

-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --**Questão 31**

Conforme o comportamento magnético, as substâncias podem ser classificadas em

- Ⓐ sólidas, rugosas ou ferromagnéticas.
- Ⓑ diamagnéticas, paramagnéticas ou ferromagnéticas.
- Ⓒ granulares, filamentosas ou diamagnéticas.
- Ⓓ lisas, rugosas ou paramagnéticas.
- Ⓔ ativas, inativas ou neutras.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Sólido e rugoso são os estados físicos da matéria e não têm correlação com o eletromagnetismo.*/

||B|| - Correta. Por seu magnetismo, as substâncias são classificadas em diamagnéticas, paramagnéticas ou ferromagnéticas.*/

||C|| - Incorreta. Granulares e filamentosas não são formas que definem o magnetismo das substâncias.*/

||D|| - Incorreta. Liso e rugoso não são características que definem o magnetismo das substâncias.*/

||E|| - Incorreta. Ativas, inativas ou neutras não são condições de atividade que definem o magnetismo das substâncias.*/

Questão 32

Em certa região de substância ferromagnética, como o ferro, na qual existam muitos átomos, estes tendem a orientar-se paralelos uns aos outros, com os polos norte direcionando-se em uma única direção.

Nesse caso, a região espontaneamente magnetizada é denominada

- Ⓐ coifa magnética.
- Ⓑ magneto de extremidade.
- Ⓒ cristal de ferro.
- Ⓓ magma de ferro.
- Ⓔ domínio magnético.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Nessa condição, o magnetismo se intensifica em uma dobra do material independentemente da orientação ou polaridade.*/

||B|| - Incorreta. Em um magneto de extremidade, apenas uma das pontas possui material ferromagnético excitável.*/

||C|| - Incorreta. Não se trata de uma estrutura cristalina. Nas substâncias ferromagnéticas, os efeitos magnéticos são produzidos pelos movimentos dos elétrons dos átomos individuais de tal forma que o efeito produzido em um átomo assemelha-se a um ímã miniatura.*/

||D|| - Incorreta. Nessa condição, o ferro estaria derretido e fluido, o que impossibilita a formação de estrutura magnética estável.*/

||E|| - Correta. Essa região é chamada de domínio magnético e é espontaneamente magnetizada.*/

Questão 33

Em uma barra de ferro longa em que todos os ímãs atômicos estão distribuídos uniformemente por toda a barra e orientados na mesma direção, ocorre

- Ⓐ uma desmagnetização acelerada.
- Ⓑ uma evidência de dipolo magnético.
- Ⓒ uma exceção magnética.
- Ⓓ uma magnetização uniforme.
- Ⓔ um evento magnético raro.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A orientação dos ímãs atômicos demonstra tratar-se de uma situação de magnetização.*/

||B|| - Incorreta. Não se trata de um único dipolo, mas sim de um conjunto que é formado pelos átomos de todo o material.*/

||C|| - Incorreta. Nessa condição são aplicáveis as leis do magnetismo, não havendo qualquer exceção.*/

||D|| - Correta. Essa situação pode ser descrita como uma magnetização uniforme.*/

||E|| - Incorreta. Esse efeito é comum a todos os materiais ferromagnéticos construídos com tais características.*/

Questão 34

A anisotropia é uma propriedade física de um meio ou de um material em que certas propriedades físicas serão diferentes conforme a variação

- Ⓐ da direção.
- Ⓑ da dimensão.
- Ⓒ do formato geométrico.
- Ⓓ da pressão.
- Ⓔ da temperatura e do volume.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. Anisotropia é uma tendência direcional de uma propriedade física de um material. Se a suscetibilidade magnética, por exemplo, não varia quando medida ao longo de três eixos perpendiculares entre si, diz-se que a amostra é isotrópica em relação a sua suscetibilidade magnética. Caso contrário, considera-se que existe uma anisotropia de suscetibilidade magnética (ASM). O magnetismo nos materiais depende basicamente de três fatores: (i) da intensidade dos momentos magnéticos associados aos átomos ou íons vizinhos, (ii) da distância entre os íons vizinhos e (iii) da simetria da rede cristalina. Assim, as propriedades magnéticas da maioria dos materiais ferromagnéticos são dependentes da direção.*/

||B|| - Incorreta. Na anisotropia, não são levadas em conta as dimensões, mas sim a direção em que se encontram os dipolos magnéticos.*/

||C|| - Incorreta. Na anisotropia, não são levados em conta os formatos geométricos mas sim a direção em que se encontram os dipolos magnéticos.*/

||D|| - Incorreta. Na anisotropia, não são levadas em conta as pressões exercidas sobre os átomos, mas sim a direção em que se encontram os dipolos magnéticos.*/

||E|| - Incorreta. Na anisotropia, não são levadas em conta a temperatura e o volume de material, mas sim a direção em que se encontram os dipolos magnéticos.*/

Questão 35

Conforme a definição de magnetostrição, em um material ferromagnético sujeito a um campo magnético, é possível que varie

- Ⓐ a temperatura.
- Ⓑ a cor.
- Ⓒ o estado, de sólido para gasoso.
- Ⓓ o estado, de gasoso para sólido.
- Ⓔ a forma ou a dimensão.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Embora a temperatura de um material excitado magneticamente possa se alterar na magnetostrição, a variável observada é a deformação.* /

||B|| - Incorreta. Embora a cor de um material excitado magneticamente possa se alterar devido a possíveis variações de temperatura, na magnetostrição, a variável observada é a deformação.* /

||C|| - Incorreta. A magnetostrição não implica mudança de estado da matéria magnetizada.* /

||D|| - Incorreta. A magnetostrição não implica mudança de estado da matéria magnetizada e já se encontra em estado sólido.* /

||E|| - Correta. A magnetostrição pode ser entendida como a deformação reversível de um material na presença um campo magnético aplicado, com efeito recíproco de alteração de suas propriedades magnéticas, tais como a susceptibilidade e magnetização, com a aplicação de uma tensão mecânica. Trata-se, ainda, de uma propriedade intrínseca e invariável do material. Tal fenômeno foi descoberto por James Prescott Joule, em 1842, quando observou que, na presença de um campo magnético na direção do eixo de uma barra de ferro, esta passava por uma deformação mecânica em seu comprimento.* /

Questão 36

Correntes parasitas resultam em aquecimento por efeito joule no núcleo do transformador. A fim de reduzir essas correntes, o núcleo do transformador é construído com

- Ⓐ alumínio maciço.
- Ⓑ cerâmica.
- Ⓒ chapas finas ou lâminas de ferro isoladas eletricamente umas das outras.
- Ⓓ chapas finas ou lâminas de ferro conectadas eletricamente umas às outras.
- Ⓔ lâminas descontínuas na direção do fluxo magnético existente.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O alumínio maciço não é magnetizável e não é utilizado no núcleo de transformadores.* /

||B|| - Incorreta. A cerâmica não é magnetizável e não é utilizada no núcleo de transformadores.* /

||C|| - Correta. A fim de reduzir as correntes parasitas no núcleo do transformador, ele é construído de chapas finas ou lâminas de ferro isoladas eletricamente umas das outras. * /

||D|| - Incorreta. Se houvesse a conexão elétrica entre as chapas do núcleo, seria favorecido o surgimento das correntes parasitas indesejadas.* /

||E|| - Incorreta. As lâminas utilizadas no núcleo dos transformadores precisam oferecer um caminho contínuo ao magnetismo do núcleo. Qualquer descontinuidade nas lâminas insere perdas no magnetismo.* /

Questão 37

Em radiofrequências, a fim de reduzir as correntes parasitas nos transformadores, geralmente são empregados núcleos de

- Ⓐ ar.
- Ⓑ água.
- Ⓒ cimento.
- Ⓓ ferro maciço.
- Ⓔ limalha de ferro.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A utilização do ar não produziria o efeito de magnetização do núcleo necessário para o funcionamento do transformador devido ao fato de o ar ser permeado pelo magnetismo, mas não ser suficientemente alterado por ele.* /

||B|| - Incorreta. A utilização de água não produziria o efeito de magnetização do núcleo necessário para o funcionamento do transformador devido ao fato de a água ser permeada pelo magnetismo, mas não ser suficientemente alterada por ele.* /

||C|| - Incorreta. A utilização do cimento não produziria o efeito de magnetização do núcleo necessário para o funcionamento do transformador por não ser possível excitá-lo magneticamente.* /

||D|| - Incorreta. Embora o ferro maciço seja magnetizável quando presente no núcleo de um transformador, trata-se do pior caso em que as correntes parasitas serão maiores do que núcleos com chapas laminadas.* /

||E|| - Correta. Quando observado o esforço pela redução de correntes parasitas em dispositivos de corrente alternada com núcleo de ferro, o núcleo geralmente é feito de lâminas. No entanto, a fim de reduzir as correntes parasitas a um mínimo, às vezes são empregados arames de ferro no lugar de lâminas, enquanto que, em radiofrequências, geralmente são empregados núcleos de limalha de ferro. Limalhas de ferro não permitem a formação de correntes parasitas mesmo em altas frequências.* /

Questão 38

Considerando o comportamento elétrico dos elementos de circuitos, assinale a opção correta.

