

**ENGENHEIRO(A) DE MANUTENÇÃO PLENO - ÊNFASE EM MECÂNICA**
**LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.**

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 60 (sessenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS								CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS			
Língua Portuguesa II		Língua Inglesa		Matemática II		Raciocínio Lógico-Quantitativo II					
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 5	1,0 cada	11 a 13	1,0 cada	16 a 20	1,0 cada	26 a 28	1,0 cada	31 a 36	1,0 cada	49 a 54	2,5 cada
6 e 7	1,5 cada	14 e 15	1,5 cada	21 e 22	1,5 cada	29 e 30	1,5 cada	37 a 42	1,5 cada	55 a 60	3,0 cada
8 a 10	2,0 cada	-	-	23 a 25	2,0 cada	-	-	43 a 48	2,0 cada	-	-

b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das 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 o fato **IMEDIATAMENTE** ao 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 se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado em suas margens superior e/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**.

**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.

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**, o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

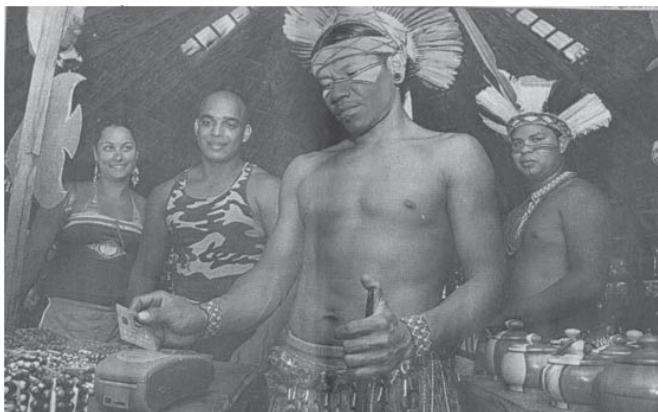
11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**, incluído o tempo para a marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**.

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>).

## LÍNGUA PORTUGUESA II

### Texto I

#### SURPRESA NA ENTRADA DA ALDEIA



Na reserva de Jaqueira, em Porto Seguro, o índio Aponen Pataxó passa o cartão para cobrar as compras do casal de turistas

Retornando à Reserva Indígena de Jaqueira, no extremo sul da Bahia, a turista Tânia Mara Scavello disse ter se surpreendido, já na portaria, ao ver a placa indicativa de aceitação de cartões de crédito. Essa é a reação mais comum de quem procura a reserva para comprar artesanato, de acordo com o índio pataxó Juraci, vice-presidente da Associação Pataxó de Ecoturismo.

– Há tantos lugares que não aceitam, e aqui já estão se modernizando – disse Tânia, cliente do índio Camaiurá, que foi à reserva com o marido, o italiano Mário Scavello, para levar um casal de amigos.

Scavello considera positiva a implantação do sistema na aldeia:

– Eles já sobrevivem da tradição, está certo desfrutarem um pouco da tecnologia para ganhar dinheiro.

Para o casal de turistas paulistas, Fabrício Lisboa e Camila Rodrigues, pela primeira vez na reserva, a disponibilidade do sistema também surpreendeu:

– Fiquei surpresa pelo fato de estar numa aldeia e ter o privilégio de poder contar com a modernização – disse Camila, que comprou peças do índio Aponen.

Implantado há mais de um mês, o cartão impulsionou as vendas locais.

– Outro dia, veio um turista e separou um monte de artesanato. Só levou tudo porque aceitamos cartão. Eles andam com pouco dinheiro. – contou a índia Mitynawã.

As peças de artesanato, produzidas com sementes e coco, variam de R\$ 5 a R\$ 15. Outra fonte de renda é o valor do ingresso, que custa R\$ 35:

– Não somos assalariados, todo mundo é voluntário. A venda do artesanato é uma alternativa de sobrevivência, pois não caçamos mais, e a implantação do cartão colabora para o aumento da nossa renda.

O Globo, 26 ago. 2008. (Adaptado)

Considere o Texto I para responder às questões de nºs 1 a 5.

1

O Texto I apresenta elementos de modernidade e tradição na cultura indígena. Nessa perspectiva, qual dos elementos a seguir **NÃO** pertence à atualidade da tribo citada no texto?

- (A) Cartão de crédito
- (B) Venda de artesanato
- (C) Caça
- (D) Ecoturismo
- (E) Uso do dinheiro

2

Na matéria, percebe-se que a implantação do cartão impulsionou as vendas da aldeia.

Considerando-se a fala da índia Mitynawã (l. 25-27), o argumento que justifica esse sucesso nas vendas é:

- (A) Os turistas andam com pouco dinheiro, por isso o cartão viabiliza as vendas.
- (B) Como não há mais a caça, o único meio de sobrevivência é a venda de artesanato.
- (C) O cartão de crédito é um índice de modernidade, por isso atrai os turistas estrangeiros.
- (D) Como as peças de artesanato indígena são caras, somente com o cartão as vendas são realizadas.
- (E) Os indígenas são voluntários, portanto a organização profissional precisa da modernidade para ter sucesso.

3

“a turista Tânia Mara Scavello disse ter se surpreendido, já na portaria, **ao ver a placa indicativa de aceitação de cartões de crédito.**” (l. 2-4)

No trecho transcrito acima, a oração destacada, apesar de não apresentar conectivo, liga-se à primeira com determinada relação de sentido.

Essa relação de sentido é caracterizada por uma ideia de

- (A) conformidade
- (B) tempo
- (C) concessão
- (D) finalidade
- (E) proporção

4

“– Outro dia, veio um turista e separou um monte de artesanato.” (l. 25-26)

No trecho transcrito acima, o uso da vírgula no período justifica-se porque

- (A) as orações separam sujeitos diferentes.
- (B) há outra sequência temporal no período.
- (C) há a intenção de enfatizar a oração anterior.
- (D) apresenta estrutura adverbial antecipada.
- (E) é necessário manter o ritmo do texto.

