

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR - ELETRÔNICA

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:

- 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;
- se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido.
- 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^o 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?

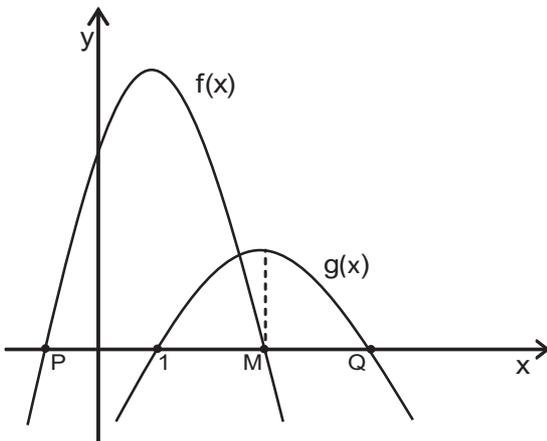
- (A) 7
- (B) 8
- (C) 9
- (D) 10
- (E) 11

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

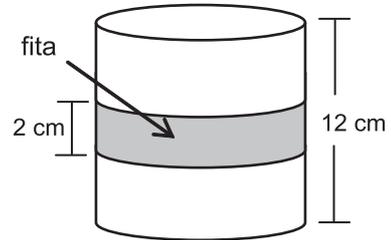
17

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 cm^2 , igual a

- (A) 8π
- (B) 12π
- (C) 16π
- (D) 24π
- (E) 32π

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.

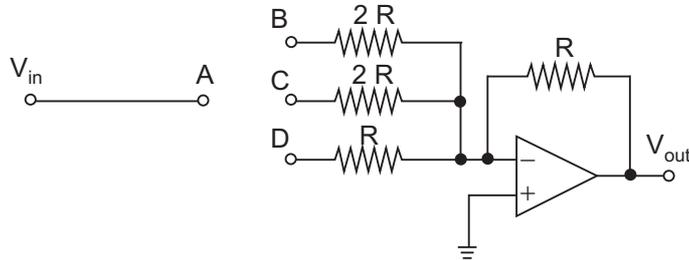
Qual era, em reais, o valor a ser pago por Fábio em 30 de março de 2012?

- (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

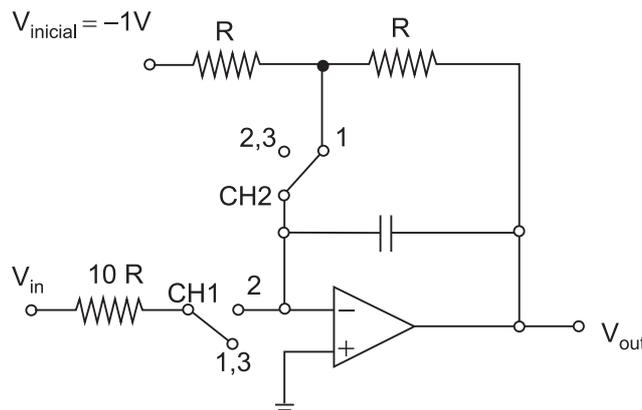


No circuito ilustrado, o amplificador operacional é ideal e se pode conectar o pino A aos pinos B, C e D, de todas as maneiras possíveis, inclusive conectando-os em conjunto (por exemplo, A com B e C).

Desse modo, quantos valores diferentes, não nulos, para o ganho V_{out} / V_{in} podem ser obtidos?

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

22



O circuito, mostrado na figura, com um amplificador operacional ideal é um integrador simples de 3 modos. Os modos são escolhidos pela posição das chaves CH1 e CH2: REINICIAR (chaves em 1), INTEGRAR (chaves em 2) e MANTER (HOLD, chaves em 3).