- Ⓐ Um resistor em série não provoca queda de tensão em um circuito ao conectar-se à carga.
- Ⓑ A tensão nos terminais de dois resistores em paralelo varia conforme o valor da resistência de cada resistor.
- Ⓒ Uma corrente muito grande surge em um resistor quando este está em paralelo a um curto-circuito.
- Ⓓ Na análise de circuitos elétricos, os resistores são considerados elementos passivos.
- Ⓔ Um curto-circuito apresenta resistência elétrica elevada.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Um resistor em série provoca queda de tensão em um circuito ao conectar-se à carga.* /

||B|| - Incorreta. A tensão nos terminais de dois resistores em paralelo é a mesma. O que varia em função da resistência é a corrente em cada resistor.* /

||C|| - Incorreta. O ramo do circuito que fica em paralelo ao curto circuito não será percorrido por corrente alguma, pois toda a corrente será drenada pelo curto-circuito.* /

||D|| - Correta. Na análise de circuitos, os elementos considerados passivos consomem energia, enquanto os elementos considerados ativos geram energia. * /

||E|| - Incorreta. A resistência elétrica de um curto-circuito aproxima-se de zero.* /

Questão 39

Na análise de circuitos elétricos, para a identificação da frequência da ocorrência de eventos em uma série temporal de dados, é utilizada a ferramenta matemática denominada

- Ⓐ transformada de Fourier.
- Ⓑ transformada de Laplace.
- Ⓒ equivalente de Thévenin.
- Ⓓ método Hélio Creder para dimensionar circuitos.
- Ⓔ método de valores por unidade (p.u.).

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A transformada de Fourier é a ferramenta matemática que permite expressar uma função em termos de funções de base sinusoidal.*/
 ||B|| - Correta. A transformada de Laplace é uma técnica matemática que transforma uma função de tempo em uma função no domínio da frequência.*/
 ||C|| - Incorreta. O teorema de Thévenin muda a configuração original de um circuito na intenção de simplificar a análise.*/
 ||D|| - Incorreta. Os métodos do Hélio Creder estão associados a projeto e análise de circuitos elétricos residenciais e industriais de modo geral, com equações no domínio do tempo.*/
 ||E|| - Incorreta. O método de valores por unidade (p.u.) é utilizado em análise de sistemas de potência.*/

Questão 40

Um diodo ideal

- Ⓐ atua como se fosse uma chave fechada quando está polarizado inversamente.
- Ⓑ atua como se fosse uma chave aberta quando está polarizado diretamente.
- Ⓒ atua como se fosse uma chave fechada quando está polarizado diretamente.
- Ⓓ tem uma condução precária no sentido direto e uma boa condução no sentido inverso.
- Ⓔ apresenta uma resistência de condução muito elevada.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O diodo quando está polarizado inversamente age como uma chave aberta.*/
 ||B|| - Incorreta. O diodo quando está polarizado diretamente age como uma chave fechada.*/
 ||C|| - Correta. O diodo quando está polarizado diretamente age como uma chave fechada.*/
 ||D|| - Incorreta. O diodo conduz de forma eficaz quando está polarizado no sentido direto e conduz precariamente se polarizado no sentido inverso.*/
 ||E|| - Incorreta. Na condição de condução, polarização direta, um diodo apresenta baixa resistência elétrica equivalente.*/

Questão 41

Haja vista o impacto do transistor de junção para a criação e a atualização de equipamentos eletrônicos, é correto afirmar que

- I válvulas elétricas consumiam bem menos energia do que transistores eletrônicos.
- II o surgimento do transistor possibilitou a integração e a miniaturização dos componentes eletrônicos.
- III as mudanças advindas da criação do transistor foram mais perceptíveis na indústria da iluminação pública, impactando pouco na indústria de computadores.

Assinale a opção correta.

- Ⓐ Apenas o item I está certo.
- Ⓑ Apenas o item II está certo.
- Ⓒ Apenas os itens I e III estão certos.
- Ⓓ Apenas os itens II e III estão certos.
- Ⓔ Todos os itens estão certos.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Apenas o item II está certo.
 Item I está errado. Válvulas elétricas são consideradas dispositivos obsoletos, devido ao elevado consumo de energia.*/
 ||B|| - Correta. Apenas o item II está certo. A integração e a miniaturização dos componentes eletrônicos advêm das possibilidades trazidas pelo surgimento do transistor.*/
 ||C|| - Incorreta. Apenas o item II está certo.
 Item III está errado. A criação do transistor impactou significativamente a indústria de computadores, permitindo a rápida ascensão comercial.*/
 ||D|| - Incorreta. Apenas o item II está certo.*/
 ||E|| - Incorreta. Apenas o item II está certo.*/

Questão 42

Um transistor do tipo npn

- Ⓐ conduz quando está com as duas junções em polarização direta.
- Ⓑ conduz quando uma das junções está em polarização direta e a outra, em polarização reversa.
- Ⓒ conduz quando está com as duas junções em polarização indireta.
- Ⓓ conduz quando está com as duas junções em polarização reversa.
- Ⓔ conduz independentemente da polarização das junções.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. A polarização direta de ambas as junções np provoca a condução no transistor.*/
 ||B|| - Incorreta. O transistor do tipo npn não conduz quando uma das junções está em polarização reversa.*/
 ||C|| - Incorreta. O transistor do tipo npn conduz quando está com as duas junções em polarização direta.*/
 ||D|| - Incorreta. O transistor do tipo npn não conduz quando está com as duas junções em polarização reversa.*/
 ||E|| - Incorreta. A condução no transistor do tipo npn depende da polarização direta das duas junções np e não se dá de forma aleatória.*/

Questão 43

Em amplificadores de mais de um estágio, o aumento no número de estágios de um sistema em cascata

- Ⓐ limitará a resposta em altas e em baixas frequências.
- Ⓑ limitará somente a resposta em baixas frequências.
- Ⓒ não limitará a resposta em altas e em baixas frequências.
- Ⓓ limitará somente a resposta em altas frequências.
- Ⓔ não altera a resposta em frequência, em comparação ao amplificador de um estágio.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. As variações de frequência em um amplificador permitem estimar características de resposta em frequência e conhecimento da resposta do amplificador para altas e baixas frequências. Em baixas frequências, os capacitores de desvio e acoplamento não podem ser substituídos por curtos-circuitos devido à mudança de reatância destes elementos. Os parâmetros dependentes da frequência e os elementos capacitivos parasitas associados ao dispositivo ativo e ao circuito limitarão a resposta do sistema em altas frequências. Com isso, um aumento no número de estágios em um sistema em cascata limitará ambas as respostas, em altas e baixas frequências.*/
 ||B|| - Incorreta. Um aumento no número de estágios em um sistema em cascata limitará ambas as respostas, em altas e baixas frequências. Os parâmetros dependentes da frequência e os elementos capacitivos parasitas associados ao dispositivo ativo e ao circuito limitarão a resposta do sistema em altas frequências.*/
 ||C|| - Incorreta. Um aumento no número de estágios em um sistema em cascata limitará ambas as respostas, em altas e baixas frequências.*/
 ||D|| - Incorreta. Um aumento no número de estágios em um sistema em cascata limitará ambas as respostas, em altas e baixas frequências. Em baixas frequências, os capacitores de desvio e acoplamento não podem ser substituídos por curtos-circuitos devido à mudança de reatância destes elementos. Os parâmetros dependentes da frequência e os elementos capacitivos parasitas associados ao dispositivo ativo e ao circuito limitarão a resposta do sistema em altas frequências. Com isso, um aumento no número de estágios em um sistema em cascata limitará ambas as respostas, em altas e baixas frequências.*/
 ||E|| - Incorreta. Um aumento no número de estágios em um sistema em cascata altera ambas as respostas, em altas e baixas frequências. Um aumento no número de estágios em um sistema em cascata limitará ambas as respostas, em altas e baixas frequências.*/

Questão 44

Cristais de quartzo podem ser utilizados na construção de um oscilador de circuito sintonizado, na condição de circuito-tanque ressonante,

- Ⓐ devido ao poder das pontas.
- Ⓑ devido ao efeito piezoelétrico.
- Ⓒ devido ao raio de curvatura.
- Ⓓ visto que a frequência de oscilação independe do tamanho do cristal.
- Ⓔ visto que a frequência de oscilação independe da tensão elétrica aplicada sobre as faces do cristal.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Não se aplica a este caso, pois o poder das pontas é um efeito físico relacionado aos eletros livres com energia suficiente para deslocamento em função da posição física que ocupam em um objeto pontiagudo.* /

||B|| - Correta. Um oscilador a cristal é, basicamente, um oscilador de circuito sintonizado que utiliza um cristal piezoelétrico como circuito tanque-ressonante. O cristal tem maior estabilidade para manter constante a frequência de oscilação para a qual foi cortado e oscilará mecanicamente na presença de uma tensão elétrica aplicada sobre as faces.* /

||C|| - Incorreta. A forma física do cristal não implica conhecer o raio de curvatura, mas sim cortar o cristal no tamanho adequado para que vibre na frequência desejada.* /

||D|| - Incorreta. A frequência de oscilação é inversamente proporcional ao tamanho do cristal. O tamanho para o qual o cristal é cortado define e fixa a frequência de oscilação em um único valor específico e característico.* /

||E|| - Incorreta. A frequência de oscilação depende da tensão elétrica aplicada sobre as faces do cristal.* /

