

## TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR INSTRUMENTAÇÃO

### 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		MATEMÁTICA		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 40	1,0 cada	41 a 50	1,0 cada	51 a 60	1,0 cada

b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às marcações das 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.

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.
- d) não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** 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 4 (QUATRO) HORAS**, 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>).

## CONHECIMENTOS BÁSICOS

### LÍNGUA PORTUGUESA

#### O futuro segundo os brasileiros

Em 2050, o homem já vai ter chegado a Marte, e comprar pacotes turísticos para o espaço será corriqueiro. Em casa e no trabalho, vamos interagir regularmente com máquinas e robôs, que também deverão tomar o lugar das pessoas em algumas funções de atendimento ao público, e, nas ruas, os carros terão um sistema de direção automatizada. Apesar disso, os implantes corporais de dispositivos eletrônicos não serão comuns, assim como o uso de membros e outros órgãos cibernéticos. Na opinião dos brasileiros, este é o futuro que nos aguarda, revela pesquisa da empresa de consultoria OThink, que ouviu cerca de mil pessoas em todo o país entre setembro e outubro do ano passado. [...]

De acordo com o levantamento, para quase metade das pessoas ouvidas (47%) um homem terá pisado em Marte até 2050. Ainda nesse ano, 49% acham que será normal comprar pacotes turísticos para o espaço. Em ambos os casos, os homens estão um pouco mais confiantes do que as mulheres, tendência que se repete quando levadas em conta a escolaridade e a classe social.

As respostas demonstram que a maioria da população tem acompanhado com interesse esses temas — avalia Wagner Pereira, gerente de inteligência Estratégica da OThink. — E isso também é um sinal de que aumentou o acesso a esse tipo de informação pelos brasileiros. [...]

— Nossa vida está cada vez mais automatizada e isso ajuda o brasileiro a vislumbrar que as coisas vão manter esse ritmo de inovação nos próximos anos — comenta Pereira. — Hoje, o Brasil tem quase 80 milhões de internautas e a revolução que a internet produziu no nosso modo de viver, como esse acesso maior à informação, contribui muito para esta visão otimista do futuro.

Já a resistência do brasileiro quando o tema é modificar o corpo humano é natural, analisa o executivo. De acordo com o levantamento, apenas 28% dos ouvidos creem que a evolução da tecnologia vai levar ao desenvolvimento e uso de partes do corpo artificiais que funcionarão melhor do que as naturais, enquanto 40% acham que usaremos implantes eletrônicos para fins de identificação, informações sobre histórico médico e realização de pagamentos, por exemplo.

— Esse preconceito não é exclusividade dos brasileiros — considera Pereira. — Muitos grupos não gostam desse tipo de inovação. Romper a barreira entre o artificial e o natural, a tecnologia e o corpo, ainda é um tabu para muitas pessoas. [...]

BAIMA, Cesar. O futuro segundo os brasileiros. **O Globo**, 14 fev. 2012. 1<sup>o</sup> Caderno, Seção Ciência, p. 30. Adaptado.

1

A frase em que o uso das palavras acentua a oposição de ideias que o autor quer marcar é

- (A) “Em 2050, o homem já vai ter chegado a Marte” (l. 1).
- (B) “Na opinião dos brasileiros, este é o futuro que nos aguarda” (l. 10-11).
- (C) “Esse preconceito não é exclusividade dos brasileiros” (l. 47-48).
- (D) “Muitos grupos não gostam desse tipo de inovação” (l. 48-49).
- (E) “Romper a barreira entre o artificial e o natural, a tecnologia e o corpo” (l. 49-50).

2

O trecho “Em ambos os casos” (l. 19) se refere a

- (A) homens mais confiantes e mulheres menos confiantes.
- (B) escolaridade dos entrevistados e classe social dos entrevistados.
- (C) quase metade das pessoas ouvidas e 47% das pessoas entrevistadas.
- (D) pessoas que acreditam que o homem chegará a Marte em breve e pessoas que não acreditam nisso.
- (E) entrevistados sobre o homem em Marte e entrevistados sobre pacotes turísticos para o espaço.

3

Na frase “Os brasileiros encaram o futuro com otimismo”, que forma verbal substitui **encaram**, mantendo-se grafada corretamente?

- (A) Vem
- (B) Vêm
- (C) Veem
- (D) Vede
- (E) Venhem

4

A concordância está de acordo com a norma-padrão em:

- (A) Vai acontecer muitas inovações no século XXI.
- (B) Existe cientistas que investigam produtos para 2050.
- (C) A maioria dos brasileiros acredita que o mundo vai melhorar.
- (D) O passeio aos planetas e às estações espaciais vão ser normais no futuro.
- (E) Daqui a alguns anos, provavelmente haverá lojas com robôs vendedores.

5

A frase redigida de acordo com a norma-padrão é:

- (A) O diretor pediu para mim fazer esse documento.
- (B) No almoço, vou pedir um bife a moda da casa.
- (C) A noite, costumo dar uma volta com o meu cachorrinho.
- (D) Não dirijo a palavra aquelas pessoas.
- (E) A prova consiste em duas páginas.

6

No texto, **cibernéticos** (l. 10) significa

- (A) invisíveis
- (B) artificiais
- (C) esotéricos
- (D) ecológicos
- (E) marcianos

7

A palavra **atendimento** (l. 6) é o substantivo ligado à ação do verbo **atender**.

Qual verbo tem o substantivo ligado à sua ação com a mesma terminação (**-mento**)?

