



# INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAL – INPE

## PROVA OBJETIVA

### TG08

#### PROJETO E FABRICAÇÃO DE CABLAGEM, SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO E MEDIÇÃO DE LINHAS ELÉTRICAS DE ALIMENTAÇÃO REGULADAS (CORRENTE CONTÍNUA)



#### SUA PROVA

- Além deste caderno contendo **45 (quarenta e cinco)** questões objetivas, você receberá do fiscal de prova o cartão de respostas;
- As questões objetivas têm **5 (cinco)** opções de resposta (A, B, C, D e E) e somente uma delas está correta.



#### TEMPO

- Você dispõe de **4 (quatro) horas** para a realização da prova;
- **2 (duas) horas** após o início da prova, é possível retirar-se da sala, sem levar o caderno de questões;
- A partir dos **30 (trinta) minutos** anteriores ao término da prova é possível retirar-se da sala **levando o caderno de questões**.



#### NÃO SERÁ PERMITIDO

- Qualquer tipo de comunicação entre os candidatos durante a aplicação da prova;
- Anotar informações relativas às respostas em qualquer outro meio que não seja no caderno de questões e nas folhas de textos definitivos;
- Levantar da cadeira sem autorização do fiscal de sala;
- Usar o sanitário ao término da prova, após deixar a sala.



#### INFORMAÇÕES GERAIS

- Verifique se seu caderno de questões está completo, sem repetição de questões ou falhas e também confira seu cargo. Caso tenha recebido caderno de cargo **diferente** do impresso em seu cartão de respostas, o fiscal deve ser **obrigatoriamente** informado para o devido registro na ata da sala;
- Confira seus dados pessoais, especialmente nome, número de inscrição e documento de identidade e leia atentamente as instruções para preencher o cartão de respostas;
- Para o preenchimento do cartão de respostas, use somente caneta esferográfica, fabricada em material transparente, com tinta preta ou azul;
- Assine seu nome apenas no(s) espaço(s) reservado(s) no cartão de respostas;
- Reserve tempo suficiente para o preenchimento do seu cartão de respostas. O preenchimento é de sua responsabilidade e **não será permitida a troca do cartão de respostas em caso de erro cometido pelo candidato**;
- Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas no cartão de respostas;
- A FGV coletará as impressões digitais dos candidatos na lista de presença;
- Os candidatos serão submetidos ao sistema de detecção de metais quando do ingresso e da saída de sanitários durante a realização das provas.

**Boa Prova!**



## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### 1

Os semicondutores são a matéria prima dos dispositivos eletrônicos, como diodos, TBJ, MOSFET, entre outros.

Com relação aos materiais semicondutores, assinale a afirmativa correta.

- (A) Os semicondutores puros são bons condutores de eletricidade em temperatura ambiente (23°C).
- (B) A dopagem de semicondutores com impurezas das famílias 3A ou 5A da tabela periódica reduz a condutividade elétrica.
- (C) Um material do tipo p pode ser obtido a partir da inserção de impurezas da família 3A da tabela periódica em um semicondutor puro.
- (D) Em semicondutores do tipo n há a prevalência de “buracos” como portadores de carga.
- (E) Ao se juntar um material do tipo p com um do tipo n é formada uma região de depleção, na qual o campo elétrico é nulo.

### 2

Diodos são importantes componentes eletrônicos amplamente utilizados em diversos tipos de circuitos.

Sobre os diodos, assinale a afirmativa correta.

- (A) São formados pela junção de dois materiais diferentes da tabela periódica, um da família 3A e o outro da família 5A.
- (B) Apresentam pequenas variações na sua tensão durante grandes variações na corrente conduzida, caso estejam diretamente polarizados.
- (C) Podem resistir a elevados níveis de tensão na polarização inversa, caso sejam do tipo Zener.
- (D) Podem ter sua queda de tensão reduzida caso sejam ligados em paralelo e estejam diretamente polarizados.
- (E) São dispositivos que apresentam comportamento tensão por corrente aproximadamente linear.

### 3

Ao projetar um circuito utilizando um amplificador operacional, o engenheiro responsável utilizou um potenciômetro para compensar o efeito da tensão de *offset* (desequilíbrio) da entrada do amplificador operacional.

Esse ajuste tem por finalidade

- (A) compensar o efeito da resistência de saída não nula do amplificador operacional.
- (B) reduzir a sensibilidade do amplificador operacional à variação da temperatura.
- (C) aumentar a resistência de entrada do amplificador operacional.
- (D) amenizar a diminuição do ganho de tensão do amplificador operacional devido à sua largura de banda finita numa faixa de frequência de interesse.
- (E) minimizar o erro da tensão de saída devido ao desbalanceamento do estágio diferencial da entrada do amplificador operacional.

### 4

Transistores Bipolares de Junção (TBJ) são componentes versáteis, que podem ser utilizados em uma grande gama de aplicações.