5

“Outra fonte de renda é o valor do ingresso, que **custa** R\$ 35:” (l. 30-31)

Quanto à sintaxe de regência, o trecho que apresenta um verbo com regência semelhante à do termo destacado na passagem transcrita acima é:

- (A) “...de quem **procura** a reserva para comprar artesanato,” (l. 5-6)
- (B) “para **levar** um casal de amigos.” (l. 12)
- (C) “Scavello **considera** positiva a implantação do sistema na aldeia.” (l. 13-14)
- (D) “– Não **somos** assalariados,” (l. 32)
- (E) “pois não **caçamos** mais,” (l. 34)

## Texto II

### MINHA ALMA (A paz que eu não quero)

A minha alma está armada  
E apontada para a cara do  
Sossego

Pois paz sem voz  
5 Não é paz é medo

Às vezes eu falo com a vida  
Às vezes é ela quem diz  
Qual a paz que eu não  
Quero conservar

10 Para tentar ser feliz

As grades do condomínio  
São para trazer proteção  
Mas também trazem a dúvida

Se é você que está nesta prisão  
15 Me abrace e me dê um beijo  
Faça um filho comigo  
Mas não me deixe sentar  
Na poltrona no dia de domingo  
Procurando novas drogas de aluguel  
20 Nesse vídeo coagido pela paz  
Que eu não quero seguir admitido

Às vezes eu falo com a vida  
Às vezes é ela quem diz

YUKA, Marcelo / O Rappa. CD **Lado B Lado A**. WEA, 1999.

Considere o Texto II para responder às questões de nºs 6 a 8.

6

“Mas não **me** deixe sentar” (v. 17)

Considerando a passagem transcrita acima, analise as afirmações a seguir.

A colocação do pronome destacado no verso transcrito está adequada à norma padrão da Língua Portuguesa.

### PORQUE

A palavra “não”, advérbio de negação, exige que o pronome oblíquo esteja em posição proclítica.

A esse respeito, 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.

7

“A minha alma está armada  
E apontada para a cara do  
Sossego  
Pois paz sem voz  
Não é paz é medo” (v. 1-5)

A palavra “sossego”, no texto, não apresenta um valor positivo. Sem prejuízo para a mensagem da letra da música, esse vocábulo pode ser substituído por

- (A) pavor
- (B) anseio
- (C) hostilidade
- (D) acomodação
- (E) insubordinação

8

“Às vezes eu falo com a vida  
Às vezes é ela quem diz” (v. 6-7)

Considere as afirmações abaixo acerca do emprego do sinal indicativo de crase nos trechos destacados acima.

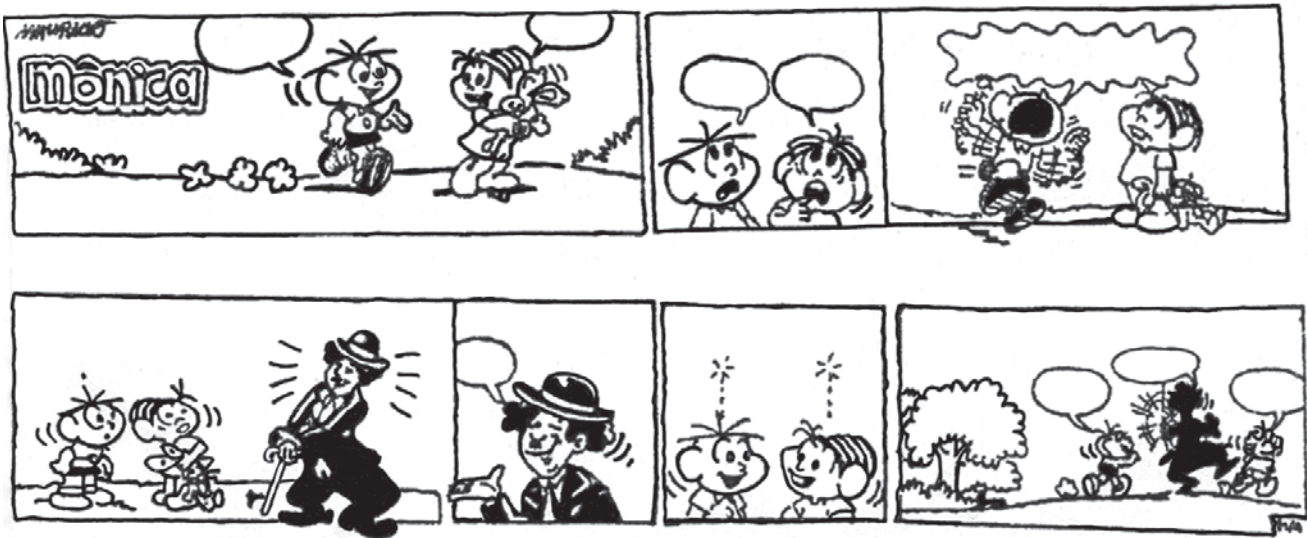
- I - O uso do acento grave está correto porque se trata de uma expressão adverbial com núcleo feminino sem ideia de instrumento
- II - O acento grave, nessa expressão, é facultativo, pois existem casos em que o substantivo “vezes” aparece como sujeito.
- III - Não ocorre o fenômeno da crase nesse trecho, uma vez que, nessa expressão, o vocábulo “vezes” aparece como substantivo.

É correto **APENAS** o que se afirma em

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

Leia a tira a seguir para responder às questões de nºs 9 e 10.

Texto III



SOUZA, Mauricio de. *Revista da Mônica*. São Paulo: Globo, jun.1990.

9

Qual dos comentários a seguir refere-se à apreensão do sentido da tira, considerando-se a construção textual?

- (A) A linguagem não verbal da tira aponta para a ideia de que a partir do momento em que a comunicação não se dá por meio de palavras as pessoas não conseguem manter o equilíbrio.
- (B) A tira sugere uma visão próxima da realidade, apesar de os personagens serem ficcionais, uma vez que dialoga com um personagem do cinema mundial.
- (C) A argumentação da tira pode ser compreendida por meio de conhecimentos prévios, como a natureza do personagem Carlitos e a construção gráfica dos balões.
- (D) A interpretação da tira depende da experiência de mundo do autor, sem a qual a comunicação fica prejudicada ou não se efetiva.
- (E) A fala exclamativa do personagem, no 3º quadrinho, revela o tom dramático com que têm sido tratados os assuntos referentes à falta de diálogo entre jovens.

10

No terceiro quadrinho da tira de Maurício de Sousa, após perceber que os balões de diálogo estavam vazios, Cebolinha manifesta uma expressão de desespero, logo desfeita nos quadrinhos subsequentes.

Considerando o desfecho da história, a mensagem que a tira veicula é:

- (A) É importante aproveitar a juventude enquanto se pode.
- (B) Não é preciso palavras para que haja comunicação.
- (C) A fantasia da criança substitui qualquer problema.
- (D) O sentimento de raiva não leva a lugar algum.
- (E) É fundamental saber distinguir entre ficção e realidade.