- (A) Crescer
- (B) Escrever
- (C) Ferver
- (D) Pretender
- (E) Querer

8

A palavra **já** pode assumir diversos sentidos, conforme seu emprego.

No texto, **Já** (l. 37) indica a

- (A) ideia de imediatismo na atitude dos brasileiros quanto a mudanças.
- (B) iminência da possibilidade do uso de implantes eletrônicos.
- (C) introdução de um contra-argumento à visão otimista dos brasileiros.
- (D) superação da oposição dos brasileiros em relação a órgãos automatizados.
- (E) simultaneidade entre o momento em que o texto é escrito e as conquistas tecnológicas.

9

A palavra **segundo** é empregada com a mesma classe gramatical e com o mesmo sentido da que se emprega no título do texto em:

- (A) O segundo na lista das vagas é o meu irmão.
- (B) Cumprirei a tarefa segundo as suas instruções.
- (C) O segundo a falar na reunião foi o diretor da firma.
- (D) O vencedor da corrida chegou um segundo antes do concorrente.
- (E) Não gosto de prever o futuro: primeiro, porque é inútil; segundo, porque não estarei mais vivo.

10

O conjunto de palavras paroxítonas que deve receber acentuação é o seguinte:

- (A) amavel – docil – fossil
- (B) ideia – heroi – jiboia
- (C) onix – xerox – tambem
- (D) levedo – outrem – sinonimo
- (E) acrobata – alea – recem

## MATEMÁTICA

11

Álvaro, Bento, Carlos e Danilo trabalham em uma mesma empresa, e os valores de seus salários mensais formam, nessa ordem, uma progressão aritmética. Danilo ganha mensalmente R\$ 1.200,00 a mais que Álvaro, enquanto Bento e Carlos recebem, juntos, R\$ 3.400,00 por mês.

Qual é, em reais, o salário mensal de Carlos?

- (A) 1.500,00
- (B) 1.550,00
- (C) 1.700,00
- (D) 1.850,00
- (E) 1.900,00

12

$$\text{Se } f(x) = \begin{cases} 2x - p, & \text{se } x \leq 1 \\ mx - 1, & \text{se } 1 < x < 6 \\ \frac{7x + 4}{2}, & \text{se } x \geq 6 \end{cases} \text{ é uma função contínua,}$$

de domínio real, então,  $m - p$  é igual a

- (A) 3
- (B) 4
- (C) 5
- (D) 6
- (E) 7

13

Certa empresa identifica as diferentes peças que produz, utilizando códigos numéricos compostos de 5 dígitos, mantendo, sempre, o seguinte padrão: os dois últimos dígitos de cada código são iguais entre si, mas diferentes dos demais. Por exemplo, o código "03344" é válido, já o código "34544", não.

Quantos códigos diferentes podem ser criados?

- (A) 3.312
- (B) 4.608
- (C) 5.040
- (D) 7.000
- (E) 7.290

14

Para montar um cubo, dispõe-se de uma folha de cartolina retangular, de 30 cm de comprimento e 20 cm de largura. As faces do cubo, uma vez recortadas, serão unidas com fita adesiva.

Qual é, em centímetros, a medida máxima da aresta desse cubo?

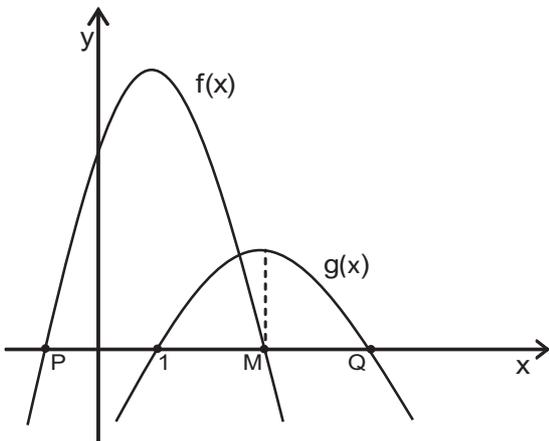
- (A) 7
- (B) 8
- (C) 9
- (D) 10
- (E) 11

**15**

Na lanchonete de seu João, vende-se “suco” de uva e “refresco” de uva, ambos preparados com água e um concentrado da fruta, mas em diferentes proporções. O “suco” é preparado com três partes de concentrado e duas partes de água, enquanto o “refresco” é obtido misturando-se uma parte de concentrado a três de água. Certa manhã, utilizando 19 litros de concentrado e 22 litros de água, seu João preparou  $x$  litros de “suco” e  $y$  litros de “refresco” de uva. A diferença entre essas quantidades, em litros, corresponde a

- (A) 9
- (B) 10
- (C) 11
- (D) 12
- (E) 13

**16**



Sejam  $f(x) = -2x^2 + 4x + 16$  e  $g(x) = ax^2 + bx + c$  funções quadráticas de domínio real, cujos gráficos estão representados acima. A função  $f(x)$  intercepta o eixo das abscissas nos pontos  $P(x_p, 0)$  e  $M(x_M, 0)$ , e  $g(x)$ , nos pontos  $(1, 0)$  e  $Q(x_Q, 0)$ .

Se  $g(x)$  assume valor máximo quando  $x = x_M$ , conclui-se que  $x_Q$  é igual a

- (A) 3
- (B) 7
- (C) 9
- (D) 11
- (E) 13

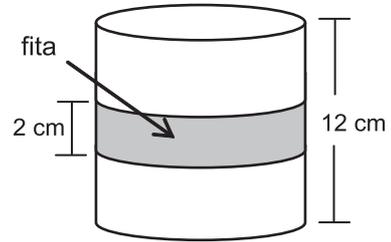
**17**

Seja  $x$  um número natural que, dividido por 6, deixa resto 2. Então,  $(x + 1)$  é necessariamente múltiplo de

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

**18**

Uma fita retangular de 2 cm de largura foi colocada em torno de uma pequena lata cilíndrica de 12 cm de altura e  $192 \pi \text{ cm}^3$  de volume, dando uma volta completa em torno da lata, como ilustra o modelo abaixo.



