

ENGENHEIRO(A) DE TERMINAIS E DUTOS JÚNIOR

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:
- a) este caderno, com o enunciado das 80 questões das Provas Objetivas, todas com valor de 1,0 ponto, sem repetição ou falha, assim distribuídas:

LÍNGUA PORTUGUESA II	LÍNGUA INGLESA II	CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS
Questões 1 a 10	Questões 11 a 20	Questões 21 a 80

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às questões objetivas formuladas nas provas.

- 02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** o fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, preferivelmente a caneta esferográfica de tinta na cor preta.
- 04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)
- 05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.
- 06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.
- 07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.
- 08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:
- a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
- b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- 09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no Caderno de Questões **NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.
- 10 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.
Obs. O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por razões de segurança, o candidato **não** poderá levar o Caderno de Questões.
- 11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS.**
- 12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no segundo dia útil após a realização das provas na página da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO (www.cesgranrio.org.br)**.

LÍNGUA PORTUGUESA II**Miopia coletiva**

Qual é a relação entre contrair um empréstimo e o dilema de devorar uma sobremesa calórica? O que têm em comum as atividades do Banco Central e a decisão de consumir drogas? O economista Eduardo Giannetti da Fonseca enxerga em todos esses dilemas a lógica dos juros. Segundo ele, ao comer a sobremesa, desfruta-se o momento e pagam-se os juros depois, na forma de exercícios físicos. Para desfrutar alguns momentos de prazer extático, o drogado muitas vezes sacrifica seu patrimônio cerebral futuro. Torna-se agiota de si mesmo. Professor do Ibmec São Paulo, Giannetti acaba de lançar *O Valor do Amanhã*, uma das mais valiosas e legíveis obras já escritas sobre um assunto tão complexo e aparentemente árido como os juros. Sua tese central, exposta na entrevista que se segue, é a de que o mecanismo dos juros encontra similar na vida cotidiana das pessoas, na crença religiosa e até no metabolismo humano. A mesma lógica define o comportamento dos indivíduos e das sociedades. As que atribuem valor exagerado ao presente sujeitam-se a juros elevados. As que se preocupam demais com o futuro deixam passar boas oportunidades de investir e desfrutar o presente. Integrante do primeiro grupo de países, o Brasil padeceria do que Giannetti apelidou de miopia temporal – uma anomalia, alimentada pela impaciência, que leva o país a subestimar os desafios ambientais e sociais e a tentar resolver tudo a carimbadas e canetadas.

Veja – *Como o senhor concluiu que o pagamento de juros não se restringe ao mundo das finanças?*

Giannetti – As leis da economia descrevem muito bem o que ocorre na natureza. Não foi à toa que Charles Darwin, como ele próprio relata, vislumbrou a teoria da evolução lendo o economista Thomas Malthus. A luta para manter-se vivo e se reproduzir é uma forma de economia, e todos os seres vivos, inclusive os vegetais, precisam de algum modo decidir entre usar recursos agora e poupá-los para o futuro. As folhas das árvores captam renda solar para formar um estoque de energia que produzirá frutos e sementes na estação propícia. Toda vez que se abre mão de algo no presente em prol de um benefício futuro (ou vice-versa) está implícita a ocorrência de juros.

Veja – *Como se dão o acúmulo de poupança e o pagamento de juros no mundo biológico?*

Giannetti – Em várias situações. Toda vez que comemos em demasia, nosso organismo cria uma poupança automática na forma de gordura. Pode não parecer correto para quem quer emagrecer, mas, evolucionariamente, faz muito sentido. A existência dessa poupança na forma de gordura permite a um animal fazer um consumo pontual concentrado de energia sem precisar parar a fim de alimentar-se. Daí que o exercício físico “queima” gordura. Mas essa poupança tem custos. Você perde agilidade, perde mobilidade e precisa mantê-la apta para consumo. Mas traz benefícios. Serve de reserva para situações de atividade intensa e permite que um animal mantenha o nível calórico por algum tempo, mesmo que esteja atravessando um período de “vacas magras”. É o que, em economia, chamamos de poupança precaucionária.

(Extraído da **Revista Veja**, 9 nov. 2005)

1

Indique a opção que reproduz a **tese central** do texto.

- (A) Deve ser feito investimento no futuro para que haja prazer, em qualquer setor da vida.
- (B) A economia pode fornecer matéria para se analisarem aspectos da vida humana.
- (C) Há uma estreita relação entre os juros, a crença religiosa e o metabolismo humano.
- (D) A excessiva preocupação com o futuro deve ser substituída pela vivência do presente.
- (E) Identifica-se, no cotidiano, o processo de pagar no futuro o uso de bem no presente.

2

Os termos “miopia” e “juros” usados figuradamente no texto mantêm em comum com os sentidos originais os seguintes aspectos:

- (A) “alteração perceptual, que produz deformação da realidade” e “perda de bem no futuro por causa de uso indevido no presente”.
- (B) “perda de algum grau de visão para longe” e “taxa a ser paga posteriormente por uso de benefício tomado no presente”.
- (C) “anomalia que compromete a visão da sociedade” e “percentual estipulado previamente a ser pago por empréstimo”.
- (D) “deficiência visual que prejudica a visão de perto” e “fração previamente combinada a ser paga pelo tomador de numerário”.
- (E) “incapacidade de visão baseada na impaciência” e “pagamento a ser feito por utilização imprópria de algum bem”.

3

O conceito de economia adotado no texto **NÃO** comporta a noção de:

- (A) valor.
- (B) poupança.
- (C) livre mercado.
- (D) captação de recurso.
- (E) relação custo/benefício.

4

Pela leitura do primeiro par de pergunta/resposta, só **NÃO** se pode dizer que a teoria da evolução:

- (A) remete à sobrevivência das espécies.
- (B) se refere a acontecimentos naturais.
- (C) teve inspiração na economia.
- (D) foi vislumbrada por Thomas Malthus.
- (E) foi criada por Charles Darwin.

5

Indique a única opção que está em desacordo com a expressão “carimbadas e canetadas”.

- (A) Burocracia.
- (B) Imediatismo.
- (C) Planejamento.
- (D) Imprevidência.
- (E) Autoridade.

6

Para o Professor Giannetti, poupança precaucionária corresponde a:

- (A) calorias acumuladas quando as pessoas se alimentam em excesso.
- (B) fundo acumulado para épocas em que se tem pouco dinheiro.
- (C) verba poupada para pagamento de cauções futuras.
- (D) gordura armazenada para uso em atividades intensas.
- (E) benefício de quem sabe economizar dinheiro.

7

Assinale a opção em que a concordância segue a norma culta da língua.

- (A) Dos dois cientistas consultados, nem um nem outro aceitou o cargo.
- (B) Cada um dos jornalistas fizeram uma pergunta ao entrevistado.
- (C) Resta ainda muitas dúvidas sobre o cálculo dos juros.
- (D) Fazem dois meses que o cientista concedeu uma entrevista.
- (E) Os drogados não parecem perceberem o mal que fazem a si mesmos.

8

Assinale a opção que traz, respectivamente, sinônimos de “extático” e “anomalia”.

- (A) Enlevado, anormalidade.
- (B) Exagerado, irregularidade.
- (C) Absorto, estranhamento.
- (D) Imóvel, aberração.
- (E) Histérico, desigualdade.

9

“Como o senhor concluiu que o pagamento de juros não se restringe ao mundo das finanças?” (l.28-29)

Assinale a opção que reescreve a pergunta na forma afirmativa, de acordo com a norma culta e mantendo seu sentido original.

