

**-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --****Questão 21**

Uma tela resistiva sensível ao toque pode ser modelada como duas películas isoladas eletricamente: uma para identificar a coordenada  $x$  (película A) e a outra para identificar a coordenada  $y$  (película B) onde a tela for tocada. O diagrama I a seguir representa a modelagem de uma tela resistiva; quando a tela é tocada, as duas películas resistivas são pressionadas juntas, criando duas tensões, uma sentida na película A, que determina a coordenada  $x$  do ponto tocado, e a outra sentida na película B, que determina a coordenada  $y$  do ponto tocado. Se o toque na tela ocorrer em um ponto  $(A, B)$ , a distância da borda da tela até o ponto será  $a$ , na horizontal, e  $b$ , na vertical, ambos medidos em *pixels*, conforme diagrama II a seguir.

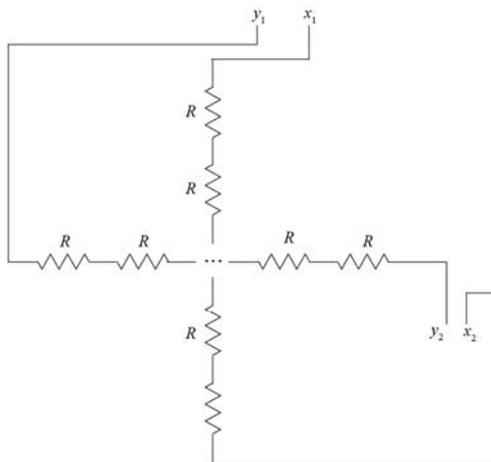


Diagrama I

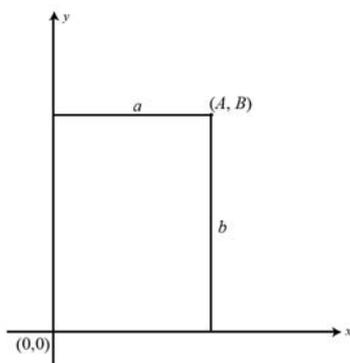
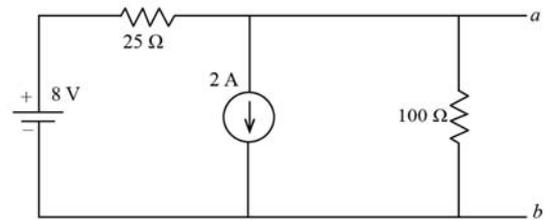


Diagrama II

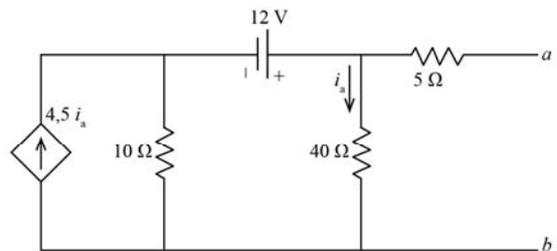
Tendo como referência as informações precedentes, e considerando que a dimensão linear de cada resistor seja igual a  $p$ , sendo  $p$  igual à largura de 1 *pixel*, que a resolução da tela seja de  $1.920 \text{ pixels} \times 1.080 \text{ pixels}$  e que a tensão na tela, entre os pontos  $x_1$  e  $x_2$  e entre os pontos  $y_1$  e  $y_2$  seja 5 V, assinale a opção correta.

- Ⓐ Um toque na tela no ponto  $(1.000, 1.000)$  fará que a resistência equivalente na película A, medida entre os pontos  $x_1$  e o ponto de toque, seja igual a  $920 R$ .
- Ⓑ A resistência equivalente na película A é menor que a resistência equivalente na película B, quando não há ponto pressionado.
- Ⓒ Um toque na tela no ponto  $(1.000, 1.000)$  fará que a resistência equivalente na película B, medida entre os pontos  $y_2$  e o ponto de toque, seja igual a  $R/80$ .
- Ⓓ A corrente elétrica que passa pela película B, quando não há ponto pressionado, é igual a  $(0,005/R)$  A.
- Ⓔ A potência dissipada pela tela, quando não há ponto pressionado, é maior que  $(0,01/R)$  W.