Sobre os regimes de operação dos TBJ, assinale a afirmativa correta.

- (A) o transistor está no modo ativo quando a junção emissor-base está polarizada diretamente e a junção coletor-base está polarizada inversamente.
- (B) no modo corte não há corrente que flui entre o emissor e o coletor, porém pode haver um valor considerável de corrente pela junção emissor-base.
- (C) no modo saturação a corrente que flui na junção emissor-coletor é aproximadamente proporcional à corrente que passa pela junção emissor-base.
- (D) para realizar a amplificação de sinais, os transistores são geralmente polarizados para operarem no modo de saturação.
- (E) quando a junção emissor-base está polarizada inversamente e a junção coletor-base está polarizada diretamente o transistor está no modo saturação.

### 5

Ao se deparar com um componente desconhecido, um engenheiro fez as seguintes observações:

- o componente possui 3 três terminais externos, que foram denominados A, B e C;
- com o terminal C desconectado, aplicar uma diferença de potencial (positiva ou negativa) entre os terminais A e B não faz circular corrente pelo componente;
- com o terminal B desconectado, aplicar uma diferença de potencial (positiva ou negativa) entre os terminais A e C não faz circular corrente pelo componente;
- com o terminal A desconectado, aplicar uma diferença de potencial (positiva ou negativa) entre os terminais B e C não faz circular corrente pelo dispositivo;
- enquanto aplicada uma determinada tensão negativa no terminal A, uma pequena diferença de potencial aplicada entre os terminais B e C faz surgir uma corrente entre esses dois terminais.

Com base nessas observações, o componente analisado pelo engenheiro é o

- (A) FET.
- (B) MOSFET canal n.
- (C) MOSFET canal p.
- (D) TBJ do tipo PNP.
- (E) TBJ do tipo NPN.

### 6

Circuitos reguladores são uma importante classe de circuitos utilizados para fornecer um nível constante de tensão.

Sobre os reguladores lineares assinale a afirmativa correta.

- (A) Os reguladores lineares são especialmente úteis para alimentar circuitos que demandam elevadas correntes, acima de 20A, devido ao seu alto rendimento.
- (B) Os reguladores lineares convertem uma tensão alternada (entrada) em um nível fixo de tensão (saída).
- (C) A regulação de carga é um parâmetro do regulador linear que expressa a sua robustez a ruídos no sinal de entrada.
- (D) A potência dissipada em um regulador linear é fortemente influenciada pela diferença de tensão existente entre a sua entrada e a sua saída.
- (E) Os reguladores lineares possuem a tendência de apresentar ruído de alta frequência em sua saída.

**7**

Amplificadores operacionais podem ser utilizados na eletrônica analógica para construir integradores e diferenciadores, como, por exemplo, para implementar um controlador PID.

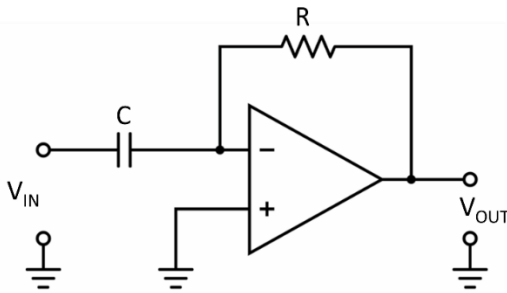


Figura A

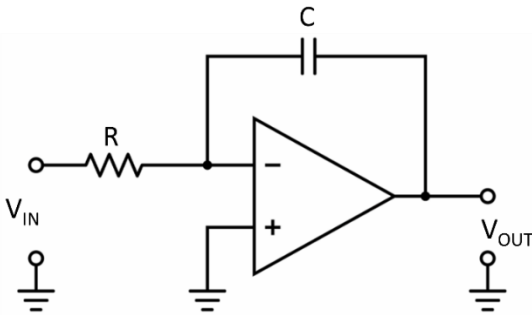


Figura B

Considerando as figuras acima, assinale a afirmativa correta.

- (A) O amplificador operacional da Figura A apresenta tendência a saturar quando a tensão de entrada possui nível DC. Para amenizar esse problema, é adicionado um resistor de baixo valor ôhmico em série com o capacitor.
- (B) O amplificador operacional da Figura A apresenta tendência a saturar quando a tensão de entrada possui nível DC. Para amenizar esse problema, é adicionado um resistor de alto valor ôhmico em paralelo com o capacitor.
- (C) O amplificador operacional da Figura A apresenta tendência a amplificar ruídos de frequência elevada. Para amenizar esse problema é adicionado um resistor em paralelo de alto valor ôhmico com o capacitor.
- (D) O amplificador operacional da Figura B apresenta tendência a saturar quando a tensão de entrada possui nível DC. Para amenizar esse problema é adicionado um resistor de alto valor ôhmico em paralelo com o capacitor.
- (E) O amplificador operacional da Figura B apresenta tendência a amplificar ruídos de frequência elevada. Para amenizar esse problema é adicionado um resistor em série de baixo valor ôhmico com o capacitor.

