

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS PLENO ÊNFASE EM INSPEÇÃO

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com os enunciados das 50 questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

Língua Portuguesa II		Matemática II		Língua Inglesa II		Conhecimentos Específicos			
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	1,0	11 a 15	0,5	21 a 25	1,0	31 a 40	1,5	51 a 60	2,5
6 a 10	2,0	16 a 20	1,5	26 a 30	2,0	41 a 50	2,0	-	-

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**, a caneta esferográfica transparente 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 transparente 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**;

c) se recusar a entregar o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** quando terminar o tempo estabelecido.

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 motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS e 30 (TRINTA) MINUTOS**, findo o qual o candidato deverá, **obrigatoriamente**, entregar o **CARTÃO-RESPOSTA**.

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



RASCUNHO

LÍNGUA PORTUGUESA II

Já devo ter contado aqui, ao longo de todos estes anos, que meu avô materno, o iracundo coronel Ubaldo (...) não punha as mãos em nada que fosse elétrico. Mas talvez não tenha contado e, de qualquer forma, há sempre alguém lendo esta coluna pela primeira vez, e espero que não pela última, de maneira que, somando-se o cada vez maior número de desmemoriados, pode ser que esteja oferecendo a alguns uma novidade.

O coronel não era propriamente avesso ao progresso. Por exemplo, lembro quando as saias encurtaram e ele apoiou grandemente a nova usança.

Sim, mas meu avô deve ter lido em algum livro do século XIX uns dois vaticínios alarmantes sobre os mecanismos elétricos, porque a verdade é que de fato nunca tocou em nada elétrico, nem no interruptor de uma lâmpada. Se precisava que acendessem a lâmpada, chamava alguém entre seus muitos agregados para pôr a mão naquele instrumento que se comunicava com forças demoníacas. Nem mesmo quando inventaram a pilha e explicaram a ele que era uma eletricidadezinha fraca, que não dava choque, ele só saía à noite com o caminho iluminado por uma lanterna na mão de um acompanhante. Telefone, nas raríssimas vezes em que o utilizou, ele só pegava com um lenço e não encostava a orelha, ouvia a uma distância prudente. E, mesmo assim, virou surdo seletivo pouco tempo depois, o que lhe dava uma excelente desculpa para manter a longinquidade do telefone.

Tampouco conheceu televisão. A gente ligava o aparelho na sala e ele imediatamente se retirava. Já fora da sala, num lugar de onde era impossível ver a televisão, ele ouvia pacientemente nossos argumentos. Era em preto e branco como nas fotos, mas as imagens se mexiam, falavam. “É como no cinema”, disse alguém de fora certa vez, desconhecendo a circunstância de que ele também jamais entrou num cinema.

– Creio, creio – dizia ele – Podem deixar, que um dia desses eu venho ver.

Nunca foi, é claro. Da mesma forma, não há fotos dele em “instantâneos”, como se dizia na minha infância, quando a maioria das máquinas exigia que os fotografados ficassem imóveis até a “chapa” ser batida. Já homem feito, eu tinha uma máquina então muito moderna e rápida, mas nunca consegui pegar um instantâneo dele.

Mas por que estou falando tudo isto, que não tem nada a ver com o que se passa em torno? Aí é que vocês se enganam, tem, sim. Não haverá entre vocês quem não esteja começando a cansar de abrir uma geringonça antigamente inútil ou inconcebível, para

perceber que ela já está obsoleta e, o que é pior, para usar a próxima, você vai ter que comprar e aprender um programa inteiramente novo? Não me refiro somente aos velhotes, ou mais para lá do que para cá, mas a gente aí de seus trinta, quarenta anos, que embarcou entusiasta na onda da internet, usa tudo quanto é tipo de aparelhinho imaginável, tem um celular que pega a BBC, passa a ferro e resolve problemas de cálculo infinitesimal, mas agora vê que não faz mais nada na vida a não ser mexer com essa bagulhada. O computador e seus assemelhados vieram para facilitar o trabalho – e realmente facilitam muito. Mas quantas pessoas trabalham bem mais no computador e para o computador do que no seu trabalho propriamente dito?

Leio aqui numa revista americana que muita gente, inclusive jovens, já anda de saco cheio. Antigamente, para regular o som, o sujeito dispunha dos botões de volume, graves e agudos. Alguns metidos a besta tinham médio. Não complicava a vida de ninguém. Aí vieram os equalizadores, cheios de reguinhas e frequências para escolher, com o sujeito usando tabelas, medidores incompreensíveis e horas de seu tempo para achar a configuração certa, com a qual seu melhor amigo jamais concordará, levando ao desespero obsessivo que já acomete milhões e milhoas. Pelo menos deem um tempo, umas semaninhas, para a gente conviver brevemente com algo de que gosta, mas cuja extinção é decretada tiranicamente em prazos cada vez mais curtos.

RIBEIRO, João Ubaldo *O Globo* – 11 maio 2008. (Adaptado)

1

Pode-se distinguir, no texto, duas partes. O elemento presente em ambas as partes do texto é o(a)

- (A) passado. (B) presente.
(C) crítica. (D) humor leve.
(E) referência ao futuro.