**Questão 22**

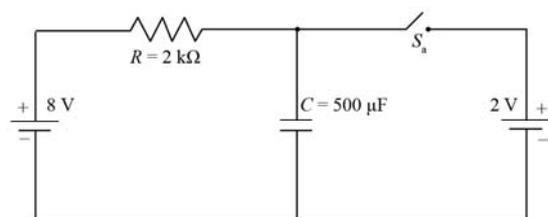
Com base no circuito acima, assinale a opção correta.

- Ⓐ O equivalente de Thévenin do circuito é uma fonte de tensão de 125 V em série com uma resistência de  $30 \Omega$ .
- Ⓑ A tensão entre os terminais  $a$  e  $b$  é menor que 50 V.
- Ⓒ Se ocorrer um curto-circuito entre os terminais  $a$  e  $b$ , então a corrente de curto-circuito terá valor maior que 4 A.
- Ⓓ A resistência de Thévenin do circuito é menor que  $30 \Omega$ .
- Ⓔ Para que haja máxima transferência de potência para uma carga resistiva conectada aos terminais  $a$  e  $b$ , essa carga deverá ter resistência igual a  $30 \Omega$ .

**Questão 23**

Assinale a opção correta a respeito do circuito acima.

- Ⓐ A tensão entre os terminais  $a$  e  $b$  é maior que 90 V.
- Ⓑ Se ocorrer um curto-circuito entre os terminais  $a$  e  $b$ , então a corrente de curto-circuito terá valor menor que 1 A.
- Ⓒ A resistência de Thévenin do circuito é maior que 100  $\Omega$ .
- Ⓓ O equivalente de Norton do circuito é uma fonte de corrente de 1 A em paralelo com uma resistência de 100  $\Omega$ .
- Ⓔ Para que haja máxima transferência de potência para uma carga resistiva conectada aos terminais  $a$  e  $b$ , essa carga deverá ter resistência igual a 90  $\Omega$ .

**Questão 24**

Considerando que, no circuito elétrico acima, a chave  $S_a$  está fechada para  $t < 0$  e aberta para  $t \geq 0$ , assinale a opção correta.

- Ⓐ A constante de tempo para esse circuito é igual a 1 ms.
- Ⓑ O valor da tensão no capacitor para  $t > 0$  s, no domínio das potências complexas, é igual a  $\frac{2s+8}{s(s+1)}$ .
- Ⓒ O valor da tensão no capacitor para  $t = 0$  s é igual a 10 V.
- Ⓓ A expressão  $v_C(t) = 8 - 10e^{-t}$  corresponde ao valor da tensão elétrica no capacitor para  $t > 0$  s.
- Ⓔ Para  $t = 40$  s, a tensão no capacitor é igual a  $(8 - 10/e)$  V.

**Questão 25**

Em relação às prescrições definidas na ABNT:NBR 5410 a respeito de condutores de proteção (PE), assinale a opção correta.

- Ⓐ Condutores de aterramento protegidos contra corrosão têm seções mínimas maiores que os condutores de aterramento que não são protegidos contra corrosão.
- Ⓑ Condutores de proteção não podem ser comuns a dois ou mais circuitos.
- Ⓒ Eletrodutos metálicos podem ser utilizados como condutores de proteção.
- Ⓓ Condutores de proteção não podem ser derivados, e usados, de um condutor PEN.
- Ⓔ Para condutores de fase com seção de  $25 \text{ mm}^2$ , a seção mínima do condutor de proteção também será de  $25 \text{ mm}^2$ .

**Questão 26**

A respeito das funcionalidades e dos comandos do AutoCad, julgue os seguintes itens.