**8**

Os MOSFET são, possivelmente, os transistores mais empregados atualmente. Sejam como chaves em circuitos de potência, na confecção dos circuitos integrados da família CMOS, como amplificadores ou em alguma das suas outras aplicações, eles marcam importante presença na nossa vida cotidiana.

Sobre esse importante componente eletrônico, é correto afirmar que o MOSFET,

- (A) para ser empregado como amplificador, deve operar no modo saturação.
- (B) na região de triodo, comporta-se como um capacitor controlado por tensão.
- (C) quando empregado como chave, opera preferencialmente nas regiões de corte e de saturação.
- (D) quando operando na região de triodo, a corrente entre os terminais dreno e fonte é proporcional à corrente entre os terminais *gate* (portão) e fonte.
- (E) quando o terminal de *gate* (portão) não está polarizado, opera na região de saturação, apresentando baixa resistência entre os terminais dreno e fonte.

**9**

Deseja-se realizar uma avaliação preliminar do funcionamento de um conversor A/D. Considere que o conversor é de 12 bits, com uma resolução de 4mV, sendo o bit mais significativo reservado para a sinalização, dado que a saída em hexadecimal do conversor foi '0C8' e que o conversor A/D está operando corretamente.

Nesse caso, o valor esperado da tensão na entrada do conversor e o valor aproximado da maior tensão positiva que o conversor pode representar estão, respectivamente, entre

- (A) 0,2V e 4,1V.
- (B) 0,4V e 8,2V.
- (C) 0,4V e 16,4V.
- (D) 0,8V e 8,2V.
- (E) 0,8V e 16,4V.

**10**

O projeto de fontes de alimentação de corrente contínua pode ser dividido em etapas, tais como a retificação e a regulação. É comum inserir um estágio adicional de filtragem composto por um resistor e um capacitor, após o capacitor de filtragem original.

Tal inserção tem como objetivo principal

- (A) elevar o nível DC de saída.
- (B) ceifar a excursão negativa do sinal AC da entrada.
- (C) reduzir o *ripple* da tensão de saída.
- (D) diminuir a complexidade do sistema.
- (E) reduzir a dissipação energética na fonte de alimentação.

**11**

Um diagrama de Nyquist mostra, no plano complexo, as informações de ganho e fase de uma função de transferência em função da frequência. Nesse contexto, e sabendo ainda que determinado circuito com um amplificador operacional realimentado positivamente comporta-se como um oscilador, o critério de Barkhausen para a oscilação será satisfeito se o módulo do ganho de malha direta for

- (A) menor que a unidade, sempre.
- (B) igual à unidade, quando a fase for igual a 180 graus.
- (C) igual à unidade, quando a fase for igual a 90 graus.
- (D) maior que a unidade, quando a fase for igual a 180 graus.
- (E) invariante com a frequência.

**12**

Os transformadores de acoplamento são utilizados para realizar casamento de impedância entre fontes de alta impedância de saída e cargas de baixa impedância. Este tipo de transformador é especialmente projetado para essa tarefa.

Com base nesse conceito, um amplificador de áudio possui impedância de saída de  $96 \Omega$  e deve acionar, por meio de um transformador de acoplamento, um alto-falante com  $8 \Omega$  de impedância de entrada.

Considerando o transformador como ideal e a parte imaginária da impedância desprezível, para que seja transferida a máxima potência do amplificador para o alto-falante, a relação de transformação  $a$  desse transformador deve ser

- (A)  $a = 12$ .
- (B)  $a = 2\sqrt{3}$ .
- (C)  $a = \frac{1}{12}$ .
- (D)  $a = \frac{1}{2\sqrt{3}}$ .
- (E)  $a = 144$ .

**13**

Um solenoide com núcleo de ar, de comprimento de 20 cm, é constituído por 1000 espiras enroladas com diâmetro de  $2/\pi$  metros.

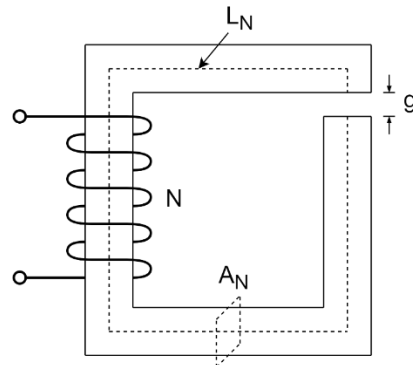
Considere que  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{H}{m}$ .

A indutância deste solenoide e a taxa de variação de sua corrente para que sua força eletromotriz autoinduzida seja de 24 V, são dadas, respectivamente, por

- (A)  $2 \text{ mH}$  e  $12 \frac{A}{s}$ .
- (B)  $4 \text{ mH}$  e  $6 \frac{A}{s}$ .
- (C)  $2 \text{ H}$  e  $-12 \frac{A}{s}$ .
- (D)  $4 \text{ H}$  e  $-6 \frac{A}{s}$ .
- (E)  $4 \text{ H}$  e  $6 \frac{A}{s}$ .