Questão 45

Ao serem utilizados vários estágios amplificadores diferentes em um circuito integrado, obtém-se um amplificador operacional cujas características básicas incluem

- Ⓐ ganho de tensão insignificante e resistências de entrada e saída muito baixas.
- Ⓑ baixa resistência de entrada e alta resistência de saída, com nenhum ganho de tensão.
- Ⓒ ganho de tensão unitário, baixa resistência de saída e baixa resistência de entrada.
- Ⓓ ganho de tensão extremamente alto, resistência de entrada alta e resistência de saída baixa.
- Ⓔ alto ganho de tensão e resistências de entrada e saída muito baixas.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. As características básicas desses circuitos incluem um ganho de tensão extremamente alto, resistência de entrada alta e resistência de saída baixa.* /

||B|| - Incorreta. As características básicas desses circuitos incluem um ganho de tensão extremamente alto, resistência de entrada alta e resistência de saída baixa.* /

||C|| - Incorreta. As características básicas desses circuitos incluem um ganho de tensão extremamente alto, resistência de entrada alta e resistência de saída baixa.* /

||D|| - Correta. Ao se utilizar vários estágios amplificadores diferentes em um CI, obtém-se um circuito chamado amplificador operacional ou *op-amp*. As características básicas desses circuitos incluem ganho de tensão extremamente alto, resistência de entrada alta e resistência de saída baixa.* /

||E|| - Incorreta. As características básicas desses circuitos incluem um ganho de tensão extremamente alto, resistência de entrada alta e resistência de saída baixa.* /

Questão 46

Aplicando-se as regras da álgebra booleana à expressão soma-de-produtos dada por $Y = \bar{A}BC + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}\bar{B}\bar{C}$, é correto afirmar que Y será igual a 1 se

- Ⓐ as variáveis A, B e C forem iguais a 1.
- Ⓑ a variável C for igual a zero e as variáveis A e B forem iguais a 1.
- Ⓒ a variável B for igual a zero e as variáveis A e C forem iguais a 1.
- Ⓓ a variável B for igual a 1 e as variáveis A e C forem iguais a zero.
- Ⓔ a variável A for igual a zero e as variáveis B e C forem iguais a 1.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Se as variáveis A, B e C forem iguais a 1, teremos

$$Y = \bar{1}11 + 1\bar{1}\bar{1} + \bar{1}\bar{1}1 + \bar{1}\bar{1}\bar{1} = 011 + 100 + 001 + 000 = 0^*/$$

||B|| - Incorreta. Se a variável C for zero e A e B iguais a 1, teremos

$$Y = \bar{1}10 + 1\bar{1}\bar{0} + \bar{1}\bar{1}0 + \bar{1}\bar{1}\bar{0} = 010 + 101 + 000 + 001 = 0^*/$$

||C|| - Incorreta. Se a variável B for zero e A e C iguais a 1.

$$Y = \bar{1}01 + 1\bar{0}\bar{1} + \bar{1}\bar{0}1 + \bar{1}\bar{0}\bar{1} = 001 + 110 + 011 + 010 = 0^*/$$

||D|| - Incorreta. Se a variável B for 1 e A e C iguais a 0.

$$Y = \bar{0}10 + 0\bar{1}\bar{0} + \bar{0}\bar{1}0 + \bar{0}\bar{1}\bar{0} = 110 + 001 + 100 + 101 = 0^*/$$

||E|| - Correta. Se a variável A for zero e B e C iguais a 1, a afirmação está certa porque: $Y = \bar{0}11 + 0\bar{1}\bar{1} + \bar{0}\bar{1}1 + \bar{0}\bar{1}\bar{1} = 111 + 000 + 101 + 100 = 1^*/$

Questão 47

Admitindo que o subscrito no número 111_X indica que este número está sendo representado na base X, assinale a opção correta acerca do número AB_{16} .

- Ⓐ O equivalente em código BCD desse número é 0001 0111 0011.
- Ⓑ Se o número em questão for convertido para a base decimal, ele será divisível por 7.
- Ⓒ Se o número em apreço for convertido para a base binária e, depois, for somado ao número 1 dessa mesma base, essa soma resultará no número $1010\ 1101_2$.
- Ⓓ Ao ser convertido para a base octal, esse número será igual a 254_8 .
- Ⓔ $AB_{16} + 1_{16} = AC_{16}$.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Em decimal, $A_{16} = 10$ e $B_{16} = 11$, convertendo para decimal, tem-se $10 \times 16^1 + 11 \times 16^0 = 160 + 11 = 171$. Para converter em BCD, basta converter cada dígito decimal em seu equivalente binário $171 = 0001\ 0111\ 0001$. Portanto, $0001\ 0111\ 0011_2 = 173_{10} = AD_{16}$.*/

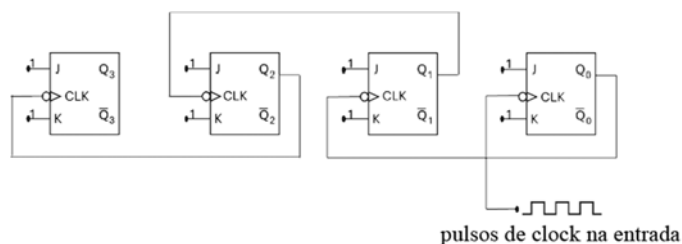
||B|| - Incorreta. Em decimal, $A_{16} = 10$ e $B_{16} = 11$, convertendo para decimal, temos $10 \times 16^1 + 11 \times 16^0 = 160 + 11 = 171$, que não é divisível por 7 ($171/7 = 24,428$).*/

||C|| - Incorreta. Em decimal, $A_{16} = 10$ e $B_{16} = 11$, convertendo para decimal, tem-se $10 \times 16^1 + 11 \times 16^0 = 160 + 11 = 171$, que, em binário, é igual a $1010\ 1011$. Somando-se 1, temos $1010\ 1011 + 0000\ 0001 = 1010\ 1100$. Que é diferente de $1010\ 1101_2$.*/

||D|| - Incorreta. Para transformar o número 171 na base octal, basta dividir sucessivamente por 8. $171 \div 8 = 21$, resto 3, $21 \div 8 = 2$, resto 5, $2 \div 8 = 0$, resto 2. Portanto, $171_{10} = 253_8$.*/

||E|| - Correta. Em decimal, $A_{16} = 10$ e $B_{16} = 11$, convertendo para decimal, tem-se $10 \times 16^1 + 11 \times 16^0 = 160 + 11 = 171$, que, em binário, é igual a $1010\ 1011$. Somando-se $1_{16} = 0000\ 0001_2$, temos $1010\ 1011 + 0000\ 0001 = 1010\ 1100 = AC_{16}$.*/

Questão 48



No circuito representado na figura precedente, em que há quatro *flip-flops* conectados, as entradas assíncronas foram desativadas de forma a funcionar como um contador binário elementar. A partir dessas informações, assinale a opção correta.

- Ⓐ Existem 15 estados diferentes nesse circuito.
- Ⓑ Após 32 pulsos, o contador estará no estado 0001.
- Ⓒ Se a frequência de *clock* na entrada for 1,6 MHz, a frequência no último *flip-flop* será 10 kHz.
- Ⓓ Esse circuito realiza a contagem de 0 a 15, em decimal.
- Ⓔ Os *flip-flops* representados na figura são do tipo disparado nas bordas de subida do sinal de *clock*.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Um contador com quatro flip-flops possuirá $2^4 = 16$ estados, iniciando em 0000 e terminando em 1111.*/

||B|| - Incorreta. O contador retorna ao estado original a cada 16 pulsos; assim, após 32 pulsos, ele estará no estado 0000.*/

||C|| - Incorreta. A frequência no último flip-flop é igual à frequência do clock de entrada dividida pelo valor do módulo (igual ao número de estados) do contador. Ou seja, $1,6 \text{ MHz}/16 = 100 \text{ kHz}$.*/

||D|| - Correta. Esse contador inicia em 0 (0000) e termina em 15 (1111).*/

||E|| - Incorreta. O pequeno círculo representado nas entradas dos clocks indica que se trata de flip-flops disparados nas bordas de descida do sinal de clock.*/

Questão 49

Sabendo que as famílias lógicas, em eletrônica digital, são categorias de circuitos integrados utilizadas para implementar funções lógicas, assinale a opção correta.