## LÍNGUA INGLESA

### Cleaning up a spill

Written by Laura Hill

Water and oil don't mix. We see this every day; just try washing olive oil off your hands without soap or washing your face in the morning with only water. It just doesn't work!

5 When an oil spill occurs in the ocean, like the catastrophe in the Gulf of Mexico, what do scientists do to clean up the toxic mess? There are a number of options for an oil spill cleanup and most efforts use a combination of many techniques. The fact that oil and  
10 water don't mix is a blessing and a curse. If oil mixed with water, it would be difficult to divide the two.

Crude oil is less dense than water; it spreads out to make a very thin layer (about one millimetre thick) that floats on top of the water. This is good because  
15 we can tell what is water and what is oil. It is also bad, because it means the oil can spread really quickly and cover a very large area, which becomes difficult to manage. Combined with wind, ocean currents and waves, oil spill cleanup starts to get really tricky.

20 Chemical dispersants can be used to break up big oil slicks into small oil droplets. They work like soaps by emulsifying the hydrophobic (water-repelling) oil in the water. These small droplets can degrade in the ecosystem quicker than the big oil  
25 slick. But unfortunately, this means that marine life of all sizes ingest these toxic, broken-down particles and chemicals.

If the oil is thick enough, it could be set fire, a process called "in situ burning". Because the oil is  
30 highly flammable and floats on top of the water, it is very easy to set it alight. It's not environmentally-friendly though; the combustion of oil releases thick smoke that contains greenhouse gases and other dangerous air pollutants.

35 Some techniques can contain and recapture spilled oil without changing its chemical composition. Booms float on top of the water and act as barriers to the movement of oil. Once the oil is controlled, it can be gathered using sorbents. "Sorbent" is a fancy word  
40 for sponge. These sponges absorb the oil and allow it to be collected by siphoning it off the water.

However, weather and sea conditions can prevent and obstruct the use of booms, sorbents and in situ  
45 burning. Imagine trying to perform these operations on the open sea with wind, waves and water currents moving the oil (and your boat!) around on the water.

50 What about the plants and animals? It's easy to forget about the organisms in the sea that are under water. Out of sight, out of mind! There is not much we can do to help them. But when oil reaches the shore it impacts sensitive coastal environments including the many fish, bird, amphibian, reptilian, and crustacean

species that live there. We have easy access to these areas and there are some things we can do to clean  
55 up. For the plants, it is often a matter of setting them on fire, or leaving them to degrade the oil naturally. Sometimes, we can spray the oil with nutrients (phosphorus and nitrogen) that can encourage the growth of specialized microorganisms. For species  
60 that can tolerate our soaps, manpower is needed to wash every affected animal. Yet, if the animal has tried to lick itself clean, it can die from ingesting the toxic oil.

Unfortunately, there can be many negative  
65 economic and social impacts, in addition to the environmental impacts of oil spills and, as you've just read, the clean up techniques are far from perfect. Prevention is the very best cleanup technique we have.

<http://www.curiosity.ca/everyday-science/environment/item/636-cleaning-up-a-spill.html>, retrieved on Dec 10, 2010

### 11

The main purpose of the text is to

- (A) suggest different strategies that should be used to avoid oil spills and sea pollution.
- (B) alert about the effects of bad weather and sea conditions on containers that transport oil.
- (C) demand that scientists help wash plants and animals that have been affected by oil spills.
- (D) defend the use of chemical dispersants as the only form of cleaning the oceans after an oil spill.
- (E) argue that it is easier to avoid disasters caused by oil spills than to clean them up.

### 12

According to the text, "in situ burning" (line 29) is

- (A) the best form of controlling a spill by using sponges to absorb the excess oil.
- (B) the process of setting fire to the barriers that control the movement of oil on the ocean.
- (C) a danger to the ecosystem because of the polluting smoke that results from the fire.
- (D) a means to control large oil slicks without changing their chemical composition.
- (E) an ecological procedure that does not pollute the environment or contaminate animals.

### 13

In terms of meaning it is correct to say that

- (A) "...degrade..." (line 24) and **deteriorate** are antonyms.
- (B) "...ingest..." (line 26) and **consume** express opposite ideas.
- (C) "...releases..." (line 32) and **absorbs** have similar meanings.
- (D) "...dangerous..." (line 34) and **unsafe** are equivalent in meaning.
- (E) "...encourage..." (line 58) and **stimulate** express contradictory ideas.

14

The only sentence where the boldfaced word **DOES NOT** express an idea of contrast is

- (A) "**But** unfortunately, this means that marine life of all sizes ingest these toxic, broken-down particles and chemicals." (lines 25-27)  
 (B) "**Because** the oil is highly flammable and floats on top of the water, it is very easy to set it alight." (lines 29-31)  
 (C) "It's not environmentally-friendly **though**;" (lines 31-32)  
 (D) "**However**, weather and sea conditions can prevent and obstruct the use of booms, sorbents and in situ burning." (lines 42-44)  
 (E) "**Yet**, if the animal has tried to lick itself clean, it can die from ingesting the toxic oil." (lines 61-63)

15

In "They work like soaps by emulsifying the hydrophobic (water-repelling) oil in the water." (lines 21-23), they refers to

- (A) "...waves," (line 19)  
 (B) "...dispersants..." (line 20)  
 (C) "...slicks..." (line 21)  
 (D) "...droplets." (line 21)  
 (E) "...soaps..." (line 22)

## MATEMÁTICA II

16

Considere a função  $f$  de variável real definida por

$$f(x) = x^3 - 4x^2 + 2. \text{ O valor de } \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h} \text{ é}$$

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

17

Uma lanchonete dispõe de 8 tipos de frutas. Quando se pede uma "vitamina caótica", o computador seleciona, ao acaso, três dessas frutas que são misturadas em quantidades iguais no liquidificador.