2

“Mas por que estou falando tudo isto, que não tem nada a ver com o que se passa em torno? Aí é que vocês se enganam, tem, sim.” (l. 49-51)

Neste trecho, o cronista constata

- (A) um sentimento geral de nostalgia pelo passado.
(B) o surgimento de uma geração avessa à tecnologia.
(C) o cansaço de muitos em relação à parafernália tecnológica moderna.
(D) a tendência a um retorno ao mundo não conectado.
(E) a existência de dúvida quanto à supremacia do presente sobre o passado.

3

Na última frase do texto, o autor faz referência

- (A) à má qualidade e ao prazo de validade dos aparelhos.
- (B) à retirada do mercado de modelos muito antigos de computador.
- (C) ao desestímulo ao uso de aparelhos modernos
- (D) aos lançamentos sucessivos de aparelhos sofisticados, transformadores dos existentes em peças obsoletas.
- (E) ao estímulo ao consumismo por meio de campanhas publicitárias agressivas.

4

Considere as afirmações sobre o texto.

- I - A crônica aborda um tema contemporâneo numa linguagem informal, com uso de termos e expressões populares.
- II - O cronista reconhece no computador um precioso auxiliar, que pode, todavia, transformar-se num tirano.
- III - O autor traça um retrato físico e psicológico do avô.

É(São) correta(s) **APENAS** a(s) afirmação(ões)

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

5

Quanto à surdez do velho Ubaldo afirma-se que

- (A) começava a regredir.
- (B) era convenientemente simulada.
- (C) tinha origem genética.
- (D) foi provocada pelo uso do telefone.
- (E) resultou do processo natural de envelhecimento.

6

O trecho em que o pronome possessivo **NÃO** exprime uma relação de posse ou pertinência é

- (A) "chamava alguém entre **seus** muitos agregados..." (ℓ 18)
- (B) "... gente aí de **seus** trinta, quarenta anos," (ℓ 58)
- (C) "O computador e **seus** assemelhados..." (ℓ 64)
- (D) "...do que **seu** trabalho propriamente dito?" (ℓ 67-68)
- (E) "com a qual **seu** melhor amigo jamais concordará," (ℓ 77-78)

7

"E, mesmo assim, virou **surdo seletivo**..." (ℓ 27-28)

A expressão destacada representa na oração o

- (A) predicativo do sujeito.
- (B) objeto direto.
- (C) objeto indireto.
- (D) adjunto adverbial.
- (E) predicado.

8

Considere as frases abaixo.

- I - O texto faz alusão _____ inúmeras invenções rejeitadas pelo avô.
- II - O velho Ubaldo não conseguiu adaptar-se _____ progresso todo.
- III - Ele tinha aversão _____ mecanismos elétricos.

Completam as frases, respectivamente, as formas

- (A) às - aquele - à.
- (B) às - aquele - a.
- (C) às - àquele - a.
- (D) as - aquele - à.
- (E) as - aquele - a.

9

Às vezes me perguntava: _____ inovações que _____ agradá-lo?

De acordo com o registro culto e formal da língua, as formas verbais que preenchem as lacunas do trecho acima são, respectivamente,

- (A) Há - possa.
- (B) Havia - podia.
- (C) Haviam - podiam.
- (D) Haveria - pudessem.
- (E) Haveriam - pudesse.

10

"O computador e seus assemelhados vieram para facilitar o trabalho - e realmente facilitam muito." (ℓ 64-66)

No período acima, a relação que a 2ª oração estabelece com a 1ª é de

- (A) concessão.
- (B) consequência.
- (C) finalidade.
- (D) causa.
- (E) tempo.

MATEMÁTICA II

11

Se $f(x) = \sqrt{25+3x^2}$, para todo x real, então $f'(5)$ é igual a

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

12

Sejam u e v vetores unitários do \mathbb{R}^3 , tais que $2u-v$ e $u-2v$ sejam ortogonais. O valor do produto escalar $u \cdot v$ é

- (A) 1/2
- (B) 2/3
- (C) 3/4
- (D) 4/5
- (E) 5/6

13

Um número real X é escolhido aleatoriamente, de acordo com a função de densidade de probabilidade dada por

$$f(x) = \begin{cases} x + \frac{1}{2}, & \text{se } 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{para os demais valores de } x \end{cases}$$

O valor esperado de X é

- (A) 2/3
- (B) 3/4
- (C) 4/7
- (D) 5/9
- (E) 7/12

14

A função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ satisfaz a equação diferencial $f'(x) = x f(x)$ para todo x real. Se $f(1) = 2$, então o valor de $f(-1)$ é

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

15

A equação da reta tangente à curva de equação $2xy^2 - x^3y = 1$ no ponto $(1, 1)$ é

- (A) $y = \frac{1}{3}x + \frac{2}{3}$
- (B) $y = \frac{2}{3}x + \frac{1}{3}$
- (C) $y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$
- (D) $y = \frac{4}{3}x - \frac{1}{3}$
- (E) $y = \frac{3}{2}x - \frac{1}{2}$

16

A matriz da transformação linear $T: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ é $\begin{bmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 1 & -1 & -1 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$.

A imagem de T é

- (A) o \mathbb{R}^3 .
- (B) a origem.
- (C) um par de retas.
- (D) um plano.
- (E) uma reta.

