(a)

- (A) cisalhamento puro.
- (B) estado uniaxial de tensão.
- (C) estado plano de deformações.
- (D) tensão cisalhante máxima superior a 5 MPa.
- (E) tensão normal máxima de tração igual a 10 MPa.

QUESTÃO 25

Uma bomba centrífuga trabalha em condição plena, a 3.500 rpm, com vazão de 80 m³/h, carga de 140 m, e absorve uma potência de 65 HP. Por motivos operacionais, esta bomba deverá ter a sua rotação reduzida em 20%. O gráfico abaixo mostra a relação entre vazão, carga e potência absorvida em uma bomba centrífuga, conforme as leis de semelhança.



ASHRAE. H VAC: **Systems & Equipment Handbook**, 2000.

Considerando essas informações, os valores aproximados da nova carga da bomba (m) e da nova potência absorvida (HP) serão, respectivamente,

- (A) 7 e 3 (B) 90 e 33 (C) 90 e 40 (D) 105 e 40 (E) 105 e 63

QUESTÃO 26

Os aços ABNT 1020 não são temperáveis. Isto ocorre porque

- (A) é baixo o teor de carbono desses aços, e o cotovelo da curva TTT toca o eixo das ordenadas.
 (B) se trincam quando submetidos a um resfriamento rápido.
 (C) possuem elementos de liga que deslocam o cotovelo da curva TTT para a esquerda.
 (D) só possuem fase austenítica.
 (E) somente os aços-ligas são passíveis de têmpera, pois os aços comuns ao carbono não são.



Disponível em: <http://www.ajaxtocco.com/images/pipe-tube/oil-field-1.jpg>

QUESTÃO 27

O alumínio é um metal que, em volume de produção, só é superado pelos ferrosos. Analise as afirmações a seguir sobre esse material.

- I - Apresenta baixa condutividade térmica e, por isso, é usado como matéria-prima para fabricação de painéis.
- II - Tem grande aplicação na indústria aeronáutica por possuir baixa relação resistência/peso.
- III - Trata-se de um metal com baixo ponto de fusão e, portanto, não é recomendado em aplicações com temperaturas superiores a 150 °C.
- IV - Possui boa resistência à corrosão, com aplicação na construção civil e na indústria automotiva, e pode ser 100% reciclado.

Estão corretas as afirmações

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

QUESTÃO 28

No contexto do processo de fundição sob pressão, considere as afirmações a seguir.

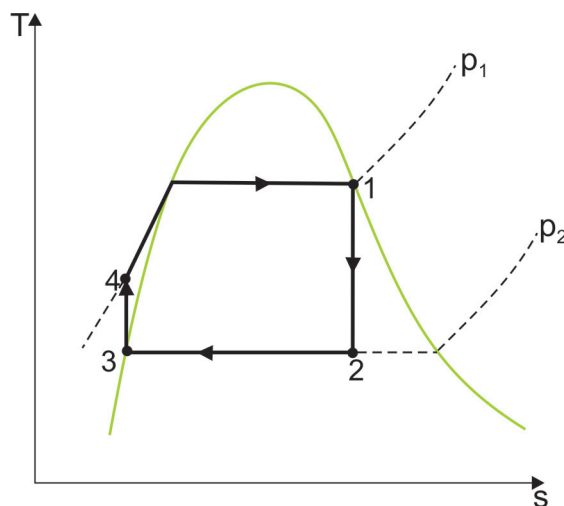
- I - O molde utilizado nesse processo geralmente é constituído de duas partes, que são hermeticamente fechadas no momento do vazamento do metal líquido. Ele pode ser utilizado frio ou aquecido à temperatura do metal líquido, o que exige materiais que suportem essas temperaturas.
- II - O metal é bombeado na cavidade do molde e a sua quantidade deve ser tal que não só preencha inteiramente essa cavidade, como também os canais localizados em determinados pontos para evasão do ar. Esses canais servem também para garantir o preenchimento completo das cavidades do molde, sendo, simultaneamente, produzida alguma rebarba.
- III - Devido à pressão e à conseqüente alta velocidade de enchimento da cavidade do molde, o processo possibilita a fabricação de peças de formas pouco complexas e de paredes mais espessas do que permitem os processos de gravidade.