**14**

A figura abaixo apresenta um indutor com as seguintes características: área de seção transversal do núcleo  $A_N = \frac{1}{\pi} \text{ cm}^2$ , comprimento médio do núcleo  $L_N = 20 \text{ cm}$ , permeabilidade relativa do núcleo magnético  $\mu_R = 2000$  e número de espiras  $N = 100$ .



Desprezando os efeitos do fluxo de dispersão e de borda e considerando que  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{H}{m}$ , o comprimento  $g$  do entreferro, para que a indutância desse indutor seja  $50 \text{ mH}$ , é de

- (A) 0,1mm.
- (B) 0,4mm.
- (C) 0,7mm.
- (D) 0,8mm.
- (E) 7,9mm.

**15**

Os autotransformadores são um tipo de transformador com ampla utilização na indústria e no sistema elétrico em geral.

Com relação a esse equipamento, analise as afirmativas a seguir.

- I. Em autotransformadores a seção dos condutores do enrolamento de baixa tensão deve ser dimensionada apenas para a diferença entre a corrente do secundário e do primário, quando desprezada a corrente de magnetização.
- II. O custo construtivo de um autotransformador é maior que de um transformador convencional quando a relação de transformação se aproxima de 1:1.
- III. Os autotransformadores possuem estrutura elétrica idêntica a dos transformadores convencionais, mas diferem na parte magnética, possuindo núcleos magnéticos distintos para cada enrolamento.

Está correto o que se apresenta em

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

16

A base para o estudo de campos magnéticos são as equações de Maxwell. Embora a solução exata dessas equações seja complexa e, algumas vezes, não factível, várias simplificações podem ser empregadas para permitir a obtenção de soluções úteis de engenharia. Nesse contexto surge o conceito de circuitos magnéticos, que apresentam semelhanças notáveis com os circuitos elétricos. Assumindo algumas simplificações, é possível fazer uma analogia entre ambos e utilizar técnicas de análise de circuitos elétricos para encontrar grandezas magnéticas.

Com base nisso, relacione as grandezas de circuitos magnéticos às suas respectivas grandezas elétricas análogas.

1. Fluxo magnético
  2. Relutância
  3. Força magneto-motriz
  4. Permeância
- ( ) Tensão elétrica  
 ( ) Condutância  
 ( ) Resistência  
 ( ) Corrente elétrica

Assinale a opção que indica a relação correta, segundo a ordem apresentada.

- (A) 2 – 4 – 1 – 3.  
 (B) 3 – 2 – 4 – 1.  
 (C) 1 – 3 – 2 – 4.  
 (D) 3 – 4 – 2 – 1.  
 (E) 1 – 2 – 4 – 3.

17

Um transformador de 1 kVA, 240 V: 24 V foi testado e as perdas medidas em seus enrolamentos e de magnetização foram 23 W e 10 W, respectivamente. Foi verificado ainda que uma tensão de 252 V é necessária no primário para manter a tensão de 24 V no secundário, quando o transformador está em carga total, com fator de potência 0,8.

Os valores absolutos aproximados da eficiência e da regulação de tensão desse transformador são, respectivamente,

- (A) 93% e 4%.  
 (B) 96% e 5%.  
 (C) 97% e 4%.  
 (D) 98% e 3%.  
 (E) 97% e 5%.

18

A figura a seguir mostra a forma de onda gerada por uma UART a ser posteriormente convertida em padrão RS-232, sem paridade e com palavras de 8 bits. Repare que o tracejado delimita o tamanho de um bit.



Assinale a opção que indica o primeiro byte gerado, em binário.

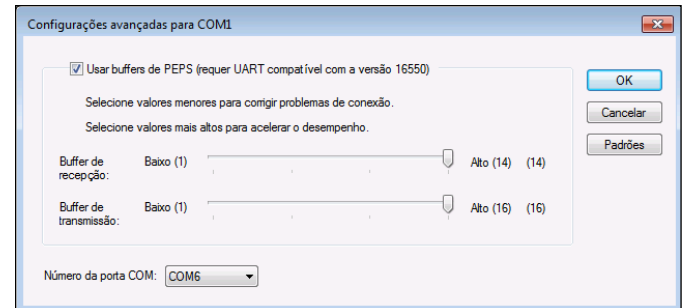
- (A) 00111010.  
 (B) 00011101.  
 (C) 11101011.  
 (D) 01011100.  
 (E) 00101000.

19

A figura a seguir mostra propriedades de uma UART retirada do Painel de Controle de um sistema operacional de 32 bits.