- I O comando `EXPLODIR` pode ser utilizado para separar linhas que foram inicialmente unidas.
- II O comando `DESLOCAMENTO` é utilizado para criar círculos concêntricos.
- III O bloqueio de camadas deixa os elementos vinculados invisíveis.
- IV O comando `OSNAP` permite definir o rastreamento de pontos específicos apenas arrastando-se o cursor, como, por exemplo, centros geométricos e quadrantes.

Assinale a opção correta.

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

**Questão 27**

Conforme o PMBOK 7.<sup>a</sup> edição, assinale a opção correspondente ao princípio de gerenciamento de projetos que implica satisfazer as expectativas das partes interessadas, cumprir os requisitos do projeto e do produto e garantir que os processos do projeto sejam apropriados e tão eficazes quanto possível.

- Ⓐ incorporar qualidade em processos e entregáveis
- Ⓑ criar um ambiente colaborativo para a equipe do projeto
- Ⓒ envolver-se efetivamente com as partes interessadas
- Ⓓ focar no valor
- Ⓔ reconhecer, avaliar e responder às interações do sistema

**Questão 28**

Assinale a opção que apresenta os três pilares do Scrum que apoiam o conceito de trabalhar iterativamente.

- Ⓐ abertura, foco e transparência
- Ⓑ adaptação, fiscalização e transparência
- Ⓒ adaptação, compromisso e respeito
- Ⓓ coragem, compromisso e fiscalização
- Ⓔ abertura, compromisso e respeito

**Questão 29**

Em um sistema de controle em malha fechada, o controlador recebe em sua entrada o sinal de

- Ⓐ saída da planta amplificado.
- Ⓑ saída da planta a ser controlada.
- Ⓒ entrada da planta a ser controlada.
- Ⓓ referência.
- Ⓔ erro.

**Questão 30**

Comparando-se um sistema de controle em malha aberta (MA) e o mesmo sistema em malha fechada (MF), é correto afirmar que

- Ⓐ o ganho desse sistema em MF é maior que seu ganho em MA.
- Ⓑ esse sistema em MA apresenta maior rejeição a distúrbios.
- Ⓒ esse sistema estável em MA pode se tornar instável em MF.
- Ⓓ a complexidade desse sistema em MF é menor que em MA.
- Ⓔ esse sistema em MA, se implementado, terá custo maior que o sistema em MF.

**Questão 31**

Considerando as ações de controle proporcional (P), integral (I) e derivativo (D), assinale a opção correta.

- Ⓐ O controlador PD zera o erro em regime.
- Ⓑ Ao se utilizar um controlador P, o aumento do seu ganho normalmente reduz as oscilações do sistema, estabilizando-o.
- Ⓒ O uso de um controlador PI reduz a ordem do sistema, podendo causar instabilidade diferente do sistema original.
- Ⓓ Em um controlador PD, a ação derivativa pode causar saturação nos atuadores do sistema.
- Ⓔ O controlador PID é utilizado quando se tem a resposta transitória satisfatória e a resposta em regime insatisfatória.

**Questão 32**

$E_1$	$E_2$	$S$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Se a tabela precedente corresponder à tabela-verdade da porta lógica de entradas  $E_1$  e  $E_2$  e saída  $S$ , essa porta lógica será do tipo

- Ⓐ AND.
- Ⓑ NOT.
- Ⓒ OR.
- Ⓓ NAND.
- Ⓔ NOR.

**Questão 33**

Em relação à eletrônica de potência, assinale a opção correta.

- Ⓐ A transmissão de energia elétrica em corrente contínua é uma das aplicações da eletrônica de potência.
- Ⓑ A retificação nada mais é que a conversão CC-CA.
- Ⓒ Tiristor é a denominação técnica correta para transistor de potência.
- Ⓓ A conversão denominada inversão não é aplicável à eletrônica de potência.
- Ⓔ Uma das limitações da eletrônica de potência é a viabilidade de utilização da filtragem de corrente alternada apenas na saída dos retificadores.