Estão corretas as afirmações

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

QUESTÃO 29

Uma central de potência a vapor opera segundo um Ciclo de Rankine e produz vapor saturado na caldeira. Deseja-se aumentar o rendimento térmico do ciclo sem que haja diminuição do título do fluido que deixa a turbina, a fim de evitar a erosão das palhetas.



Analisando o diagrama temperatura-entropia relativo ao Ciclo de Rankine, acima representado, conclui-se que a ação a ser tomada é

- (A) aumentar a pressão na caldeira, mantendo a pressão do condensador constante.
- (B) aumentar a temperatura na seção de saída da turbina, mantendo a pressão da caldeira constante.
- (C) reduzir a pressão no condensador, mantendo a pressão da caldeira constante.
- (D) reduzir a temperatura na entrada da bomba, mantendo a pressão da caldeira constante.
- (E) superaquecer o vapor na caldeira, mantendo a pressão desta e a do condensador constantes.

QUESTÃO 30

Após a fundição, a sequência usual de fabricação de um molde de aço AISI P20 para injeção de plásticos é:

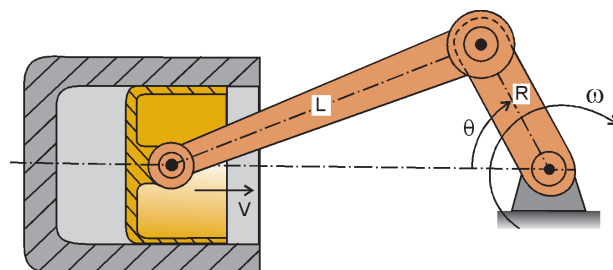
- (A) forjamento, polimento, usinagem de desbaste, tratamento térmico e usinagem de acabamento.
- (B) forjamento, usinagem de desbaste, usinagem de acabamento, tratamento térmico e polimento.
- (C) laminação, usinagem de desbaste, usinagem de acabamento, polimento e tratamento térmico.
- (D) trefilação, usinagem de desbaste, tratamento térmico, usinagem de acabamento e polimento.
- (E) usinagem de desbaste, forjamento, tratamento térmico, usinagem de acabamento e polimento.



Disponível em: <http://www.mbrasilferramentaria.com.br/fotos/15.jpg>

Leia o texto a seguir para responder às questões de nºs 31 e 32.

O mecanismo manivela-biela-pistão de um motor a combustão interna, ilustrado na figura ao lado, apresenta, em um determinado instante, a configuração geométrica na qual a biela e a manivela estão perpendiculares entre si. Os comprimentos da biela e da manivela são L e R , respectivamente. Considere a relação $V = f(\theta) \omega$ entre a velocidade V do pistão e a velocidade angular ω da manivela, e a relação $\tau = g(\theta) F$ entre o torque τ disponível na manivela e a força F exercida sobre o pistão, proveniente da queima da mistura ar-combustível.



MERIAM, J.L. e KRAIGE, L.G., **Engineering Mechanics - Dynamics**, 5a. edição, John Wiley, 2002. (Adaptado).

QUESTÃO 31

No instante mostrado, a relação entre a velocidade do pistão e a velocidade angular da manivela, expressa pela função $f(\theta)$, é definida por

- (A) $R/\sin \theta$
- (B) $R/\cos \theta$
- (C) $R \cos \theta$
- (D) $L/\sin \theta$
- (E) $L \sin \theta$

QUESTÃO 32

Considerando $f(\theta) = 1,25 g(\theta)$, a eficiência do sistema, que é a razão entre a potência de saída e a potência de entrada, é