17

A pressão P exercida por uma massa de gás ideal, mantida a temperatura constante, varia em função do volume V ocupado pelo gás, de acordo com a lei $P = \frac{60000}{V}$, onde

P e V são expressos em kPa e em cm^3 , respectivamente.

Suponha que, em um certo instante, o volume de gás seja de 200 cm^3 e que ele esteja diminuindo a uma taxa de 1 cm^3 por segundo. Nesse instante, a taxa de aumento da pressão do gás, em kPa por segundo, será igual a

- (A) 1
- (B) 1,5
- (C) 2
- (D) 4,5
- (E) 6

18

Uma urna contém 6 bolas idênticas, numeradas de 1 a 6. Duas bolas são retiradas simultaneamente da urna. A probabilidade de que o maior número retirado seja 3 é

- (A) 1/4
- (B) 1/5
- (C) 1/6
- (D) 2/15
- (E) 3/20

19

Sobre a função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^2$ definida por $f(x, y) = 6xy - x^3 - 8y^3$, tem-se que

- (A) f tem um mínimo relativo no ponto $(0, 0)$.
- (B) f tem um máximo relativo no ponto $(1, 1/2)$.
- (C) f tem um ponto de sela em $(1, 1/2)$.
- (D) o valor máximo assumido por f é 0.
- (E) o valor mínimo assumido por f é -3.



20

Das funções abaixo, aquela que NÃO é uma solução de uma equação diferencial da forma $y'' + py' + qy = 0$, onde p e q são números reais, é

- (A) $y(x) = e^x + e^{-x}$
- (B) $y(x) = e^x + 1$
- (C) $y(x) = e^x + \text{sen } x$
- (D) $y(x) = \text{sen } x + \text{cos } x$
- (E) $y(x) = e^x + x e^x$

LÍNGUA INGLESA II

ENERGY IS EVERYTHING

By Michael Lardelli
Posted Thursday, 23 April 2009

No living or manufactured thing exists on this planet without energy. It enables flowers and people to grow. We need energy to mine minerals, extract oil or cut wood and then to process these into finished goods.

5 Without energy the goods would not exist so we can think of each product as containing "embodied energy". So the most fundamental definition of money is that it is a mechanism to allow the exchange and allocation of different forms of energy. The economy is energy.

10 The most important source of energy in the world economy is hydrocarbons - molecules made up of hydrogen and carbon atoms. Small hydrocarbon molecules form gases such as natural gas. Larger molecules form the liquid we know as crude oil.

15 Hydrocarbons can be burned to provide heat energy to power generators and motors. Almost all transport relies on liquid hydrocarbon energy. Hydrocarbons are also incredibly useful for making plastics. It is difficult to find any manufactured thing that does not now include plastic. Oil and natural gas provide almost 2/3rds of the energy used in the world economy. A simpler way to say this is that hydrocarbons are 2/3rds of the world economy.

25 Until recently (about 2005) the world economy was growing. The number of people has been increasing which requires increased production of food, clothing and shelter - the basics. On top of this, many of us have been using more energy than previously - to travel farther, eat more food, buy additional clothes and enhance our shelters. Until 2005 we could expand our energy use to meet this demand. This is something we were able to do - with occasional interruptions - for the past 150 years. However, after 2005 we could not expand our energy supply. In other words, we could not expand the world economy.

Oil supply was flat from 2005 onwards and is now in decline. That is not to say that we did not try to expand the world economy after 2005. However, much of the expansion that occurred was an illusion. In many industrialised nations a great deal of "money" was created (by increasing the money supply and other means) but it did not correspond to an increase in energy use.

40
45 Meanwhile, the US economy began to contract at an accelerating rate. If you ignore the way the US government avoids clarifying its GDP calculation method to maintain a more favorable picture, you can see that that the US economy has been contracting since 2005.

50 China managed to grow until recently by declaring to own a greater proportion of the world's stagnant production of oil. This was a significant factor in increasing the demand for, and price of, oil. China has also been rapidly expanding its coal-fired electricity generation. Indeed, coal provides the bulk of China's energy.

55 As a whole, the world may attempt to turn to coal to continue to grow its energy production. However, the USA (the world's greatest coal province) is already past peak net energy from coal production even though its total mined tonnage increases. World coal production is expected to peak before 2030 and will only be marginally higher than current levels. Coal currently supplies only 25 per cent of world energy so this will not compensate for the decline in energy from oil.

<http://www.onlineopinion.com.au/print.asp?article=8817>, access on March 14, 2010. (Adapted)

21

The main purpose of the text is to

- (A) justify the extreme importance of energy for the world economy.
- (B) prove that oil supply will continue to increase in the future decades.
- (C) complain against the methods used by the USA to calculate its GDP.
- (D) criticize some governments for using electricity generated from coal.
- (E) analyze all the energy sources available that could substitute oil effectively.

22

In "...it is a mechanism to allow the exchange and allocation of different forms of energy." (lines 7-9), "it" refers to

- (A) "...product..." (line 6).
- (B) "...money..." (line 7).
- (C) "...exchange..." (line 8).
- (D) "...allocation..." (line 8).
- (E) "...energy..." (line 9).



23

The statement “The most important source of energy in the world is hydrocarbons” (lined 10-11) shows that Michael Lardelli believes that hydrocarbons

- (A) will never form gases such as natural gas.
- (B) may give origin to crude oil when burned.
- (C) are responsible for half of the world economy.
- (D) can provide energy for generators and motors.
- (E) are used exclusively in the manufacturing of plastics.