Se laranja é uma das frutas disponíveis e se o pedido é de uma "vitamina caótica", a probabilidade de que a vitamina contenha laranja é

- (A) 1/4  
 (B) 1/8  
 (C) 2/7  
 (D) 3/7  
 (E) 3/8

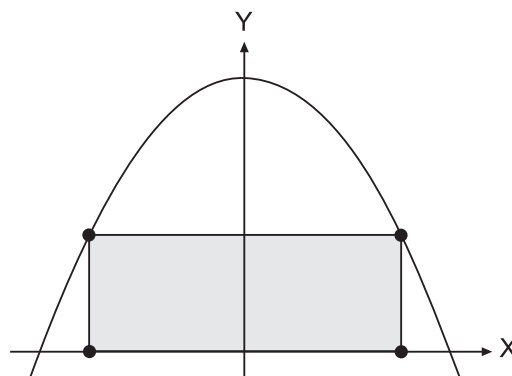
18

Um ponto  $(x, y)$  do plano cartesiano move-se segundo as equações  $x = 2t^2 - t$  e  $y = t^3 + 2t$ . O valor de  $\frac{dy}{dx}$  quando  $t = 1$  é

- (A)  $-\frac{1}{3}$   
 (B)  $\frac{1}{3}$   
 (C)  $\frac{2}{3}$   
 (D)  $\frac{4}{3}$   
 (E)  $\frac{5}{3}$

19

Um retângulo tem dois vértices sobre o eixo X e dois vértices acima do eixo X sobre o gráfico da função  $y = 6 - x^2$ , conforme apresentado a seguir.



Dentre os valores abaixo, aquele que mais se aproxima da área máxima desse retângulo é

- (A) 9,7  
 (B) 10,2  
 (C) 10,8  
 (D) 11,3  
 (E) 12,1

**20**

Considere o operador linear  $T$  no  $\mathbb{R}^2$ , tal que  $T(1,0) = (2,1)$  e  $T(1,1) = (1,2)$ . Nessa situação,  $T(5,3)$  é

- (A) (6,7)
- (B) (6,8)
- (C) (7,6)
- (D) (7,8)
- (E) (8,7)

**21**

O diretor, o gerente e quatro funcionários de uma empresa sentam-se em volta de uma mesa circular com 6 lugares para uma reunião. Sabendo-se que o diretor e o gerente não sentam juntos (um ao lado do outro), o número de maneiras diferentes em que essas seis pessoas podem ficar dispostas em volta da mesa é

- (A) 48
- (B) 64
- (C) 72
- (D) 120
- (E) 144

**22**

Considere o sistema a seguir.

$$\begin{cases} x + 5y + z = 0 \\ 4x + y - 2z = 1 \\ 7x + 3y - 4z = -1 \end{cases}$$

Nesse sistema, o valor de  $x$  é

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

**23**

Um reservatório, completamente fechado e contendo ar, está conectado a uma bomba de vácuo. A bomba ligada, por um minuto, retira 10% da quantidade de ar desse reservatório. Quantos minutos, aproximadamente, a bomba deve ficar ligada para retirar 90% da quantidade de ar do reservatório?

Dado:  $\log 3 = 0,477$

- (A) 10
- (B) 14
- (C) 18
- (D) 22
- (E) 28

**24**

A função  $f$  de variável real é tal que  $f(0) = 1$ ,  $f(1) = 0$ , e sua segunda derivada é  $f''(x) = 12x - 8$ . O valor de  $f(3)$  é

- (A) 6
- (B) 22
- (C) 38
- (D) 64
- (E) 96

**25**

A região do plano cartesiano, contida no primeiro quadrante, limitada pela curva  $y = x^3$  e pela reta  $y = 8x$  tem área igual a

- (A) 6
- (B) 8
- (C) 12
- (D) 15
- (E) 16

## RACIOCÍNIO LÓGICO-QUANTITATIVO II

**26**

Na Inglaterra do século IX, as pessoas utilizavam como dinheiro o *xelim* e o *penny*, cujo plural é *pence*. O valor do *penny* era muito menor que o do *xelim*. Naquela época, o rei Alfredo cunhou moedas de ouro, de valor muito maior que o *xelim*.

O escritor B. Cornwell contou em um de seus livros que, em um casamento naquela época, o pai da noiva exigiu do noivo o pagamento de 33 *xelins*, quantia equivalente a 396 *pence*, para que o casamento fosse realizado. O noivo pagou então ao pai da noiva a mesma quantia na forma de uma moeda de ouro mais 36 *pence*, e o casamento foi realizado.

Nesse sistema monetário, uma moeda de ouro era equivalente a quantos *xelins*?

- (A) 10
- (B) 15
- (C) 20
- (D) 25
- (E) 30

**27**

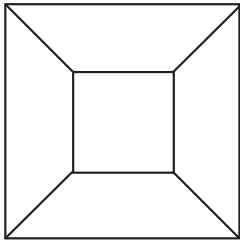
Considere a afirmação abaixo.

Se uma lâmpada está queimada então não acende.

Uma afirmação logicamente equivalente à apresentada acima é:

- (A) Se uma lâmpada acende então não está queimada.
- (B) Se uma lâmpada não acende então está queimada.
- (C) Se uma lâmpada não está queimada então acende.
- (D) Existe uma lâmpada que está queimada e acende.
- (E) Existe uma lâmpada que acende e não está queimada.

28



A figura acima mostra uma ficha quadrada dividida em 5 regiões: um quadrado central e quatro trapézios iguais. Essa ficha será pintada de forma que duas regiões vizinhas não tenham a mesma cor. Escolhidas as cores das regiões, giros na ficha não a tornam diferente. Se 4 cores estão disponíveis, de quantos modos distintos essa ficha pode ser pintada?

- (A) 6
- (B) 12
- (C) 24
- (D) 36
- (E) 48

29

Três irmãs brincavam no jardim quando a avó apareceu e perguntou: "Que dia é hoje?"

A mais nova disse: Ontem foi quarta-feira.  
A do meio disse: Hoje não é sexta-feira.  
A mais velha disse: Amanhã será sábado.

Sabendo-se que uma das crianças mentiu e as outras disseram a verdade, o dia da semana em que esta história ocorreu foi

- (A) domingo
- (B) segunda-feira
- (C) terça-feira
- (D) quinta-feira
- (E) sábado

30

Uma professora recebeu uma caixa de lápis para distribuir igualmente aos seus alunos. Se a professora desse 4 lápis a cada aluno, sobrariam 17 lápis. Entretanto, se iniciasse a distribuição dando 5 lápis a cada um, os dois últimos alunos nada ganhariam.

O número de lápis da caixa é

- (A) 100
- (B) 115
- (C) 125
- (D) 145
- (E) 160

RASCUNHO



## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

**31**

A engenharia de manutenção possui um escopo de responsabilidades muito bem definido e apresenta um conjunto de funções cuja preocupação é diária para a equipe de manutenção. Essas funções também são denominadas primárias.