- (A) 70%
- (B) 75%
- (C) 80%
- (D) 85%
- (E) 90%

QUESTÃO 33

Um Engenheiro de uma grande fábrica do setor automobilístico foi designado para acompanhar um grupo de alunos do curso de Engenharia de uma universidade local para uma visita técnica a algumas dependências da fábrica. O grupo visitará o setor de usinagem das peças do câmbio e da suspensão (galpão 3) e o setor de estampagem (galpão 4). Apesar da recomendação de não poder tocar em peças e equipamentos, os alunos poderão se aproximar das máquinas para observar de perto as operações. Além de recomendar que todos compareçam usando calças compridas, sapatos fechados e cabelos presos, o Engenheiro deverá disponibilizar os seguintes itens de segurança:

- (A) óculos contra impactos de partículas volantes; luvas de couro e jaleco.
- (B) óculos contra impactos de partículas volantes; capacete e protetor auricular.
- (C) óculos contra impactos de partículas volantes; máscara de proteção facial e luvas de couro.
- (D) óculos contra radiação infravermelha; capacete e protetor auricular.
- (E) óculos contra radiação ultravioleta; protetor auricular e máscara de proteção facial.



QUESTÃO 34

Os gases usados na soldagem a arco com proteção gasosa têm como função

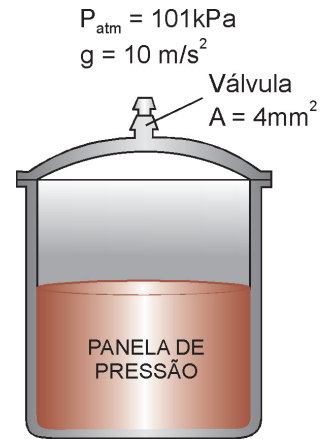
- (A) transferir o metal de adição para a solda.
- (B) evitar intoxicação do soldador.
- (C) fornecer facilmente elétrons e íons para formar o plasma.
- (D) esfriar a peça e o eletrodo.
- (E) limpar a região para evitar contaminação e formar escória.

QUESTÃO 35

Uma panela de pressão cozinha muito mais rápido do que uma panela comum, ao manter mais altas a pressão e a temperatura internas. A panela é bem vedada, e a tampa é provida de uma válvula de segurança com uma seção transversal (A) que deixa o vapor escapar, mantendo, assim, a pressão no interior da panela com valor constante e evitando o risco de acidentes.

TABELA DE PRESSÃO ABSOLUTA DA ÁGUA SATURADA EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA

Temp. (°C)	Pressão (kPa)	Temp. (°C)	Pressão (kPa)	Temp. (°C)	Pressão (MPa)
0,01	0,6113	50	12,350	100	0,10135
5	0,8721	55	15,758	105	0,12082
10	1,2276	60	19,941	110	0,14328
15	1,7051	65	25,033	115	0,16906
20	2,3385	70	31,188	120	0,19853
25	3,1691	75	38,578	125	0,2321
30	4,2461	80	47,390	130	0,2701
35	5,6280	85	57,834	135	0,3130
40	7,3837	90	70,139	140	0,3613
45	9,5934	95	84,554	145	0,4154



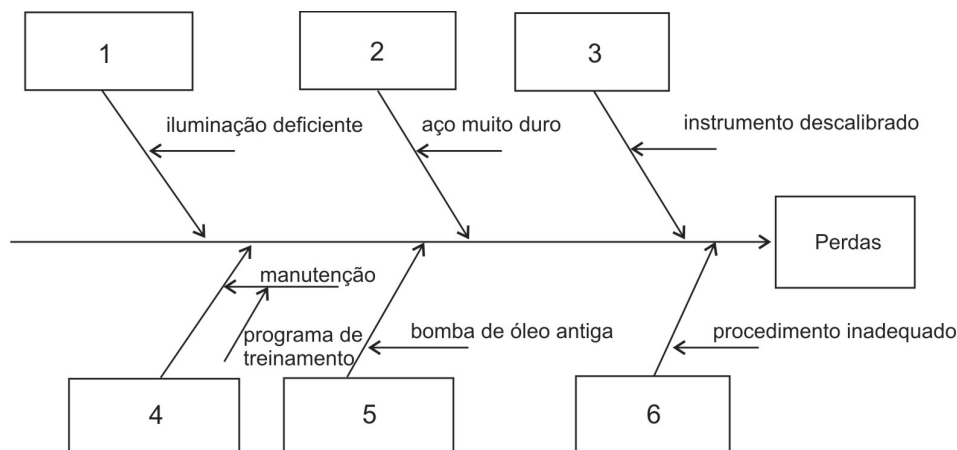
VAN WYLEN, G; SONNTAG, R.; BORGNAKKE, C. **Fundamentos da Termodinâmica Clássica**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003. (Adaptado).