24

According to paragraphs 3 and 4 (lines 24-43), the year 2005 is significant because

- (A) until 2005 the world economy had been declining.
- (B) after 2005 the world economy started facing difficulties.
- (C) before 2005 the energy supply could not meet society’s needs.
- (D) in 2005 there was an intensive production of food, clothing and shelter.
- (E) in 2005 the world population consumed less energy than in the years before.

25

Based on the meanings in the text, the two items are synonymous in

- (A) “...made up of...” (line 11) – composed of.
- (B) “...useful...” (line 18) – ineffective.
- (C) “...growing...” (line 25) – decreasing.
- (D) “...occasional...” (line 32) – frequent.
- (E) “...increases...” (line 61) – reduces.

26

The alternative in which the **boldfaced** expression introduces a condition is

- (A) “**So** the most fundamental definition of money is that it is a mechanism to allow...” (lines 7-8).
- (B) “**On top of this**, many of us have been using more energy than previously” (lines 27-28)
- (C) “**However**, much of the expansion that occurred was an illusion.” (lines 38-39)
- (D) “**If** you ignore the way the US government avoids clarifying its GDP calculation method...” (lines 45-46)
- (E) “**Indeed**, coal provides the bulk of China’s energy.” (lines 55-56)

27

According to paragraphs 6 and 7 (lines 50-65), coal

- (A) has already reached its peak in world production.
- (B) has been substituted by other sources of energy in China.
- (C) is traditionally the largest source of energy in China and in the USA.
- (D) will certainly become the most important source of energy worldwide.
- (E) will probably not completely replace oil as an energy source in the future.

28

In “the world may attempt to turn to coal to continue to grow its energy production.” (lines 57-58), Michael Lardelli expresses a(n)

- (A) advice.
- (B) obligation.
- (C) urgent necessity.
- (D) absolute truth.
- (E) possibility.

29

The fragment “...marginally higher than current levels.” (line 63) means the same as

- (A) really below existent levels.
- (B) equivalent to today’s levels.
- (C) slightly above present levels.
- (D) somewhat under today’s levels.
- (E) extremely above present levels.

30

The title of the text, “Energy is everything”, refers to the

- (A) force that transforms hydrocarbons into gases and pollutes the air.
- (B) human effort to transform every living element into some kind of biofuel.
- (C) major source of conflict among the most developed nations of the world.
- (D) fact that every object, plant, animal or human being depends on energy to exist.
- (E) importance of minerals, oil and wood to produce the best kinds of industrial energy.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

31

O ensaio não destrutivo por ultrassom, em geral, é realizado por duas técnicas que se completam: a técnica da transparência e a técnica de reflexão. Analise as proposições abaixo referentes a essas duas técnicas.

- I - Na técnica de transparência, apenas um transdutor é responsável pela emissão e recepção das ondas ultrassônicas que se propagam no material.
- II - A técnica da reflexão permite verificar a profundidade da descontinuidade, suas dimensões e sua localização na peça.
- III - A técnica de transparência não permite determinar a posição da descontinuidade, sua extensão ou localização na peça.

Está(ão) correta(s) **APENAS** a(s) proposição(ões)

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

32

O ensaio por líquidos penetrantes impõe ao penetrante algumas características no sentido de poder cumprir da melhor forma possível sua função de penetrar por trincas, poros, dobras, etc. Sobre as propriedades desses líquidos, pode-se afirmar que

- I - um líquido penetrante, como regra geral, não deve ser volátil, porém, considerando que, para os derivados de petróleo, quanto maior a volatilidade, maior a viscosidade, os líquidos penetrantes são mediamente voláteis;
- II - a viscosidade é importante na velocidade com que o penetrante entra num defeito, sendo que penetrantes mais viscosos demoram mais a penetrar nas descontinuidades e penetrantes pouco viscosos têm a tendência de não permanecerem muito tempo sobre a superfície de uma peça, o que pode ocasionar tempo insuficiente para penetração;
- III - a molhabilidade é a propriedade que um líquido tem de se espalhar por toda a superfície, não se juntando em porções ou gotas, sendo que quanto melhor a molhabilidade, pior o penetrante.

Está correto o que se afirma em

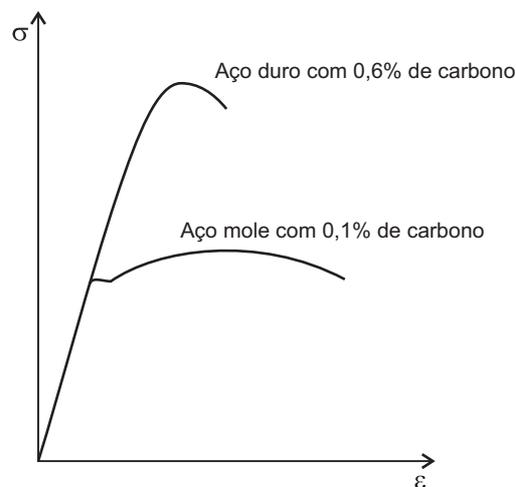
- (A) I, apenas.
- (B) I e II, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II, III, apenas.
- (E) I, II e III.