São preocupações primárias da engenharia de manutenção em uma empresa a(s)

- (A) manutenção dos equipamentos existentes na planta e o controle do almoxarifado
- (B) manutenção das áreas e dos prédios existentes e a auditoria de equipamentos para fins securitários
- (C) inspeção e a lubrificação de equipamentos e a gestão dos serviços de segurança patrimonial
- (D) administração das unidades de geração e distribuição de energia e as alterações e reparos nas instalações existentes
- (E) alterações e os reparos nas instalações existentes e a operacionalização dos serviços de medicina e segurança no trabalho

**32**

Uma forma de organizar o trabalho das equipes de manutenção é a formação de equipes de trabalho autodirecionadas. Um dos passos para a implementação dessas equipes é a realização de treinamentos cruzados, que ocorrem quando, no transcorrer do treinamento,

- (A) os trabalhadores aprimoram as suas habilidades de trabalhar com outros trabalhadores.
- (B) os trabalhadores aprendem a desempenhar algumas atividades relacionadas à missão da equipe, mas não todas elas.
- (C) os membros da equipe desenvolvem habilidades de suporte à atividade de produção e habilidades administrativas.
- (D) a empresa dá poder aos trabalhadores para que possam desenvolver e implementar ideias para a melhoria da qualidade, o aumento da produtividade e a redução do desperdício.
- (E) a empresa motiva todos os trabalhadores a colaborarem entre si, trocando informações sobre as atividades de trabalho, treinando um ao outro e aumentando a intimidade familiar.

**33**

O projeto para a mantabilidade é uma abordagem do planejamento para a qualidade que aplica os conhecimentos da engenharia de manutenção no desenvolvimento de produtos. Essa abordagem se refere ao projeto para o(a)

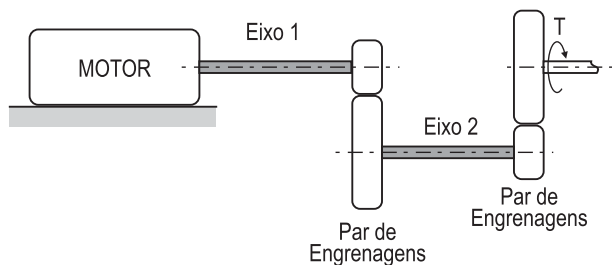
- (A) desempenho satisfatório das funções de produto por um determinado período de tempo, considerando as especificidades das condições de operação.
- (B) desempenho ágil e preciso do monitoramento do processo de fabricação, garantindo o seu uso seguro.
- (C) desempenho fácil, preciso, seguro, rápido e econômico na função de manutenção.
- (D) otimização dos processos de fabricação e transformação na manufatura.
- (E) redução da possibilidade de culpa em processos de responsabilidade civil, em caso de acidentes com danos pessoais ou perda de bens materiais dos usuários.

**34**

Uma indústria possui um conjunto de máquinas-ferramenta que consomem 20 galões de lubrificante/mês. Cada galão é adquirido por R\$ 35,00. Os custos mensais de pedido e os custos unitários de manutenção do estoque são, respectivamente, 10% e 20% do valor da compra. O lubrificante é comprado a cada 2 semanas. Os valores, para o estoque médio, para os custos de manutenção do estoque, para os custos de pedido e os custos totais da estocagem, são, respectivamente,

	Estoque Médio	Custos de Manutenção do Estoque (em reais)	Custos do Pedido (em reais)	Custos Totais de Estocagem (em reais)
(A)	10	70,00	7,00	77,00
(B)	10	7,00	70,00	77,00
(C)	10	1.400,00	140,00	1.540,00
(D)	10	140,00	1.400,00	1.540,00
(E)	20	2.800,00	140,00	2.940,00

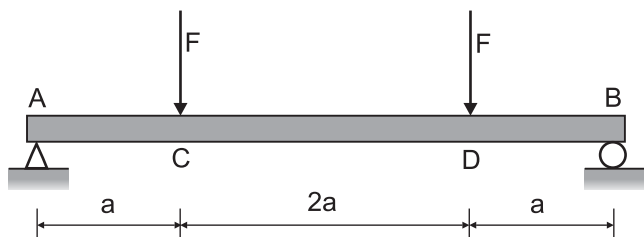
35



O sistema de acionamento de uma máquina é constituído de um motor elétrico, dois eixos flexíveis e dois pares de engrenagens, como esquematizado na figura acima. Se a máquina exige um torque de acionamento  $T = 1,5 \text{ kN.m}$ , e os dois pares de engrenagens apresentam uma relação de velocidades de 1:5, os torques a serem utilizados no dimensionamento dos eixos 1 e 2, em N.m, são, respectivamente,

- (A) 60 e 100
- (B) 60 e 300
- (C) 60 e 1.500
- (D) 150 e 300
- (E) 150 e 1.500

36



Uma viga plana biapoiada é carregada por duas forças F conforme indicado na figura acima. O momento fletor máximo e a força cisalhante máxima atuantes na viga ocorrem, respectivamente, em todas as seções transversais entre os pontos

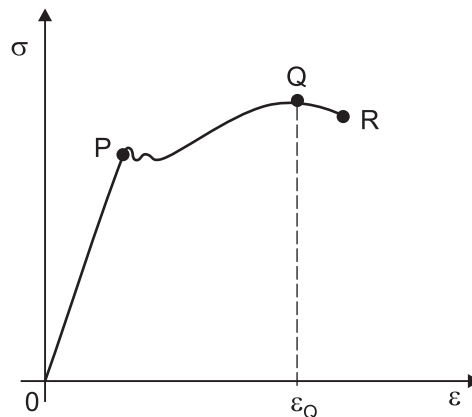
- (A) AC e CD
- (B) AC e DB
- (C) DB e CD
- (D) CD e CD
- (E) CD e AC

37

O dimensionamento de um eixo de aço sujeito a uma torção pura é realizado com base no critério de resistência de(a)

- (A) Tresca, porque o aço é um material frágil.
- (B) Von Mises, porque o aço é um material dúctil.
- (C) Mohr, porque o aço é um material frágil.
- (D) máxima deformação normal, porque o aço é um material frágil.
- (E) máxima tensão normal, porque o aço é um material dúctil.

