

ENGENHEIRO(A) DE PROCESSAMENTO JÚNIOR

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**.

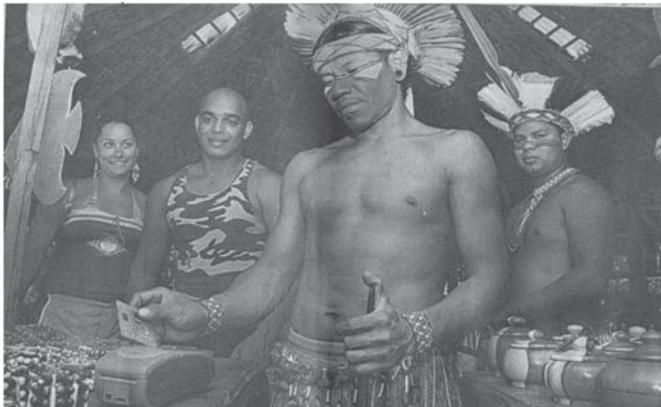
11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**, incluído o tempo para a marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**.

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 abraçe 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.

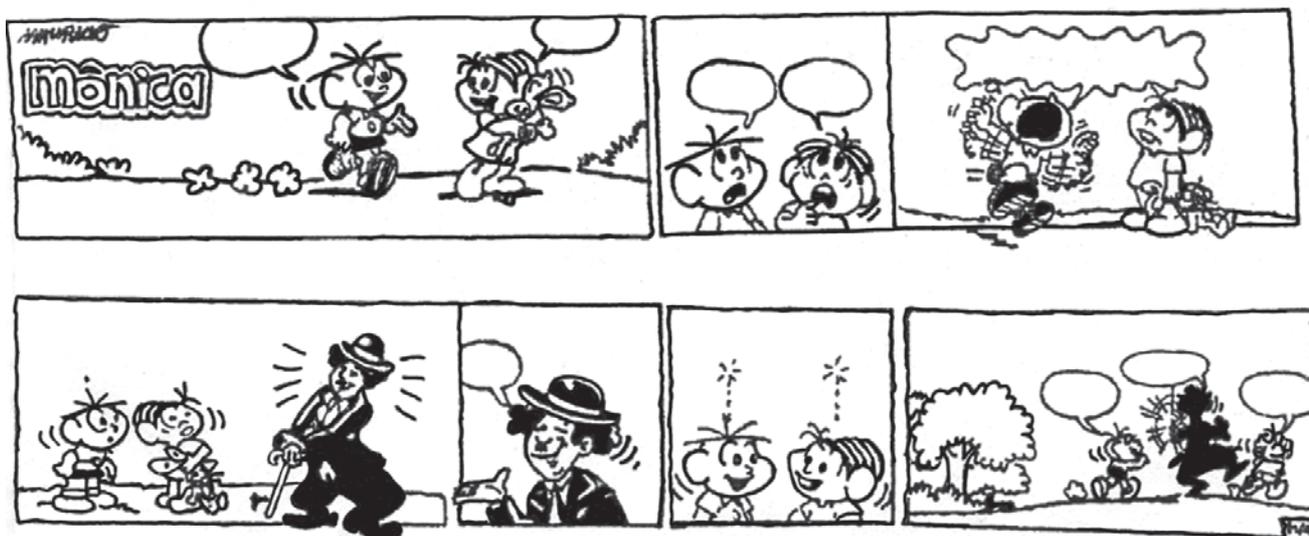
- I – O uso do acento grave está correto porque se trata de uma expressão adverbial com núcleo feminino sem ideia de instrumento
- II – O acento grave, nessa expressão, é facultativo, pois existem casos em que o substantivo “vezes” aparece como sujeito.
- III – Não ocorre o fenômeno da crase nesse trecho, 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 water don't mix is a blessing and a curse. If oil mixed with water, it would be difficult to divide the two.

10 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 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.

15 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 slick. But unfortunately, this means that marine life of all sizes ingest these toxic, broken-down particles and chemicals.

20 If the oil is thick enough, it could be set fire, a process called "in situ burning". Because the oil is 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.

25 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 for sponge. These sponges absorb the oil and allow it to be collected by siphoning it off the water.

30 However, weather and sea conditions can prevent and obstruct the use of booms, sorbents and in situ 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.