Considerando os dados fornecidos na figura e na tabela acima e uma situação em que a panela contém água saturada, a massa da válvula, em gramas, para garantir uma pressão manométrica interna constante de 100 kPa, e o correspondente valor aproximado da temperatura da água, em °C, são, respectivamente

- (A) 4 e 100 (B) 4 e 120 (C) 40 e 100 (D) 40 e 120 (E) 400 e 100

QUESTÃO 36

Em um estudo para identificar as possíveis causas das perdas no processo de fabricação de peças mecânicas, aplicou-se a ferramenta do controle de qualidade conhecida como Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama de Ishikawa. Durante as discussões, foram identificadas algumas possíveis causas e/ou razões, as quais foram incluídas no diagrama mostrado abaixo.



De forma a completar o diagrama, de acordo com a metodologia 6M, os quadros identificados com os números de 1 a 6 devem ser preenchidos, respectivamente, com os seguintes termos:

- (A) Meio ambiente, Medições, Materiais, Mão-de-obra, Máquinas e Métodos.
 (B) Meio ambiente, Materiais, Medições, Mão-de-obra, Máquinas e Métodos.
 (C) Meio ambiente, Medições, Máquinas, Métodos, Materiais e Mão-de-obra.
 (D) Medições, Materiais, Métodos, Máquinas, Meio ambiente e Mão-de-obra.
 (E) Medições, Materiais, Máquinas, Métodos, Meio ambiente e Mão-de-obra.

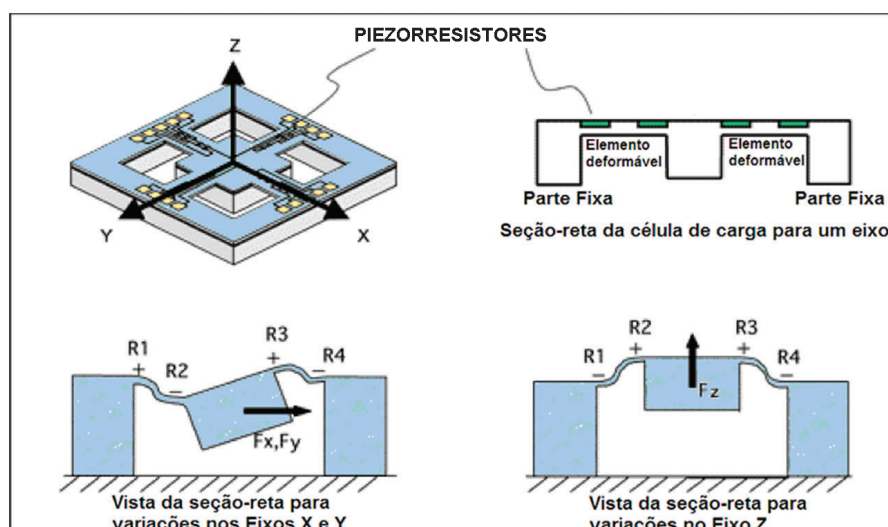
QUESTÃO 37

O componente mostrado na figura é um acelerômetro tri-axial, desenvolvido através da tecnologia dos **Micro Sistemas Eletro-Mecânicos** (sigla em inglês MEMS), que tem tido diversas aplicações nas indústrias automotiva, aeronáutica, naval, de telecomunicações (telefonia celular), de entretenimento (*joy-sticks* para *video-games*), e em biomecânica e robótica, entre outras.

Como ilustrado a seguir, em uma determinada configuração, os sensores empregados neste transdutor de aceleração são piezorresistores montados sobre células de carga e se encontram conectados segundo circuitos em ponte de Wheatstone. Quando há um movimento do elemento (veículo, aeroplano, telefone, membro de um ser humano ou de um robô, *joy-stick*) no qual o acelerômetro está instalado, há variação nos valores das 4 piezorresistências associadas às três células de carga, o que sensibiliza as respectivas pontes e, conseqüentemente, gera a medida correspondente, conforme mostra a tabela.