- (A) A conclusão a que se chega é que, no mundo das finanças, não há restrição de pagamento de juros.
- (B) A conclusão de que o mundo das finanças não restringe o pagamento de juros é mostrada.
- (C) A não-limitação do pagamento de juros no mundo das finanças é a conclusão do economista.
- (D) A conclusão aduzida é que pagamento de juros não se reduz só ao mundo das finanças.
- (E) A falta de delimitação do pagamento de juros para o mundo das finanças é o que é deduzido.

10

Nas opções a seguir encontram-se colunas, que contêm, à esquerda, frases ou expressões do texto e, à direita, novas redações para elas. Indique em qual há **ERRO** nas reescrituras, de acordo com a norma culta e com o sentido original.

(A)	“Giannetti apelidou de miopia temporal – uma anomalia,” (l.23-24)	Giannetti apelidou de miopia temporal: uma anomalia...
(B)	“...vislumbrou a teoria da evolução lendo o economista Thomas Malthus...” (l.32-33)	...vislumbrou a teoria da evolução ao ler o economista Thomas Malthus
(C)	“A luta para manter-se vivo e se reproduzir ...” (l.33-34)	A luta para se manter vivo e reproduzir-se...
(D)	“Como se dão o acúmulo de poupança e o pagamento de juros...?” (l.42-43)	Como se dá o acúmulo de poupança e o pagamento de juros...
(E)	“...permite a um animal fazer um consumo pontual concentrado de energia...” (l.49-50)	...permite a um animal fazer um consumo pontual, concentrado de energia,...

LÍNGUA INGLESA II**Text 1****WHY DO WE NEED OIL AND GAS?**

Oil and natural gas are an important part of your everyday life. Not only do they give us mobility, they heat and cool our homes and provide electricity. Millions of products are made from oil and gas, including plastics, life-saving medications, clothing, cosmetics, and many other items you may use daily.

In the United States, 97% of the energy that drives the transportation sector (cars, buses, subways, railroads, airplanes, etc.) comes from fuels made from oil. Auto manufacturers are developing cars to run on alternate fuels such as electricity, hydrogen and ethanol. However, the electric batteries need to be charged and the fuel to generate the electricity could be oil or gas. The hydrogen needed for fuel cells may be generated from natural gas or petroleum-based products. Even as alternative fuels are developed, oil will be crucially important to assuring that people can get where they need to be and want to go for the foreseeable future. Unless there is an increase in the penetration of new technologies, alternative fuels are not expected to become competitive with oil for transportation before 2025.

World population is currently around 6 billion people, but is expected to grow to approximately 7.6 billion by 2020. That will mean a huge increase in the demand for transportation fuels, electricity, and many other consumer products made from oil and natural gas.

The world economy runs on these fuels. They improve your quality of life by providing you with transportation, warmth, light, and many everyday products. They enable you to get where you need to go, they supply products you need, and they create jobs. Without them, quality of life would decline and people in developing nations would not be able to improve their standard of living.

http://www.spe.org/spe/jsp/basic/0,1104_1008218_1108884,00.html

11

The main purpose of Text 1 is to:

- (A) analyze in detail how global economy works.
- (B) provide all available data on world population growth.
- (C) explain the importance of oil and gas in our daily routines.
- (D) criticize auto manufacturers in the U.S. for using fuels made from oil.
- (E) warn against the explosive population growth expected in the near future.

12

Mark the only true statement according to the second paragraph of Text 1.

- (A) By the year 2025 oil fuels will no longer be used in the transportation sector.
- (B) In the U.S., less than half of the energy used for transportation derives from oil.
- (C) Alternative fuels may become competitive with oil for transportation from 2025 on.
- (D) In the near future all American-made cars will run on alternative fuels such as hydrogen.
- (E) Manufacturers have developed battery-powered cars, whose batteries do not need recharging.

13

Mark the correct statement concerning reference.

- (A) "Your" (line 1) refers to "oil and natural gas".
- (B) "They" (line 17) refers to "alternative fuels".
- (C) "That" (line 24) refers to "6 billion people".
- (D) "These fuels" (line 27) refers to "oil and natural gas".
- (E) "They" in "they enable you" (line 30) refers to "everyday products".

14

In the Text 1, the words "daily" (line 6) and "currently" (line 22) could be replaced with, respectively:

- (A) "seldom" and "actually".
- (B) "frequently" and "now".
- (C) "in daytime" and "today".
- (D) "habitually" and "generally".
- (E) "every day" and "presently".

15

Check the item in which there is a correct correspondence between the underlined words and the idea in italics.

- (A) "Not only do they give..." (line 2) – *Condition*.
- (B) "alternate fuels such as electricity" (lines 10 -11) – *Addition*.
- (C) "However, the electric batteries..." (lines 11 -12) – *Contrast*.
- (D) "Even as alternative fuels are developed". (lines 15 -16) – *Cause*.
- (E) "...but is expected to grow to..." (line 23) – *Result*.

Text 2**CONCEPTS OF LEADERSHIP**

Good leaders are made, not born. If you have the desire and willpower, you can become an effective leader. Good leaders develop through a never ending process of self-study, education, training, and experience.

5 To inspire your workers into higher levels of teamwork, there are certain things you must be, know, and do. These do not come naturally, but are acquired through continual work and study. Good leaders are continually working and studying to improve their leadership skills.

10 Before we get started, let's define leadership. Leadership is a process by which a person influences others to accomplish an objective and directs the organization in a way that makes it more cohesive and coherent. Leaders carry out this process by applying their
15 leadership attributes, such as beliefs, values, ethics, character, knowledge, and skills. Although your position as a manager, supervisor, lead, etc. gives you the authority to accomplish certain tasks and objectives in the organization, this power does not make you a leader...it
20 simply makes you the boss. Leadership differs in that it makes the followers want to achieve high goals, rather than simply bossing people around.

The basis of good leadership is honorable character and selfless service to your organization. In your
25 employees' eyes, your leadership is everything you do that effects the organization's objectives and their well being. Respected leaders concentrate on what they are (such as beliefs and character), what they know (such as job, tasks, and human nature), and what they do (such
30 as implementing, motivating, and providing direction).

<http://www.nwlink.com/~donclark/leader/leadcon.html>

16

Text 2 affirms that good leaders:

- (A) believe that the skills and abilities necessary to leadership are innate.
- (B) should never let themselves be influenced by their subordinates or co-workers.
- (C) must continually teach their co-workers how to develop leadership skills.
- (D) keep on improving their skills through continuous work and education.
- (E) would acquire more work experience if they had greater willpower.

17

"To inspire your workers into higher levels of teamwork" (Text 2, line 5) means to:

- (A) advise your subordinates to form different groups within the organization.
- (B) encourage people under your lead to improve their ability to work together.
- (C) urge all the workers to do their best to achieve higher positions in the company.
- (D) teach your employees how to work cooperatively to increase profits.
- (E) convince the organization's employees that they must work in teams.

18

According to Text 2 (lines 16 - 22), the difference between bosses and leaders is that:

- (A) leaders are more influential and inspiring to their workers.
- (B) leaders are not usually allowed to give orders to people.
- (C) leaders often seem more authoritarian and demanding than bosses.
- (D) bosses tend to be selfish and to neglect the workers' well-being.
- (E) bosses are not fully respected by their employees and peers.

19

In the sentence, "Leaders carry out this process by applying their leadership attributes, such as beliefs, values...and skills" (lines 14 -16), the underlined expression means the same as:

- (A) plan.
- (B) conduct.
- (C) evaluate.
- (D) call off.
- (E) put an end to.