35 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 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 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.

55 Unfortunately, there can be many negative 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

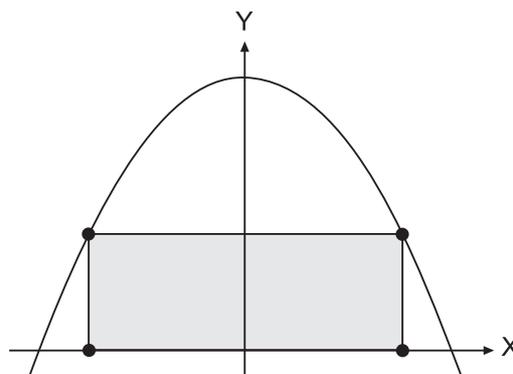
18

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

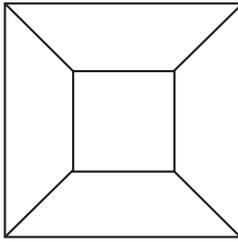
Considere a afirmação abaixo.

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

As unidades da grandeza condutividade térmica expressas em termos das unidades de base do Sistema Internacional são:

- (A) $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-3}\cdot\text{K}^{-1}$
- (B) $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-3}\cdot\text{K}^{-1}$
- (C) $\text{kg}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$
- (D) $\text{N}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
- (E) $\text{N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

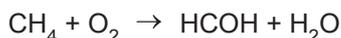
32

Dois líquidos X e Y possuem massas específicas a 20 °C de 500 kg/m^3 e 600 kg/m^3 , respectivamente. Em um tanque mantido à temperatura constante de 20 °C, serão misturados 80 m^3 do líquido X com 120 m^3 do líquido Y. Se os líquidos formarem uma mistura ideal, a massa específica média da mistura a 20 °C, em kg/m^3 , será

- (A) 540
- (B) 545
- (C) 550
- (D) 555
- (E) 560

33

Um processo é usado para a obtenção de aldeído fórmico pela reação catalítica de oxidação do metano:



No entanto, também ocorre, no reator, a seguinte reação de combustão: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

A análise do efluente do reator, em base molar, indicou: $\text{HCOH} = 30\%$; $\text{CO}_2 = 3\%$; $\text{CH}_4 = 27\%$; $\text{H}_2\text{O} = 36\%$; $\text{O}_2 = 4\%$

Com base nessas informações, analise as afirmativas abaixo.

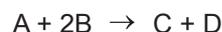
- I - O reagente em excesso na reação foi o oxigênio.
- II - A conversão de metano foi 55%.
- III - A conversão de oxigênio foi 90%.
- IV - A seletividade do aldeído fórmico, em relação ao dióxido de carbono, foi 30/1.

Estão corretas **APENAS** as afirmativas

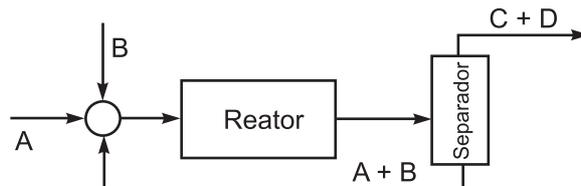
- (A) I e II
- (B) I e IV
- (C) II e III
- (D) II e IV
- (E) III e IV

34

Uma mistura de dois componentes A e B é carga de um reator, onde ocorre a seguinte reação:



Na saída do reator, os produtos C e D são separados, e os reagentes A e B são totalmente reciclados para o reator, conforme mostrado na figura abaixo.



Sabendo-se que a conversão por passe do reagente A é de 40%, a conversão global do reagente B é

- (A) 20%
- (B) 33%
- (C) 40%
- (D) 67%
- (E) 100%

35

Um hidrocarboneto puro é queimado com ar enriquecido contendo 50% em volume de O_2 , gerando um gás de combustão com a seguinte análise em base seca (% em volume): $\text{CO}_2 = 20\%$; $\text{O}_2 = 20\%$ e $\text{N}_2 = 60\%$. Com base nessas informações, o hidrocarboneto que está sendo queimado e a porcentagem de excesso de ar são, respectivamente,

- (A) Metano; 50%
- (B) Metano; 20%
- (C) Etano; 33%
- (D) Etano; 20%
- (E) Propano; 20%

36

Uma substância pura está armazenada em um vaso fechado, a uma determinada temperatura e pressão, onde a fase líquida ocupa metade do volume do vaso. Nesse sistema, a pressão de vapor da substância sofrerá alteração com o(a)

- (A) aumento da temperatura do fluido
- (B) aumento do volume de líquido no vaso
- (C) redução da pressão do vaso
- (D) redução da temperatura do fluido
- (E) adição de outro líquido no vaso

37

Considere as afirmativas abaixo que se referem ao ciclo de Carnot operando entre um reservatório quente e um frio.