Para transmitir alguns caracteres, usou-se pela primeira vez o seguinte código em linguagem C:

```
handle = CreateFile("COM6",...);
WriteFile(handle,"Transmissao de uma sequencia de bytes",
38,&ok,NULL).
```

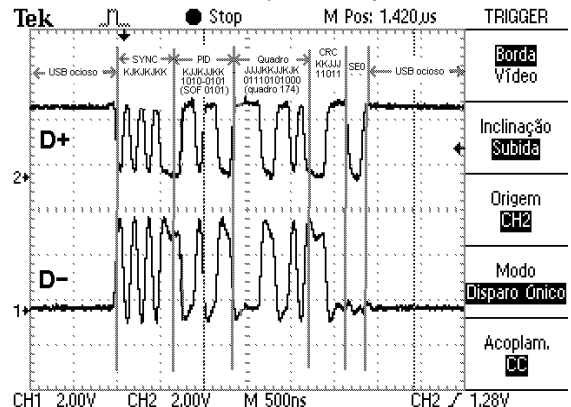


O último caractere transmitido com o código foi

- (A) 'u'  
 (B) 'o'  
 (C) 's'  
 (D) 0 (caracter nulo)  
 (E) pula linha (LF)

20

A tela de osciloscópio a seguir foi capturada de uma comunicação USB 1.1 durante um token do tipo "Start Of Frame".



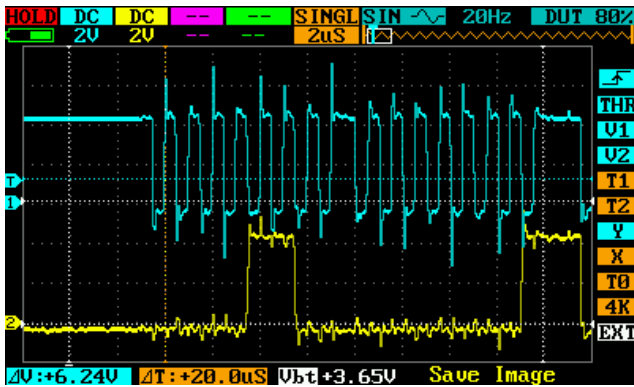
Fonte: "Microprocessadores x86: Arquitetura e Interfaceamento." Ed. Interciência.

Os campos destacados (SYNC, PID, Quadro, CRC e SE0) representam, respectivamente,

- (A) sincronismo, identificador de pacote, número do quadro, checagem de paridade dos dados do grupo de pacotes e desconexão.  
 (B) sincronismo, pacote inicial, número do quadro, checagem de paridade dos dados do próprio pacote e desconexão.  
 (C) sincronismo, pacote inicial, número do quadro, checagem de paridade dos dados do próprio pacote e inversão do sentido de transmissão.  
 (D) sincronismo, pacote inicial, número do quadro, checagem de paridade dos dados do grupo de pacotes e inversão do sentido de transmissão.  
 (E) sincronismo, identificador de pacote, número do quadro, checagem de paridade dos dados do próprio pacote e desconexão.

**21**

A figura a seguir foi retirada de uma comunicação síncrona SPI usando o mostrador digital MAX 7219.



Fonte: Módulos e Sensores: Guia de Interface com o Arduino. Editora Interciência.

Sabe-se que a amostragem é no flanco de subida do relógio. Os dois bytes comunicados, em hexadecimal, são

- (A) 06 e 03.
- (B) 0C e 03.
- (C) 07 e 03.
- (D) 0C e 01.
- (E) 06 e 01.

**22**

Deseja-se realizar a codificação digital de determinado sinal. O sinal de interesse, centralizado em 1 MHz, possui uma largura de banda de 200 kHz e está sujeito à interferência de um sinal centralizado em 4 MHz. Considere que o filtro anti-aliasing é um filtro passa-baixa ideal.

Diante dos fundamentos relacionados à codificação digital de sinais, a menor taxa de amostragem que permite uma representação digital fidedigna do sinal de interesse é de

- (A) 2 MHz.
- (B) 2,2 MHz.
- (C) 2,4 MHz.
- (D) 4 MHz.
- (E) 8 MHz.

**23**

A respeito da codificação digital de sinais, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- ( ) A sequência das etapas na conversão analógico-digital ocorre na seguinte ordem: codificação, amostragem e quantização.
- ( ) A taxa de bits mínima necessária para a digitalização de um sinal de voz, com uma largura de banda de 4 kHz com um quantizador uniforme de 1024 níveis, é de 8192 kbps.
- ( ) O filtro anti-aliasing é implementado após a fase de amostragem para diminuir ou suprimir as componentes de alta frequência do sinal. A presença dessas frequências elevadas pode resultar em distorções devido à sobreposição das réplicas do sinal amostrado, fenômeno conhecido como *aliasing*.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – F – F.
- (B) V – F – V.
- (C) F – V – F.
- (D) V – V – F.
- (E) F – F – F.