20

Texts 1 and 2 have in common the fact that they are:

- (A) alarming and ironical.
- (B) pessimistic and hopeless.
- (C) distressing and discouraging.
- (D) indifferent and cynical.
- (E) informative and objective.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

A matriz de transformação

$$T = \begin{bmatrix} 0,707 & 0,707 & 0 \\ -0,707 & 0,707 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

representa uma rotação de:

- (A) 45° em torno do eixo x.
- (B) -45° em torno do eixo z.
- (C) 45° em torno do eixo y.
- (D) 135° em torno do eixo z.
- (E) 225° em torno do eixo x.

22

Observe o sistema de equações lineares abaixo.

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$$

Sua matriz é simétrica e tem solução se:

- (A) a equação característica da matriz for nula.
- (B) a equação característica da matriz for positiva.
- (C) os autovetores da matriz forem todos positivos.
- (D) o determinante da matriz for nulo.
- (E) os autovalores da matriz forem todos positivos.

23

No processo de fabricação de uma determinada peça, estão previstas uma etapa de fundição, seguida por uma etapa de usinagem. Durante a fabricação das peças, a frequência de ocorrência de defeitos, na etapa de fundição, é duas vezes maior que na etapa de usinagem. A frequência relativa de peças defeituosas, na etapa de fundição, é de duas em cada cem peças.

Quando ocorre um defeito na etapa de fundição, a peça segue para a etapa de usinagem, de modo que a ocorrência dos dois defeitos, simultaneamente, é possível.

A probabilidade de ocorrência de uma peça defeituosa é:

- (A) 0,0002
- (B) 0,02
- (C) 0,0298
- (D) 0,03
- (E) 0,0302

24

Dados os vetores

$$\vec{X}_1^T = (x_1, y_1, z_1) \text{ e } \vec{X}_2^T = (x_2, y_2, z_2)$$

a forma matricial

$$\begin{bmatrix} x_3 \\ y_3 \\ z_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -z_1 & y_1 \\ z_1 & 0 & -x_1 \\ -y_1 & x_1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_2 \\ y_2 \\ z_2 \end{bmatrix}$$

é equivalente ao:

- (A) produto escalar $\vec{X}_3 = \vec{X}_1 \cdot \vec{X}_2$
- (B) produto vetorial $\vec{X}_3 = \vec{X}_1 \times \vec{X}_2$
- (C) produto misto $\vec{X}_3 = \vec{X}_1 \cdot (\vec{X}_1 \times \vec{X}_2)$
- (D) produto escalar $\vec{X}_3 = \vec{X}_1 \times \vec{X}_2$
- (E) produto vetorial $\vec{X}_3 = \vec{X}_1 \cdot \vec{X}_2$

25

Em uma distribuição normal, com média μ e desvio padrão σ , a área total, limitada pela curva normal e pelo eixo das abscissas, é igual a:

- (A) 1
- (B) σ
- (C) 2σ
- (D) 3σ
- (E) infinito

26

Alumina (Al_2O_3), soda cáustica (NaOH), ácido ferricianídrico ($H_3Fe(CN)_6$) e bissulfato de sódio ($NaHSO_4$) são, respectivamente, exemplos de:

- (A) Óxido básico / Hidróxido (dibase) / Oxiácido / Sal ácido.
- (B) Óxido anfótero / Hidróxido (monobase) / Hidrácido / Sal neutro.
- (C) Óxido ácido / Hidróxido (dibase) / Oxiácido / Sal básico.
- (D) Óxido anfótero / Hidróxido (monobase) / Hidrácido / Sal ácido.
- (E) Óxido básico / Hidróxido (monobase) / Hidrácido / Sal ácido.

27

A perfuração de um poço de petróleo requer o uso de fluidos de perfuração, que são misturas complexas de sólidos, líquidos, produtos químicos e até gases. O aumento da densidade de um fluido de perfuração é obtido através da adição da baritina, um sal neutro. O pH dos fluidos de perfuração é mantido básico, para evitar a corrosão dos equipamentos. Isto pode ser atingido com a adição de uma base forte. Os testes de alcalinidade consideram a presença de carbonatos e bicarbonatos, que podem ser formados pela reação de adição entre o dióxido de carbono e água e pela dissociação do ácido formado por essa adição, respectivamente.

Marque a opção que contém, corretamente, as substâncias (sal, base, óxido e ácido) mencionadas no texto acima.

- (A) $MgSO_4 / Ca(OH)_2 / CO / H_2CO_2$
- (B) $BaSO_4 / Al(OH)_3 / CO_2 / H_2CO_3$
- (C) $Al_2(SO_4)_3 / NaOH / CO_2 / H_2CO_3$
- (D) $CaSO_4 / KOH / CO_2 / H_2CO_2$
- (E) $BaSO_4 / KOH / CO_2 / H_2CO_3$

28

O terceiro elemento mais abundante no petróleo é o enxofre. Sua presença causa problemas severos ao meio ambiente, como a produção de gases tóxicos e ácidos em meio aquoso, dentre outros.

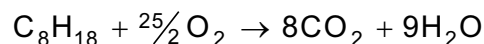
A acidez pode ser combatida através da neutralização com um hidróxido. Para se preparar uma base, basta adicionar um metal reativo à água. Entretanto, em lugar de adicionarmos uma base a um ácido para neutralizá-lo, podemos também adicionar um óxido básico, havendo apenas a formação de um sal.

Nesta perspectiva, marque a opção que apresente os gases tóxicos de enxofre, os ácidos formados em meio aquoso, uma base para a neutralização e um óxido básico para o mesmo fim, respectivamente.

- (A) $SO_3 / H_2SO_4 / NaOH / Na_2O_2$.
- (B) $SO_2 / H_2S / KOH / K_2O$.
- (C) SO_2 e SO_3 / H_2SO_3 e $H_2SO_4 / NaOH / Na_2O$.
- (D) SO_2 e $SO_3 / H_2SO_3 / KOH / K_2O_2$.
- (E) SO_2 e SO_3 / H_2S e $H_2SO_4 / NaOH / Na_2O_2$.

29

O craqueamento catalítico permite que frações pesadas (C_{15} - C_{18}), provenientes do fracionamento do petróleo, sejam transformadas em moléculas mais leves (C_5 - C_{12}). Considere o octano como sendo o principal componente da gasolina. Sua combustão completa fornece os produtos gás carbônico e água, conforme a equação balanceada a seguir.



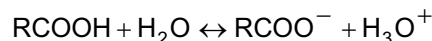
Quantos mols de CO_2 serão produzidos, se 2280g de octano reagirem estequiometricamente com oxigênio?

(Dado: MM $C_8H_{18} = 114$ g/mol.)

- (A) 80
- (B) 120
- (C) 160
- (D) 200
- (E) 240

30

Muitas reações químicas não se baseiam na conversão total dos reagentes em produtos. Em vários casos é necessário se estudar o equilíbrio envolvendo as substâncias em questão. Por exemplo, um ácido orgânico monoprótico $RCOOH$, em meio aquoso, coexiste com as demais substâncias no seguinte equilíbrio:



Se a variação de entalpia da reação de formação do cátion hidrônio for positiva, para que lado o equilíbrio é deslocado, se aumentarmos a temperatura do sistema e se adicionarmos HCl , respectivamente? Calcule o pH da solução, onde a concentração no equilíbrio do ácido é 1,0 mol/l e a sua constante de equilíbrio (K_a) é igual a $9,0 \times 10^{-6}$.