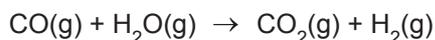
- I – O ciclo de Carnot é formado por dois processos isotérmicos e dois adiabáticos, todos reversíveis, sendo dois de compressão e dois de expansão.
- II – A eficiência do ciclo de Carnot é definida como a relação entre o trabalho líquido realizado e o calor fornecido ao reservatório frio.
- III – O ciclo de Carnot é o ciclo termodinâmico de maior eficiência.

Está correto o que se afirma em

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

38

O hidrogênio é produzido pela reação de monóxido de carbono com vapor de água, de acordo com a seguinte reação:



A reação ocorre à pressão atmosférica e à temperatura de 830 °C, alimentando o dobro da quantidade de matéria de água em relação ao monóxido de carbono. Nas condições operacionais do reator, a constante de equilíbrio (K_p) é 1,0. Assumindo-se que a mistura tem comportamento ideal, a fração molar de hidrogênio, na mistura final, é aproximadamente

- (A) 0,22
- (B) 0,33
- (C) 0,44
- (D) 0,55
- (E) 0,66

39

Em um determinado ciclo de potência, onde os reservatórios quente e frio estão disponíveis a 600 K e 300 K, respectivamente, deseja-se produzir uma potência líquida de 400 kW. A transferência de calor do reservatório quente para o ciclo de potência deve ser, em kW, no mínimo,

- (A) 400
- (B) 500
- (C) 600
- (D) 700
- (E) 800

40

Uma substância na condição de líquido sub-resfriado, ao passar por uma válvula de estrangulamento perfeitamente isolada, sofre vaporização parcial. Considerando-se desprezível a variação de energia cinética entre a entrada e a saída da válvula, nesse sistema, a substância, após a passagem pela válvula, terá a

- (A) temperatura aumentada
- (B) pressão aumentada
- (C) entropia aumentada
- (D) entalpia aumentada
- (E) entalpia diminuída

41

Em um trocador tubular, duas correntes trocam calor entre si através de uma parede metálica. Na ausência de resistências de depósito, o circuito térmico correspondente contempla a seguinte sequência de resistências térmicas:

- (A) condução → convecção
- (B) convecção → convecção
- (C) convecção → convecção → condução
- (D) convecção → radiação → convecção
- (E) convecção → condução → convecção

42

O interior de uma câmara de aquecimento é mantido a 130 °C, enquanto o meio exterior está a 30 °C. A câmara é formada por paredes planas com espessura de 100 mm, e condutividade térmica igual a $1 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Os valores do coeficiente de convecção, no interior e no exterior da estufa, são ambos iguais a $20 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$. O fluxo térmico entre o interior e o exterior da câmara, em $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$, é igual a

- (A) 250
- (B) 500
- (C) 1.000
- (D) 2.000
- (E) 4.000

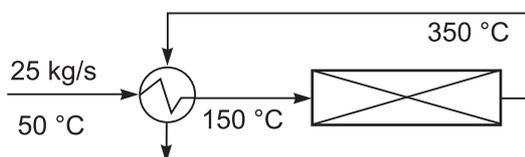
43

Uma corrente de gás escoar em um tubo aquecido externamente por uma corrente de óleo térmico. Se a vazão de gás aumentar, o coeficiente global de transferência de calor

- (A) sofrerá uma redução.
- (B) sofrerá um aumento.
- (C) permanecerá constante.
- (D) aumentará ou diminuirá, dependendo das propriedades físicas do gás e do óleo.
- (E) aumentará ou diminuirá, dependendo da magnitude do aumento da vazão.

44

No projeto de uma planta química, há um reator onde ocorre uma reação exotérmica. Para aproveitamento da energia do sistema, a corrente de alimentação é preaquecida por meio da corrente de saída, conforme ilustra o fluxograma a seguir.