Supondo que o integrador está no modo HOLD, com a saída $V_{out} = -2\text{ V}$, se as chaves forem comutadas, simultânea e instantaneamente, para a posição REINICIAR, a tensão de saída V_{out} vai

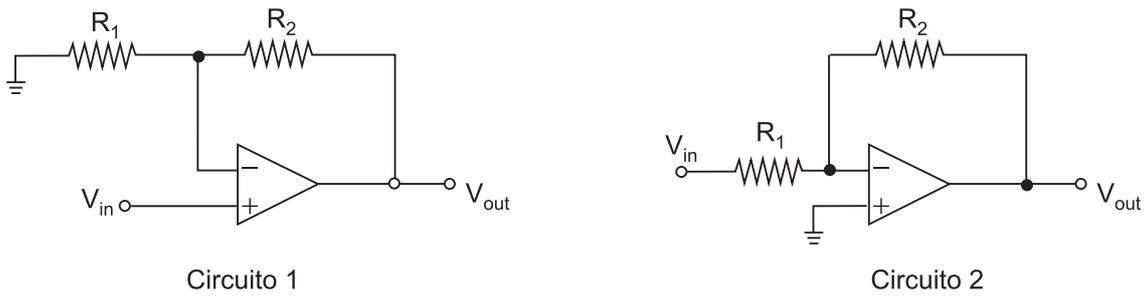
- (A) crescer linearmente para -1 V
- (B) crescer linearmente para $+1\text{ V}$
- (C) crescer tendendo exponencialmente para -1 V
- (D) crescer tendendo exponencialmente para $+1\text{ V}$
- (E) mudar instantaneamente para $+1\text{ V}$

23

Quando um transistor de junção bipolar está polarizado na região de saturação, tem-se que o(a)

- (A) ganho β tem seu valor máximo.
- (B) junção emissor-base está inversamente polarizada.
- (C) junção coletor-base está inversamente polarizada.
- (D) junção coletor-base está diretamente polarizada.
- (E) corrente de coletor tem seu valor máximo.

24



Nos circuitos (1) e (2) da figura, os amplificadores operacionais são ideais, e os valores de R_1 e R_2 são iguais. Com isso, tem-se que o(a)

- (A) circuito (1) é um amplificador inversor.
- (B) circuito (2) é um amplificador não-inversor.
- (C) módulo dos ganhos dos circuitos (1) e (2) são iguais.
- (D) resistência de entrada do circuito (1) é igual à do circuito (2).
- (E) resistência de entrada do circuito (1) é menor que a do circuito (2).

25

Suponha um amplificador cujo estágio de saída tem uma limitação de taxa de variação de tensão (*slew-rate*) de $1 \text{ V}/\mu\text{s}$. Considerando-se somente essa limitação e desconsiderando-se todas as outras limitações de frequência, qual é, aproximadamente, a frequência máxima de um sinal senoidal para o qual a saída é de 10 V de pico (20 V pico a pico)?

- (A) 1 MHz
- (B) 318 kHz
- (C) 100 kHz
- (D) 31,8 kHz
- (E) 15,9 kHz

26

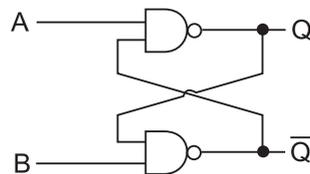
Dada a expressão booleana

$$F(w,x,y,z) = x + x \cdot y' \cdot z + x' \cdot y' \cdot z + w \cdot x + w' \cdot x + x' \cdot y'$$

na qual “+” significa “ou lógico”, “.” significa “e lógico” e “'” significa a “negação lógica”, qual das expressões é equivalente à expressão dada?

- (A) $x + y + z$
- (B) $x + y'$
- (C) $x' + y$
- (D) $x' + y' + z'$
- (E) $x' + y'$