**Questão 34**

Para um gerador síncrono de 737 MVA, 18 kV, que opere com corrente nominal em um ponto do sistema elétrico de potência em que a potência de base seja igual a 1.000 MVA e a tensão de base seja igual a 18 kV, o valor da corrente de linha do gerador estará entre

- Ⓐ 0,2 pu e 0,6 pu.
- Ⓑ 0,6 pu e 0,8 pu.
- Ⓒ 0,8 pu e 0,95 pu.
- Ⓓ 25 kA e 40 kA.
- Ⓔ 40 kA e 56 kA.

**Questão 35**

Na realização de estudo de fluxo de potência para um sistema elétrico trifásico,

- A é possível determinar as tensões nos barramentos do sistema.
- B não é necessário que se conheçam as cargas ativas nos barramentos do sistema.
- C não é necessário que se conheçam as cargas reativas nos barramentos do sistema.
- D é necessária a representação do sistema por diagrama trifilar.
- E é possível determinar o tempo de recuperação da estabilidade do sistema após a ocorrência de uma contingência.

**Questão 36**

Considerando-se que um transformador trifásico de dois enrolamentos opere entre os pontos P e Q de um sistema elétrico, é correto afirmar que o circuito equivalente de sequência zero desse transformador será composto por uma impedância conectada diretamente entre os pontos P e Q se as conexões dos enrolamentos do transformador forem

- A estrela aterrada e delta.
- B delta e delta.
- C estrela aterrada e estrela sem aterramento.
- D estrela sem aterramento e delta.
- E estrela aterrada e estrela aterrada.

**Questão 37**

Para operar conectada ao Sistema Interligado Nacional (SIN), uma usina hidrelétrica deve

- A utilizar turbina do tipo Francis.
- B utilizar turbina do tipo Kaplan.
- C gerar em alta tensão, de modo a conectar-se diretamente ao sistema de transmissão.
- D fornecer energia elétrica com frequência igual a 60 Hz.
- E gerar em média tensão e conectar-se ao sistema de transmissão por meio de transformadores trifásicos em paralelo.

**Questão 38**

A respeito do SIN, assinale a opção correta.

- A A operação do SIN é hidrotérmica porque a geração hidrelétrica e a geração termelétrica são predominantes sobre as demais formas de geração elétrica.
- B Uma das características desfavoráveis das usinas termelétricas do SIN é que elas estão, em geral, distantes dos principais centros de carga.
- C O sistema em apreço é constituído por quatro subsistemas: Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste.
- D Em função da robusta malha de transmissão de energia do SIN, as condições hidrológicas das regiões que o integram não interferem substancialmente no despacho das usinas termelétricas.
- E Nos últimos anos, a geração fotovoltaica conectada ao SIN superou em muito a geração termelétrica, tornando-se fundamental para o suprimento do mercado consumidor.

**Questão 39**

Acerca da regulação de velocidade e da regulação de tensão de um gerador hidrelétrico conectado a um sistema elétrico, assinale a opção correta.

- A Um aumento de carga no gerador leva a uma atuação do regulador de velocidade no sentido de reduzir a vazão de água na turbina.
- B Uma redução da tensão no barramento do gerador leva a uma atuação do regulador de tensão no sentido de reduzir a excitação do enrolamento de campo.
- C O regulador de velocidade controla a potência ativa gerada.
- D A atuação do regulador de tensão considera apenas o estado operativo de regime permanente, com o gerador gerando com velocidade nominal.
- E A atuação do regulador de velocidade considera apenas o estado operativo de regime permanente, com o gerador gerando com velocidade nominal.

**Questão 40**

A respeito de acionamentos de motores de indução trifásicos, julgue os itens a seguir.

- I Um relé de falta de fase atua desligando o circuito de comando quando detecta algum problema nas fases da alimentação do motor.
- II Por ter corrente muito inferior à corrente do circuito de força, o circuito de comando prescinde de proteção contra curto-circuito e contra sobrecarga.
- III A reversão do sentido de rotação do motor pode ser automática ou manual, mas demanda o uso de dois contadores: um para cada sentido de rotação.
- IV O acionamento por CLP dispensa o uso de contator, em especial no caso de motores de grande porte.