A área da região da superfície da lata ocupada pela fita é, em  $\text{cm}^2$ , igual a

- (A)  $8 \pi$
- (B)  $12 \pi$
- (C)  $16 \pi$
- (D)  $24 \pi$
- (E)  $32 \pi$

**19**

Considere as funções  $g(x) = \log_2 x$  e  $h(x) = \log_b x$ , ambas de domínio  $\mathbb{R}_+^*$ .

Se  $h(5) = \frac{1}{2}$ , então  $g(b + 9)$  é um número real compreendido entre

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

**20**

Fábio contratou um empréstimo bancário que deveria ser quitado em 30 de março de 2012. Como conseguiu o dinheiro necessário 30 dias antes dessa data, Fábio negociou com o gerente e conseguiu 5% de desconto. Assim, quitou o empréstimo antecipadamente, pagando R\$ 4.940,00.

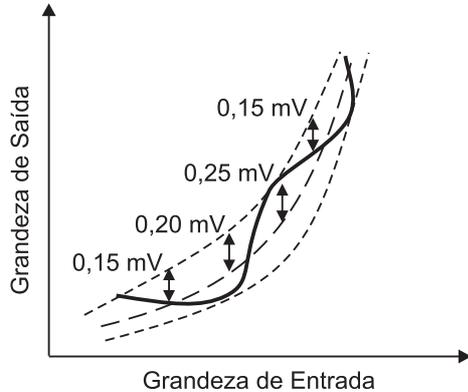
Qual era, em reais, o valor a ser pago por Fábio em 30 de março de 2012?

- (A) 5.187,00
- (B) 5.200,00
- (C) 5.871,00
- (D) 6.300,00
- (E) 7.410,00

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

## BLOCO 1

21



A figura, na qual o sinal de saída pode variar de 0 V a 10 V, foi construída a partir de um sistema de medição que utiliza um conversor analógico-digital de 8 bits.

Qual é a conformidade percentual da curva apresentada?

- (A) 1,25 %
- (B) 1,50 %
- (C) 2,00 %
- (D) 2,50 %
- (E) 3,75 %

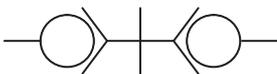
22

Ao variar de 50 N a carga a que está submetida uma célula de carga, de histerese igual a 0,1% e linearidade igual a 2%, seu sinal de saída variou em 10 mV.

A sensibilidade dessa célula, em mV/N, de carga é igual a

- (A) 0,05
- (B) 0,10
- (C) 0,20
- (D) 0,35
- (E) 0,50

23



A simbologia apresentada acima corresponde a uma conexão

- (A) rápida acoplada, com válvula de bloqueio e abertura mecânica
- (B) rápida acoplada, com válvula de bloqueio e um canal aberto
- (C) rápida desacoplada, com válvula de bloqueio e abertura mecânica
- (D) rápida desacoplada, com válvula de bloqueio e um canal aberto
- (E) de descarga simples, com escape por bloqueio mecânico

24

Um conversor analógico-digital de 12 bits, com faixa de entrada de 0 V a 10 V, foi utilizado em conjunto com um termômetro cuja saída varia linearmente entre 0 V e 1 V para uma faixa de temperatura compreendida entre 0 °C e 100 °C.

A resolução desse sistema, em °C, será de, aproximadamente,

- (A) 2,4
- (B) 0,12
- (C) 0,24
- (D) 0,024
- (E) 0,0024

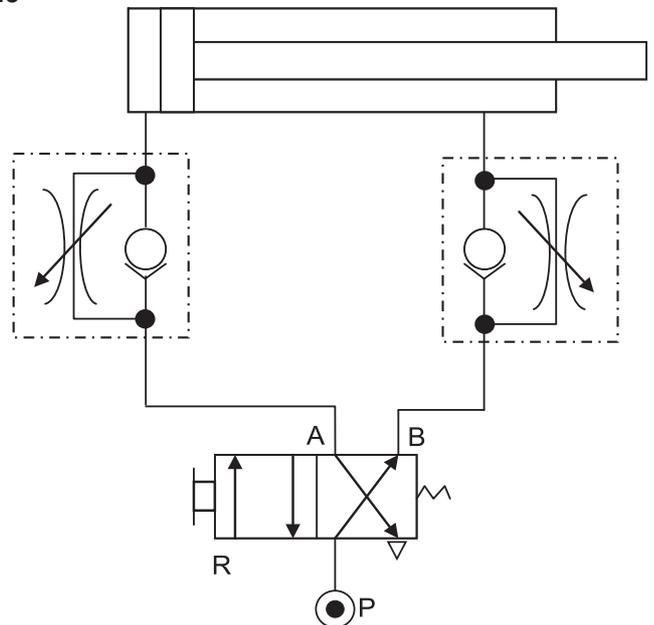
25

Os sensores são fundamentais na instrumentação e deles parte o sinal que será condicionado e transmitido para o sistema de controle da Planta.

Como sensores utilizados na medição de deformação, têm-se os(as)

- (A) termopares
- (B) *strain gauges*
- (C) dinamômetros
- (D) acelerômetros
- (E) células de carga

26



FILAHO, A. B., *Automação Pneumática: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos*, 6. ed. Érica, 2009. p.130. Adaptado.