27



O circuito mostrado na figura funciona como um *flip-flop*

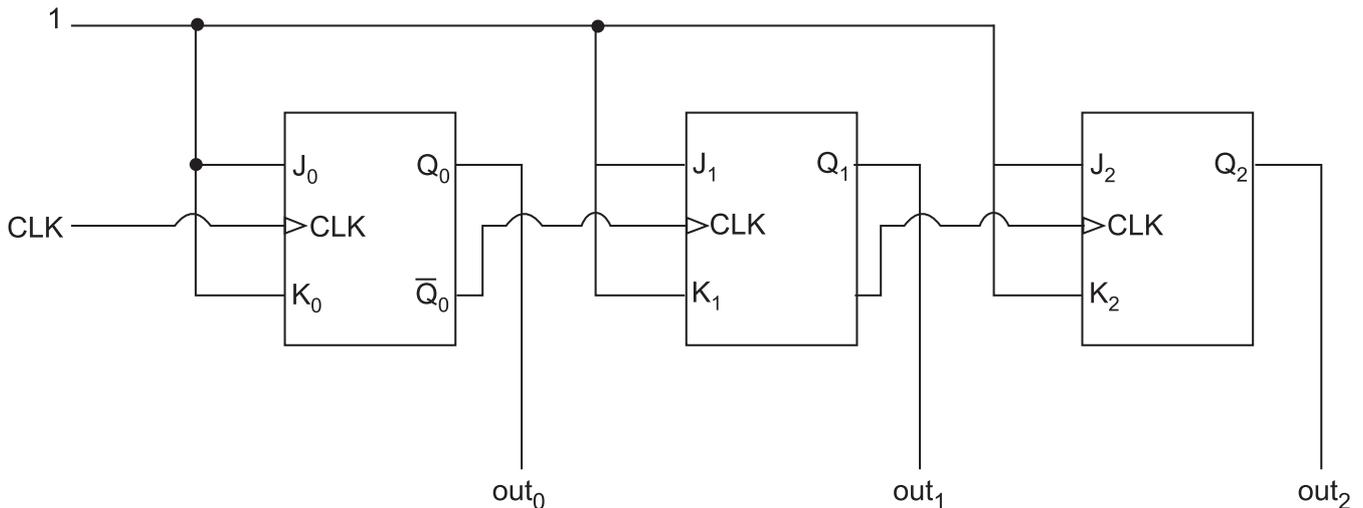
- (A) RS com $A \equiv R$ e $B \equiv S$
- (B) RS com $A \equiv S'$ e $B \equiv R'$
- (C) RS com $A \equiv S$ e $B \equiv R$
- (D) JK com $A \equiv J$ e $B \equiv K$
- (E) JK com $A \equiv K$ e $B \equiv J$

28

Suponha que as saídas que representam o estado de um contador binário de 3 bits sejam ligadas às entradas de um circuito decodificador/demultiplexador (*decoder/demultiplexer*) 3:8, e que a entrada de *clock* do contador receba uma onda quadrada, simétrica, de frequência fixa, de valores lógicos que se alternam entre 0 e 1. Sendo assim, o sinal na primeira saída do demux vai apresentar uma forma de onda com uma frequência que é a frequência de entrada

- (A) dividida por 16, com pulsos que têm a duração de meio período do sinal de entrada.
- (B) dividida por 16, com pulsos que têm a duração de um período do sinal de entrada.
- (C) dividida por 8, com pulsos que têm a duração de meio período do sinal de entrada.
- (D) dividida por 8, com pulsos que têm a duração de um período do sinal de entrada.
- (E) dividida por 4, com pulsos que têm a duração de um período do sinal de entrada.

29



O circuito mostrado na figura é um(a)

- (A) circuito combinacional
- (B) contador decimal (BCD)
- (C) contador binário octal
- (D) demultiplexador/decodificador
- (E) função booleana

30

A principal diferença entre um circuito combinacional e um circuito sequencial é que o primeiro

- (A) usa tecnologia TTL, e o segundo usa tecnologia CMOS.
- (B) depende da frequência, e o segundo não depende da frequência.
- (C) é assíncrono, e o segundo é síncrono.
- (D) é independente do passado, e o segundo depende do passado.
- (E) é uma máquina de Mealy, e o segundo é uma máquina de Moore.

31

Um multímetro digital eletrônico, ao ser usado para medir

- (A) correntes com precisão, deve ter uma resistência de entrada quase nula.
- (B) correntes, deve ter uma das pontes aterrada.
- (C) correntes ou tensões com precisão, deve ter elevada resistência de entrada.
- (D) resistências com precisão, deve gerar um sinal senoidal.
- (E) tensões sobre componentes, deve ser ligado em série no circuito.

32

Para medir a potência elétrica entregue por uma fonte monofásica a uma carga, um wattímetro deve

- (A) apresentar alta impedância de entrada.
- (B) apresentar baixa impedância de entrada.
- (C) ser ligado em série entre a fonte e a carga.
- (D) ser ligado em paralelo com a fonte e a carga.
- (E) usar pelo menos 3 terminais e ser interposto entre a fonte e a carga.

33

Usando um osciloscópio, cuja tela tem 8 divisões na vertical por 10 divisões na horizontal, deseja-se ver 2 ciclos da forma de onda de uma tensão senoidal, enchendo a tela, cuja frequência fundamental é 400 kHz e cuja amplitude é de 2 V.