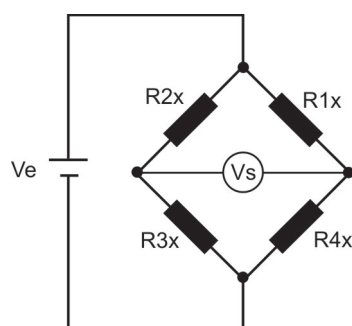


Disponível em: <http://www.oceancontrols.com.au>

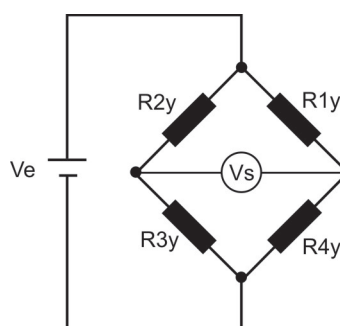


Disponível em: <http://www.hitachimetals.com/product/sensors/mems/piezoresistive.cfm> (Adaptado).

Variação nos valores de cada piezorresistência em resposta à entrada de aceleração ao longo de três eixos								
Eixo de Detecção	Eixo X				Eixo Y			
Direção da aceleração	R1x	R2x	R3x	R4x	R1y	R2y	R3y	R4y
Eixo X (horizontal)	+	-	+	-	0	0	0	0
Eixo Y (horizontal)	0	0	0	0	+	-	+	-
Eixo Z (vertical)	-	+	+	-	-	+	+	-

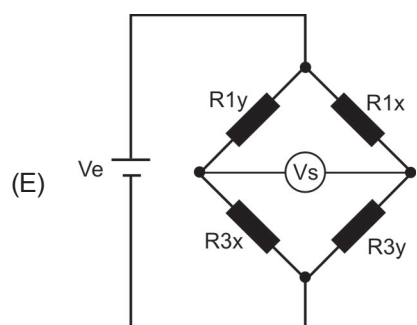
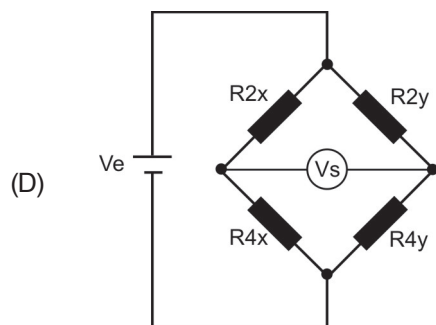
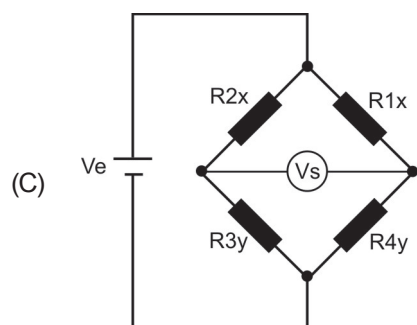
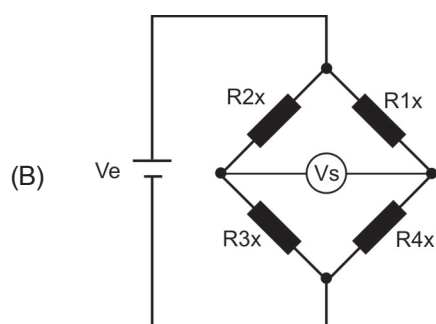
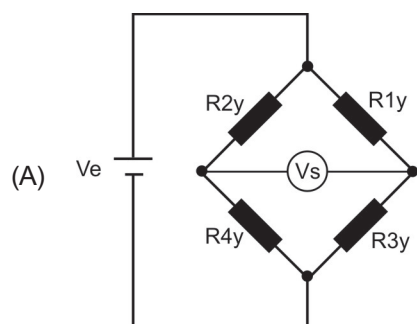