33

A permeabilidade magnética é definida como sendo a facilidade com que um material pode ser magnetizado. Dessa forma, conhecendo-se essa propriedade, é possível saber se o ensaio por partículas magnéticas pode ser aplicado a um determinado material. São materiais levemente repelidos por um ímã (diamagnéticos), levemente atraídos por um ímã (paramagnéticos) e fortemente atraídos por um ímã (ferromagnéticos), respectivamente,

- (A) prata, alumínio e ferro.
- (B) potássio, zinco e cobalto.
- (C) mercúrio, ferro e estanho.
- (D) zinco, platina e alumínio.
- (E) cobalto, estanho e mercúrio.

34



Com base no diagrama tensão-deformação de dois aços, mostrado na figura acima, conclui-se que, relativamente ao aço mole, o aço duro

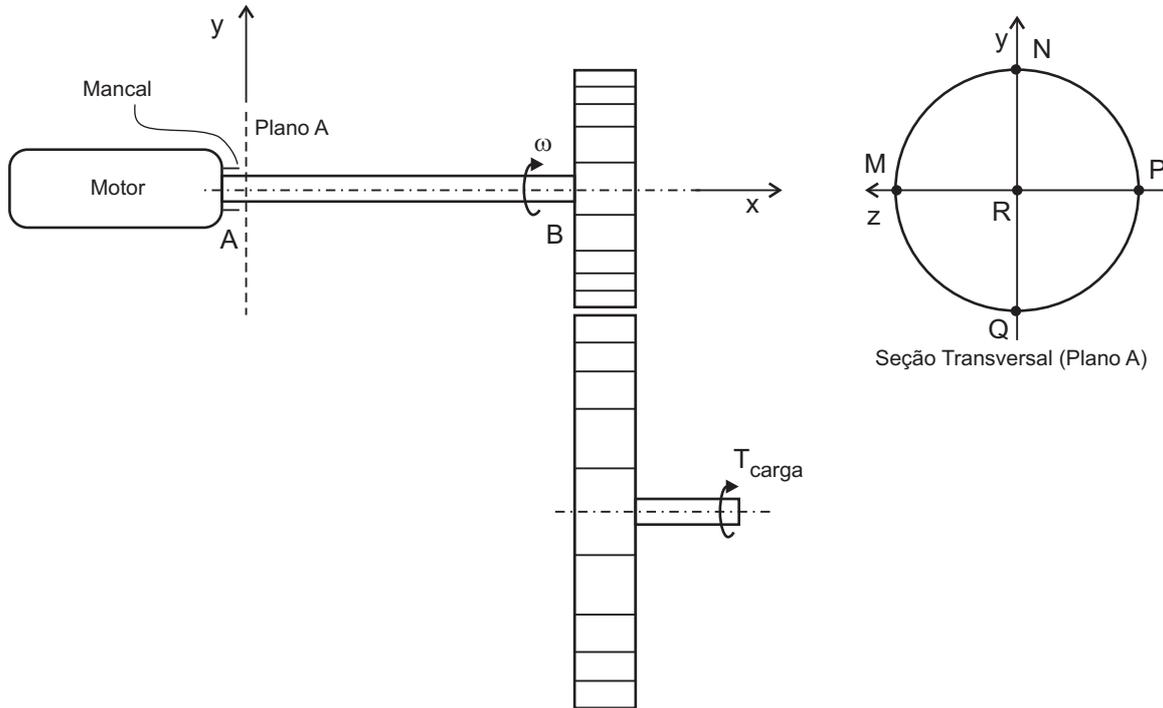
- (A) é mais tenaz.
- (B) é mais dúctil.
- (C) é mais resistente.
- (D) possui maior módulo de elasticidade.
- (E) possui maior coeficiente de Poisson.

35

O raio de um círculo de Mohr genérico, representativo de um estado plano de tensões, é igual ao(à)

- (A) valor da tensão principal máxima.
- (B) valor da tensão cisalhante máxima.
- (C) média dos valores das duas tensões principais.
- (D) média das tensões normais atuantes em dois planos quaisquer perpendiculares entre si.
- (E) média das tensões cisalhantes atuantes em dois planos quaisquer perpendiculares entre si.

36



O eixo de transmissão AB do sistema mostrado na figura acima deve ser projetado levando-se em consideração o sentido do torque de carga T_{carga} indicado na figura. A seção transversal do eixo no plano A (supostamente a seção crítica) é a seção que possui os pontos candidatos a crítico para o dimensionamento. O ponto que apresenta as maiores solicitações decorrentes da tensão de cisalhamento por torção combinada com a tensão normal de tração por flexão é o ponto

(A) M (B) N (C) P (D) Q (E) R

37

Dois metais ou duas ligas que possuem composições diferentes são acoplados eletricamente ao mesmo tempo em que são expostos a um eletrólito, e o metal mais reativo sofre corrosão. Trata-se da forma de corrosão denominada

(A) ataque uniforme.
 (B) corrosão galvânica.
 (C) corrosão sob tensão.
 (D) corrosão por pites.
 (E) lixívia seletiva.