No sistema ilustrado acima, a válvula de controle é utilizada para

- (A) controlar a pressão no escape.
- (B) controlar a pressão na alimentação.
- (C) regular a velocidade no escape.
- (D) regular a velocidade na descarga.
- (E) regular a velocidade na alimentação.

27

Considere as afirmações que versam sobre os diversos tipos de manutenção.

- I - A troca de lubrificante realizada conforme recomendação do fabricante do equipamento é uma ação de manutenção preventiva.
- II - A substituição de um componente por consequência da parada inesperada de um equipamento é uma ação de manutenção corretiva.
- III - O desmonte para análise, em data previamente determinada pelo fabricante do equipamento, mesmo sem identificação de falha, é uma ação de manutenção corretiva.
- IV - A monitoração do nível de vibração em um mancal de um equipamento rotativo é uma ação de manutenção preditiva.

Está correto o que se afirma em

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

28

		$\bar{A}$		A	
		$\bar{B}$	B	B	$\bar{B}$
$\bar{C}$	$\bar{D}$			1	
	D		1		
C	D		1		1
	$\bar{D}$	1			1

A tabela-verdade correspondente ao mapa de Karnaugh apresentado acima é

(A)

A	B	C	D	S
0	0	1	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1

(B)

A	B	C	D	S
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	0	1	1
1	1	0	0	1

(C)

A	B	C	D	S
0	1	1	0	1
0	1	0	1	1
0	1	0	1	1
1	0	1	0	1
0	0	1	1	1
1	1	0	1	1

(D)

A	B	C	D	S
1	1	1	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	1	1
1	0	1	0	1
0	0	1	1	1
1	1	0	0	1

(E)

A	B	C	D	S
0	1	1	0	1
0	1	0	1	1
0	1	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
0	1	1	0	1

29

Considere as afirmativas referentes a transmissores.

- I - Em transmissores inteligentes, o microprocessador executa as funções de linearização e acerto de faixa.
- II - Em um transmissor inteligente, a compensação de junta fria é ativada quando o instrumento for configurado para operar com sensor do tipo termopar.
- III - Nos transmissores de pressão, o sensor se encontra no interior do corpo do transmissor, que é montado diretamente sobre o *manifold*.
- IV - A impedância dos receptores conectados ao transmissor, somada à dos cabos, não pode ultrapassar o valor máximo estipulado para o equipamento a fim de não interferir no sinal de saída.

Está correto o que se afirma em

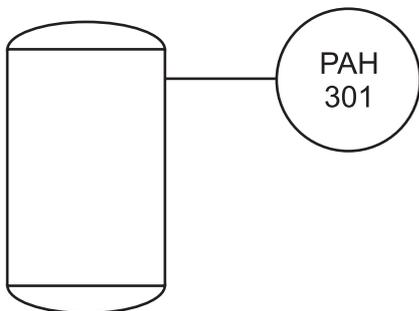
- (A) I, apenas.
- (B) I e IV, apenas.
- (C) II e III, apenas.
- (D) II, III e IV, apenas.
- (E) I, II, III e IV.

30

Um posicionador é um servo amplificador

- (A) utilizado amplamente em sistemas de controle de válvulas, com exceção na configuração *split-range* para controle de temperatura.
- (B) utilizado em sistemas de intertravamento, nos quais a válvula deve assumir a posição aberta ou fechada.
- (C) que permite a manipulação da válvula de forma independente do sinal de controle (manual), sendo amplamente utilizado em sistemas de emergência.
- (D) destinado a fornecer a indicação remota de certas posições da válvula, normalmente se ela está totalmente aberta ou fechada.
- (E) que, nas malhas, com o controlador eletrônico e com sinal de saída 4-20 mA, converte esse sinal de saída num sinal pneumático.

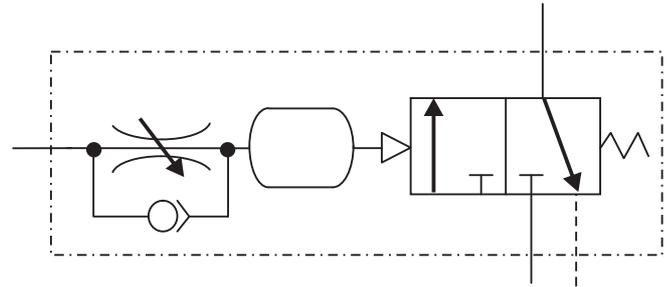
31



O desenho do fluxograma apresentado acima corresponde a um

- (A) visor de nível
- (B) registrador de velocidade
- (C) registrador de pressão
- (D) alarme de pressão alta
- (E) alarme de nível baixo

32



A figura acima corresponde a uma válvula

- (A) de retardo
- (B) de fluxo
- (C) de pressão
- (D) de alívio
- (E) seletora

33

Os transmissores em que a alimentação é efetuada a 110 / 115 / 127 volts ou a 220 / 240 volts, em corrente alternada, e nos quais um par independente de terminais fornece o sinal de 4-20 mA são alimentados a

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

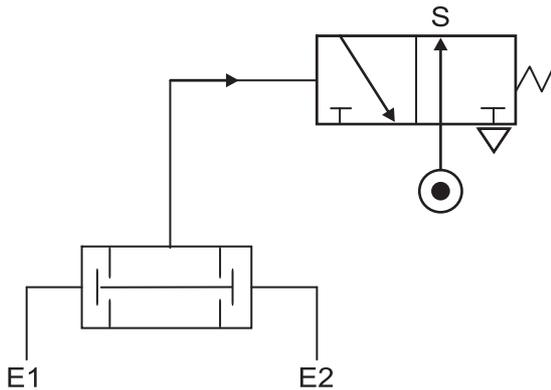
34

E1	E2	S
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	0

A tabela-verdade apresentada acima corresponde ao símbolo lógico

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

35



A equação booleana correspondente à representação pneumática ilustrada acima é

- (A)  $S = E1 + E2$   
 (B)  $S = \overline{E1} + \overline{E2}$   
 (C)  $S = E1 \cdot E2$   
 (D)  $S = \overline{E1} \cdot \overline{E2}$   
 (E)  $S = \overline{E1} + E2$

36

A escala Fahrenheit ainda é utilizada em países de língua inglesa.