Circuito em ponte para medidas no Eixo X



Circuito em ponte para medidas no Eixo Y

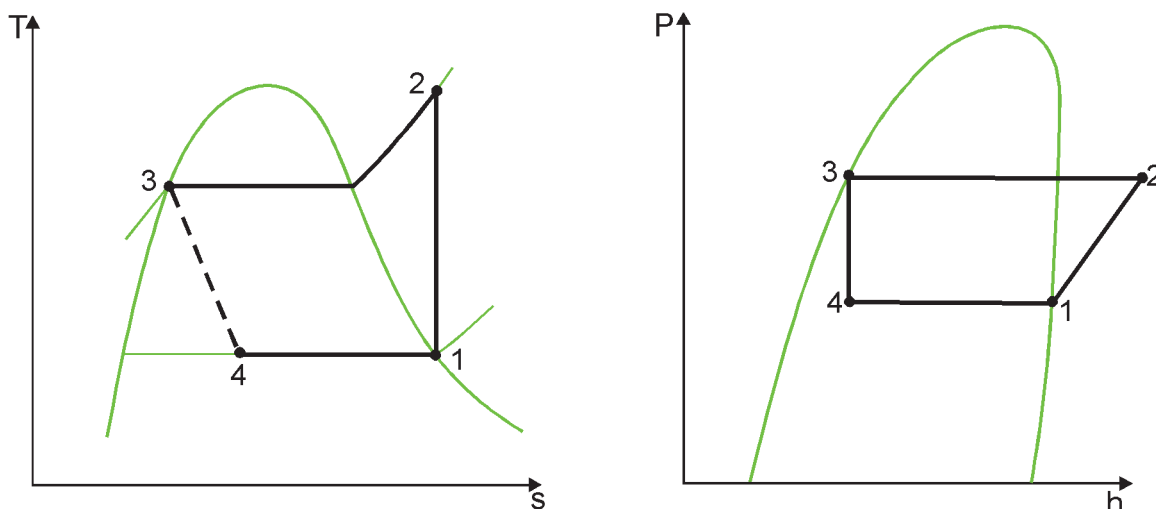
Considerando que as pontes em X e Y (mostradas na página anterior) são balanceadas ($R_{4x} \cdot R_{2x} - R_{1x} \cdot R_{3x} = 0$ e $R_{4y} \cdot R_{2y} - R_{1y} \cdot R_{3y} = 0$), uma possível configuração da ponte empregada para medidas em Z, também balanceada, é



RASCUNHO

QUESTÃO 38 - DISCURSIVA

Pretende-se instalar um sistema de refrigeração por compressão de vapor no qual a temperatura de evaporação do refrigerante é 10 °C e a sua temperatura de condensação, 40 °C. Para tanto, dispõe-se de dois refrigerantes, R_1 e R_2 , cujas características estão apresentadas na tabela abaixo. Numa análise preliminar, considera-se que o processo de compressão é isentrópico e que o refrigerante entra no compressor como vapor saturado e deixa o condensador como líquido saturado, conforme representado nos diagramas temperatura - entropia e pressão - entalpia.



Família de refrigerantes a que pertence	Refrigerante R_1	Refrigerante R_2
	cloro - flúor - carbono	hidro - flúor - carbono
trabalho isentrópico de compressão (kJ/kg)	15	20
entalpia específica do líquido saturado a 10 °C (kJ/kg)	45	214
entalpia específica do vapor saturado a 10 °C (kJ/kg)	190	404
entalpia específica do líquido saturado a 40 °C (kJ/kg)	75	256
entalpia específica do vapor saturado a 40 °C (kJ/kg)	203	420

- a) Baseado nessa análise preliminar e sob o ponto de vista da eficiência térmica e da preservação do meio ambiente, qual dos dois refrigerantes deve ser selecionado para atender ao sistema de refrigeração? Justifique sua resposta.

(valor: 5,0 pontos)

RASCUNHO

b) Qual é, teoricamente, o valor do COP (coeficiente de desempenho) máximo possível nessa situação?