Para tanto, o canal vertical e a base de tempo (horizontal) devem ser ajustados, respectivamente, para

- (A) 2V/div e 1us/div
- (B) 0,5V/div e 2,5us/div
- (C) 0,5V/div e 0,5us/div
- (D) 0,4V/div e 0,5us/div
- (E) 0,1V/div e 0,4us/div

34

Usando um frequencímetro, deseja-se medir a frequência de um sinal que está entre 9 kHz e 10 kHz, com 4 casas decimais de resolução.

O tempo de *gate* do frequencímetro deve ser, no mínimo, de

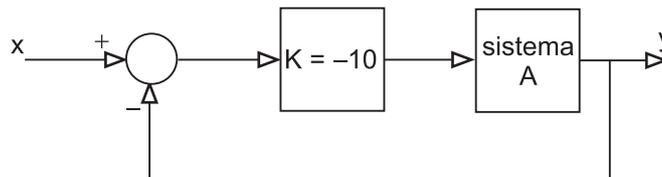
- (A) 0,1 s
- (B) 0,5 s
- (C) 1,0 s
- (D) 2 s
- (E) 10 s

35

Os dispositivos conhecidos pelas siglas Pt-100, Pt-500 e Pt-1000 são

- (A) termorresistores
- (B) termistores
- (C) termopares
- (D) termômetros bulbocapilares
- (E) termômetros infravermelhos

36



A resposta ao degrau, em malha aberta, de um sistema A apresenta 12% de sobrepasso (*overshoot*) e oscilações que se acomodam (em menos de 5% do sobrepasso) em um tempo que é 6 vezes o tempo de subida.

Fechando a malha, como está representado na figura, observa-se como efeito dessa realimentação a

- (A) diminuição do sobrepasso sem alteração do tempo de acomodação
- (B) diminuição do tempo de acomodação sem alteração do sobrepasso
- (C) diminuição do sobrepasso e o aumento do tempo de acomodação
- (D) diminuição do sobrepasso e do tempo de acomodação
- (E) instabilização do sistema

37

A unidade de pressão no Sistema Internacional de Unidades é

- (A) pascal, cujo símbolo é Pa.
- (B) milímetro de mercúrio, cujo símbolo é mmHg.
- (C) newton por metro, cujo símbolo é N/m.
- (D) atmosfera, cujo símbolo é atm.
- (E) libra por polegada quadrada, cujo símbolo é psi.

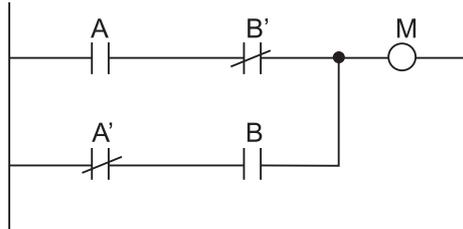
38

Um sistema a ser controlado apresenta uma resposta ao degrau, em malha aberta, com um erro de aproximadamente 2%, para menos, em regime permanente, sem sobrepasso (*overshoot*) nem oscilações.

Para tentar zerar esse erro em regime permanente, com o controlador mais simples dentre os listados abaixo, dever-se-ia fazer uma realimentação com um controlador

- (A) proporcional (P)
- (B) proporcional-integral (PI)
- (C) proporcional-derivativo (PD)
- (D) proporcional-integral-derivativo (PID)
- (E) puramente derivativo

39

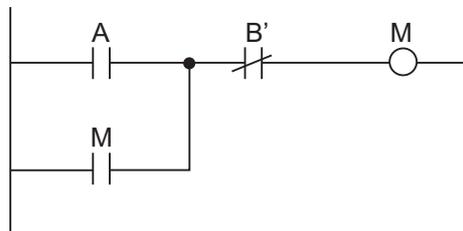


Observe o esquema em LADDER apresentado na figura, no qual A e B são entradas, e M é uma saída.

A função lógica equivalente a esse esquema é

- (A) $M = A \text{ nand } B$
- (B) $M = (A+B').(A'+B)$
- (C) $M = A' + B'$
- (D) $M = A \text{ xor } B$
- (E) $M = A \text{ nor } B$

40



O programa em linguagem LADDER da figura é equivalente a

- (A) A or B
- (B) A and B'
- (C) um *flip-flop* T com $T = A + B'$
- (D) um *flip-flop* JK com $J = A$ e $K = B$
- (E) um *flip-flop* SR com $S = A$ e $R = B$

BLOCO 2

41

Um tanque com forma de paralelepípedo retângulo apresenta dimensões de: 2 m de comprimento, 1 m de largura e 3 m de altura. Nele é colocada uma substância de massa igual a 1.500 kg, que ocupa 50% do seu volume.