**24**

Deseja-se obter, no enlace de descida de um satélite, uma relação portadora-densidade espectral de ruído (C/No) igual a 92,6dBHz.

A atenuação de espaço livre do enlace é igual a 206dB, a largura de banda do sinal é igual a 100MHz, a frequência do enlace é igual a 12GHz, a relação ganho-temperatura de ruído da estação terrestre é igual a 25dB/K e a constante de Boltzmann é igual a -228,6dBHz.

Para se obter a relação C/No desejada, a potência efetiva irradiada (EIRP) do transponder do satélite deve ser igual a

- (A) 70dBW.
- (B) 45dBW.
- (C) -5dBm.
- (D) 20dBm.
- (E) 20dBW.

**25**

A antena de recepção de um satélite possui ganho igual a 27dBi e temperatura de ruído equivalente igual a 270K.

Dados:  $\log_{10} 2 \sim 0,3$  e  $\log_{10} 3 \sim 0,48$ .

A relação ganho-temperatura de ruído da antena (G/T), em dB/K, é, aproximadamente, igual a

- (A) 0,1dB/K.
- (B) 1,1dB/K.
- (C) 1,85dB/K.
- (D) 2,6dB/K.
- (E) 51,4dB/K.

**26**

São utilizados diversos protocolos de comunicação para permitir a interligação de microcontroladores com sensores e outros dispositivos como conversores analógico-digitais, memórias, entre outros.

Sobre os protocolos de comunicação, assinale a afirmativa correta.

- (A) No SPI, a comunicação é assíncrona.
- (B) No I2C, só há uma linha destinada a transmissão de dados, fazendo com que esse protocolo seja simplex.
- (C) Na UART, não há uma linha destinada a transmissão do sinal de relógio (*clock*).
- (D) No I2C, há uma linha dedicada à transmissão de endereços, através da qual o mestre (*master*) seleciona o dispositivo escravo (*slave*) com que se deseja comunicar.
- (E) No SPI, não há distinção entre dispositivos mestre (*master*) e escravos (*slave*).

**27**

Sensores permitem que as unidades de processamento tenham informações sobre o ambiente ao seu redor, sendo fundamentais em áreas como robótica, automação industrial, comunicações, entre outras.

Sabendo que em uma determinada aplicação é necessário estimar a altitude do dispositivo em diferentes momentos, o sensor mais adequado para ser empregado na estimação de altitude é o

- (A) barômetro.
- (B) acelerômetro.
- (C) giroscópio.
- (D) termômetro.
- (E) magnetômetro.

**28**

Com relação aos diferentes tipos de ponta de prova para osciloscópios, analise afirmativas a seguir.

- I. A principal diferença de pontas de prova ativas quando comparadas as passivas é sua capacidade de amplificar pequenos sinais, permitindo a medição de sinais de amplitudes inferiores.
- II. Pontas de prova diferenciais são indicadas para medir sinais diferenciais de alta frequência.
- III. Pontas de prova de corrente devem ser conectadas em série com o circuito, de forma que a corrente a ser medida circule pelos condutores da ponta de prova.

Está correto o que se afirma em

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

**29**

O sistema de alimentação elétrica desempenha um papel crucial na operação eficiente de um satélite, sendo responsável por gerar, armazenar, regular e distribuir energia elétrica para os diversos sistemas a bordo da plataforma. Uma das configurações amplamente adotada é a que integra células fotovoltaicas com um banco de baterias.

Para avaliar a capacidade de um banco de baterias composto por 60 células idênticas em paralelo, foi conduzido um teste de descarga completo de uma única célula utilizando uma carga dinâmica, mantendo uma corrente de descarga constante de 10 A. Os dados do teste indicaram que o tempo necessário para a descarga completa de uma célula é de 90 horas e a eficiência dessa descarga é de 90%.

A capacidade do banco de baterias, em Ah (Ampères-hora), é

- (A) 810.
- (B) 900.
- (C) 48.600.
- (D) 54.000.
- (E) 60.000.

**30**

Enquanto as células fotovoltaicas convertem a luz solar em eletricidade, as baterias têm a função de armazenar essa energia sob forma química. Trabalhando em conjunto com geradores de energia elétrica movidos por energia solar, essas baterias garantem o fornecimento contínuo de energia elétrica necessário para as operações do satélite.

Em um determinado satélite, foi escolhido utilizar um banco de baterias composto por 100 células de níquel-hidrogênio. Cada célula possui uma especificação de 1,3V e uma capacidade de 100Ah (ampere-hora). Além disso, o requisito total de potência para o funcionamento do satélite é de 5000W médios.

Considerando uma eficiência de descarga ideal, a autonomia deste sistema alimentado apenas por baterias, em minutos, é

- (A) 2.
- (B) 20.
- (C) 120.
- (D) 156.
- (E) 180.