(valor: 2,0 pontos)

RASCUNHO

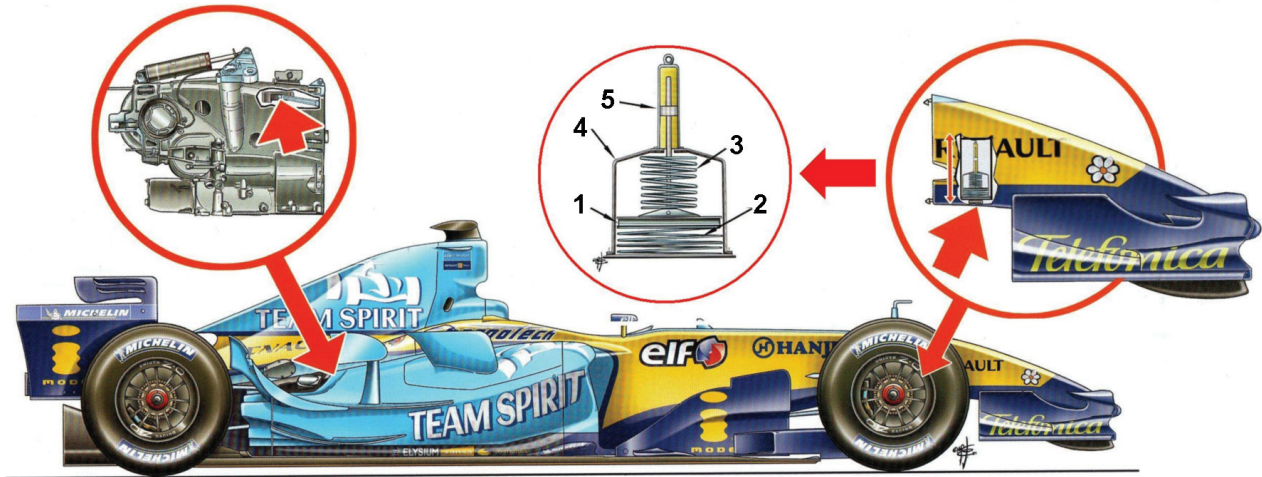
c) Tipicamente, numa situação real, o processo de compressão não seria isentrópico, e o refrigerante seria superaquecido na saída do evaporador e sub-resfriado na saída do condensador. Esboce o ciclo de refrigeração por compressão de vapor, levando em conta estas características, em um diagrama temperatura - entropia. Despreze as perdas de carga.

(valor: 3,0 pontos)

RASCUNHO

QUESTÃO 39 - DISCURSIVA

Durante parte do Campeonato Mundial de Fórmula 1 de 2006, a Equipe Renault utilizou em seus carros absorvedores de vibração na dianteira e na traseira, com o objetivo de minimizar as oscilações do chassi provocadas pela passagem sobre as “zebras” e, conseqüentemente, melhorar seu desempenho. No detalhe está mostrado o dispositivo empregado na dianteira, que consiste basicamente em um sistema massa-mola-amortecedor de 1 grau de liberdade, com uma massa de 7 kg (1) apoiada sobre molas (2 e 3) de diferente rigidez, com relação 1:3, inseridas em uma carcaça (4) de fibra de carbono, e com um amortecedor regulável (5) contendo um fluido viscoso.