O peso específico, em N/m^3 , dessa substância é de

Dado: aceleração da gravidade = 10 m/s^2

- (A) 5.000
- (B) 3.000
- (C) 1.500
- (D) 750
- (E) 500

42

A Metrologia é a área da ciência que estuda as medições, qualquer que seja o grau de incerteza da medida, garantindo a confiabilidade e a precisão estabelecidas nos processos de produção. Relativamente a esse tema, considere as afirmativas a seguir.

- I - O processo de medição envolve os métodos e meios que são usados para realizar uma medida, e participam ativamente desse processo o operador e os procedimentos de medição, levando-se em conta as condições em que as medidas são realizadas.
- II - Usando-se métodos e instrumentos adequados, o valor medido é sempre igual ao valor exato da grandeza, sendo possível reduzir a zero qualquer tipo de erro.
- III - A precisão avalia o grau de dispersão entre as diversas medidas que foram realizadas no processo de medição.
- IV - Confiabilidade metrológica é a probabilidade de um sistema de medição obter desempenho aceitável, sob condições especificadas e por um período de tempo predeterminado.

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

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

43

Uma estação de bombeamento utiliza uma bomba de parafusos na operação com fluidos viscosos. Sua aplicação corresponde a faixa de vazões de 23 m³/h até 910 m³/h, e limite de pressão da ordem de 3.000 psi. Um manômetro instalado nessa bomba indicou uma pressão de 20 psi.

A pressão, P, indicada pelo manômetro, em kg/m², é tal que

Dados:
1 psi = 1 libra por polegada quadrada
1 libra = 0,454 kg
1 polegada = 2,54 cm

- (A) 1.395 ≤ P ≤ 1.410
- (B) 2.250 ≤ P ≤ 2.350
- (C) 9.000 ≤ P ≤ 9.250
- (D) 13.950 ≤ P ≤ 14.100
- (E) 28.390 ≤ P ≤ 28.450

44

O HART é um protocolo usado para comunicação de instrumentos de campo inteligente.

Considere as afirmativas a seguir relacionadas a esse protocolo.

- I - O protocolo HART pode ser usado no modo ponto-a-ponto ou no modo *multidrop*.
- II - O protocolo HART é usado sobre linhas de instrumentação de 4 a 20 mA.
- III - Os instrumentos (receptores escravos) que operam com o protocolo HART devem ter alta impedância de entrada.
- IV - O protocolo HART é usado sobre Ethernet.

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

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

45

Um fluxograma de processos **NÃO** necessita

- (A) conter todos os vasos, torres, reatores e tanques.
- (B) conter todos os equipamentos, tais como bombas, compressores, permutadores de calor.
- (C) conter as principais tubulações com a indicação do fluido conduzido.
- (D) conter os principais instrumentos.
- (E) ser elaborado na fase inicial do projeto.

46

De acordo com a Norma ANSI/ISA-5.1-1984(R1992), a simbologia de linhas, mostrada na figura, representa um

- (A) conjunto de dois sinais elétricos
- (B) conjunto com mais de um sinal elétrico
- (C) sinal pneumático
- (D) sinal indefinido
- (E) sinal hidráulico

47

As plantas isométricas de tubulação devem apresentar

- (A) todas as construções existentes na área.
- (B) somente os componentes principais usados na tubulação.
- (C) o arranjo físico dos equipamentos e as suas coordenadas.
- (D) a escala utilizada em sua elaboração.
- (E) as localizações de todas as emendas, sejam elas soldadas, rosqueadas, ou com outro tipo de conexão.

48

A obtenção de uma planta baixa de uma edificação é feita passando-se um plano de seção

- (A) vertical e paralelo à fachada
- (B) horizontal na altura do pé-direito
- (C) longitudinal, no sentido do comprimento
- (D) paralelo ao piso, a 1,60 m acima desse
- (E) transversal, no sentido da largura

49

A perspectiva isométrica serve para

- (A) representar projetos feitos em 2D dando a impressão de um projeto 3D.
- (B) representar uma perspectiva mais próxima possível da perspectiva do olho humano.
- (C) produzir cortes horizontais e verticais.
- (D) produzir as plantas baixas, de elevação e lateral esquerda.
- (E) produzir uma vista com efeito de luzes sobre as superfícies (renderização).