38



A figura acima mostra o diagrama tensão x deformação, típico de um aço, onde são indicados os pontos O, P, Q e R. Sendo solicitada por tração até o ponto Q, uma barra desse material apresentará uma

- (A) ruptura
- (B) deformação nula se for totalmente descarregada após o carregamento
- (C) deformação residual se for totalmente descarregada após o carregamento
- (D) deformação igual a  $\epsilon_Q$  após totalmente descarregada
- (E) tensão  $\sigma_Q = E\epsilon_Q$ , onde E é o módulo de elasticidade do aço

39

Em uma viga estaticamente indeterminada, as reações de apoio são determinadas

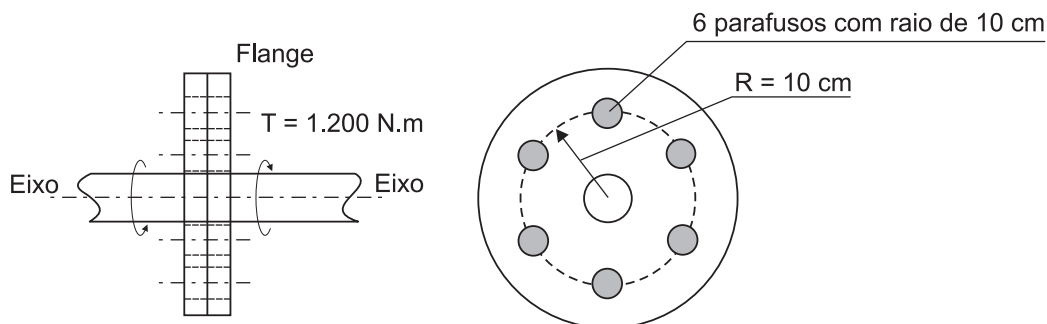
- (A) apenas pelas condições de compatibilidade de deslocamentos impostas pelas condições de contorno.
- (B) apenas pelas condições de equilíbrio estático.
- (C) apenas pelas condições de contorno.
- (D) pelas condições de equilíbrio estático e de compatibilidade de deslocamentos impostas pelas condições de contorno.
- (E) pelas condições de contorno e pela Lei de Hooke.

40

Um ponto da superfície de uma peça está sujeito a um estado plano de tensões onde  $\sigma_I$  e  $\sigma_{II}$  são tensões principais não nulas. No plano dessas tensões, a tensão cisalhante máxima é obtida pela expressão

- (A)  $\frac{\sigma_I - \sigma_{II}}{2}$
- (B)  $\frac{\sigma_I + \sigma_{II}}{2}$
- (C)  $\sigma_I - \sigma_{II}$
- (D)  $\frac{\sigma_{II}}{2}$
- (E)  $\frac{\sigma_I}{2}$

41



A transmissão de movimento e torque entre dois eixos é realizada por um flange conforme mostrado na figura acima. Considerando os parafusos igualmente espaçados ao longo da circunferência de raio  $R$  e os dados fornecidos na figura, a força de corte, em N, a ser suportada por cada parafuso é de

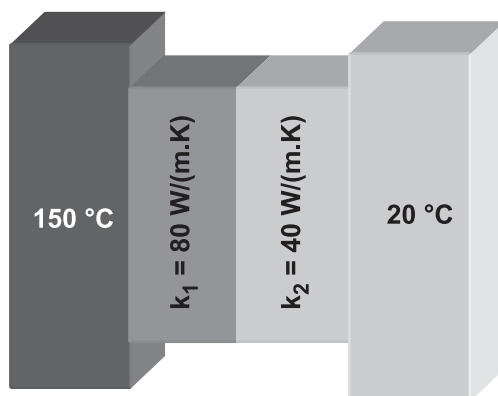
- (A) 12.000
- (B) 8.000
- (C) 2.500
- (D) 2.000
- (E) 1.000

42

Uma máquina térmica que opera segundo um ciclo de Carnot recebe 600 kJ de calor de uma fonte a  $527\text{ }^\circ\text{C}$  e rejeita 210 kJ de calor para uma fonte a  $7\text{ }^\circ\text{C}$ , realizando o trabalho  $W$ . A eficiência térmica dessa máquina é dada, aproximadamente, por

- (A) 13%
- (B) 35%
- (C) 65%
- (D) 80%
- (E) 99%

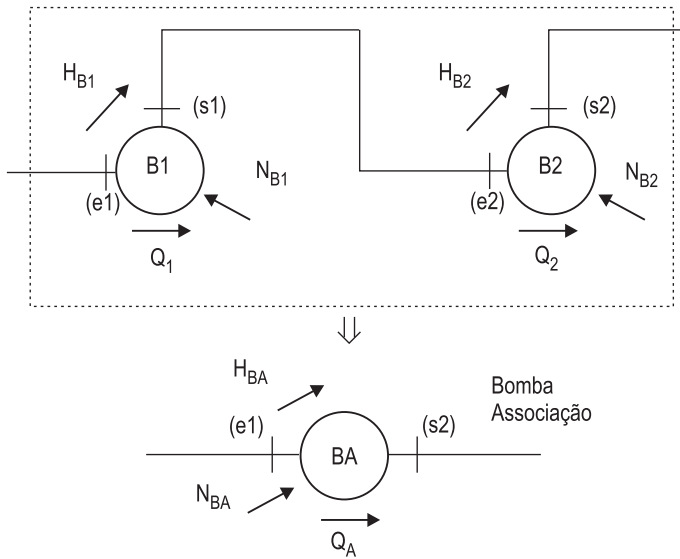
43



A figura acima apresenta duas barras de materiais diferentes, combinadas em série e montadas entre duas paredes. A área da seção reta de cada barra vale  $1\text{ m}^2$  e ambas possuem  $0,8\text{ m}$  de espessura. Considerando-se as condutividades térmicas apresentadas, a resistência térmica equivalente das duas barras, em  $\text{K/W}$ , é dada por

- (A)  $1/150$
- (B)  $0,03$
- (C)  $1/0,03$
- (D)  $150$
- (E)  $4.333,3$

Considere a figura e os dados abaixo para responder às questões de nºs 44 e 45.



SANTOS, S.L. dos. **Bombas e Instalações Hidráulicas**. São Paulo: LCTE Editora, 2007.

A figura acima ilustra uma associação de bombas em série. Pela bomba B1 passa uma vazão  $Q_1$  que recebe uma carga  $H_{B1}$  e a bomba consome uma potência  $N_{B1}$ . A bomba B2 fornece uma carga  $H_{B2}$  a uma vazão  $Q_2$ , consumindo uma potência  $N_{B2}$ . Tais bombas são substituídas por uma bomba equivalente à associação das mesmas, indicada por BA na figura. Essa bomba fornece uma carga  $H_{BA}$  a uma vazão  $Q_A$  e solicita uma potência  $N_{BA}$ .