(Dado: $\log 3 = 0,48$.)

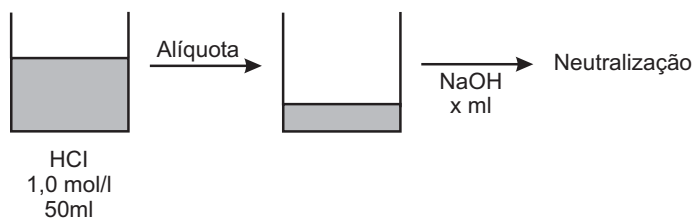
- (A) Direita / Esquerda / pH = 2,0
- (B) Esquerda / Direita / pH = 2,0
- (C) Direita / Direita / pH = 2,5
- (D) Esquerda / Esquerda / pH = 2,0
- (E) Direita / Esquerda / pH = 2,5

31

Um Refrigerador de Carnot apresenta coeficiente de eficácia igual a 4. Considerando que a temperatura da fonte fria é igual a $-13^\circ C$, a temperatura da fonte quente vale:

- (A) $-8,125^\circ C$
- (B) $-8^\circ C$
- (C) 320 K
- (D) 325 K
- (E) 400 K

32



Inicialmente, tem-se uma solução de HCl com concentração 1,0 mol/l e volume 50 ml. Retira-se uma alíquota de 10 ml dessa solução e, em seguida, faz-se com que ela reaja com solução de NaOH. Sabendo-se que a solução de NaOH foi preparada a partir de 4,0g da base sólida e 100 ml de água, quantos ml da solução de NaOH são necessários para neutralizar o ácido?

(Dado: $MM_{NaOH} = 40 \text{ g/mol}$)

- (A) 10 (B) 20 (C) 30 (D) 40 (E) 50

33

Tomando-se como base a lei segundo a qual 'semelhante dissolve semelhante', qual dos compostos orgânicos abaixo se dissolve melhor em água, na temperatura ambiente?

(A) Benzeno	
(B) Benzenossulfonato de sódio	
(C) Pireno	
(D) Octanol	
(E) Tolueno	

34

Um líquido possui viscosidade cinemática igual a $4 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ e densidade em relação à água a $4 \text{ }^\circ\text{C}$ igual a 0,8. O valor numérico da sua viscosidade dinâmica, expressa em unidades do Sistema Internacional, é:

- (A) $3,2 \times 10^{-7}$ (B) $2,0 \times 10^{-4}$
 (C) $3,2 \times 10^{-1}$ (D) $5,0 \times 10^{-1}$
 (E) $2,0 \times 10^2$

35

Considere um processo termodinâmico que ocorre em regime permanente, sem troca de calor e sem efeitos de produção de irreversibilidades. Para este caso, é correto afirmar que a variação de entropia é sempre:

- (A) positiva, para o caso específico de processo com uma única entrada e saída de massa no volume de controle.
 (B) negativa, independente de considerações acerca da equação de conservação de massa no volume de controle.
 (C) nula.
 (D) positiva, independente de considerações acerca da equação de conservação de massa no volume de controle.
 (E) negativa, para o caso específico de processo com uma única entrada e saída de massa no volume de controle.

36

A equação de estado de gás perfeito é uma boa aproximação para o comportamento de um gás real, quando este se encontra submetido a:

- (A) baixas temperaturas e a baixas pressões.
 (B) altas temperaturas e a baixas pressões.
 (C) altas temperaturas e a altas pressões.
 (D) altas temperaturas em qualquer nível de pressão.
 (E) altas pressões em qualquer nível de temperatura.

37

Um corpo sólido de forma irregular pesa 10 N quando colocado no ar (massa específica de $1,2 \text{ kg/m}^3$) e pesa 5 N quando completamente submerso em água (massa específica de 1000 kg/m^3). A massa específica do corpo (kg/m^3) é:

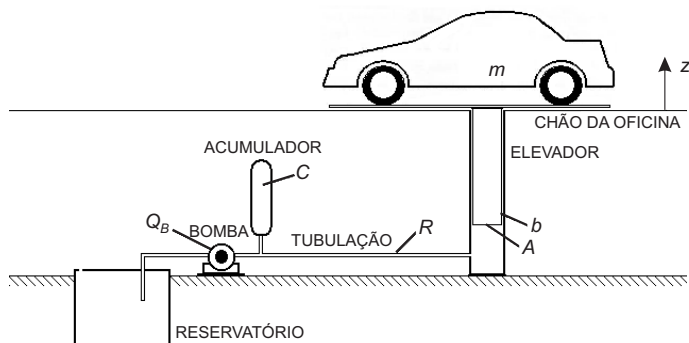
- (A) 120
 (B) 500
 (C) 600
 (D) 2000
 (E) 6000

38

Considere uma mistura na fase vapor de duas substâncias puras. O número de propriedades termodinâmicas independentes, necessárias para se caracterizar um estado termodinâmico, é:

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

Considere a figura e o texto a seguir, para responder às questões 39 a 41.



Considere o elevador hidráulico, mostrado na figura, composto por um reservatório suposto infinito aberto para a atmosfera, uma bomba de deslocamento positivo de vazão $Q_B \text{ m}^3/\text{s}$, um tanque acumulador com capacitância fluida $C \text{ m}^5/\text{N}$, uma tubulação com perda de carga $R \text{ Ns/m}^5$, e um elevador cujo êmbolo possui área de seção reta $A \text{ m}^2$, e coeficiente de atrito viscoso nas paredes $b \text{ N/m/s}$, sobre o qual encontra-se um veículo de massa $m \text{ kg}$.

As equações diferenciais que regem a dinâmica deste sistema, a partir do instante em que o elevador começa a se mover, são dadas por:

$$\begin{cases} \frac{dp}{dt} = \frac{1}{C} (Q_B - Av) \\ \frac{dv}{dt} = \frac{1}{m} (Ap - (A^2R + b)v - mg) \end{cases}$$

onde $p \text{ [N/m}^2\text{]}$ é a pressão manométrica na parte inferior do acumulador, junto à tubulação, $v \text{ [m/s]}$ é a velocidade vertical do elevador, e $g \text{ [m/s}^2\text{]}$ é a aceleração da gravidade.

Inicialmente, o elevador está parado $v(0) = 0$, na posição de referência $z(0) = 0$, apoiado sobre o chão da oficina e a pressão do acumulador é igual à atmosférica, ou seja $p(0) = 0$, para uma vazão constante da bomba $Q_B(t) = Q_B = \text{cte}$.

39

A pressão do acumulador, em N/m^2 , para a qual o elevador começa a se mover é:

- (A) mg / A
- (B) $mg / 2A$
- (C) $2mg / A$
- (D) $2mg / 3A$
- (E) $3mg / 5A$

40

O instante de tempo, a partir de $t = 0$, para o qual o elevador começa a se mover, em segundos, é:

- (A) $2mgC / 3AQ_B$
- (B) $3mgC / 5AQ_B$
- (C) $mgC / 2AQ_B$
- (D) mgC / AQ_B
- (E) $2mgC / AQ_B$

41

A aceleração vertical no instante em que o elevador está na iminência de se mover é:

- (A) nula.
- (B) a metade da gravidade.
- (C) o dobro da gravidade.
- (D) igual à gravidade.
- (E) máxima.

42

Em relação ao escoamento compressível, assinale a afirmativa correta.