Estão certos apenas os itens

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

**Questão 41**

No acionamento de um motor de indução trifásico, o equipamento denominado *soft starter*

- A realiza o controle da velocidade de operação do motor.
- B permite controlar a tensão aplicada ao motor, viabilizando a obtenção de partidas e paradas mais suaves.
- C realiza a mesma função que uma chave compensadora, mas com menor exigência de manutenção.
- D opera de modo análogo ao inversor de frequência.
- E realiza a mesma função que uma chave estrela-triângulo, mas com menor exigência de manutenção.

**Questão 42**

Em uma subestação abaixadora de média tensão alimentada por rede de distribuição aérea,

- A deve haver chave seccionadora de média tensão com acionamento motorizado.
- B é obrigatória a utilização de disjuntor de média tensão a vácuo.
- C é proibida a utilização de relé de mínima tensão acoplado ao disjuntor de média tensão.
- D pode haver proteção por para-raios de distribuição.
- E pode haver transformador que utilize óleo isolante livre de manutenção.

**Questão 43**

Um cabo flexível de alta tensão, preso entre as extremidades de dois postes de mesma altura e sujeito apenas à força de seu próprio peso, formará uma curva  $y(x)$  que é solução da equação diferencial  $\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{w}{h} \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}$ , em que  $w$  e  $h$  são constantes.

Nessa situação hipotética, a solução geral da equação diferencial dada é

- A**  $y(x) = -\frac{h}{w} \ln \cos\left(\frac{w}{h}x + C_1\right) + C_2.$
- B**  $y(x) = \frac{h}{w} \sinh\left(\frac{w}{h}x + C_1\right) + C_2.$
- C**  $y(x) = \frac{h}{w} \sin\left(\frac{w}{h}x + C_1\right) + C_2.$
- D**  $y(x) = \frac{h}{w} \cosh\left(\frac{w}{h}x + C_1\right) + C_2.$
- E**  $y(x) = \frac{h}{w} \cos\left(\frac{w}{h}x + C_1\right) + C_2.$

**Questão 44**

Um poste possui altura  $a$  e formato do parabolóide dado pela equação

$$z = a - \frac{a}{\rho^2}(x^2 + y^2),$$

com raio da base  $\rho$ , e  $0 \leq z \leq a$ . A densidade do poste é dada pela função  $\delta(x, y, z) = 2a - z$ .

A partir dessas informações, conclui-se que o centro de massa  $c_m$  do poste está no ponto

- A**  $(0, 0, \frac{1}{2}a^2).$
- B**  $(0, 0, \frac{1}{4}\pi a^3 \rho^2).$
- C**  $(0, 0, \frac{5}{3}a).$
- D**  $(0, 0, \frac{1}{2}\pi a \rho^2).$
- E**  $(0, 0, \frac{3}{10}a).$

**Questão 45**

Em um instante inicial, em um tanque com 500 L de água pura, começa a entrar uma mistura de água com corante, a uma taxa de 5 L/min, que possui concentração de 200 g/L de corante. Simultaneamente, o líquido do tanque, que é mantido sempre bem misturado, é drenado a uma taxa de 5 L/min.

Com base nessa situação hipotética, assinale a opção que corresponde ao instante, dado em minutos, contados desde o instante inicial, em que a massa de corante presente no tanque é igual a 30 kg.

- A** 30
- B**  $100 \ln\left(\frac{10.000}{9.997}\right)$
- C**  $100 \ln\left(\frac{10}{7}\right)$
- D**  $500 \ln\left(\frac{10}{7}\right)$
- E**  $500 \ln\left(\frac{50}{47}\right)$

**Questão 46**

Uma membrana elástica no plano  $xOy$  tem sofrido uma deformação de modo que cada par  $(x, y)$  sobre ela tem sido mapeado em um novo ponto  $T(x, y) = (w, s)$  de acordo com a transformação  $T(x, y) = (5x + 4y, 5y + x)$ .

Com base na situação apresentada, assinale a opção que apresenta as direções principais dessa deformação e os correspondentes fatores de contração e(ou) de extensão.