- Ⓐ A família lógica TTL utiliza exclusivamente transistores MOSFET para implementar suas funções lógicas, garantindo maior eficiência energética.
- Ⓑ A família lógica CMOS é caracterizada por baixo consumo de energia e alta densidade de integração.
- Ⓒ A família lógica CMOS possui as mesmas funções lógicas da família TTL e seus CIs são projetados para serem compatíveis pino a pino com a família TTL.
- Ⓓ A família lógica CMOS utiliza transistores bipolares que são geralmente mais rápidos que os utilizados pela família TTL.
- Ⓔ A família lógica TTL possui mais capacidade de integração que a família CMOS.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A família TTL utiliza transistores bipolares, não MOSFETs.*/

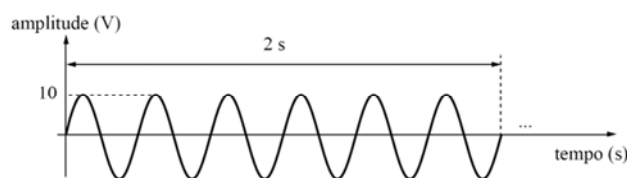
||B|| - Correta. A família CMOS é caracterizada por baixo consumo de energia e alta densidade de integração.*/

||C|| - Incorreta. Em vários CIs CMOS, as entradas e as saídas das suas portas não têm a mesma pinagem que os sinais correspondentes no chip TTL.*/

||D|| - Incorreta. A família CMOS utiliza transistores de efeito de campo. A família TTL que utiliza os transistores bipolares.*/

||E|| - Incorreta. O CMOS consome menos energia e gera menos calor, o que permite colocar muito mais componentes em um único chip. Já os TTL consomem mais energia e dissipam mais calor, o que limita sua capacidade de integração.*/

Questão 50



Com base na figura precedente, que ilustra um sinal senoidal, julgue os itens subsequentes.

- I A frequência desse sinal é 3 Hz.
- II O período do sinal é de aproximadamente 166,67 ms.
- III No domínio da frequência, esse sinal pode ser representado por um único pico de amplitude de 10 V, em 3 Hz.

Assinale a opção correta.

- Ⓐ Apenas o item II está certo.
- Ⓑ Apenas o item III está certo.
- Ⓒ Apenas os itens I e II estão certos.
- Ⓓ Apenas os itens I e III estão certos.
- Ⓔ Todos os itens estão certos.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Apenas os itens I e III estão certos. O item II está errado, porque o período é o inverso da frequência, nesse caso vale aproximadamente $T = 1/3 = 333,33 \text{ ms}$.*/

||B|| - Incorreta. O item I também está certo.*/

||C|| - Incorreta. O item II está errado e o item III está certo.*/

||D|| - Correta. O item I está certo, porque A frequência é o número de ciclos por segundo. Como em 2s a onda possui 6 ciclos, $f = 6/2 = 3 \text{ Hz}$. O item III também está certo, pois, no domínio da frequência, o sinal pode ser representado por um único impulso com amplitude de 10 V, na frequência de 3 Hz.*/

||E|| - Incorreta. Apenas os itens I e III estão certos.*/

Questão 51

A respeito da largura de banda na transmissão de sinais e de dados, assinale a opção correta.

- Ⓐ A largura de banda de um sinal composto por várias frequências diferentes será igual à máxima frequência presente no sinal.
- Ⓑ A largura de banda de um sinal do tipo $s(t) = 10 \times \cos(2.000\pi t + 45^\circ) + 5 \times \cos(10.000\pi t + 60^\circ)$ será igual a 10 kHz.
- Ⓒ Um sinal senoidal $s(t) = \cos(2.000\pi t)$ tem largura de banda igual a zero.
- Ⓓ A largura de banda necessária para uma transmissão sem perdas é sempre igual à frequência central do sinal.
- Ⓔ A largura de banda é inversamente proporcional à taxa de transmissão de um sinal digital.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A largura de banda de um sinal composto é a diferença entre a maior e a menor frequência contida nesse sinal.*/

||B|| - Incorreta. Explicitando-se a frequência desse sinal, vê-se que $s(t) = 10 \cdot \cos(2\pi \cdot 1.000t + 450) + 5 \cdot \cos(2\pi \cdot 5.000t + 600)$. Assim, a largura de banda será igual a $5.000 - 1.000$, ou seja, 4.000 Hz (4 kHz).*/

||C|| - Correta. Como a largura de banda é a diferença entre a maior e a menor frequência contida em um sinal, um sinal simples, como uma senoide, possui largura de banda igual a zero.*/

||D|| - Incorreta. A largura de banda necessária para uma transmissão sem perdas não é necessariamente igual à frequência central do sinal. A largura de banda refere-se à faixa de frequências que um sinal ocupa, enquanto a frequência central é apenas um ponto dentro dessa faixa.*/

||E|| - Incorreta. A largura de banda e a taxa de transmissão de um sinal digital são diretamente proporcionais, não inversamente proporcionais. Um aumento na largura de banda permite uma taxa de transmissão de dados maior, e vice-versa.*/

Questão 52

Na transmissão de sinais pelos diversos meios, pode haver perdas que degradem, deformem ou enfraqueçam o sinal. A respeito dessas perdas, assinale a opção correta.

- Ⓐ A distorção é a perda de energia de um sinal devido à resistência associada ao canal de transmissão.
- Ⓑ A atenuação pode ser provocada por diversos fatores, tais como agitação térmica de elétrons, *crosstalk* e indução.
- Ⓒ O ruído está associado à forma com que um sinal se propaga em determinado meio.
- Ⓓ Diferentes retardos na propagação das componentes senoidais de um sinal composto, durante sua transmissão em determinado meio, podem alterar sua forma entre o emissor e o receptor.
- Ⓔ Um sinal de alta energia que surge em um intervalo de tempo muito pequeno, proveniente de lâmpadas e de redes elétricas, pode causar ruído do tipo *crosstalk*.

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. A perda de energia de um sinal está relacionada à atenuação.* /

||B|| - Incorreta. Agitação térmica de elétrons, *crosstalk* e indução causam ruído.* /

||C|| - Incorreta. A distorção é que está associada à forma com que um sinal se propaga em um meio.* /

||D|| - Correta. As diferentes velocidades de propagação das componentes senoidais de um sinal composto, devido a retardos diferentes produzidos por um determinado meio, podem criar diferenças nas fases dos sinais ao chegarem ao seu destino e causar alteração em sua forma e, consequentemente, distorção.* /

||E|| - Incorreta. Sinais curtos, com alta energia, provenientes de redes elétricas e iluminação causam ruídos impulsivos.* /

Questão 53

Considerando que, ao se empregar um valor padrão de 1,000 Ω em duas medições, tenham sido obtidos os resultados 1,010 Ω (medição I) e 1,100 Ω (medição II), assinale a opção correta.

- Ⓐ A medição I é mais exata que a medição II.
- Ⓑ A medição II é mais exata que a medição I.
- Ⓒ As duas medições são igualmente exatas.
- Ⓓ Nenhuma das duas medições é exata.
- Ⓔ Faltam dados para afirmar qual das duas medições é a mais exata.

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Correta. A exatidão está relacionada ao desvio do valor medido em relação ao valor padrão ou valor exato.

No padrão de 1,000 Ω , medida I = 1,010 Ω e medida II = 1,100 Ω , a medição I é mais exata que a medição II, pois o desvio é menor.* /

||B|| - Incorreta. No padrão de 1,000 Ω ; medida I = 1,010 Ω ; medida II = 1,100 Ω , a medição I é mais exata que a medição II, pois o desvio é menor.* /

||C|| - Incorreta. A medição I é mais exata que a medição II, pois o desvio é menor.* /

||D|| - Incorreta. A medição I é mais exata que a medição II, pois o desvio é menor.* /

||E|| - Incorreta. A medição I é mais exata que a medição II, pois o desvio é menor.* /

Questão 54

leitura	instrumento I medida (Ω)	instrumento II medida (Ω)
1	1,002	1,101
2	1,050	1,098
3	0,990	1,100

Considerando a tabela precedente, que apresenta os dados resultantes de medições realizadas por meio de dois instrumentos, assinale a opção correta.

- Ⓐ O instrumento I é mais preciso que o instrumento II.
- Ⓑ O instrumento II é mais preciso que o instrumento I.
- Ⓒ Os dois instrumentos são igualmente precisos.
- Ⓓ Nenhum dos dois instrumentos é preciso.
- Ⓔ Faltam dados para afirmar qual dos dois instrumentos é o mais preciso.

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. Verifica-se que as medições, ao serem repetidas pelo instrumento II, apresentam desvios menores que as medições realizadas pelo instrumento I. Portanto, o instrumento II é o mais preciso.* /

||B|| - Correta. Precisão está relacionada com a repetibilidade, isto é, com o grau de proximidade entre várias medidas consecutivas efetuadas ao longo do tempo. Verifica-se que as medições, ao serem repetidas pelo instrumento II, apresentam desvios menores que as medições realizadas pelo instrumento I. Portanto, o instrumento II é o mais preciso.* /

||C|| - Incorreta. Verifica-se que as medições, ao serem repetidas pelo instrumento II, apresentam desvios menores que as medições realizadas pelo instrumento I. Portanto, o instrumento II é o mais preciso.* /

||D|| - Incorreta. Verifica-se que as medições, ao serem repetidas pelo instrumento II, apresentam desvios menores que as medições realizadas pelo instrumento I. Portanto, o instrumento II é o mais preciso.* /

||E|| - Incorreta. Verifica-se que as medições, ao serem repetidas pelo instrumento II, apresentam desvios menores que as medições realizadas pelo instrumento I. Portanto, o instrumento II é o mais preciso.* /

Questão 55

Julgue os itens a seguir, de acordo com as definições do Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM).