- (A) Num escoamento compressível, permanente, isentrópico e unidimensional, as propriedades são afetadas pela variação de área, atrito, transferência de calor e choques normais.
- (B) Num campo de escoamento isentrópico e permanente, as propriedades de estagnação podem variar ao longo de sua extensão.
- (C) Se um escoamento de ar através de um bocal convergente é dito bloqueado, então o número de Mach, na garganta do bocal, é menor do que a unidade.
- (D) Um difusor supersônico deve ser construído com uma redução de área no sentido do escoamento.
- (E) Um bocal subsônico e um difusor supersônico provocam um aumento da velocidade do escoamento.

43

Duas placas, cujas temperaturas são de $200 \text{ }^\circ\text{C}$ e $100 \text{ }^\circ\text{C}$, estão separadas por um elemento isolante cuja condutividade

térmica é $0,6 \frac{\text{W}}{\text{m } ^\circ\text{C}}$. A taxa de transferência de calor ao longo do material isolante é:

- (A) $333 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$
- (B) $3000 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$
- (C) $6000 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$
- (D) $3,33 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$
- (E) $33,3 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$

44

O fator de forma entre dois corpos na transferência de calor por radiação depende da:

- (A) geometria dos corpos.
- (B) orientação entre os dois corpos.
- (C) geometria dos corpos e da orientação entre eles.
- (D) temperatura de cada corpo.
- (E) temperatura de cada corpo e da orientação entre eles.

45

Um parâmetro que leva em conta depósitos de sedimentações nas superfícies de um trocador de calor é o fator de incrustação. A presença de incrustações em trocadores de calor:

- (A) não afeta os custos de manutenção do equipamento.
- (B) não compromete o desempenho térmico do equipamento.
- (C) aumenta o valor do coeficiente global de transferência de calor.
- (D) diminui o valor do coeficiente global de transferência de calor.
- (E) diminui a perda de carga ao longo do equipamento.

46

Os tubos utilizados na perfuração de um poço de petróleo com 1250 m de profundidade são feitos de aço estrutural ASTM, A-36, possuem uma área de seção transversal de 40 cm² e pesam 400 N/m. Desprezando o atrito dos tubos com o solo e considerando que esse aço possui um limite de resistência elástica de 250 MPa, a força necessária para retirar o tubo é:

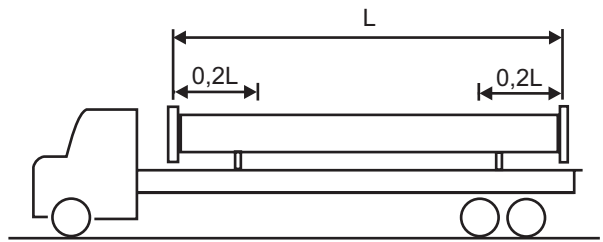
- (A) superior à sua carga elástica.
- (B) igual à sua carga elástica.
- (C) igual à metade de sua carga elástica.
- (D) igual a 1/4 de sua carga elástica.
- (E) igual a 1/3 de sua carga elástica.

47

Um motor elétrico aciona uma bomba de deslocamento positivo, através de um eixo circular apoiado sobre mancais, de forma que fica submetido apenas ao efeito de torção. A análise das tensões atuantes em um ponto na superfície desse eixo indica que o mesmo estará sujeito a tensões:

- (A) cisalhantes máximas atuantes em planos a 45° com o eixo.
- (B) normais máximas atuantes em planos a 45° com o eixo.
- (C) normais máximas atuantes em planos paralelos à superfície do eixo.
- (D) cisalhantes máximas atuantes em planos paralelos à superfície do eixo.
- (E) normais máximas atuantes em planos perpendiculares ao eixo.

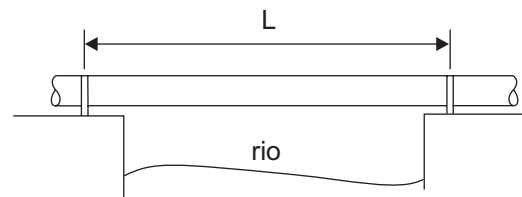
48



Um caminhão é utilizado no transporte de um tubo de aço com peso por unidade de comprimento uniforme w . Os apoios do tubo são colocados de forma a minimizar o momento fletor máximo absoluto. Considerando a configuração mostrada na figura, o momento máximo atuante é de:

- (A) $0,020 wL^2$ e atua no centro do tubo.
- (B) $0,020 wL^2$ e atua nas extremidades do tubo.
- (C) $0,025 wL^2$ e atua no centro do tubo.
- (D) $0,025 wL^2$ e atua nos apoios.
- (E) $0,025 wL^2$ e atua nas extremidades do tubo.

49



Um oleoduto deve atravessar um rio, conforme mostrado na figura. Um possível modelo para a análise estrutural do duto é considerá-lo como uma viga de comprimento L engastada em suas duas extremidades. Considerando que o duto cheio de óleo possui um peso por unidade de comprimento w , a forma do diagrama de momentos fletores atuantes entre os apoios é:

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

50

Em uma estação de bombeamento que retira água de um reservatório de grande capacidade para outro mais elevado estão instaladas, em paralelo, 3 bombas hidráulicas idênticas, porém a operação normal é efetivada com apenas 2 delas (a outra permanece como reserva). Sendo **Q** a vazão e **H** a pressão de operação especificada para cada uma das bombas, indique a alternativa que contém os dados corretos para este arranjo operacional:

	VAZÃO	PRESSÃO
(A)	2 x Q	2 x H
(B)	2 x Q	H
(C)	Q	2 x H
(D)	Q / 2	H
(E)	Q / 2	H / 2

51

O ar fornecido pelo(s) compressor(es) deve possuir características e propriedades bem definidas e asseguradas, tais como pressão, umidade, vazão, entre outras. Um sistema de geração e distribuição de ar comprimido possui vários componentes que visam a garantir as condições necessárias para a qualidade do ar em cada ponto de utilização. Nesta perspectiva, é **INCORRETO** afirmar que:

- (A) compressores alternativos não fornecem ar comprimido pulsante.
- (B) secadores de ar por refrigeração devem ser usados no caso de ar comprimido com elevado teor de umidade, em lugar de secadores por adsorção.
- (C) o reservatório de ar estabiliza o escoamento no caso de fluxo pulsante de compressores alternativos.
- (D) o reservatório de ar mantém um volume de ar pressurizado que visa a suprir as variações de consumo na rede de distribuição.
- (E) a rede de distribuição de ar comprimido deve possuir inclinação, para permitir a remoção da água condensada em estações de purga.

52

Em uma bomba de deslocamento positivo, de rendimento total η , P_m é a potência dissipada nos elementos mecânicos e P_f é a potência dissipada por perdas de carga fluidas. A potência mecânica de entrada é expressa por:

- (A) $(P_m + P_f)/\eta$
- (B) $(P_m - P_f)/\eta$
- (C) $\eta/(P_m + P_f)$
- (D) $(P_m + P_f)/(1 - \eta)$
- (E) $1 - (P_m - P_f)/\eta$

53

O superaquecimento do vapor na entrada da turbina em um ciclo de Rankine é obtido pela(o):

- (A) instalação de um trocador de calor na saída da caldeira.
- (B) aumento da potência de bombeamento.
- (C) aumento do fluxo de calor na caldeira.
- (D) isolamento da linha de alimentação da caldeira.
- (E) isolamento da linha de alimentação da bomba.