50

Existem diversos protocolos usados em controle de processos. Um deles é o protocolo MODBUS_RTU.

Considere as afirmações a seguir, referentes ao MODBUS_RTU.

- I - O MODBUS_RTU é um protocolo do tipo Mestre-Escravo.
- II - O MODBUS_RTU é usado sobre redes RS-485.
- III - O MODBUS_RTU é usado somente sobre redes síncronas.
- IV - O MODBUS_RTU é usado sobre redes TCP/IP.

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

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

BLOCO 3

51

O componente que implementa a IHM (Interface Homem-Máquina) de um sistema supervisor identifica as variáveis a serem apresentadas

- (A) como eventos, alarmes e históricos
- (B) pela importância para o processo
- (C) pelas unidades das respectivas grandezas
- (D) pelos tipos booleano, inteiro ou ponto flutuante
- (E) por etiquetas conhecidas como *tags*

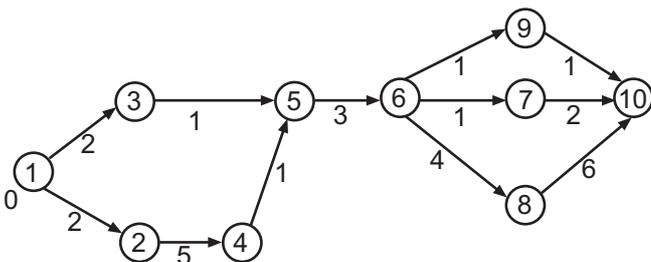
52

O gráfico de uma tela de tendência histórica de um sistema supervisor é atualizado com uma frequência de 5Hz. Desse modo, tem-se que

- (A) essa variável de processo é discreta.
- (B) isso corresponde a uma varredura (*scan*) de 200 ms.
- (C) os alarmes serão anunciados a cada 200 ms.
- (D) os alarmes devem ser reconhecidos em 200 ms.
- (E) os alarmes só são amostrados a cada 200 ms.

53

O diagrama de blocos representa a execução de um projeto de instalação de uma subestação de 120 kV, onde o evento 1 (indicado por um círculo com o numeral 1 interno) representa o início das atividades, e o evento 10 (indicado por um círculo com o numeral 10 interno) representa o fim das atividades, ou seja, o término da execução da referida subestação.



Considerando que o número colocado abaixo de cada seta indica a duração, em dias, da execução de cada uma das atividades para a conclusão dos respectivos serviços, afirma-se que a data mais cedo para a conclusão do projeto da subestação, em dias, é igual a

- (A) 8
- (B) 9
- (C) 13
- (D) 16
- (E) 21

54

Um grande consumidor de energia elétrica necessita monitorar constantemente a qualidade dessa energia no que diz respeito a geração de harmônicos. Para isso, o responsável pelo monitoramento resolveu instalar um equipamento para verificar as frequências diferentes da frequência fundamental da rede.

Com este objetivo, o tipo de equipamento mais adequado a ser instalado, levando em consideração a observação desses harmônicos, é um

- (A) osciloscópio de dois canais, que a cada instante mostrará na tela uma onda de frequência específica.
- (B) voltímetro digital para medir amplitude de pico harmônico
- (C) analisador de espectro, que analisa a forma de onda no domínio da frequência, permitindo, assim, uma maior versatilidade e facilidade de observação.
- (D) frequencímetro para medir constantemente a onda de frequência fundamental.
- (E) decibelímetro digital, para medir defasagem angular do harmônico.

55

O gerente de uma sala de controle e instrumentação de uma usina nuclear necessita instalar novos aparelhos com o objetivo de melhorar a segurança dessa usina, no que diz respeito a circulação de pessoas em determinadas áreas, o que somente poderá ocorrer em horários preestabelecidos ou em caráter emergencial e com autorização prévia. Para esse fim, o tipo de sensor a ser instalado poderá ser ou de proximidade ou de distância, objetivando indicar a presença de funcionários ou outras pessoas não autorizadas no ambiente.