Nessa escala, a temperatura de zero absoluto corresponde a

- (A) 32,00 °F  
 (B) 0,00 °F  
 (C) - 212,00 °F  
 (D) - 273,16 °F  
 (E) - 459,69 °F

37

Entre os medidores de vazão, aquele que **NÃO** gera perda de pressão na linha é o(a)

- (A) ultrassônico (efeito *doppler*)  
 (B) tubo de pitot  
 (C) efeito coriolis  
 (D) turbina  
 (E) placa de orifício

38

O processo de manutenção preditiva

- (A) apresenta menor custo de implantação quando comparado à manutenção preventiva.  
 (B) faz uso de intervenções previamente agendadas, existindo uma programação de parada preestabelecida.  
 (C) exige um grande almoxarifado de peças, seguindo o plano de manutenção previamente definido pelo fabricante do equipamento.  
 (D) necessita de profissionais mais capacitados nas técnicas de monitoramento que na manutenção corretiva.  
 (E) pressupõe a ocorrência de intervenções sempre que há um sinal de falha.

39

A pressão medida através de um manômetro do tipo tubo de vidro é de 1,5 bar, o que corresponde a

- (A) 15 psi  
 (B) 1,5 atm  
 (C) 1,5 mmHg  
 (D) 1,5 N/m<sup>2</sup>  
 (E) 1,5 x 10<sup>5</sup> Pa

40

A análise de óleo é aplicada como técnica de manutenção para sistemas de lubrificação, para os sistemas hidráulicos e equipamentos elétricos.

Entre as técnicas de análise de óleo lubrificante, aquela que permite detectar partículas menores que 1 micron é a

- (A) ferrografia  
 (B) espectrometria  
 (C) análise físico-química  
 (D) análise em lâmina de cobre  
 (E) análise cinemática

## BLOCO 2

41

Considere as afirmações a seguir sobre redes industriais de comunicação.

- I - O *Fieldbus* é um padrão de comunicação bidirecional totalmente analógico.  
 II - O operador pode configurar de forma *on-line* um novo dispositivo instalado em uma rede *Fieldbus*.  
 III - Em uma rede *Bitbus*, a comunicação acontece somente quando solicitada pelo nó mestre e inclui a solicitação do mestre e a resposta do escravo.  
 IV - No protocolo *Hart*, impulsos digitais de diagnóstico, por exemplo, são superpostos na mesma linha que os sinais analógicos de saída de 4 mA a 20 mA.

Está correto o que se afirma em

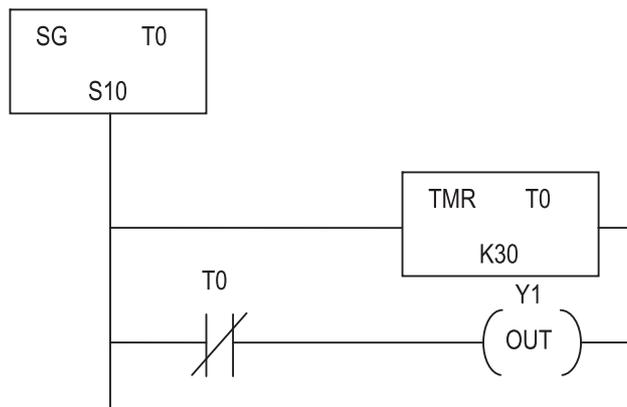
- (A) I e III, apenas.  
 (B) II e III, apenas.  
 (C) I, II e III, apenas.  
 (D) II, III e IV, apenas.  
 (E) I, II, III e IV.

42

Qual o grau aceitável de sucesso esperado para um sistema de controle com SIL nível 2 e disponibilidade desejada de 99,00%?

- (A) 1  
 (B) 10  
 (C) 100  
 (D) 1000  
 (E) 10000

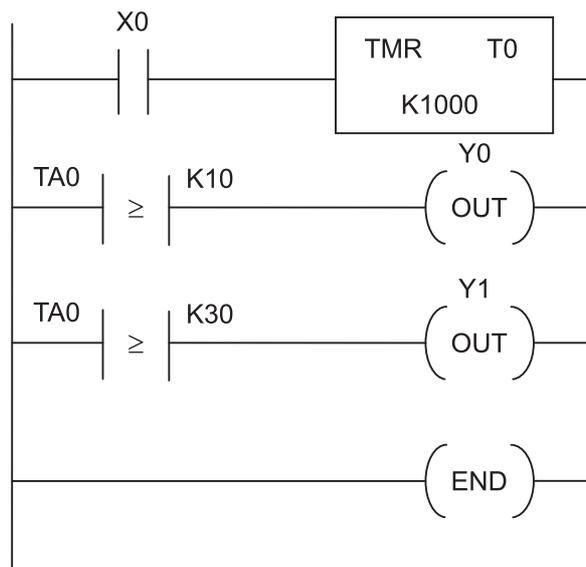
43



A programação ladder ilustrada na figura acima tem a ação detalhada em

- (A) 10 — P — Acionamento da Válvula 1  
P = 30 s
- (B) 10 — C — Acionamento da Válvula 1  
C = 30s
- (C) 10 — S — Acionamento da Válvula 1  
S = 0.3s
- (D) 10 — D — Acionamento da Válvula 1  
D = 3 s
- (E) 10 — L — Acionamento da Válvula 1  
L = 3 s