54

Um dos parâmetros que avaliam o desempenho de um ciclo de Rankine é a "razão de trabalho reverso" (*back work ratio*). O cálculo desta grandeza envolve valores de entalpia na entrada e na saída da(o):

- (A) bomba e da turbina.
- (B) bomba e da caldeira.
- (C) caldeira e da turbina.
- (D) condensador e da caldeira.
- (E) condensador e da caldeira.

55

O rendimento termodinâmico de um ciclo Brayton é, principalmente, afetado pela(s):

- (A) perda de carga ao longo de todo o ciclo.
- (B) perda de carga no trocador de calor.
- (C) irreversibilidades que ocorrem na turbina e no compressor.
- (D) irreversibilidades que ocorrem na turbina, apenas.
- (E) irreversibilidades que ocorrem no compressor, apenas.

56

A introdução de um regenerador em um ciclo Brayton aumenta a eficiência térmica do ciclo porque a(os):

- (A) potência de acionamento do compressor diminui.
- (B) potência disponível na turbina aumenta.
- (C) perda de carga ao longo do ciclo diminui.
- (D) efetividade de um regenerador é sempre superior a 95%.
- (E) gases de exaustão da turbina são utilizados no preaquecimento do ar na saída do compressor.

57

Em instalações petrolíferas são empregadas, em alguns casos, dezenas de quilômetros de tubulações metálicas e que podem estar sujeitas à corrosão interna, associada ao escoamento de fluidos. Assinale a alternativa que contenha os 3 (três) tipos de corrosão diretamente ligados ao escoamento interno de fluidos.

- (A) Corrosão por Pites - Corrosão-Fadiga - Corrosão Uniforme.
- (B) Corrosão por Concentração Diferencial - Corrosão Galvânica - Corrosão Seletiva.
- (C) Corrosão-Fadiga - Corrosão Intergranular - Corrosão Galvânica.
- (D) Corrosão Uniforme - Corrosão por Pites - Corrosão Intergranular
- (E) Corrosão-Erosão - Corrosão com Cavitação - Corrosão por Turbulência.

58

O uso de placas de “metais de sacrifício” em cascos de navios, a fim de protegê-los dos processos de corrosão, é bastante comum. Assinale a alternativa que expressa a principal característica desses metais.

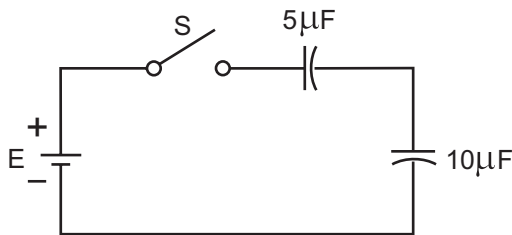
- (A) Elevada reatividade com a água.
- (B) Fraco poder redutor.
- (C) Facilidade de formar ligas.
- (D) Elevada resistência a processos de oxidação.
- (E) Menor potencial de redução.

59

Ao selecionar um aço para construção de um componente mecânico que será submetido a atrito, a principal preocupação do engenheiro é assegurar a resistência ao desgaste. As propriedades mecânicas associadas a esta característica são:

- (A) dureza, tenacidade e resistência à ruptura.
- (B) ductilidade, resiliência e resistência ao escoamento.
- (C) fragilidade, tenacidade e resistência à fadiga.
- (D) dureza, resiliência e resistência à ruptura.
- (E) ductilidade, tenacidade e resistência à fadiga.

60



No circuito da figura, ambos os capacitores estão descarregados antes do fechamento da chave (S). Quando a chave está fechada, a d.d.p. entre os terminais do capacitor de 10 μF passa a ser de 100V. Qual é a tensão (E) da bateria?

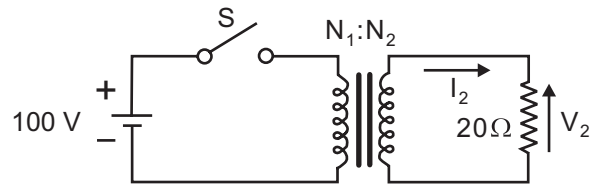
- (A) 75 V
- (B) 100 V
- (C) 150 V
- (D) 200 V
- (E) 300 V

61

Em um sistema de controle, a estabilidade da malha fechada está associada à:

- (A) estabilidade da malha aberta.
- (B) combinação adequada de parâmetros.
- (C) inexistência de pólos de malha aberta positivos.
- (D) inexistência de zeros de malha aberta positivos.
- (E) inexistência de zeros de malha fechada positivos.

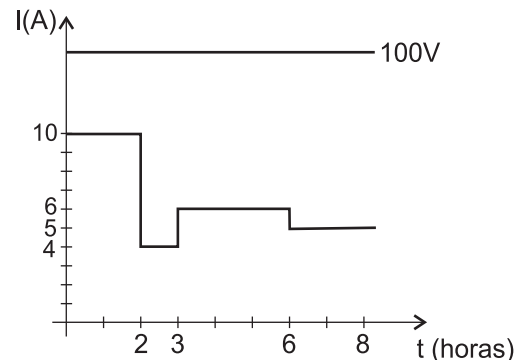
62



O transformador ideal da figura tem 100 espiras no primário (N_1) e 500 espiras no secundário (N_2). Após a chave S ser fechada e cessarem os transientes, qual será o valor da tensão (V_2) e da corrente (I_2) no secundário do transformador?

- (A) $V_2 = 0,0$ V e $I_2 = 0,0$ A
- (B) $V_2 = 25$ V e $I_2 = 500$ A
- (C) $V_2 = 100$ V e $I_2 = 0,0$ A
- (D) $V_2 = 100$ V e $I_2 = 25$ A
- (E) $V_2 = 500$ V e $I_2 = 25$ A

63



Uma instalação alimentada por uma tensão contínua tem a curva de corrente e tensão em função do tempo mostrada na figura. À medida que os equipamentos vão sendo ligados e/ou desligados, os valores de corrente e tensão vão sendo registrados. A energia consumida ao final de oito horas é:

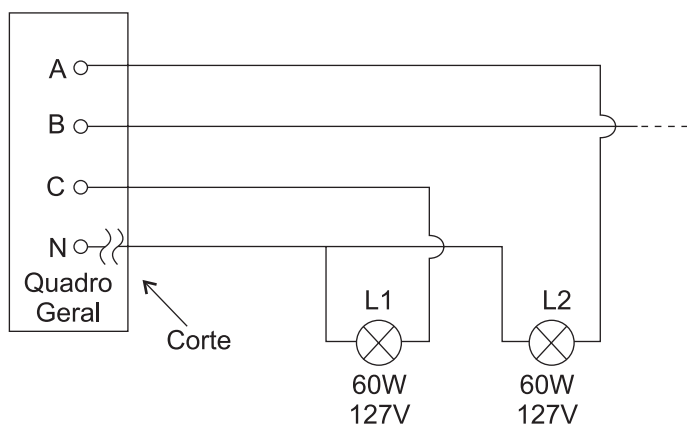
- (A) 800 Wh
- (B) 5,2 kWh
- (C) 52 Wh
- (D) 80 kWh
- (E) 420 kWh

64

A propriedade mecânica que indica a capacidade de um material armazenar energia elástica de deformação é denominada:

- (A) dureza.
- (B) fluência.
- (C) fadiga.
- (D) resiliência.
- (E) tenacidade.

65



Em uma casa, a lâmpada L1 é a da sala e a L2 é a do corredor. O sistema de alimentação geral é trifásico, com tensão de linha igual a 220V. Por descuido, o electricista cortou o fio neutro do quadro geral de entrada, conforme a figura. O que acontece com as lâmpadas incandescentes L1 e L2?