**31**

Para garantir o correto funcionamento da eletrônica que compõe os satélites, estão previstos uma série de testes rigorosos e abrangentes, que englobam desde a eficiência energética até a robustez e confiabilidade dos sistemas.

Em relação à preparação de equipamentos, etapas de testes e testes funcionais elétricos, analise as afirmativas a seguir.

- I. Se todos os componentes da eletrônica embarcada forem testados individualmente e estiverem operando dentro das especificações, podemos garantir que, quando conectados entre si, continuarão operando dentro das especificações.
- II. Os testes funcionais geralmente incluem a aplicação de um estímulo conhecido ou conjunto de estímulos ao item de teste e a comparação da resposta do item com uma resposta conhecida ou conjunto de respostas.
- III. Não é necessário realizar testes no laboratório antes de realizar os testes ambientais, uma vez que o ambiente laboratorial é extremamente limitado para verificação de inconsistências básicas e outras fontes de erro.

Está correto o que se afirma em

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

**32**

No contexto da elaboração, execução, análise de resultados e relatórios de testes elétricos em equipamentos embarcados em satélites, a norma amplamente utilizada é a ECSS-E-ST-10-02C - Engenharia Espacial: Verificação.

Com relação à elaboração de relatórios, analise as afirmativas a seguir.

- I. Os relatórios que documentam os resultados dos testes devem conter, além dos resultados, os dados de apoio, incluindo as datas de execução e os procedimentos realizados.
- II. É necessário incluir no relatório uma lista dos desvios do procedimento de teste, destacando as não-conformidades, tais como falhas e problemas encontrados durante os testes.
- III. A rastreabilidade à documentação em um Relatório de Teste é fundamental para identificar as causas dos desvios e fornecer um registro essencial do processo de teste e seus resultados para referências futuras.

Está correto o que se afirma em

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



**33**

Os equipamentos embarcados em satélites, compostos por diversos sistemas e subsistemas, geralmente empregam avançadas tecnologias dotados de complexos princípios de funcionamento.

Com relação as definições e princípios de funcionamento de cada subsistema, analise as afirmativas a seguir.

- I. *Telemetria, Rastreamento e Comando*: este subsistema monitora e controla o satélite desde o lançamento até o fim de sua vida operacional no espaço. Ele é responsável por determinar a posição da espaçonave e acompanhar seu deslocamento utilizando informações de ângulo, alcance e velocidade.
- II. *Carga Útil*: essencialmente, este subsistema é responsável por transportar os instrumentos necessários para realizar a função pretendida do satélite, sendo considerado o mais importante. A natureza da carga útil varia de acordo com a missão do satélite.
- III. *Controle de Atitude e Órbita*: este subsistema regula a trajetória orbital para assegurar a correta posição do satélite no espaço. Além disso, controla a atitude do satélite, o que é crucial para manter as antenas direcionadas para um ponto fixo na superfície terrestre.

Está correto o que se afirma em

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

**34**

Durante a concepção do sistema de aterramento elétrico em um solo estratificado em duas camadas, o projetista identificou que o melhor desempenho seria obtido com a utilização de hastes verticais longas alcançando a camada mais profunda do solo ao invés de aumentar a quantidade de hastes curtas em paralelo na camada superficial do solo.

Sendo ( $\rho_1$ ) a resistividade da camada superficial do solo e ( $\rho_2$ ) a resistividade da camada mais profunda do solo, a escolha do projetista é justificável, pois

- (A)  $\rho_1 > \rho_2$ .
- (B)  $\rho_1 < \rho_2$ .
- (C)  $\rho_1 = 0$ .
- (D)  $\rho_2 = \infty$ .
- (E)  $\rho_1 = \rho_2 = \infty$ .

**35**

A intensidade do acoplamento capacitivo entre dois circuitos elétricos, constituído por um circuito fonte e um circuito receptor ou vítima, é diretamente proporcional:

- I. ao aumento da frequência dos circuitos em Hertz.
- II. à diminuição do nível de tensão do circuito fonte.
- III. ao aumento da distância entre os dois circuitos.

Está correto o que se afirma em

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

**36**

São considerados métodos relevantes para a redução do acoplamento capacitivo entre cabos:

- I. o aumento da seção transversal dos cabos.
- II. o aumento da distância entre os cabos.
- III. a utilização de cabos blindados com aterramento apropriado.

Está correto o que se afirma em

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

**37**

Os *loops* de terra podem ser uma fonte de ruído e interferência. Isto é verdadeiro quando vários pontos de aterramento estão separados por uma grande distância e conectados ao aterramento de energia CA, ou quando circuitos analógicos de baixo nível são usados.

Nesses casos, pode ser necessário interromper o *loop* de terra por meio de

- (A) transformador isolador, bobina de modo comum ou acoplador óptico.
- (B) blindagem eletromagnética, filtragem de ruído ou interruptor.
- (C) disjuntor, interruptor ou fusível.
- (D) DPS, DR ou dispositivo diferencial residual.
- (E) transistor, diodo ou relé.