44



Ao analisar a programação em ladder ilustrada na figura acima, identifica-se que a temporização de T0 é iniciada quando se atua em X0, e a saída Y1 é acionada em

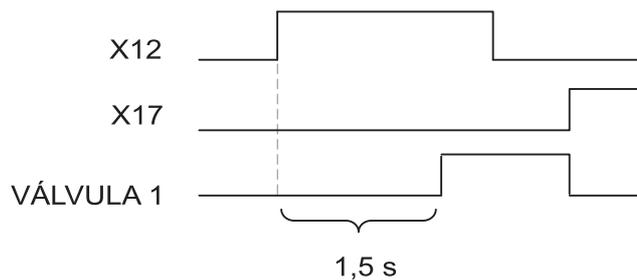
- (A) 0,1 s
- (B) 1 s
- (C) 2 s
- (D) 3 s
- (E) 10 s

45

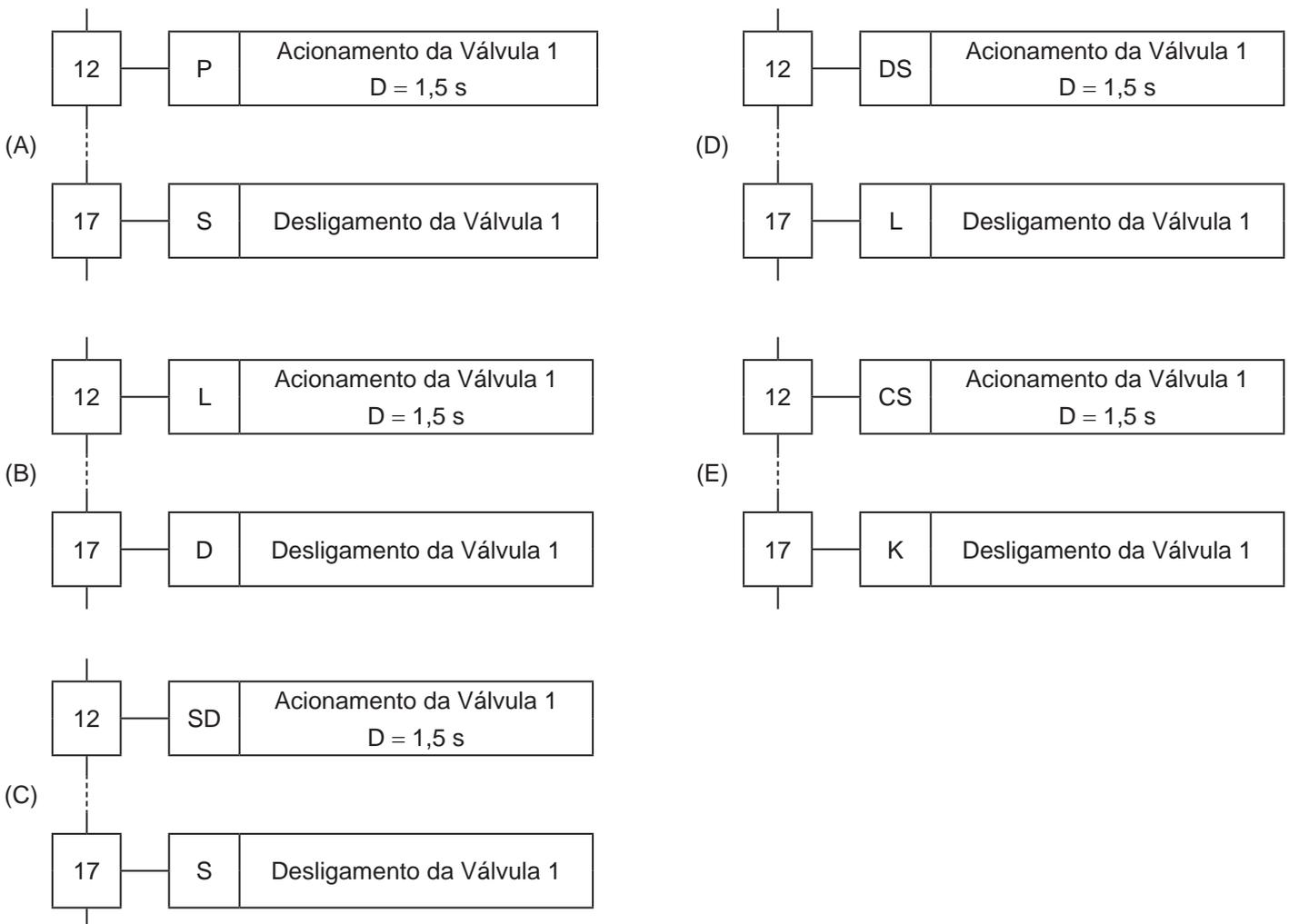
As estações de comunicação ligadas nas vias de dados dos SDCD são configuradas segundo diferentes padrões, onde, na configuração em *token-pass*,

- (A) há predominância hierárquica entre as várias estações, mas, se uma estação não se comunicar, a próxima entra em seguida.
- (B) não há predominância hierárquica entre as várias estações, mas, se uma estação não se comunica, a próxima entra em seguida.
- (C) há predominância hierárquica entre as várias estações, mas, se uma estação não se comunicar, o sistema entra em parada e transmite um sinal de travamento.
- (D) não há predominância hierárquica entre as várias estações, mas, se uma estação não se comunicar, o sistema entra em parada e transmite um sinal de travamento.
- (E) a hierarquia entre as várias estações é decidida pela estação mestre, seguindo uma lógica previamente programada.