- I Medição é o processo de obtenção experimental de um ou mais valores que podem ser, razoavelmente, atribuídos a uma grandeza.
- II Erro de medição é a diferença entre o valor medido de uma grandeza e um valor de referência.
- III Medição é o processo pelo qual se obtém o valor real de uma medida.
- IV Exatidão de medição é o grau de concordância entre um valor medido e um valor verdadeiro de um mensurando.
- V Exatidão de medição é o grau de concordância entre um valor real e um valor esperado de um mensurando.

Assinale a opção correta.

- Ⓐ Apenas os itens I e III estão certos.
- Ⓑ Apenas os itens II e V estão certos.
- Ⓒ Apenas os itens I, II e IV estão certos.
- Ⓓ Apenas os itens III, IV e V estão certos.
- Ⓔ Todos os itens estão certos.

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. Os itens I, II e IV estão certos, pois estão de acordo, respectivamente, com os textos dos itens 2.1, 2.16 e 2.13 do Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM 2012) INMETRO. As demais definições não estão de acordo com o texto contido e estabelecido no VIM 2012.*/

||B|| - Incorreta. Os itens I, II e IV estão certos, pois estão de acordo, respectivamente, com os textos dos itens 2.1, 2.16 e 2.13 do Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM 2012) INMETRO. As demais definições não estão de acordo com o texto contido e estabelecido no VIM 2012.*/

||C|| - Correta. Os itens I, II e IV estão certos, pois estão de acordo, respectivamente, com os textos dos itens 2.1, 2.16 e 2.13 do Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM 2012) INMETRO. As demais definições não estão de acordo com o texto contido e estabelecido no VIM 2012.*/

||D|| - Incorreta. Os itens I, II e IV estão certos, pois estão de acordo, respectivamente, com os textos dos itens 2.1, 2.16 e 2.13 do Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM 2012) INMETRO. As demais definições não estão de acordo com o texto contido e estabelecido no VIM 2012.*/

||E|| - Incorreta. Os itens I, II e IV estão certos, pois estão de acordo, respectivamente, com os textos dos itens 2.1, 2.16 e 2.13 do Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM 2012) INMETRO. As demais definições não estão de acordo com o texto contido e estabelecido no VIM 2012.*/

Questão 56

Considerando $A = 14,2 \pm 0,2$ e $B = 5,3 \pm 0,1$ como os resultados de duas medições, assinale a opção em que são apresentados, respectivamente, os valores máximo e mínimo que a soma $A + B$ pode assumir.

- ☐ A 20,0 e 19,0
☐ B 21,3 e 20,1
☐ C 22,0 e 18,2
☐ D 19,8 e 19,2
☐ E 18,0 e 17,1

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. O valor máximo da operação é 19,8 e o mínimo é 19,2, de acordo com os cálculos apresentados na justificativa da opção D.*/

||B|| - Incorreta. O valor máximo da operação é 19,8 e o mínimo é 19,2, de acordo com os cálculos apresentados na justificativa da opção D.*/

||C|| - Incorreta. O valor máximo da operação é 19,8 e o mínimo é 19,2, de acordo com os cálculos apresentados na justificativa da opção D.*/

||D|| - Correta. O cálculo é apresentado nas equações a seguir.

$$A + B = (14,2 \pm 0,2) + (5,3 \pm 0,1) = (14,2 + 5,3) \pm \frac{[Max - Min]}{2}$$

Maior valor que a operação pode assumir

$$Max = (14,2 + 0,2) + (5,3 + 0,1) = 14,4 + 5,4 = 19,8$$

Menor valor que a operação pode assumir

$$Min = (14,2 - 0,2) + (5,3 - 0,1) = 14,0 + 5,2 = 19,2$$

$$A + B = 19,5 \pm \frac{[19,8 - 19,2]}{2} = 19,5 \pm 0,3$$

$$A + B = (14,2 \pm 0,2) + (5,3 \pm 0,1) = (14,2 + 5,3) \pm (\max - \min)/2$$

A variável max representa o maior valor que a operação de soma pode assumir e é calculado pela seguinte relação.

$$\max = (14,2 + 0,2) + (5,3 + 0,1) = 19,8$$

A variável min representa o menor valor que a operação de soma pode assumir e é calculado pela seguinte relação.

$$\min = (14,2 - 0,2) + (5,3 - 0,1) = 19,2$$

Portanto, o valor máximo da operação é 19,8 e o mínimo é 19,2.*/

||E|| - Incorreta. O valor máximo da operação é 19,8 e o mínimo é 19,2, de acordo com os cálculos apresentados na justificativa da opção D.*/

Questão 57

Assinale a opção em que está apresentada a unidade de base do Sistema Internacional de Unidades (SI) para quantidade de matéria.

- ☐ A A
☐ B V
☐ C Pa
☐ D mol
☐ E s

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. A (ampère) é uma unidade derivada que indica corrente elétrica.*/

||B|| - Incorreta. V (volt) é uma unidade derivada que indica diferença de potencial.*/

||C|| - Incorreta. Pa (pascal) é uma unidade derivada que indica pressão.*/

||D|| - Correta. Mol é a unidade de base do SI que indica quantidade de matéria.*/

||E|| - Incorreta. s (segundo) é a unidade de base do SI que indica tempo.*/

Questão 58

Com base no SI, assinale a opção que corresponde à expressão, em unidades de base, do momento de uma força, expresso em $N \times m$.

- ☐ A $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
☐ B $m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-1}$
☐ C $m \cdot kg \cdot s^{-2}$
☐ D $m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
☐ E $m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Correta. O momento de uma força é expresso, em unidades SI de base, como metro quadrado quilograma por segundo ao quadrado.

GRANDEZA	UNIDADE SI DERIVADA		
	NOME	SÍMBOLO	EXPRESSÃO EM UNIDADES SI DE BASE
viscosidade dinâmica	pascal segundo	Pa · s	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-1}$
momento de uma força	newton metro	N · m	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
tensão superficial	newton por metro	N / m	$kg \cdot s^{-2}$
velocidade angular	radiano por segundo	rad / s	$m \cdot m^{-1} \cdot s^{-1} = s^{-1}$
aceleração angular	radiano por segundo quadrado	rad / s ²	$m \cdot m^{-1} \cdot s^{-2} = s^{-2}$
fluxo térmico superficial, iluminamento energético	watt por metro quadrado	W / m ²	$kg \cdot s^{-3}$
capacidade térmica, entropia	joule por kelvin	J / K	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
capacidade térmica específica, entropia específica	joule por quilograma kelvin	J / (kg · K)	$m^2 \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
energia mecânica	joule por quilograma	J / kg	$m^2 \cdot s^{-2}$
condutividade térmica	watt por metro kelvin	W / (m · K)	$m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot K^{-1}$
densidade de energia	joule por metro cúbico	J / m ³	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
campo elétrico	volt por metro	V / m	$m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
densidade de carga (elétrica)	coulomb por metro cúbico	C / m ³	$m^{-3} \cdot s \cdot A$
densidade de fluxo elétrico	coulomb por metro quadrado	C / m ²	$m^{-2} \cdot s \cdot A$
permissividade	farad por metro	F / m	$m^{-3} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
permeabilidade	henry por metro	H / m	$m \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
energia molar	joule por mol	J / mol	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot mol^{-1}$
entropia molar	joule por mol kelvin	J / (mol · K)	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$
capacidade térmica molar			
exposição (raio X e γ)	coulomb por quilograma	C / kg	$kg^{-1} \cdot s \cdot A$
taxa de dose absorvida	gray por segundo	Gy / s	$m^{-2} \cdot s^{-2}$
intensidade energética	watt por esterradiano	W / sr	$m^3 \cdot kg \cdot s^{-3} = m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
luminância energética	watt por metro quadrado esterradiano	W / (m ² · sr)	$m^{-2} \cdot kg \cdot s^{-3} = kg \cdot s^{-3}$

||B|| - Incorreta. Essa expressão corresponde à viscosidade dinâmica.*/

||C|| - Incorreta. Essa expressão corresponde à força.*/

||D|| - Incorreta. Essa expressão corresponde à densidade de energia.*/

||E|| - Incorreta. Essa expressão corresponde à intensidade energética.*/

Questão 59

Considere que, em uma leitura de multímetro digital, tenham sido obtidas 10 medições de um sinal de tensão, listadas a seguir.

$V_1 = 5,000 \text{ V}$	$V_6 = 5,100 \text{ V}$
$V_2 = 4,970 \text{ V}$	$V_7 = 5,111 \text{ V}$
$V_3 = 5,001 \text{ V}$	$V_8 = 4,901 \text{ V}$
$V_4 = 4,800 \text{ V}$	$V_9 = 4,888 \text{ V}$
$V_5 = 4,999 \text{ V}$	$V_{10} = 5,001 \text{ V}$

A partir dessas informações, assinale a opção em que são apresentados, respectivamente, o valor médio da tensão dessas medições e o seu desvio padrão.