**38**

As interferências eletromagnéticas possuem uma impedância de onda ( $Z_w$ ) a elas associadas, determinada pela razão entre o campo elétrico (E) e o campo magnético (H).

Para um circuito elétrico operando próximo (*in a near field*) a uma fonte de interferência de alta corrente e baixa tensão, cujo campo predominante é o campo magnético, é correto afirmar que

- (A)  $Z_w = 377$ .
- (B)  $Z_w > 377$ .
- (C)  $Z_w \geq 377$ .
- (D)  $Z_w < 377$ .
- (E)  $Z_w = \infty$ .

**39**

Foi utilizado um amperímetro RMS de resposta média em um sistema automatizado de medição de um circuito com elevado grau de distorção harmônica total de corrente.

Nesse caso, a leitura indicada no amperímetro será

- (A) maior do que a corrente elétrica real do circuito.
- (B) menor do que a corrente elétrica real do circuito.
- (C) igual a corrente elétrica real do circuito.
- (D) igual a  $\sqrt{2}$  do valor da corrente elétrica real do circuito.
- (E) igual a  $1/\sqrt{2}$  do valor da corrente elétrica real do circuito.

**40**

As sete ferramentas da qualidade, criadas por Kaoru Ishikawa, são frequentemente usadas para análise e melhoria dos processos das empresas.

Com base nisso, assinale a opção que contém as 07 (sete) ferramentas da qualidade.

- (A) Fluxograma, Diagrama de Ishikawa, SWOT, Diagrama de Pareto, Histograma, Diagrama de Dispersão e Matriz RACI.
- (B) Fluxograma, Diagrama de Ishikawa, Folha de Verificação, Diagrama de Pareto, Histograma, Diagrama de Dispersão e Cartas de Controle.
- (C) Cartas de Controle, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto, Histograma, Diagrama de Dispersão, Fluxograma e SWOT.
- (D) Cartas de Controle, Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa, Histograma, SWOT, Matriz GUT e Fluxograma.
- (E) Matriz GUT, SWOT, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto, Histograma, Matriz RACI e Diagrama de Dispersão.

**41**

Com relação ao Controle Estatístico de Processos (CEP), analise as afirmativas a seguir.

- I. O CEP é uma metodologia utilizada para monitorar e controlar a qualidade de um processo produtivo, que se baseia na análise estatística dos dados coletados ao longo do tempo, permitindo identificar variações e desvios que possam afetar a qualidade do produto ou serviço final.
- II. No CEP, as variações comuns atinentes ao processo são aquelas que ocorrem quando o sistema apresenta desvios sistemáticos ou variações fora dos seus limites e são consequência de falhas identificáveis e que podem ser eliminadas.
- III. O CEP mede, acompanha e corrige a qualidade dos processos internos, levando em consideração a ideia de melhoria contínua para entregar o melhor produto final ao cliente.

Está correto o que se afirma em

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

**42**

A ferramenta da qualidade usada para identificar e organizar as possíveis causas de uma não conformidade ou problema específico e, assim, determinar sua(s) causa(s) raiz, denomina-se

- (A) Matriz RACI.
- (B) Diagrama de Pareto.
- (C) Diagrama de Ishikawa.
- (D) Matriz GUT.
- (E) Histograma.

**43**

As redes de computadores podem ser classificadas quanto à escala. Com relação às redes locais (LAN - *Local Area Network*), metropolitanas (MAN - *Metropolitan Area Network*) e de longa distância (WAN - *Wide Area Network*), analise as afirmativas a seguir.

- I. Uma LAN física pode ser dividida em redes lógicas chamadas redes locais virtuais.
- II. Os dispositivos de uma rede MAN devem ser fixos, uma vez que a mesma não suporta transmissão de dados sem fio.
- III. Para conectar os nós de uma rede WAN é necessário o uso de enlaces via satélite.

Está correto o que se afirma em

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

**44**

Em uma rede de computadores, diversos tipos de dispositivos são necessários para que ocorra a transmissão de dados entre os nós da rede.

Com relação aos dispositivos de rede, analise as afirmativas a seguir.

- I. Um *switch* é um dispositivo que transmite os quadros de dados recebidos em uma entrada para todas as demais.
- II. Um roteador é um dispositivo cujo *software* analisa o pacote de dados a fim de definir a interface de saída do mesmo.
- III. Um *hub* é um dispositivo capaz de reconhecer o conteúdo dos dados por ele transmitidos.

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.

**45**

Considere um enlace de uma rede de computadores no qual o tipo de comutação utilizado é a comutação por pacotes. A taxa de transmissão no enlace é de 256kbps.

O tempo de transmissão de um pacote de 1MB, em segundos, é de, aproximadamente,

- (A) 0,032.
- (B) 3,9.
- (C) 4,1.
- (D) 33.
- (E) 41.



Realização