- (A) L1 e L2 se apagam.
- (B) L1 se apaga e L2 fica acesa.
- (C) L2 se apaga e L1 fica acesa.
- (D) L1 e L2 ficam acesas com as intensidades luminosas iguais às nominais.
- (E) L1 e L2 ficam acesas com as intensidades luminosas iguais, no entanto menores que as nominais.

66

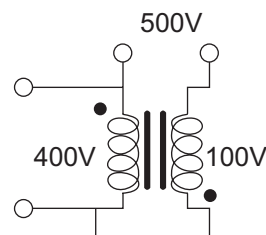
A respeito da estrutura cristalina dos metais, observe as afirmações a seguir.

- I - A formação das dendritas longe das paredes do molde que contém o metal, isto é, no seio do metal líquido, dá origem a grãos aproximadamente equiaxiais.
- II - Na formação das dendritas junto às paredes do molde, os eixos orientados, normalmente, à parede desenvolvem-se muito mais do que os outros, pois podem se desenvolver livremente, enquanto os eixos laterais esbarram naqueles emanados dos núcleos vizinhos.
- III - Os metais sempre solidificam sob uma forma cristalina que tem início pela formação de pequenos cristais em todos os pontos onde o metal em fusão atinge a temperatura de solidificação.

É(São) correta(s) a(s) afirmação(ões):

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

67



Seja um transformador monofásico ideal, com as seguintes especificações: 10 kVA, 400V / 100V e 60Hz. Determine a potência nominal (kVA) se o transformador for ligado como um autotransformador de 500V / 400V, conforme a figura.

- (A) 7,5
- (B) 12,5
- (C) 30
- (D) 37,5
- (E) 50

68

A transformação da austenita, quando em velocidades:

- (A) muito baixas de esfriamento, produz como resultado a formação exclusiva de ferrita.
- (B) muito baixas de esfriamento, produz como resultado a formação de ferrita e martensita.
- (C) altas de esfriamento, acima da velocidade crítica, produz como resultado a formação exclusiva de martensita.
- (D) altas de esfriamento, acima da velocidade crítica, produz como resultado a formação de ferrita e cementita.
- (E) altas de esfriamento, acima da velocidade crítica, produz como resultado a formação de perlita, ferrita e cementita.

69

O Teorema do Valor Final da Transformada de Laplace garante que:

- (A) $\lim_{S \rightarrow 0} S X(S) = \lim_{t \rightarrow \infty} x(t)$ se estes limites existem.
- (B) $\lim_{S \rightarrow \infty} S X(S) = \lim_{t \rightarrow 0^+} x(t)$
- (C) $\lim_{S \rightarrow 0} X(S) = \lim_{t \rightarrow \infty} x(t)$ se estes limites existem.
- (D) $\lim_{S \rightarrow \infty} X(S) = \lim_{t \rightarrow 0^+} x(t)$
- (E) $\lim_{S \rightarrow 0} S X(S) = \lim_{t \rightarrow \infty} x(t)$ sempre.

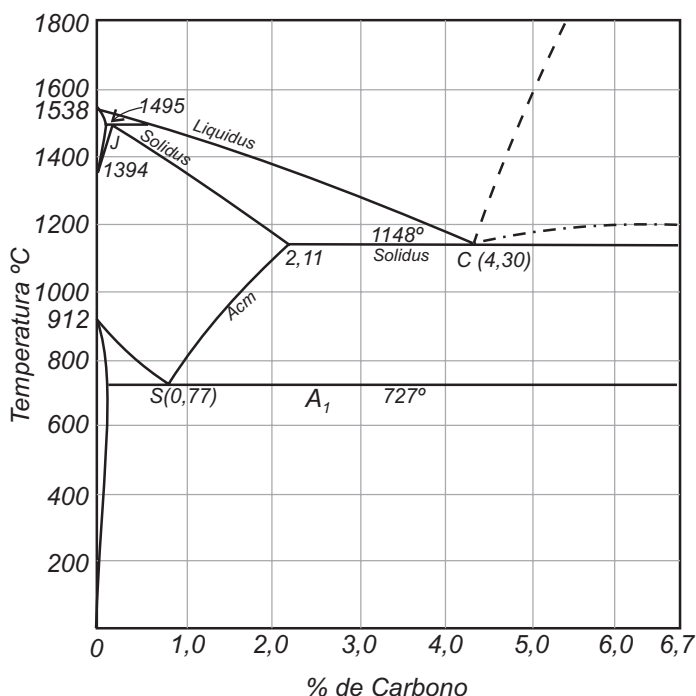
70

O número 15 do sistema de numeração decimal é representado, nos sistemas hexadecimal e binário, respectivamente, por:

- (A) 15, 1111
- (B) F, 1111
- (C) 1F, 1111
- (D) F, 10000
- (E) 1E, 10000

71

A figura a seguir apresenta o diagrama de equilíbrio Fe-C.



Considerando um processo de esfriamento lento, assinale a afirmativa correta.

- (A) No ferro puro, a mudança da forma alotrópica α (ferro α) para a forma alotrópica γ (ferro γ) ocorre na temperatura de 1394 °C.
- (B) Abaixo da temperatura de 727 °C e para teores de carbono inferiores a 0,77%, os aços são constituídos de ferrita e cementita.
- (C) Um aço com teor de carbono inferior a 4,3% será exclusivamente constituído de austenita ao ultrapassar a linha *liquidus*.
- (D) Abaixo da temperatura de 727 °C e para teores de carbono entre 0,77% e 2,11%, os aços são constituídos de perlita e cementita.
- (E) Abaixo da temperatura de 727 °C e para teores de carbono inferiores a 2,11%, os aços são constituídos exclusivamente de ferrita.

72

Em um sistema de controle, a realimentação significa:

- (A) medir a resposta e a entrada do sistema.
- (B) definir e medir uma referência pré-determinada.
- (C) medir e comparar a resposta com uma referência pré-determinada.
- (D) gerar e medir o sinal de erro do sistema.
- (E) gerar e medir o sinal manipulado do sistema.

73

Em relação aos processos de tratamento térmico, assinale a afirmativa correta.

- (A) No recozimento total ou pleno, o material é aquecido a uma temperatura abaixo da temperatura de recristalização, seguido de resfriamento ao ar, objetivando eliminar os efeitos de qualquer tratamento térmico ou mecânico a que o material tenha sido submetido anteriormente.
- (B) Na normalização, o material é aquecido a uma temperatura acima da temperatura de recristalização, seguido de resfriamento ao ar, resultando uma estrutura mais fina que no recozimento e, conseqüentemente, melhores propriedades mecânicas.
- (C) Na têmpera, o material é aquecido a uma temperatura abaixo da temperatura de recristalização, seguido de resfriamento rápido, de modo geral em óleo ou água, objetivando o aumento da dureza, da resistência ao desgaste, da ductilidade e da resistência à tração.
- (D) No revenido, o material é aquecido a uma temperatura acima da temperatura de recristalização, sendo aplicado após a têmpera, com o objetivo de aliviar as tensões internas, resultando em aumento da ductilidade, redução da dureza e alívio de tensões.
- (E) No recozimento para alívio de tensões, o material é aquecido a uma temperatura acima da temperatura de recristalização, seguido de resfriamento rápido, objetivando remover tensões originadas ou produzidas pelo processo de fabricação anterior.