38

Em relação às variáveis que influenciam no processo corrosivo, de modo geral, tem-se que

(A) o aumento na velocidade do fluido aumenta a taxa de corrosão, enquanto o aumento na temperatura reduz a taxa de corrosão.
 (B) o aumento na velocidade do fluido reduz a taxa de corrosão, enquanto o aumento na temperatura aumenta a taxa de corrosão.
 (C) tanto o aumento na velocidade do fluido quanto o aumento na temperatura reduzem a taxa de corrosão.
 (D) para materiais capazes de sofrer passivação o aumento da concentração do componente corrosivo pode resultar em uma considerável redução na corrosão.
 (E) um metal deformado a frio é menos suscetível à corrosão do que o mesmo metal no estado recozido.

39

No método de proteção catódica, em que o metal a ser protegido é conectado eletricamente a um outro metal que é mais reativo naquele ambiente específico, o metal oxidado é denominado

- (A) anodo de sacrifício. (B) catodo.
(C) eletrodo padrão. (D) ferrugem.
(E) inibidor.

40

No processo de soldagem a arco elétrico com arame tubular (FCAW), o eletrodo utilizado é do tipo

- (A) não consumível e tem a forma de um arame oco com fluxo em seu interior e pode ou não ter proteção de gás externa.
(B) não consumível e tem a forma de um arame oco por onde é conduzido o gás de proteção, usualmente o CO₂.
(C) consumível e tem a forma de um arame oco por onde é conduzido o gás de proteção, usualmente um gás inerte, como o argônio.
(D) consumível e tem a forma de um arame oco por onde é conduzido o gás de proteção, usualmente o CO₂.
(E) consumível e tem a forma de um arame oco com fluxo em seu interior e pode ou não ter proteção de gás externa.

41

Em relação à soldagem dos aços inoxidáveis, observe as afirmações a seguir.

- I - O grupo dos aços inoxidáveis ferríticos gera uma estrutura martensítica, dura e frágil, devido ao rápido ciclo de aquecimento e resfriamento provocado pelos processos usuais de soldagem, sendo que a soldabilidade desse tipo de aço exige cuidados especiais.
- II - No resfriamento lento do aço inoxidável austenítico, após a soldagem, pode ocorrer a precipitação de carboneto de cromo nos espaços intergranulares da matriz cristalina com a formação de uma zona empobrecida em cromo adjacente ao contorno de grão, sendo esse fenômeno denominado sensitização.
- III - O diagrama de Schaeffler correlaciona os diferentes tipos de estruturas metalúrgicas que podem ser encontradas nos aços inoxidáveis em função de sua composição química, quanto aos equivalentes percentuais de cromo e níquel.

É correto o que se afirma em

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

42

Em relação à fonte de energia para a soldagem e ao tipo de proteção utilizada, no processo de soldagem

- (A) MAG, a fonte de energia é o arco elétrico, e a proteção é feita por meio de fluxo.
(B) MIG, a fonte de energia provém da ignição de um gás, e a proteção é feita pelo CO₂.
(C) por arco submerso, a fonte de energia é o arco elétrico, e a proteção é feita por meio de fluxo.
(D) TIG, a fonte de energia provém da ignição de um gás, e a proteção é feita por meio de fluxo.
(E) GMAW, a fonte de energia provém da queima de um gás, e a proteção é feita pelo CO₂.

43

No processo de soldagem a arco elétrico com eletrodo consumível e proteção de gás inerte, a transferência por névoa é obtida, utilizando fontes de corrente

- (A) contínua com características de voltagem constante, polaridade inversa e corrente acima da corrente de transição.
(B) contínua com características de voltagem constante, polaridade direta e corrente abaixo da corrente de transição.
(C) contínua com características de voltagem tombante, polaridade direta e corrente acima da corrente de transição.
(D) alternada com características de voltagem tombante e corrente acima da corrente de transição.
(E) alternada com características de voltagem constante e corrente abaixo da corrente de transição.

44

Em relação ao tipo de transferência metálica na soldagem a arco elétrico, no processo de soldagem

- (A) TIG, a transferência da gota metálica, formada na extremidade do eletrodo, para a poça de fusão sempre se dá no formato de glóbulos.
(B) MAG, as gotas metálicas transferidas para a poça de fusão são finas e numerosas quando se solda com correntes de alta intensidade.
(C) MAG, a transferência da gota metálica para a poça de fusão se dá por curtos-circuitos, quando se opera com correntes extremamente baixas.
(D) SMAW, a transferência da gota metálica para a poça de fusão sempre se dá no formato de glóbulos.
(E) SMAW, as gotas metálicas transferidas para a poça de fusão apresentarão o formato de glóbulos maiores no caso de alta intensidade de corrente.

45

No processo de soldagem a arco elétrico com eletrodos revestidos, o ângulo do chanfro pequeno, o diâmetro da alma do eletrodo muito grande, a intensidade de corrente muito baixa e a velocidade de avanço do eletrodo muito alta são algumas das possíveis causas para o defeito de soldagem denominado

- (A) excesso de respingos.
- (B) falta de penetração.
- (C) inclusão de tungstênio.
- (D) mordeduras.
- (E) porosidades.