- A** direção principal  $x_1 = (-2, 1)$ , associada ao fator  $\lambda_1 = 3$ ; direção principal  $x_2 = (2, 1)$ , associada ao fator  $\lambda_2 = 7$
- B** direção principal  $x_1 = \left(-\frac{1}{2}, 1\right)$ , associada ao fator  $\lambda_1 = 3$ ; direção principal  $x_2 = \left(\frac{1}{2}, 1\right)$ , associada ao fator  $\lambda_2 = 7$
- C** direção principal  $x_1 = (2 - 2\sqrt{6}, 5)$ , associada ao fator  $\lambda_1 = 3 - 2\sqrt{6}$ ; direção principal  $x_2 = (2 + 2\sqrt{6}, 5)$ , associada ao fator  $\lambda_2 = 3 + 2\sqrt{6}$
- D** direção principal  $x_1 = (1, -2)$ , associada ao fator  $\lambda_1 = -3$ ; direção principal  $x_2 = (1, -3)$ , associada ao fator  $\lambda_2 = -7$
- E** direção principal  $x_1 = (1, -8)$ , associada ao fator  $\lambda_1 = -3$ ; direção principal  $x_2 = (1, -12)$ , associada ao fator  $\lambda_2 = -7$

**Questão 47**

conjunto de dados	observações				
I	2	3	4	5	6
II	0	0	2	4	4
III	0,4	0,4	0,5	0,8	0,9
IV	105	106	107	108	109

Com pertinência à tabela precedente, que mostra quatro conjuntos de dados, cada um dos quais constituído por cinco observações, é correto afirmar que os que possuem a mesma variância amostral são os conjuntos

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

**Questão 48**

Considere que o número diário de falhas apresentadas por certo sistema mecânico seja descrito por uma variável aleatória  $X$  que segue uma distribuição de Poisson. Nessa situação, se  $P(X = 0) = P(X = 1) > 0$  então o desvio padrão de  $X$  será igual a

- A 0.
- B 0,5.
- C 1.
- D 1,5.
- E 2.

**Questão 49**

Considerando que a durabilidade  $D$ , em meses, de uma peça mecânica siga uma distribuição exponencial com média igual a 4 e que  $e^{-1} = 0,37$ , então a probabilidade  $P(D \leq 4)$  será igual a

- A 0,1369.
- B 0,37.
- C 0,5.
- D 0,63.
- E 0,8631.

**Questão 50**

Suponha que a resistência, em MPa, de certo tipo de material estrutural sob determinada condição de operação possa ser descrita por uma distribuição normal com média  $\mu$  desconhecida e desvio padrão  $\sigma$  conhecido. Considere, também, que um estudo experimental tenha sido realizado para se estimar a média  $\mu$  por meio de uma amostra aleatória simples de tamanho  $n = 9$ , obtendo-se a seguinte estimativa intervalar com 95% de confiança:  $40 \pm 0,5$  MPa.

Com respeito a essa situação hipotética, assinale a opção correta.

- A Levando-se em consideração que  $\sigma$  é conhecido, é correto concluir que a estimativa intervalar em questão foi obtida com base na distribuição  $t$  de *Student* com 8 graus de liberdade.
- B Se o resultado do referido estudo fosse apresentado por meio de um intervalo de 99% de confiança, a estimativa intervalar seria  $40 \pm \varepsilon$  MPa, com  $\varepsilon < 0,5$ .
- C O intervalo de confiança obtido no estudo em apreço revela que a probabilidade de a resistência média populacional  $\mu$  desse tipo de material variar entre 39,5 MPa e 40,5 MPa é igual a 0,95.
- D A estimativa pontual para a média populacional  $\mu$  é um valor aleatório que se encontra no intervalo [39,5 MPa; 40,5 MPa].
- E Na estimativa intervalar com 95% de confiança ( $40 \pm 0,5$  Mpa), o valor da margem de erro ( $\pm 0,5$  MPa) não depende da média amostral.

**Espaço livre**