As capacidades caloríficas específicas da corrente de alimentação e da corrente de saída do reator são, ambas, iguais a $2000 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, e o coeficiente global de transferência de calor, relativo à troca térmica entre as correntes, é igual a $500 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$. A área mínima do trocador de calor contracorrente necessária, em m^2 , para executar esse serviço, é

- (A) 10
- (B) 25
- (C) 50
- (D) 100
- (E) 200

45

Em relação aos conceitos básicos de análise dimensional, analise as expressões a seguir, relativas ao estudo da mecânica dos fluidos.

$$X = \frac{DG}{\mu} \quad Y = \frac{v^2}{2g} \quad Z = \frac{\tau}{\rho v^2 / 2}$$

- Nomenclatura: D = diâmetro
 G = fluxo mássico
 μ = viscosidade dinâmica
 v = velocidade
 g = aceleração da gravidade
 τ = tensão de cisalhamento
 ρ = massa específica

Indica(m) expressão(ões) adimensional(ais)

- (A) X, apenas.
- (B) X e Y, apenas.
- (C) X e Z, apenas.
- (D) Y e Z, apenas.
- (E) X, Y e Z.

46

Em um resfriador, a temperatura de uma corrente de gás é reduzida de $250 \text{ }^\circ\text{C}$ a $150 \text{ }^\circ\text{C}$, utilizando água de resfriamento que entra no trocador a $30 \text{ }^\circ\text{C}$ e sai a $40 \text{ }^\circ\text{C}$. Em uma determinada manobra operacional, a vazão da corrente de água de resfriamento é aumentada em 50%. Após a modificação da vazão de água, sem alteração na corrente de gás, a variação percentual da carga térmica do trocador, ΔQ , será

- (A) $\Delta Q = -50\%$
- (B) $-50\% < \Delta Q < 0\%$
- (C) $\Delta Q = 0\%$
- (D) $0\% < \Delta Q < +50\%$
- (E) $\Delta Q = +50\%$

47

Um cubo de cortiça (massa específica 250 kg/m^3) de 100 mm de aresta é mantido submerso no interior de um tanque com água (massa específica 1000 kg/m^3), por meio de um cabo. Considerando-se a aceleração da gravidade como 10 m/s^2 , a força exercida pelo cabo sobre o cubo, em N, é

- (A) 0
- (B) 2,5
- (C) 5,0
- (D) 7,5
- (E) 10,0

48

Em relação ao escoamento de fluidos incompressíveis em regime permanente no interior de tubulações, sabe-se que

- (A) o aumento da velocidade de escoamento diminui a perda de carga.
- (B) a velocidade fica inalterada ao longo do comprimento de uma tubulação com seção reta constante.
- (C) a determinação do regime de escoamento deve levar em conta o comprimento da tubulação.
- (D) a velocidade aumenta com o aumento do diâmetro da tubulação, para certa vazão volumétrica.
- (E) o regime laminar ocorre em velocidades mais altas, enquanto o regime turbulento ocorre em velocidades mais baixas.

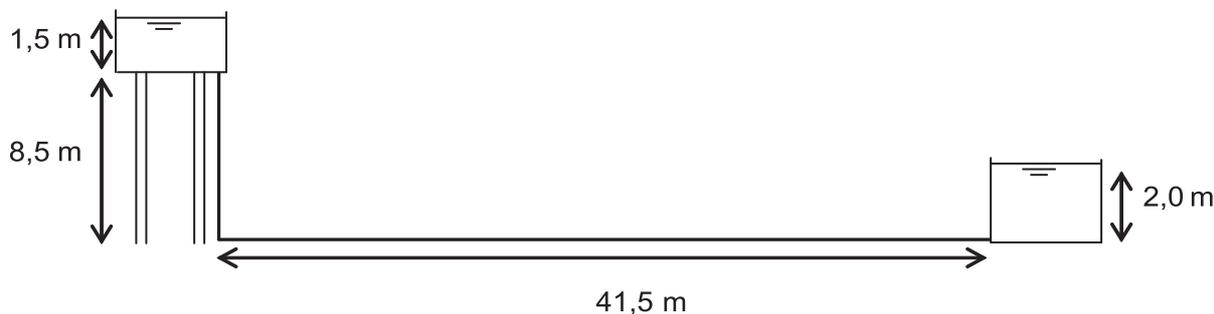
49

Sobre os cálculos relativos ao projeto de uma tubulação para transporte de fluidos, utilizando-se uma bomba centrífuga, tem-se que a(o)