46

Em relação aos defeitos em solda, as trincas a frio

- (A) são governadas pelo tempo de resfriamento na faixa de 1800 °C a 1300 °C.
- (B) ocorrem geralmente na região de estrutura bainítica na ZAC das estruturas soldadas de aço.
- (C) são preponderantemente causadas pelo hidrogênio proveniente do metal depositado, que se difunde na ZAC.
- (D) são causadas possivelmente, por tensões residuais de compressão que agem na zona de solda.
- (E) são causadas pelas tensões de contração que ocorrem durante a solidificação da zona de solda.

47

O esforço necessário para o corte de uma peça quadrada com 20 mm de lado, a partir de uma chapa com 2 mm de espessura e tensão de escoamento a tração igual a 200 MPa é de, aproximadamente,

- (A) 8 kN
- (B) 16 kN
- (C) 32 kN
- (D) 80 kN
- (E) 160 kN

48

Em relação aos fornos e processos utilizados em siderurgia, tem-se que o

- (A) ar insuflado no forno Siemens-Martin é frio, e o calor do banho é mantido pelas reações exotérmicas do oxigênio do ar com os elementos dissolvidos (Si, Mn, C) no metal líquido.
- (B) forno Siemens-Martin é um forno basculante que se inclina para receber o gusa líquido e para verter o aço depois de pronto.
- (C) aquecimento no conversor LD é obtido pela queima de um combustível que é insuflado com ar preaquecido com o calor cedido pelos gases da combustão.
- (D) conversor Bessemer é um forno horizontal longo, com aberturas laterais por onde é feito o carregamento, sendo que o escoamento do aço depois de pronto se dá pelo fundo.
- (E) conversor Bessemer possui orifícios no fundo através dos quais passa ar sob pressão, que borbulha violentamente através da carga que é sempre líquida.

49

Em relação à zona afetada pelo calor, observe as afirmações a seguir.

- I - O tamanho dos grãos na zona afetada pelo calor tem uma variação acentuada em função do ciclo térmico de soldagem.
- II - Na vizinhança da linha de fusão, os grãos cristalinos da zona afetada pelo calor tornam-se mais finos, o que em geral é acompanhado por uma acentuada fragilização.
- III - Os fatores de maior importância que provocam mudanças na microestrutura, afetando, portanto, as propriedades da zona de solda, são a máxima temperatura atingida no aquecimento e a velocidade de resfriamento no intervalo entre a temperatura máxima e 800 °C.

É correto o que se afirma em

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

50

No processo de fundição, a contração de solidificação dá origem a uma heterogeneidade conhecida como

- (A) alimentador.
- (B) massalote.
- (C) desprendimento de gases.
- (D) segregação.
- (E) rechupe.

51

Os materiais P ($K_{Ic} = 30 \text{ MPa}\sqrt{\text{m}}$), Q ($K_{Ic} = 60 \text{ MPa}\sqrt{\text{m}}$) e R ($K_{Ic} = 90 \text{ MPa}\sqrt{\text{m}}$) foram empregados na fabricação de um equipamento industrial. Considerando-se que, quando da operação do equipamento, todos os materiais estão submetidos ao mesmo ciclo de tensões primárias e secundárias bem como à mesma taxa de propagação de trinca, da/dN , a vida útil em fadiga dos materiais será

- (A) idêntica para os três.
- (B) idêntica para os materiais P e Q e menor para o material R.
- (C) maior para o material P.
- (D) maior para o material Q.
- (E) maior para o material R.

52

Num vaso de pressão, três materiais (X, Y e Z) estão submetidos a tensões constantes de operação (σ) e temperaturas de operação (T) acima de 50% da temperatura absoluta de fusão dos materiais. Sabendo-se que $\sigma_X > \sigma_Y > \sigma_Z$ e, ainda, que $T_X > T_Y > T_Z$, a deformação por fluência em serviço dos materiais será

- (A) idêntica para os três materiais.
- (B) idêntica para os materiais Y e Z e menor para o material X.
- (C) maior para o material X.
- (D) maior para o material Y.
- (E) maior para o material Z.

53

O ferro apresenta, como uma de suas características, a possibilidade de mudança da estrutura cristalina em função da temperatura, num fenômeno conhecido como alotropia. Sendo assim, sabendo-se que o raio atômico do material nesta temperatura equivale a 0,12 nm, a dimensão da aresta da estrutura cristalina do ferro, na temperatura ambiente, em nm, é

- (A) 0,12
- (B) 0,28
- (C) 0,37
- (D) 0,46
- (E) 0,61

54

Os sólidos cristalinos apresentam inúmeros defeitos ou imperfeições em diferentes ordens de grandeza. Nesse contexto, as discordâncias são classificadas como defeitos

- (A) volumétricos.
- (B) superficiais.
- (C) planares.
- (D) lineares.
- (E) pontuais.