46



O diagrama funcional sequencial que representa as ações ilustradas na figura acima é



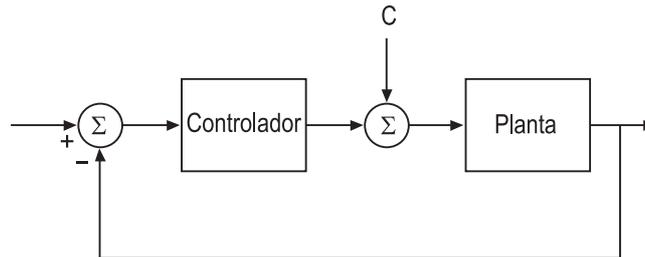
**47**

Qual o valor da probabilidade de falha sob demanda de um sistema de controle com nível de integridade SIL igual a 3 e disponibilidade igual a 99,90%?

- (A) 0,1%
- (B) 0,2%
- (C) 0,3%
- (D) 0,4%
- (E) 0,5%

**48**

A figura mostra um sistema de controle realimentado, no qual C é uma perturbação constante.



Qual controlador deve ser utilizado para eliminar o efeito da perturbação na resposta do sistema?

- (A) Relé
- (B) Derivativo
- (C) Proporcional
- (D) Proporcional-Derivativo (PD)
- (E) Proporcional-Integral (PI)

**49**

Um sistema de controle realimentado por um controlador PID apresenta um percentual de ultrapassagem (sobrepasso) de 40% para uma entrada do tipo degrau.

Qual mudança deve ser feita na sintonia desse controlador para reduzir o percentual de ultrapassagem?

- (A) Reduzir os ganhos proporcional e integral e aumentar o ganho derivativo.
- (B) Reduzir o ganho derivativo, mantendo os valores dos ganhos proporcional e integral.
- (C) Aumentar o ganho integral e manter os valores dos ganhos proporcional e derivativo.
- (D) Aumentar os ganhos proporcional e integral e manter o valor do ganho derivativo.
- (E) Aumentar o ganho proporcional, mantendo os valores dos ganhos derivativo e integral.

**50**

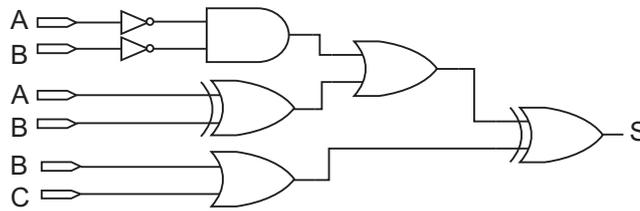
Em um sistema de controle realimentado com um controlador PI, o(a)

- (A) aumento do ganho integral sem alteração no ganho proporcional nunca instabiliza o sistema.
- (B) aumento do ganho proporcional reduz o tempo de subida, mas aumenta o desvio de *off-set* para uma entrada do tipo degrau.
- (C) aumento do ganho proporcional aumenta o tempo de subida e tende a instabilizar o sistema.
- (D) aumento do ganho derivativo reduz o tempo de subida.
- (E) parcela integral elimina o desvio de *off-set* para uma entrada do tipo degrau.



**BLOCO 3**

51

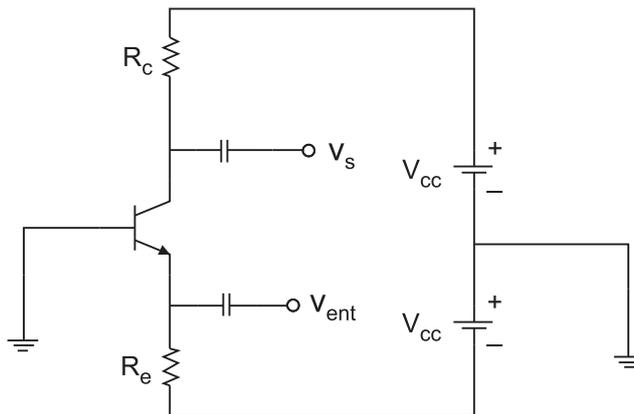


A expressão booleana do circuito acima é

- (A)  $S = (\overline{AB} + A \oplus B) \oplus (B + C)$
- (B)  $S = (\overline{AB} + A + B) \oplus (B + C)$
- (C)  $S = (\overline{AB} + A \oplus B) + (B + C)$
- (D)  $S = (\overline{AB} + A \oplus B) + (B \oplus C)$
- (E)  $S = (\overline{AB} + A + B) \oplus (B \oplus C)$

52

Considere o circuito da figura abaixo.