- A** 4,900 V e 0,0100
B 5,001 V e 0,0120
C 4,800 V e 0,1000
D 4,977 V e 0,9010
E 4,977 V e 0,0945

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta, pois, os valores obtidos nesta opção estão em desacordo com aqueles obtidos empregando as equações apresentadas na justificativa da opção E.*/

||B|| - Incorreta, pois, os valores obtidos nesta opção estão em desacordo com aqueles obtidos empregando as equações apresentadas na justificativa da opção E.*/

||C|| - Incorreta, pois, os valores obtidos nesta opção estão em desacordo com aqueles obtidos empregando as equações apresentadas na justificativa da opção E.*/

||D|| - Incorreta, pois, os valores obtidos nesta opção estão em desacordo com aqueles obtidos empregando as equações apresentadas na justificativa da opção E.*/

||E|| - Correta.

A média aritmética de um conjunto de dados , representada por $\bar{x}$, dada pela equação a seguir.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

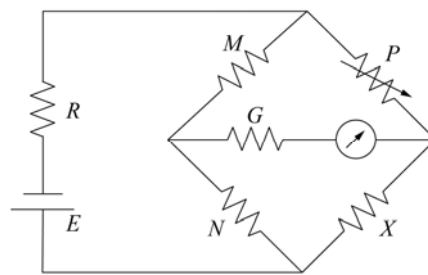
O desvio padrão desse conjunto de dados, representado por s , dado pela equação a seguir, é um estimador das incertezas das medições.

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Os valores x_i das fórmulas precedentes são os valores da tabela dada na questão correspondente. O valor de n é igual a 10, pois são 10 valores de medição. Após a inserção desses valores para as fórmulas, $\bar{x} = 4,977$ e $s = 0,0945$.*/

Questão 60

Na figura a seguir, que representa a ponte de Wheastone empregada em instrumentação de medições, os valores das resistências M e N são, respectivamente, $10 \text{ k}\Omega$ e $5 \text{ k}\Omega$, o valor da resistência variável P é pré-ajustado para $1 \text{ k}\Omega$, a tensão da bateria (E) é 12 V e a resistência interna da bateria (R) é 100Ω .

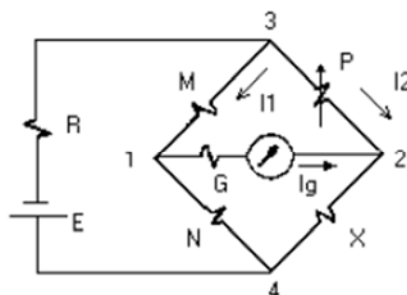


A partir das informações apresentadas na situação hipotética precedente, é correto afirmar que, na condição de equilíbrio da ponte, a resistência X é igual a

- A** 500Ω .
B $1 \text{ k}\Omega$.
C $10 \text{ k}\Omega$.
D $5 \text{ k}\Omega$.
E 100Ω .

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta.



O método de ponte para determinar resistências, indutâncias ou capacitâncias é basicamente um método de zero. A condição de zero é obtida quando os parâmetros da rede são tais que a corrente através da resistência G é $I_g = 0$, ou seja, a tensão entre os pontos 1 e 2 é nula. Dessa forma:

$$V_{31} = V_{32} \text{ e } V_{12} = V_{24}$$

$$I_{1M} = I_{2P} \text{ e } I_{1N} = I_{2X}$$

$$I_{1M}/(I_{1N}) = I_{2P}/(I_{2X})$$

$$MX = PN$$

Assim, nas condições de equilíbrio, os produtos dos resistores opostos devem ser iguais, quaisquer que sejam E , B e G . Se M e N forem fixos, então, variando-se P até que $I_g = 0$, tem-se que:

$$X = N \times P / M$$

A partir das equações anteriores, após a inserção dos valores correspondentes, obtém-se $X = 500 \Omega$.*/

||B|| - Incorreta, pois, o valor obtido nesta opção está em desacordo com aquele obtido empregando as equações apresentadas na justificativa da opção A.*/

||C|| - Incorreta, pois, o valor obtido nesta opção está em desacordo com aquele obtido empregando as equações apresentadas na justificativa da opção A.*/

||D|| - Incorreta, pois, o valor obtido nesta opção está em desacordo com aquele obtido empregando as equações apresentadas na justificativa da opção A.*/

||E|| - Incorreta, pois, o valor obtido nesta opção está em desacordo com aquele obtido empregando as equações apresentadas na justificativa da opção A.*/

Questão 61

Julgue os próximos itens, a respeito de instrumentos empregados em medições.

- I Osciloscópio é um instrumento eletrônico de medida de sinais elétricos/eletrônicos que apresenta gráficos a duas dimensões de um ou mais sinais elétricos (de acordo com a quantidade de canais de entrada). O eixo vertical da tela do monitor representa a frequência do sinal, e o eixo horizontal, a amplitude do sinal.
- II Frequencímetro é um instrumento eletrônico utilizado para medição da frequência de um sinal periódico, cuja unidade de medida é o hertz (Hz).
- III Gerador de funções é um instrumento eletrônico utilizado para gerar sinais elétricos de formas de onda, frequências (de alguns Hz a dezenas de MHz) e amplitude (tensão).
- IV Amperímetro é um instrumento de medida que deve apresentar a maior resistência interna possível, a fim de que o instrumento interfira minimamente no circuito sob inspeção.

Estão certos apenas os itens

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

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. O item I está errado, pois o eixo vertical (y) representa a amplitude do sinal e o eixo (x) representa a frequência do sinal. O osciloscópio é de fato um instrumento eletrônico de medida de sinais elétricos/eletrônicos que apresenta gráficos a duas dimensões de um ou mais sinais elétricos. */

||B|| - Incorreta, estando o item I errado, pois o eixo vertical (y) representa a amplitude do sinal e o eixo (x) representa a frequência do sinal. O osciloscópio é de fato um instrumento eletrônico de medida de sinais elétricos/eletrônicos que apresenta gráficos a duas dimensões de um ou mais sinais elétricos.

O item IV, também, está errado, pois a resistência interna deve ser a menor possível, para que interfira, minimamente, no resultado.*/

||C|| - Correta.

O item I está errado, pois o eixo vertical (y) representa a amplitude do sinal e o eixo (x) representa a frequência do sinal. O osciloscópio é de fato um instrumento eletrônico de medida de sinais elétricos/eletrônicos que apresenta gráficos a duas dimensões de um ou mais sinais elétricos.

O item IV, também, está errado, pois a resistência interna deve ser a menor possível. Portanto, os itens II e III estão corretos.*/

||D|| - Incorreta. O item I está errado, pois o eixo vertical (y) representa a amplitude do sinal e o eixo (x) representa a frequência do sinal. O osciloscópio é de fato um instrumento eletrônico de medida de sinais elétricos/eletrônicos que apresenta gráficos a duas dimensões de um ou mais sinais elétricos.

O item IV, também, está errado, pois a resistência interna deve ser a menor possível.*/

||E|| - Incorreta. O item IV, também, está errado, pois a resistência interna do Amperímetro deve ser a menor possível, para que interfira, minimamente, no resultado.*/

Questão 62

É correto afirmar que a incerteza de medição

- A é irrelevante quando a precisão do instrumento utilizado é alta.
- B é uma quantidade que pode ser igual a zero se o equipamento utilizado for perfeito.

- C pode ser determinada apenas com base na calibração do instrumento.
- D é um parâmetro associado ao resultado de uma medição, caracterizando a dispersão dos valores que podem ser razoavelmente atribuídos a um mensurando.
- E é um erro sistemático que pode ser corrigido automaticamente pelo equipamento de medição.

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. A definição apresentada **não** está de acordo com a definição estabelecida pelo guia do INMETRO (GUM 2008). A incerteza de medição é um parâmetro, associado ao resultado de uma medição, que caracteriza a dispersão dos valores que podem ser razoavelmente atribuídos a um mensurando. A incerteza de medição tem vários componentes que a determinam (a variabilidade dos resultados de vários instrumentos, as diversas maneiras que são realizadas as medições, a variação da temperatura ambiente onde são realizadas as medições etc). Essa variabilidade pode ser resolvida ou estimada por métodos estatísticos.*/

||B|| - Incorreta. A definição apresentada **não** está de acordo com a definição estabelecida pelo guia do INMETRO (GUM 2008). A incerteza de medição é um parâmetro, associado ao resultado de uma medição, que caracteriza a dispersão dos valores que podem ser razoavelmente atribuídos a um mensurando. A incerteza de medição tem vários componentes que a determinam (a variabilidade dos resultados de vários instrumentos, as diversas maneiras que são realizadas as medições, a variação da temperatura ambiente onde são realizadas as medições etc). Essa variabilidade pode ser resolvida ou estimada por métodos estatísticos.*/

||C|| - Incorreta. A definição apresentada **não** está de acordo com a definição estabelecida pelo guia do INMETRO (GUM 2008). A incerteza de medição é um parâmetro, associado ao resultado de uma medição, que caracteriza a dispersão dos valores que podem ser razoavelmente atribuídos a um mensurando. A incerteza de medição tem vários componentes que a determinam (a variabilidade dos resultados de vários instrumentos, as diversas maneiras que são realizadas as medições, a variação da temperatura ambiente onde são realizadas as medições etc). Essa variabilidade pode ser resolvida ou estimada por métodos estatísticos.*/

||D|| - Correta. A definição apresentada está de acordo com a definição estabelecida pelo guia do INMETRO (GUM 2008). A incerteza de medição é um parâmetro, associado ao resultado de uma medição, que caracteriza a dispersão dos valores que podem ser razoavelmente atribuídos a um mensurando. A incerteza de medição tem vários componentes que a determinam (a variabilidade dos resultados de vários instrumentos, as diversas maneiras que são realizadas as medições, a variação da temperatura ambiente onde são realizadas as medições etc). Essa variabilidade pode ser resolvida ou estimada por métodos estatísticos.*/

||E|| - Incorreta. A definição apresentada **não** está de acordo com a definição estabelecida pelo guia do INMETRO (GUM 2008). A incerteza de medição é um parâmetro, associado ao resultado de uma medição, que caracteriza a dispersão dos valores que podem ser razoavelmente atribuídos a um mensurando. A incerteza de medição tem vários componentes que a determinam (a variabilidade dos resultados de vários instrumentos, as diversas maneiras que são realizadas as medições, a variação da temperatura ambiente onde são realizadas as medições etc). Essa variabilidade pode ser resolvida ou estimada por métodos estatísticos.*/