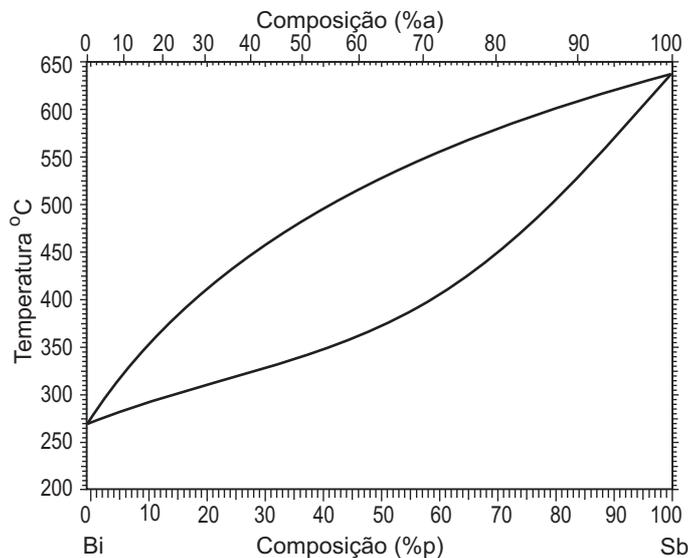
55

Endurecimento de materiais metálicos por solução sólida ocorre quando átomos de soluto são adicionados ao material hospedeiro (solvente), sendo que

- (A) a fase cristalina homogênea que aparece contém os dois componentes químicos.
- (B) o carbono dissolvido no ferro provoca um endurecimento por solução sólida do tipo substitucional.
- (C) defeitos volumétricos irão aparecer na estrutura cristalina do material hospedeiro.
- (D) o níquel dissolvido no cobre provoca um endurecimento por solução sólida do tipo intersticial.
- (E) as características das estruturas cristalinas do soluto e do solvente não interferem no grau de solubilidade do soluto no solvente.

56

O diagrama de fases do sistema bismuto-antimônio encontra-se representado na figura abaixo.



Considerando-se uma liga de composição 50%p Bi – 50%p Sb, as quantidades de sólido e líquido existentes na temperatura de 500 °C serão, respectivamente,

- (A) 5% e 95%.
- (B) 25% e 75%.
- (C) 50% e 50%.
- (D) 75% e 25%.
- (E) 95% e 5%.

57

Aços podem apresentar diversas classificações, sendo uma das mais usuais aquela que considera a reação eutetoide, classificando esse material como hipoeutetoide, eutetoide ou hipereutetoide. Um aço hipereutetoide resfriado dentro das condições de equilíbrio terá sua microestrutura constituída de

- (A) martensita.
- (B) ferrita e perlita.
- (C) cementita e perlita.
- (D) ferrita e cementita.
- (E) bainita

58

Os procedimentos convencionais de tratamento térmico para a produção de aços martensíticos envolvem, normalmente, o resfriamento rápido e contínuo do material austenitizado em algum meio de resfriamento. No tratamento térmico de têmpera, a dureza da martensita é significativamente influenciada pelo(a)

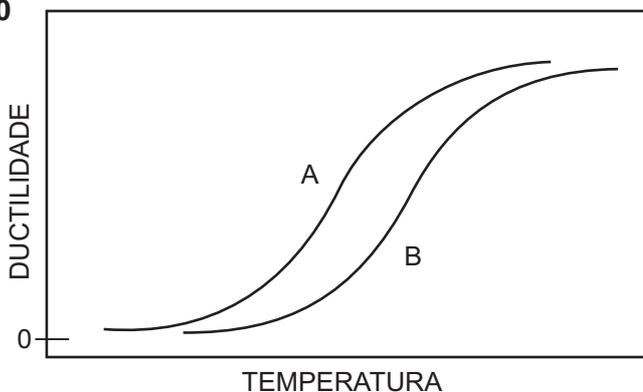
- (A) meio de resfriamento e geometria do componente.
- (B) geometria do componente e quantidade de carbono do material.
- (C) quantidade dos elementos de liga do material e meio de resfriamento.
- (D) quantidade dos elementos de liga do material.
- (E) quantidade de carbono do material.

59

De maneira geral, os ferros fundidos são uma classe de ligas ferrosas com grafita, ao invés de cementita. Essa tendência para formar grafita é regulada pela presença de silício na composição química do material e taxa de resfriamento imposta durante a fabricação. Em função de sua classificação, o ferro fundido apresenta, como características,

- (A) branco - apresenta cementita ao invés de grafita, aspecto microestrutural que resulta em um material macio e dúctil.
- (B) maleável - proveniente do aquecimento do ferro fundido branco em temperaturas baixas durante curtos tempos, o que causa a decomposição da cementita e o surgimento da grafita.
- (C) vermicular - apresenta uma microestrutura intermediária entre o ferro fundido cinzento e o nodular, resultando em um material de alta resistência à fadiga.
- (D) cinzento - a grafita aparece envolvida em matriz ferrítica ou perlítica, resultando em um material de pouca resistência mecânica e ductilidade, quando sob carregamentos trativos.
- (E) nodular - a grafita aparece na forma de nódulos em matriz ferrítica ou perlítica, o que confere ao material uma baixa ductilidade.

60



Uma das principais funções do ensaio Charpy é determinar se o material apresenta ou não uma transição dúctil-frágil, que está relacionada à dependência da absorção de energia de impacto com variações na temperatura de ensaio. Exemplos de curvas de transição dúctil-frágil apresentados na figura acima são resultantes do ensaio de impacto, que podem representar corpos de prova

- (A) com entalhe (A) e sem entalhe (B).
- (B) com trincas de fadiga (A) e com entalhe (B).
- (C) submetidos a taxas de deformação maiores (A) e menores (B).
- (D) de um mesmo aço hipoeutetoide na condição de temperado (A) e temperado e revenido (B).
- (E) de aços hipoeutetoide (A) e hipereutetoide (B), ambos normalizados.