Com relação ao circuito, foram feitas as seguintes afirmações:

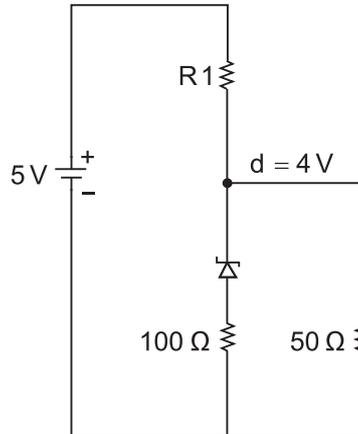
- I - A impedância de saída é dada por  $R_c$ .
- II - O ganho de tensão  $A = \frac{V_s}{V_{ent}}$  é dado por  $\frac{R_c}{r_e}$ , onde  $r_e \cong \frac{25mV}{I_{CQ}}$ , e  $I_{CQ}$  é a corrente de coletor no ponto de operação.
- III - A impedância de entrada é  $R_e // r_e$ , onde  $r_e \cong \frac{25mV}{I_{CQ}}$ , e  $I_{CQ}$  é a corrente de coletor no ponto de operação.
- IV - O ganho de tensão  $A = \frac{V_s}{V_{ent}}$  é dado por  $\frac{R_c}{R_e}$ .

Está correto o que se afirma em

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

**53**

Considere o circuito abaixo, no qual o diodo Zener tem tensão de condução de 2 V.



Se a tensão no nó d vale 4 V, o valor de R 1 é

- (A) 10 Ω                      (B) 100 Ω                      (C) 120 Ω                      (D) 160 Ω                      (E) 400 Ω

**54**

Em todos os estabelecimentos ou locais de trabalho só devem ser utilizados extintores de incêndio que obedecem a normas brasileiras ou a regulamentos técnicos do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro).

Qual o tipo de extintor que deve ser utilizado, exclusivamente, em fogos Classe A?

- (A) Água pressurizada  
 (B) Dióxido de carbono  
 (C) Espuma  
 (D) Químico seco  
 (E) Químico úmido

**55**

Os termopares são elementos primários de medição em que a

- (A) junção mantida à temperatura de referência é chamada de junta de referência, enquanto a outra é a junta fria.  
 (B) força eletromotriz que se desenvolve em um circuito que apresenta junta fria e quente depende somente das temperaturas das juntas e dos metais que compõem os condutores.  
 (C) associação de dois termopares E1 e E2 em série gera força eletromotriz resultante igual a  $E1.E2/(E1+E2)$ .  
 (D) associação de dois termopares E1 e E2 em oposição gera força eletromotriz resultante igual a  $E1+E2$ .  
 (E) utilização de um termopar do tipo B (Pt-Rh30/Pt-Rh6(-)) tem seu uso recomendado para atmosferas altamente oxidantes.

**56**

Eletrodo de membrana de vidro, condutímetro e cromatógrafo são exemplos de analisadores.

Considere as afirmações a seguir referentes a tais analisadores.

- I - Na medição de pH, pode-se usar um termocompensador para corrigir os efeitos da variação de temperatura sobre o eletrodo de membrana de vidro.  
 II - Os condutímetros são utilizados na monitoração da água deionizada e em linhas de retorno de condensado.  
 III - Em um cromatógrafo, a separação dos vários componentes da amostra ocorre na coluna cromatográfica.

Está correto o que se afirma em

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

**57**

As normas de segurança do trabalho existem para a proteção do trabalhador e do patrimônio das empresas, devendo ser plenamente conhecidas e respeitadas.

Analise as afirmações a seguir que se referem à segurança do trabalho.

- I - Todos os recipientes de armazenagem de GLP deverão ser equipados com válvulas de segurança.
- II - Os tanques de armazenamento de líquidos inflamáveis deverão ser equipados com respiradouros de pressão e vácuo ou corta-chamas.
- III - As conexões para enchimento, retiradas e para utilização do GLP deverão ter válvula de retenção ou válvula de excesso de fluxo.
- IV - Nos locais de descarga de líquidos inflamáveis, deverá existir fio terra apropriado, conforme recomendações da Norma Regulamentadora (NR 10), para se descarregar a energia estática dos carros transportadores, antes de efetuar a descarga do líquido inflamável.

Está correto o que se afirma em

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

**58**

Um fluido tem massa específica igual a  $\rho$  e flui a 10 m/s em um duto de diâmetro igual a 5 cm.

Qual o valor da pressão dinâmica gerada pela circulação desse fluido?

Dado: aceleração da gravidade = 10 m/s<sup>2</sup>

- (A)  $5 \rho$
- (B)  $10 \rho$
- (C)  $20 \rho$
- (D)  $50 \rho$
- (E)  $100 \rho$

**59**

Em um manômetro de tubo em U, o peso específico do líquido manométrico é  $\gamma$ , e os diâmetros dos tubos são 4 mm e 10 mm.

Qual o valor da pressão indicada no manômetro quando a diferença de altura observada no líquido manométrico for  $h$ ?

- (A)  $0,4 h\gamma$
- (B)  $1,16 h\gamma$
- (C)  $2,5 h\gamma$
- (D)  $2,9 h\gamma$
- (E)  $3,2 h\gamma$

**60**

Placas de orifício são medidores de fluxo por pressão diferencial que, uma vez inseridas na tubulação, criam uma restrição ao fluxo e, conseqüentemente, turbulências nas regiões próximas ao orifício.

Considere as afirmações a seguir referentes a tais placas.

- I - Nas placas de orifício concêntrico, quando utilizadas em fluidos com várias fases, o acúmulo de material pode fechar o orifício.
- II - A maior vantagem da placa de orifício está na sua ilimitada faixa de fluxos e sensibilidade a distúrbios.
- III - As placas de orifício segmentadas são as menos indicadas para fluidos com várias fases.
- IV - As placas de orifício podem ser utilizadas em tubulações verticais cujo fluxo seja descendente.

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

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

RASCUNHO