**44**

A carga  $H_{BA}$  e a vazão  $Q_A$  da bomba associação são obtidas por

- (A)  $H_{BA} = H_{B1} = H_{B2}$  ;  $Q_A = Q_1 = Q_2$
- (B)  $H_{BA} = (H_{B1} + H_{B2})/2$  ;  $Q_A = (Q_1 + Q_2)/2$
- (C)  $H_{BA} = (H_{B1} + H_{B2})/2$  ;  $Q_A = Q_1 = Q_2$
- (D)  $H_{BA} = H_{B1} + H_{B2}$  ;  $Q_A = Q_1 = Q_2$
- (E)  $H_{BA} = H_{B1} = H_{B2}$  ;  $Q_A = Q_1 + Q_2$

**45**

A potência  $N_{BA}$  da bomba associação é obtida por

- (A)  $N_{BA} = N_{B1} = N_{B2}$
- (B)  $N_{BA} = 2(N_{B1} + N_{B2})$
- (C)  $N_{BA} = N_{B1} + N_{B2}$
- (D)  $N_{BA} = (N_{B1} + N_{B2})/2$
- (E)  $N_{BA} = N_{B1} \cdot N_{B2}$

**46**

O projeto de instalação do sistema de sucção e descarga é tão importante quanto a rotação de uma bomba. Se, no projeto do sistema de sucção, o NPSHA (*Net Positive Suction Head Available*) é menor do que o NPSHR (*Net Positive Suction Head Required*) de uma bomba alternativa industrial, um grande número de soluções pode ser oferecido para aumentar o NPSHA da instalação, dentre as quais as sugeridas a seguir.

- I - Reduzir o nível de fluido no interior do tanque de sucção.
- II - Aumentar o diâmetro da tubulação de sucção.
- III - Elevar a altura do tanque de sucção.
- IV - Reduzir o comprimento equivalente da sucção através da redução do número de curvas.

Está correto o que se sugere em

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

**47**

Os fluidos, em um trocador de calor duplo tubo, podem operar em contracorrente ou em paralelo. Para a situação particular em que o fluido quente apresenta temperatura constante, como no caso de vapor saturado condensando, a MLDT (Média Logarítmica das Diferenças de Temperaturas) da operação em contracorrente

- (A) apresentará o mesmo valor do que a MLDT da operação em paralelo.
- (B) será menor do que a MLDT da operação em paralelo.
- (C) será o dobro da MLDT da operação em paralelo.
- (D) tenderá ao infinito.
- (E) não poderá ser calculada, em virtude da capacidade calorífica do fluido quente tender ao infinito.

**48**

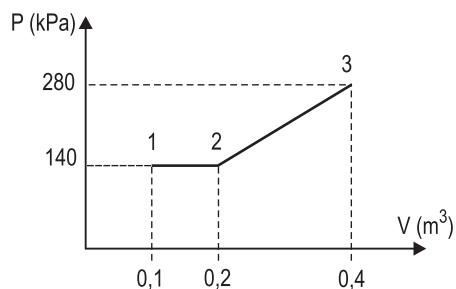
Considerando o escoamento completamente desenvolvido em tubos, analise as afirmativas a seguir.

- I - Para escoamento laminar, o fator de atrito é função do número de Reynolds, apenas.
- II - Para escoamento turbulento, o fator de atrito é independente da rugosidade.
- III - O número de Reynolds pode ser mudado, com facilidade, variando a velocidade média do escoamento.
- IV - O gradiente de velocidade na parede do tubo é muito menor para o escoamento turbulento do que para o escoamento laminar.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

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

49



O ar contido em um conjunto cilindro-pistão é submetido ao processo ilustrado no gráfico acima. Durante esse processo, ocorre, inicialmente, uma expansão de 0,1 m<sup>3</sup> a 0,2 m<sup>3</sup> a pressão constante de 140 kPa, seguida de uma expansão até 0,4 m<sup>3</sup>, desta vez, com a pressão variando linearmente com o volume, até 280 kPa. O trabalho total associado ao processo, em kJ, corresponde a

- (A) 28
- (B) 42
- (C) 56
- (D) 210
- (E) 420

50

A formulação de volume de controle da conservação de massa é dada por:

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_{vc} \rho dV + \int_{sc} \rho \vec{V} \cdot d\vec{A} = 0$$

O primeiro termo da equação acima representa a taxa de variação da massa dentro do volume de controle, e o segundo termo representa a taxa líquida de fluxo de massa através da superfície de controle. A equação anterior para escoamento incompressível, através de um volume de controle fixo, torna-se

(A)  $\int_{vc} \rho dV + \int_{sc} \rho \vec{V} \cdot d\vec{A} = 0$

(B)  $\int_{vc} dV + \int_{sc} dA = 0$

(C)  $\int_{vc} \rho \vec{V} \cdot d\vec{A} = 0$

(D)  $\int_{sc} \vec{V} \cdot d\vec{A} = 0$

(E)  $\int_{sc} \vec{V} \cdot d\vec{V} = 0$

51

Com relação à lubrificação a graxa dos mancais de rolamentos, avalie as afirmativas a seguir.

- I - As graxas de cálcio podem ser usadas para rolamentos que funcionem sob temperaturas moderadas (máximo de 60 °C) e rotações baixas.
- II - As graxas de sódio são adequadas para rolamentos que operem sob condições isentas de umidade.
- III - A graxa apresenta sobre o óleo, a vantagem de contribuir para a boa vedação da caixa.
- IV - Com qualquer graxa, as caixas devem ser preenchidas, no máximo, até a metade de sua capacidade.

Estão corretas as afirmativas

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

52

Os lubrificantes sólidos devem possuir as seguintes características:

- (A) forte aderência a metais, estabilidade em altas temperaturas e ser quimicamente inertes.
- (B) forte aderência a metais, grande resistência ao cisalhamento e ser quimicamente inertes.
- (C) estabilidade em altas temperaturas, grande resistência ao cisalhamento e baixo coeficiente de transmissão de calor.
- (D) baixo coeficiente de transmissão de calor, forte aderência a metais e grande resistência ao cisalhamento.
- (E) baixo coeficiente de transmissão de calor, estabilidade em altas temperaturas e ser quimicamente inertes.