Questão 63

Um resistor tem valor nominal de resistência igual a $10\ \Omega \pm 1\%$. Ele é submetido a uma diferença de potencial (E) e a potência dissipada nele pode ser calculada por dois métodos diferentes: $P = E^2/R$ (método I), em que R é a resistência; e $P = E \times i$ (método II), em que i é a corrente. A tensão é $E = 100\text{ V} \pm 1\%$, em ambos os casos, e $i = 10\text{ A} \pm 1\%$.

Com base nas informações precedentes, assinale a opção correta.

- Ⓐ Em termos de precisão para a determinação da potência, não há diferença entre os dois métodos.
- Ⓑ O método II apresenta incerteza bem menor que o método I.
- Ⓒ Os dois métodos apresentam o mesmo resultado para a potência.
- Ⓓ O método I apresenta incerteza bem menor que o método II.
- Ⓔ Faltam dados para uma avaliação conclusiva sobre a precisão dos métodos para a determinação da potência.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A resposta correta é obtida empregando as equações apresentadas na justificativa da opção B correspondendo aos métodos I e II.*/

||B|| - Correta.

Pelo método I, somente a medida da tensão (E) é necessária, enquanto o método II requer a medida da tensão e da corrente. O método cuja incerteza em P (potência) for menor é o mais preciso. Assim, seja o cálculo da incerteza.

No método I, a equação para P (potência) pode ser reescrita como

$$P = E^2/R = E^2R^{-1}$$

e a incerteza é

$$\Delta P/P = [(a\Delta E/E) + (b\Delta R/R)]1/2$$

$$\Delta P/P = [(2 \times 0,01)2 + (-1 \times 0,01)2]1/2$$

$$\Delta P/P = 0,02236 \text{ ou } 2,236\%$$

A potência no segundo método é

$$P = E \times i$$

e a incerteza é

$$\Delta P/P = [(a\Delta E/E)2 + (c\Delta i/i)2]1/2$$

$$\Delta P/P = [(1 \times 0,01)2 + (1 \times 0,01)2]1/2$$

$$\Delta P/P = 0,01414 \text{ ou } 1,414\%$$

Observa-se que o método II, mesmo envolvendo a realização de duas medidas experimentais, apresenta uma incerteza bastante menor no resultado para a potência. Todavia, se a incerteza no valor do resistor fosse mais baixa, esse quadro poderia se inverter.

||C|| - Incorreta. A resposta correta é obtida empregando as equações apresentadas na justificativa da opção B correspondendo aos métodos I e II.*/

||D|| - Incorreta. A resposta correta é obtida empregando as equações apresentadas na justificativa da opção B correspondendo aos métodos I e II.*/

||E|| - Incorreta. A resposta correta é obtida empregando as equações apresentadas na justificativa da opção B correspondendo aos métodos I e II.*/

Questão 64

Considerando que $A = 14,2 \pm 0,2$ e que $B = 5,3 \pm 0,1$ sejam os valores obtidos em duas medições, assinale a opção correta.

- Ⓐ $A + B = 20,5 \pm 0,3$
- Ⓑ $A + B = 21,5 \pm 0,2$
- Ⓒ $A + B = 19,5 \pm 0,6$
- Ⓓ $A + B = 19,5 \pm 0,1$
- Ⓔ $A + B = 19,5 \pm 0,3$

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A resposta correta é obtida aplicando a equação apresentada na justificativa da opção E que mostra o resultado da soma $A+B$.*/

||B|| - Incorreta. A resposta correta é obtida aplicando a equação apresentada na justificativa da opção E que mostra o resultado da soma $A+B$.*/

||C|| - Incorreta. A resposta correta é obtida aplicando a equação apresentada na justificativa da opção E que mostra o resultado da soma $A+B$.*/

||D|| - Incorreta. A resposta correta é obtida aplicando a equação apresentada na justificativa da opção E que mostra o resultado da soma $A+B$.*/

||E|| - Correta.

A seguir, está a demonstração de como foi obtida a soma das duas medições A e B .

$$A + B = (14,2 \pm 0,2) + (5,3 \pm 0,1) = (14,2 + 5,3) \pm \frac{[Max - Min]}{2}$$

Maior valor que a operação pode assumir

$$Max = (14,2 + 0,2) + (5,3 + 0,1) = 14,4 + 5,4 = 19,8$$

Menor valor que a operação pode assumir

$$Min = (14,2 - 0,2) + (5,3 - 0,1) = 14,0 + 5,2 = 19,2$$

$$A + B = 19,5 \pm \frac{[19,8 - 19,2]}{2} = 19,5 \pm 0,3$$

*/

Questão 65

Acerca das cinco unidades básicas dos computadores digitais, assinale a opção correta.

- Ⓐ A unidade de memória realiza operações nos dados.
- Ⓑ A unidade lógico-aritmética direciona a operação de todas as demais partes do computador.
- Ⓒ A unidade de entrada armazena conjuntos de *bits* que representam instruções que o computador executa.
- Ⓓ A unidade de saída consiste em dispositivos periféricos que transferem dados e informações da memória interna ou da unidade lógico-aritmética para o mundo exterior.
- Ⓔ A unidade de controle permite que dados e informações do mundo exterior sejam registrados na memória interna do computador.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| -Incorreta. A opção descreve o papel da unidade lógico-aritmética. A unidade de memória armazena conjuntos de *bits* que representam instruções que o computador executa e os dados que devem ser operados pelo programa.*/

||B|| -Incorreta. A opção descreve o papel da unidade de controle. A unidade lógico-aritmética realiza operações lógicas e aritméticas nos dados.*/

||C|| -Incorreta. A opção descreve o papel da unidade de memória. A unidade de entrada consiste em dispositivos que permitem que dados e informações do mundo exterior sejam registrados na memória interna do computador ou na unidade lógico-aritmética.*/

||D|| -Correta. A unidade de saída consiste em dispositivos que permitem dados e informações do mundo exterior sejam registrados na memória interna do computador ou na unidade lógico-aritmética.*/

||E|| -Incorreta. A opção descreve o papel da unidade de entrada. A unidade de controle direciona a operação de todas as demais partes do computador, de modo a fornecer sinais de temporização e de controle.*/

Questão 66

No que se refere ao microprocessador, elemento presente em microcomputadores e microcontroladores, assinale a opção correta.

- Ⓐ Toda a lógica interna do microprocessador pode ser acessada externamente.
- Ⓑ Para desenvolver programas para um microprocessador, é fundamental conhecer detalhadamente a estrutura de sua seção de controle e temporização.
- Ⓒ Os registradores do microprocessador são usados exclusivamente para armazenar informações acerca do estado de suas operações.
- Ⓓ O indexador participa da maioria das operações realizadas pela unidade lógico-aritmética e é usado como fonte de um dos operandos e como destino do resultado.
- Ⓔ Após a leitura de uma instrução, o contador de programa é atualizado, de modo que passa a conter o endereço de memória da próxima instrução a ser lida.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| -Incorreta. Uma grande parte da lógica interna do microprocessador não é acessível externamente. Não é possível, por exemplo, aplicar um sinal externo ao microprocessador para incrementar o contador de programa.* /

||B|| -Incorreta. A função principal da seção de controle e temporização é fazer o chamado *fetch-and-decode* e gerar os sinais de controle necessários para que a ULA e a seção de registradores executem as instruções. Há pouco controle sobre essa seção e não é necessário conhecer detalhadamente a estrutura para o desenvolvimento de programas úteis.* /

||C|| -Incorreta. Os registradores do microprocessador também são usados para armazenar dados, endereços e códigos de instruções.* /

||D|| -Incorreta. A opção descreve a função do acumulador. Os registradores de indexação são usados para funções de armazenamento geral e atuam como contadores. Também são úteis em programas que trabalham com tabelas, de modo que ajudam a determinar o endereço a ser acessado em operações de endereçamento indexado.* /

||E|| -Correta. O microcontrolador incrementa automaticamente o contador de programa após cada uso; dessa forma, executa o programa sequencialmente, exceto quando o programa contém uma instrução que altera a sequência de execução (como um pulso condicional). De uma forma ou de outra, o PC sempre contém o endereço de memória da próxima instrução a ser lida.* /

Questão 67

A respeito da SRAM (*static random access memory*) e da DRAM (*dynamic random access memory*), duas das principais tecnologias usadas em hierarquias de memória, assinale a opção correta.