Tendo em vista seu princípio de funcionamento, o sensor que deverá ser instalado é do tipo

- (A) indutivo, porque seu princípio de funcionamento é baseado na variação do campo eletrostático de alta frequência desenvolvido entre duas placas com um dielétrico de alta rigidez entre elas, instaladas na face sensora.
- (B) indutivo, porque seu princípio de funcionamento é baseado na variação do campo eletrostático de alta frequência desenvolvido por uma bobina ressonante, instalada na face sensora.
- (C) capacitivo, porque seu princípio de funcionamento é baseado na variação do campo eletromagnético de alta frequência desenvolvido por uma bobina ressonante, instalada na face sensora.
- (D) capacitivo, pois uma variação de tensão pode ocorrer por ocasião da proximidade de qualquer tipo de material condutor ou não, gerando um campo eletrostático nas placas metálicas que possui como dielétrico o ar, montadas na face sensora.
- (E) capacitivo, porque seu princípio de funcionamento é baseado na variação do campo eletromagnético de alta frequência desenvolvido por uma bobina ressonante para controlar o campo eletrostático, instalada na face sensora.

56

Quando cargas elétricas estão presentes na superfície de um corpo não condutor e permanecem estáticas, sem probabilidade de fluírem através da substância, temos a presença de eletricidade estática. Algumas condições favoráveis ao aparecimento da eletricidade estática podem ser: materiais triturados passando através de transportadoras por gravidade (calhas) ou pneumático; vapor, ar, gás ou fluido, escoando de qualquer abertura por um tubo ou mangueira; veículos em movimento; movimentação de toda espécie que envolva mudança nas posições relativas das superfícies de contato. As medidas de correção objetivam que as cargas formadas por qualquer motivo possam reequilibrar-se, evitando situações onde faíscas possam ocorrer.

Uma situação na qual medidas tomadas são corretas, no sentido de evitar centelhas por eletricidade estática no ambiente de trabalho, é:

- (A) providenciar a umidificação do ambiente; ligar as superfícies condutoras a terra; utilizar calçados de solado não isolante.
- (B) procurar manter a umidade relativa muito baixa; utilizar calçados com solado de borracha; vestir roupas do tipo isolante.
- (C) procurar manter a umidade relativa muito baixa; utilizar calçados com solado não isolante; vestir roupas do tipo isolante.
- (D) tornar o ambiente de trabalho o mais seco possível; trabalhar em superfícies não condutoras; vestir roupas do tipo isolante.
- (E) tornar o ambiente de trabalho o mais úmido possível; vestir roupas do tipo isolante.

57

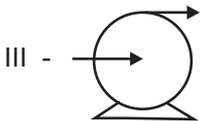
Associe os símbolos usados na documentação básica de projetos com os objetos por eles representados.



P - Sinal pneumático



Q - Trocador de calor



R - Bomba centrífuga

S - Válvula de controle



T - Sinal elétrico

Estão corretas as afirmações

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

58

O Projeto de Instrumentação é composto por um grande conjunto de documentos que complementam a especificação, a instalação e a conexão dos equipamentos de controle e instrumentação ao sistema.

São elementos importantes a serem especificados no Projeto de Instrumentação:

- (A) folha de dados, fluxogramas e *notebook*
- (B) folha de dados, diagrama de plantas e *scanner*
- (C) folha de dados, fluxogramas e plantas
- (D) plantas, GPS e fluxograma
- (E) plantas, *scanner* e GPS

59

O trabalho com eletricidade exige procedimentos padronizados e treinamento específico, sendo bastante vulnerável à ocorrência de acidentes, inclusive fatais. A legislação brasileira prevê como matéria constitucional, devidamente regulamentada, o adicional de remuneração para as atividades classificadas como perigosas.

O percentual sobre o salário base de um profissional de eletricidade que constitui o adicional de periculosidade é

- (A) 5%
- (B) 10%
- (C) 15%
- (D) 20%
- (E) 30%

60

A média aritmética dos tempos existentes entre o fim de uma falha e início de outra falha em equipamentos reparáveis é representada por TMEF, tempo médio entre falhas, nos conceitos básicos de manutenção. Um equipamento que, durante um ano, operou entre falhas 100 h, depois mais 560 h, depois mais 3.400 h, depois mais 2.000 h, estando o mesmo presente 24h por dia, durante 360 dias no ano, apresenta TMEF de

- (A) 6.060 h
- (B) 2.160 h
- (C) 1.515 h
- (D) 1.212 h
- (E) 1.010 h