- (A) velocidade de escoamento equivale à razão entre a vazão mássica e a área da seção reta da tubulação.
- (B) vazão que irá escoar na tubulação corresponde ao encontro da curva da bomba com a curva do sistema.
- (C) pressão, na entrada da tubulação, sempre será maior que a pressão na saída.
- (D) carga hidráulica da bomba deve ser igual à perda de carga devido ao atrito ao longo da tubulação.
- (E) fator de atrito depende do diâmetro, comprimento e rugosidade da tubulação.

50

Um reservatório elevado contendo água (massa específica 1000 kg/m^3) está conectado a um tanque por meio de uma tubulação com 50 mm de diâmetro, conforme ilustra a figura a seguir.



Na avaliação do escoamento da água nesse sistema, o fator de atrito de Darcy pode ser estimado, preliminarmente, como 0,01. Considerando-se a aceleração da gravidade como 10 m/s^2 , $\pi = 3$ e desprezando-se as perdas de carga localizadas, a vazão da água escoando na tubulação, em m^3/min , será

- (A) 0,35
- (B) 0,40
- (C) 0,45
- (D) 0,50
- (E) 0,55

51

Em um vaso, a certa temperatura e pressão, uma mistura de duas substâncias está distribuída em duas fases em equilíbrio líquido-vapor. As constantes de equilíbrio dessas substâncias, em tais condições, são 0,5 e 1,5. A fração molar da substância mais volátil, na fase vapor, será

- (A) 0,60
- (B) 0,65
- (C) 0,70
- (D) 0,75
- (E) 0,80

52

Uma partícula esférica de diâmetro d_p , massa específica ρ_p e tensão superficial σ_p sedimenta-se sob a ação da gravidade em um meio de massa específica ρ e viscosidade μ . De acordo com a equação de Stokes, a velocidade terminal de sedimentação da partícula será maior quando

- (A) d_p diminui
- (B) μ diminui
- (C) ρ_p diminui
- (D) ρ aumenta
- (E) σ_p aumenta

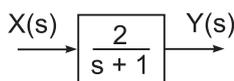
53

O diagrama de McCabe-Thiele é usado na separação de uma mistura binária para calcular o número de estágios de equilíbrio em uma torre de destilação, utilizando-se um gráfico *y versus x*, construído para o componente mais volátil.

Nesse diagrama, $a(s)$

- (A) linha de carga, que representa a intersecção das retas de operação das duas seções, é horizontal quando a carga é um líquido saturado.
- (B) razão de refluxo é obtida pelo ponto em que a extrapolação da reta de operação da seção de esgotamento intercepta o eixo da ordenada y .
- (C) inclinação da reta de operação da seção de esgotamento é menor do que a da seção de retificação.
- (D) vazões molares de líquido e de vapor são constantes ao longo de uma seção da torre de destilação.
- (E) misturas binárias que tenham comportamento ideal são as únicas válidas para utilização.

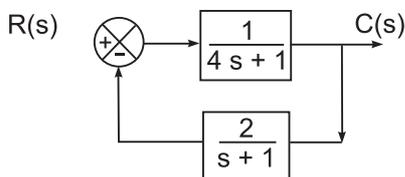
54



Se um sistema de primeira ordem, representado pelo diagrama de blocos acima, sofre uma perturbação degrau de 2 unidades em X, a resposta, no domínio do tempo de Y, é

- (A) $2(1 - e^{-t/2})$
- (B) $2(1 - e^{-t})$
- (C) $4(1 - e^{-t})$
- (D) $4(1 - e^{-t/2})$
- (E) $(1 - e^{-t})/4$

55



Para o diagrama de blocos, representado na figura acima, a função de transferência $C(s) / R(s)$ é