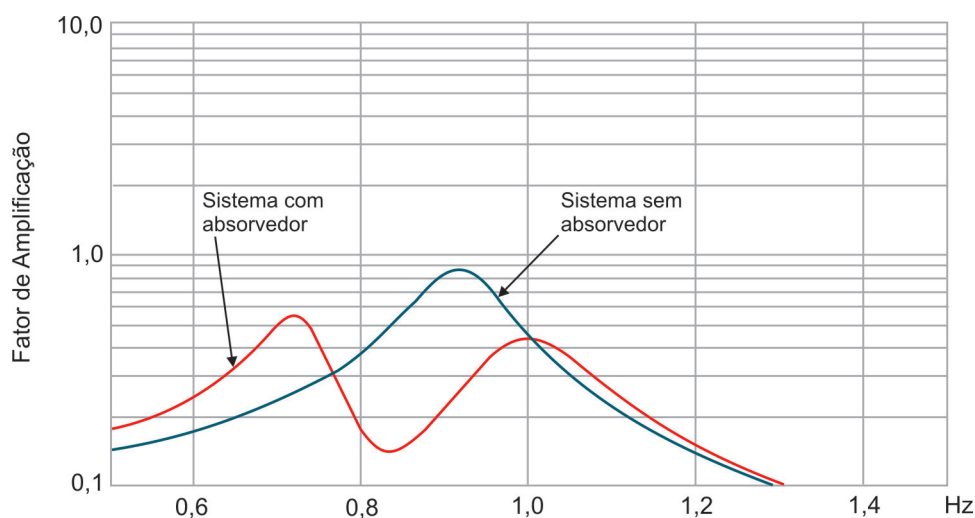


PIOLA, G., *Formula 1 Technical Analysis 2006-2007*. Giorgio Nada Editore, 2007. (Adaptado).

- a) Sabendo que a frequência natural não amortecida do absorvedor de vibração utilizado na dianteira é de $\sqrt{2}/2$ Hz, determine a rigidez das molas empregadas. (valor: 5,0 pontos)

RASCUNHO

- b) O gráfico a seguir apresenta uma possível configuração do fator de amplificação da resposta da parte dianteira do veículo em função da frequência de excitação, para o sistema sem e com o absorvedor de vibração, empregando um determinado ajuste do amortecimento no absorvedor. Analise a influência do absorvedor de vibrações no comportamento do sistema. (valor: 5,0 pontos)



RASCUNHO

QUESTÃO 40 - DISCURSIVA

Um eixo cilíndrico é fabricado em aço ABNT 1040, a partir de um material bruto com 25 mm de diâmetro. O diâmetro nominal do eixo acabado é de 20 mm. A operação é realizada em dois passes, sendo o primeiro de desbaste e o segundo, de acabamento, com uma profundidade de corte de 0,5 mm e avanço de 0,1 mm por rotação. É utilizada uma ferramenta de pastilha intercambiável de metal duro, com raio de ponta de 0,4 mm e ângulo de posição da ferramenta de 45°.

a) Determine a profundidade de corte na operação de desbaste.

(valor: 2,0 pontos)

RASCUNHO

b) Faça um esboço do plano de referência da ferramenta e indique o ângulo de posição.

(valor: 2,0 pontos)

RASCUNHO

- c) Com relação à ferramenta de corte, o operador da máquina tem as seguintes opções de escolha: **metal duro da classe P10, aço-rápido M32, cerâmica mista ($\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiC}$), metal duro da classe K40, cermet**. Relacione estes materiais de ferramentas de corte em ordem decrescente de tenacidade. **(valor: 3,0 pontos)**

RASCUNHO

- d) Após a usinagem, o operador conferiu a medida do diâmetro do eixo usinado em 5 posições diferentes ao longo do comprimento e apresentou os valores listados na tabela. Observa-se que uma das leituras foi muito diferente das demais. Explique o que pode ter acontecido e determine o diâmetro médio desse eixo. **(valor: 3,0 pontos)**

Nº	Leituras de medidas [mm]
1	19,78
2	19,75
3	19,80
4	17,98
5	19,87

RASCUNHO

QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO SOBRE A PROVA

As questões abaixo visam a 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 (parte inferior) do Cartão-Resposta. 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 da 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 da 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

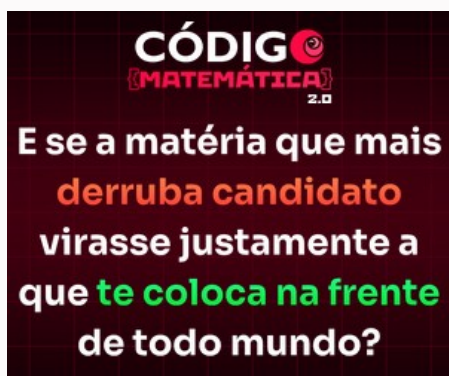
Qual foi o tempo gasto por você para concluir a prova?

- (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.

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