74

Baseado no conhecimento das curvas em C ou TTT (tempo-temperatura-transformação) e aproveitando as transformações que podem ocorrer a temperatura constante, podem se obter estruturas que se caracterizam pela excelente ductilidade e resistência ao choque, aliando durezas elevadas. É exemplo deste tipo de tratamento a:

- (A) austêmpera, onde a austenita é transformada a uma temperatura constante, originando estruturas bainíticas.
- (B) austêmpera, onde a austenita é transformada a uma temperatura constante, originando a estruturas martensíticas.
- (C) austêmpera, onde a austenita é transformada a uma temperatura constante, originando estruturas perlíticas.
- (D) martêmpera, onde a martensita é transformada a uma temperatura constante, originando estruturas bainíticas.
- (E) martêmpera, onde a austenita é transformada a uma temperatura constante, originando estruturas perlíticas.

75

Os zeros de uma função de transferência estão associados à (ao):

- (A) estabilidade do sistema.
- (B) influência das derivadas do sinal de entrada.
- (C) influência das integrais do sinal de entrada.
- (D) comportamento oscilatório do sistema.
- (E) tempo de resposta do sistema.

76

A aritmética de ponto flutuante é usualmente adotada nos computadores voltados aos trabalhos científicos, em detrimento da aritmética de ponto fixo, pois a(o):

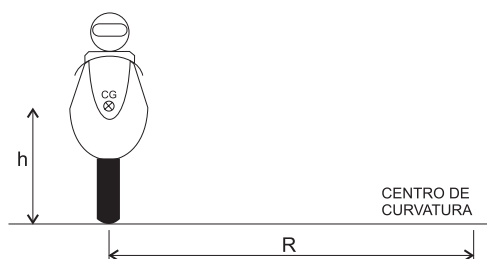
- (A) precisão dos resultados em ponto flutuante é muito maior que aquela em ponto fixo.
- (B) mantissa dos resultados em ponto flutuante é muito maior que aquela em ponto fixo.
- (C) normalização dos números em ponto flutuante é muito maior que aquela em ponto fixo.
- (D) faixa de números representada em ponto flutuante é muito maior que aquela em ponto fixo.
- (E) erro nos resultados em ponto flutuante é muito menor que aquele em ponto fixo.

77

A precisão numérica em um computador é dependente do:

- (A) *clock* do processador.
- (B) número de *bytes* da memória.
- (C) número *bits* do processador.
- (D) número de operações realizadas.
- (E) tempo das operações realizadas.

78



Uma motocicleta de massa m , com centro de gravidade CG, a uma altura h do solo, percorre uma curva plana circular de raio R , conforme a figura. O coeficiente de aderência entre os pneus e o solo é μ e a aceleração da gravidade g . A velocidade máxima com que este veículo pode percorrer esta curva é:

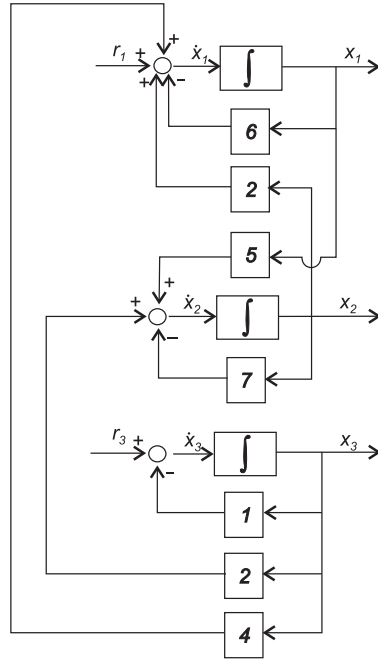
- (A) $(\mu g R)$
- (B) $(\mu g R)^2$
- (C) $(\mu g R)^{1/2}$
- (D) $(\mu g)^{1/2}$
- (E) $(g R)^{1/2}$

RASCUNHO



CONTINUA

79



O diagrama de blocos acima está associado ao sistema de equações:

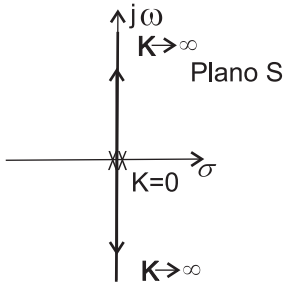
(A)
$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = r_1 - 2(x_1 - x_2) - 4(x_1 - x_3) \\ \frac{dx_2}{dt} = -5(x_2 - x_1) - 2(x_2 - x_3) \\ \frac{dx_3}{dt} = r_3 - x_3 \end{cases}$$

(B)
$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = r_1 - (x_1 - x_2) - (x_1 - x_3) \\ \frac{dx_2}{dt} = -5(x_2 - x_1) - 2(x_2 - x_3) \\ \frac{dx_3}{dt} = r_3 - x_3 \end{cases}$$

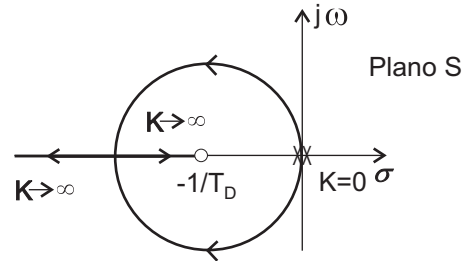
(C)
$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = r_1 - 2(x_1 - x_2) - 4(x_1 - x_3) \\ \frac{dx_2}{dt} = -(x_2 - x_1) - (x_2 - x_3) \\ \frac{dx_3}{dt} = r_3 - x_3 \end{cases}$$

(D)
$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = r_1 - 2(x_1 - x_2) - 4(x_1 - x_3) \\ \frac{dx_2}{dt} = -5(x_2 - x_1) - 2(x_2 - x_3) \\ \frac{dx_3}{dt} = r_3 - x_3 \end{cases}$$

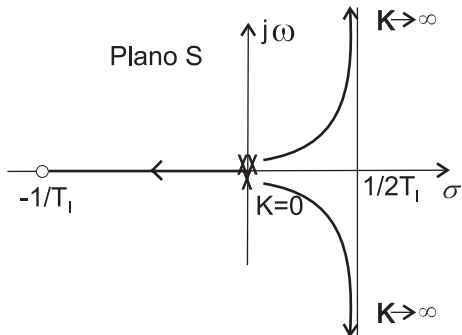
(E)
$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = r_1 - 2(x_1 - x_2) - 4(x_1 - x_3) \\ \frac{dx_2}{dt} = -5(x_2 - x_1) - 2(x_2 - x_3) \\ \frac{dx_3}{dt} = r_3 - 2x_3 \end{cases}$$



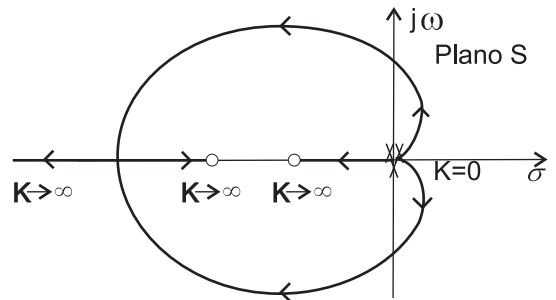
Controlador Proporcional



Controlador Proporcional Derivativo



Controlador Proporcional Integral



Controlador Proporcional Integral Derivativo

As figuras acima apresentam o comportamento de um sistema de controle para diferentes ajustes de um controlador da família PID. Considerando que se deseja uma resposta estável, rápida, e não oscilatória para a malha fechada, a melhor escolha para o projeto é o controle do tipo:

- (A) P
- (B) PD
- (C) PI
- (D) PDD
- (E) PID