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

56

A reação $2A \rightarrow B$, em fase líquida, cuja cinética obedece ao comportamento de uma reação elementar, é conduzida em um reator em batelada de 100 L. No início de cada batelada, a massa reacional contém 5,0 mol/L de A e 0,5 mol/L de B. Sabendo-se que, nas condições de reação, a constante de velocidade da reação (k) é igual a $0,1 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, e as massas molares de A e B são, respectivamente, 20 kg/kmol e 40 kg/kmol, o valor inicial da derivada da massa de B em relação ao tempo, em kg/min, é

- (A) 10
- (B) 5
- (C) 1
- (D) 0,5
- (E) 0,4

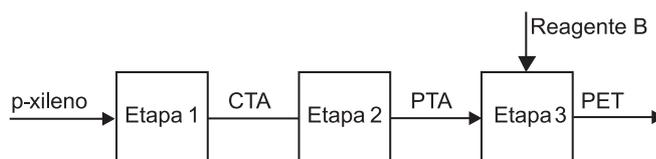
57

Um processo químico é baseado na reação $A \rightarrow B + C$, elementar, exotérmica e irreversível. Essa reação ocorre em um reator tipo tanque agitado (CSTR), em fase líquida, na temperatura de 200 °C, com conversão de 40%. Se a temperatura de operação do reator aumentar para 220 °C, a conversão irá

- (A) aumentar.
- (B) diminuir.
- (C) permanecer constante.
- (D) aumentar ou diminuir, dependendo do volume do reator.
- (E) aumentar ou diminuir, dependendo da concentração de A.

58

A figura abaixo representa um esquema simplificado de produção da resina polietileno tereftalato (PET).



Nesse esquema,

- (A) na etapa 1, ocorre a redução de p-xileno a ácido tereftálico bruto (CTA).
- (B) na etapa 1, ocorre a reação de policondensação do p-xileno para formação de ácido tereftálico bruto (CTA).
- (C) na etapa 2, ocorre a purificação do ácido tereftálico bruto (CTA), envolvendo operações de hidrogenação, cristalização, centrifugação, lavagem e secagem.
- (D) na etapa 3, ocorre o processo de polimerização, em que a primeira reação é a esterificação do ácido tereftálico puro (PTA) com o propileno glicol (reagente B).
- (E) na etapa 3, ocorre a polimerização, em que a primeira reação é a esterificação do ácido tereftálico puro (PTA) com o ácido etanodioico (reagente B).

59

A cadeia de produção do setor petroquímico é dividida em indústrias de primeira, segunda e terceira gerações. Os objetivos dessas indústrias são:

	Primeira Geração	Segunda Geração	Terceira Geração
(A)	Produzir combustíveis a partir da destilação do petróleo.	Tratar os combustíveis para a produção de petroquímicos básicos.	Converter os petroquímicos básicos em petroquímicos finais.
(B)	Produzir a nafta petroquímica a partir de petróleo.	Converter a nafta petroquímica em petroquímicos básicos.	Transformar os petroquímicos básicos em petroquímicos finais.
(C)	Produzir combustíveis e nafta petroquímica a partir da destilação do petróleo.	Converter a nafta petroquímica em petroquímicos básicos.	Transformar os petroquímicos básicos em produtos finais, através de modificação química e/ou de forma.
(D)	Produzir petroquímicos básicos, como as olefinas e os compostos aromáticos.	Remover os contaminantes dos petroquímicos básicos, transformando-os em petroquímicos intermediários.	Transformar os petroquímicos intermediários em petroquímicos finais.
(E)	Produzir petroquímicos básicos, como as olefinas e os compostos aromáticos.	Converter os produtos petroquímicos básicos em petroquímicos intermediários e finais.	Transformar os produtos petroquímicos finais em produtos de consumo, através de modificação química e/ou de forma.

60

Relacione os tipos de processos de polimerização às respectivas características.

- | | |
|--------------------|--|
| I – Em massa | Q – homogênea, sem uso de solvente. |
| II – Em solução | R – homogênea, com uso de solvente. |
| III – Em suspensão | S – heterogênea, com o monômero e o iniciador insolúveis no meio dispersante (em geral, a água). |
| | T – heterogênea, com o iniciador solúvel em água e o monômero apenas parcialmente solúvel. |

A associação correta é:

- (A) I – Q , II – R , III – S
 (B) I – Q , II – R , III – T
 (C) I – R , II – Q , III – S
 (D) I – S , II – T , III – R
 (E) I – T , II – R , III – Q

RASCUNHO