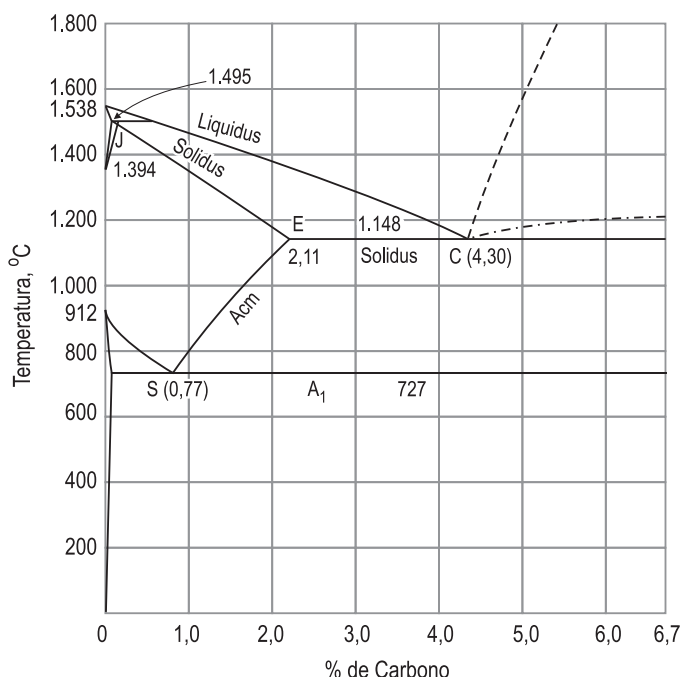
53

Os aços e ferros fundidos são materiais de grande utilização na indústria de construção mecânica e são diferenciados, principalmente, pelo seu teor de carbono, que nos aços é

- (A) superior ao dos ferros fundidos e se situa entre 0,008% e 0,77%
- (B) inferior ao dos ferros fundidos e se situa entre 0,008% e 2,11%
- (C) superior ao dos ferros fundidos e se situa entre 0,77% e 2,11%
- (D) inferior ao dos ferros fundidos e se situa entre 0,77% e 4,3%
- (E) superior ao dos ferros fundidos e se situa entre 2,11% e 4,3%



54



CHIAVERINI, V. **Aços e Ferros Fundidos**. ABM, 1984. (Adaptado)

A figura acima apresenta o diagrama de equilíbrio ferro-carbono para teores de carbono até 6,7%. Ao se esfriar lentamente uma amostra de material, com 1,0% de carbono, desde a temperatura de 1.000 °C até a temperatura ambiente, ocorrerá a transformação completa da forma alotrópica  $\gamma$  (ferro  $\gamma$ ). Na temperatura ambiente, a amostra de

- (A) aço será constituída por perlita e cementita.
- (B) aço será constituída por perlita e ferrita.
- (C) aço será constituída por austenita e ferrita.
- (D) ferro fundido será constituída por perlita e cementita.
- (E) ferro fundido será constituída por perlita e ferrita.

55

No processo de soldagem a arco elétrico com eletrodo revestido, o arco elétrico é gerado entre a extremidade livre do eletrodo e o metal que se deseja soldar, sendo utilizado o eletrodo do tipo

- (A) consumível, em que o revestimento do eletrodo tem como uma de suas funções evitar a formação de escória.
- (B) consumível, em que o revestimento do eletrodo tem como uma de suas funções promover a formação de gases.
- (C) não consumível, em que o revestimento do eletrodo tem como uma de suas funções promover a formação de escória.
- (D) não consumível, em que o revestimento do eletrodo tem como uma de suas funções evitar a formação de gases.
- (E) não consumível, em que o revestimento do eletrodo tem como uma de suas funções estabilizar o arco e a transferência do metal.

56

Os aços inoxidáveis austeníticos são utilizados em diversas aplicações nas quais existe a necessidade de resistência à corrosão e à oxidação e são caracterizados, fundamentalmente, pelos elevados teores de

- (A) cromo, apenas
- (B) níquel, apenas
- (C) molibdênio, apenas
- (D) cromo e molibdênio
- (E) cromo e níquel

57

Uma operação de fresamento cilíndrico tangencial foi realizada com uma velocidade de corte de 314 m/min e uma velocidade de avanço de 500 mm/min. A fresa utilizada possui 10 dentes e 100 milímetros de diâmetro. A rotação, em rpm, e o avanço por dente, em mm/dente, utilizados na operação, foram, respectivamente,

- (A) 314 e 0,1
- (B) 500 e 0,05
- (C) 500 e 0,1
- (D) 1.000 e 0,05
- (E) 1.000 e 0,1

58

Um arame tem a área da sua seção transversal reduzida de 5 mm<sup>2</sup> para 4 mm<sup>2</sup> por meio de um passe de trefilação. Devido ao endurecimento por deformação plástica a frio, que ocorre na operação, o material do arame aumenta a sua tensão de escoamento de 200 MPa, na entrada da fieira, para 300 MPa, após passar pela fieira. A carga máxima a ser aplicada para realizar a operação, em newtons, é

- (A) 800
- (B) 1.000
- (C) 1.200
- (D) 1.500
- (E) 2.000

59

A amplitude do deslocamento (em vibração) de uma máquina sujeita a uma excitação periódica, medida através de um acelerômetro, **NÃO** depende da

- (A) frequência natural do acelerômetro
- (B) frequência da excitação
- (C) frequência natural da máquina
- (D) inércia da máquina
- (E) rigidez da base de apoio da máquina

60

Considere uma partícula percorrendo uma trajetória plana curvilínea de centro C com raio variável no tempo  $R(t)$  e velocidade  $v(t)$  (perpendicular à trajetória) em um determinado instante de tempo. Sendo  $\theta(t)$  o ângulo da posição instantânea da partícula, com relação a um eixo de referência que passa por C, sua velocidade angular  $\omega(t)$  em relação a um eixo perpendicular ao plano de movimento, que passa por C, é dada por

(A)  $\frac{v}{R}$

(B)  $\frac{\sqrt{v^2 - (\dot{R})^2}}{R}$

(C)  $\frac{\sqrt{v^2 - (R\dot{\theta})^2}}{R}$

(D)  $\frac{\sqrt{v^2 - (R\dot{\theta})^2}}{R}$

(E)  $\frac{\sqrt{v^2 - (R\dot{\theta})^2}}{\dot{R}}$

RASCUNHO