- Ⓐ O custo por *bit* da DRAM é maior que o da SRAM.
- Ⓑ O tempo de acesso da DRAM é maior que o da SRAM.
- Ⓒ A DRAM é tipicamente integrada no *chip* do processador, para ser usada como memória *cache*.
- Ⓓ O valor armazenado na SRAM precisa ser reescrito periodicamente.
- Ⓔ Na SRAM, a carga associada ao valor do *bit* é armazenada em um capacitor.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| -Incorreta. A DRAM é mais barata que a SRAM.* /

||B|| -Correta. A SRAM é mais rápida que a DRAM.* /

||C|| -Incorreta. As memórias SRAM é que são usadas como memória *cache* e integradas no *chip* do processador.* /

||D|| -Incorreta. Na SRAM, o valor armazenado é preservado enquanto o *chip* estiver energizado. É na DRAM que o valor precisa ser reescrito periodicamente.* /

||E|| -Incorreta. Memórias SRAM são construídas com transistores. É na DRAM que os dados são armazenados em capacitores.* /



Questão 68

Em uma onda plana que se propaga com frequência angular ω na direção $\hat{a}_z$, o vetor campo elétrico ($\vec{E}$), no ponto $\vec{r} = z\hat{a}_z$ e no instante de tempo t , pode ser dado por $\vec{E}(\vec{r}, t) = \text{Re}[\vec{E}_s(\vec{r})e^{j\omega t}]$, em que $\vec{E}_s(\vec{r}) = E_o e^{-jkz}$ é o fasor campo elétrico e k é a constante de propagação. Nesse contexto, o fasor campo elétrico

I $\vec{E}_s(\vec{r}) = (\hat{a}_x + \hat{a}_y)E_o e^{-jkz}$ corresponde a uma onda linearmente polarizada.

II $\vec{E}_s(\vec{r}) = (2\hat{a}_x + e^{j\pi/2}\hat{a}_y)E_o e^{-jkz}$ corresponde a uma onda circularmente polarizada.

III $\vec{E}_s(\vec{r}) = (e^{j\pi/3}\hat{a}_x + e^{j5\pi/6}\hat{a}_y)E_o e^{-jkz}$ corresponde a uma onda elipticamente polarizada.

IV $\vec{E}_s(\vec{r}) = (e^{j\pi/3}\hat{a}_x + e^{-j\pi/3}\hat{a}_y)E_o e^{-jkz}$ corresponde a uma onda circularmente polarizada.

Considerando a situação hipotética precedente, assinale a opção correta.

- Ⓐ Nenhum item está certo.
- Ⓑ Apenas o item I está certo.
- Ⓒ Apenas o item II está certo.
- Ⓓ Apenas o item III está certo.
- Ⓔ Apenas o item IV está certo.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O item I está certo.* /

||B|| - Correta. O item I está certo, pois as componentes E_x e E_y estão em fase. Isso caracteriza uma polarização linear.* /

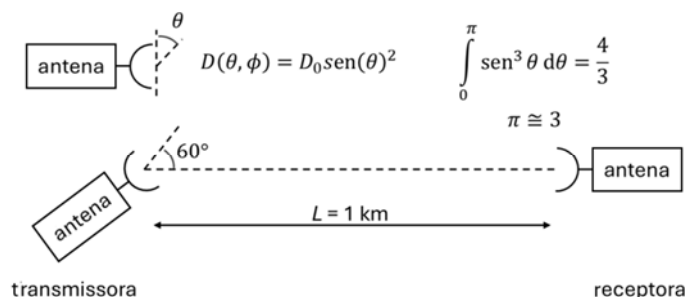
||C|| - Incorreta. O item II está errado, pois a componente $E_x = 2$ e a componente $E_y = \exp(j\pi/2)$, então as amplitudes são diferentes e a diferença de fase é 90 graus; logo, a polarização é elíptica.* /

||D|| - Incorreta. O item III está errado, pois a componente $E_x = \exp(j\pi/3)$ e $E_y = \exp(j5\pi/6)$, logo a amplitude de ambas é igual a 1. Como a diferença de fase é $\pi/3 - 5\pi/6 = \pi/2$, a polarização é circular.* /

||E|| - Incorreta. O item IV está errado, pois a amplitude das componentes $E_x = \exp(j\pi/3)$ e $E_y = \exp(-j\pi/3)$ é igual a 1. A diferença de fase é $\pi/3 + \pi/3 = 2\pi/3$, o que caracteriza uma polarização elíptica.* /

Questão 69

A figura a seguir ilustra um enlace de comunicação no espaço livre que opera na frequência cujo comprimento de onda $\lambda = 1$ m e que utiliza antenas iguais, com diretividade $D(\theta, \phi) = D_0 \sin^2(\theta)$ e eficiência de radiação de 80%. Nesse enlace, as antenas estão espaçadas de 1 km e têm visada direta em $\theta = 90$ graus. A antena transmissora é excitada com uma potência de 1 W e tem um desvio de 60° em relação à linha de visada.



Com base nas informações apresentadas, assumindo-se 3 como valor aproximado para π e desconsiderando-se outros tipos de perdas de enlace, é correto afirmar que a potência disponível nos terminais da antena de recepção é

- A inferior a 1,00 nW.
- B superior a 1,00 nW e inferior a 2,00 nW.
- C superior a 2,00 nW e inferior a 3,00 nW.
- D superior a 3,00 nW e inferior a 4,00 nW.
- E superior a 4,00 nW.

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. A potência é 2,5 nW.* /

||B|| - Incorreta. A potência é 2,5 nW.* /

||C|| - Correta.

1. Para calcular a diretividade da antena:

$$D_0 = 4\pi / (\int |\sin(\theta)|^2 \sin(\theta) d\Omega) = 4\pi / (4/3 * 2 * \pi) = 3/2 = 1,5$$

2. Para calcular ganho da antena transmissora:

$$G_t = \eta D_0 |\sin(5\pi/6)|^2 = 0,8 * 1,5 * 1/4 = 0,3$$

3. Para calcular ganho da antena receptora:

$$G_r = \eta D_0 |\sin(\pi/2)|^2 = 0,8 * 1,5 = 1,2$$

4. Cálculo pela equação de Friis:

$$P_r = P_t * G_t * G_r * (\lambda / (4\pi L))^2 = 1 * 0,3 * 1,2 * (1 / (12 * 10^3))^2 = 0,36 / (1,44 * 10^8) = 2,5 \text{ nW}$$

A potência é 2,5 nW, logo a alternativa está correta.* /

||D|| - Incorreta. A potência é 2,5 nW.* /

||E|| - Incorreta. A potência é 2,5 nW.* /

Questão 70

Acerca de guias de ondas e linhas de transmissão, assinale a opção correta.

- A Guias de ondas metálicos apresentam um limite inferior de frequência de operação abaixo do qual a onda não se propaga.
- B Linhas de transmissão, como pares trançados e cabos coaxiais, permitem a propagação dos modos transversal elétrico (TE) e transversal magnético (TM), e isso as torna uma alternativa eficiente para frequências acima de 30 GHz.
- C Em guias de ondas metálicos, a propagação do modo TEM (*transverse electromagnetic mode*) permite a transmissão de sinais de micro-ondas com mínima atenuação.
- D Linhas de transmissão não podem ser utilizadas para transmitir sinais de radiofrequência e micro-ondas, pois apresentam perdas excessivas que inviabilizam a aplicação em sistemas modernos.
- E Em um guia de onda retangular, o modo transversal elétrico TE_{10} é sempre evitado, pois apresenta atenuação maior do que modos de ordem superior, como os transversais elétricos TE_{20} e TE_{30} .

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Correta. Os guias de ondas metálicos possuem um limite inferior de frequência chamado frequência de corte, abaixo da qual a onda não se propaga. Isso ocorre porque guias de ondas suportam modos TE e TM, que requerem dimensões mínimas para a propagação.* /

||B|| - Incorreta. Essas linhas de transmissão não suportam os modos TE e TM. Além disso, cabos coaxiais são utilizados para frequências mais baixas, mas não são ideais para altas frequências acima de 30 GHz, de modo que é preferível, neste último caso, a utilização de outros tipos de guias de onda.* /

||C|| - Incorreta. O modo TEM não pode se propagar em guias de ondas metálicos. Apenas modos TE e TM são suportados.* /

||D|| - Incorreta. Linhas de transmissão, como cabos coaxiais e *microstrip*, são amplamente utilizadas para transmitir sinais de RF e micro-ondas.* /

||E|| - Incorreta. O modo TE_{10} é fundamental e é o mais utilizado em guias de ondas retangulares, pois apresenta menor frequência de corte e menores perdas em comparação com modos de ordem superior.* /