

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

Assinale a opção correta com relação a linhas de centro e linhas de projeção em desenho técnico.

- A** Linhas de centro representam dobramento de chapas e as linhas de projeção indicam conicidade e inclinação, por exemplo.
- B** Ambas indicam as simetrias, bem como, por exemplo, os componentes de máquinas no desenho bidimensional, visíveis e ocultos.
- C** Linhas de centro representam, por exemplo, os componentes de máquinas vistas em perspectiva, enquanto as linhas de projeção indicam as partes não visíveis.
- D** Linhas de centro indicam simetria, enquanto as de projeção representam vistas ortogonais.
- E** Linhas de centro representam, por exemplo, as partes visíveis, conicidade e inclinação, enquanto as de projeção, dobramento de chapas, além de localização de furos.

Questão 22

Os principais objetivos dos desenhos de detalhes em um projeto de engenharia e de cotas em um desenho técnico são, respectivamente,

- A** mostrar como as peças se encaixam e informar dimensões e medidas.
- B** indicar a orientação do objeto e representar vistas ortogonais.
- C** indicar tolerâncias e representar tridimensionalmente um objeto.
- D** especificar dimensões principais e descrever processos de fabricação.
- E** especificar acabamentos superficiais e indicar tolerâncias.

Questão 23

Em desenhos técnicos, o ajuste e o chanfro representam, respectivamente,

- A** união permanente de peças e grua de polimento da superfície.
- B** relação entre eixos concêntricos e indicação de enfraquecimento da peça.
- C** junção de peças por ajuste de fuso, via parafusos, e junção por conexão de chanfro roscado.
- D** tolerância específica para montagem e necessidade de remoção de material.
- E** continuidade metálica permanente por soldagem e arredondamento de bordas ou arestas.

Questão 24

A eficácia da ventilação local exaustora depende fundamentalmente

- A** da renovação completa do ar no ambiente.
- B** da captação eficiente na fonte de contaminantes.
- C** do controle da umidade relativa.
- D** do aquecimento do ar ambiente.
- E** da introdução de fragrâncias no ambiente.

Questão 25

Assinale a opção correta relativamente a higiene e segurança no trabalho. Nesse sentido, considere que a sigla EPI, sempre que empregada, se refere a equipamento de proteção individual.

- A** Utilização, ordenação, limpeza, asseio e autodisciplina integram os cinco conceitos fundamentais da higiene e segurança no trabalho.
- B** Os EPI para sobrecarga térmica, ainda que protejam contra riscos mecânicos, acabam por agravar as condições de trabalho quanto à insalubridade.
- C** A umidade está inclusa no rol dos fatores de riscos físicos, enquanto a poeira, por penetrar o organismo pela via respiratória, é considerada um fator biológico.
- D** São devidos adicionais de insalubridade para atividades em ambientes com alta umidade, eletricidade acima de 280 V, ruído com dose superior à unidade e com grande emanção de odores fétidos.
- E** A temperatura efetiva é medida por intermédio do termômetro de bulbo úmido, desconsiderando-se a influência da velocidade e a umidade relativa do ar.

Questão 26

No que se refere à FMEA (*failure modes and effects analysis*), à FTA (*fault tree analysis*) e à ETA (*event tree analysis*), assinale a opção correta.

- A** Na FMEA, parte-se de um evento-topo, indo-se para trás e verticalmente (*top-down*), verificando-se as causas que podem ter gerado tal evento; por último, faz-se a intervenção para “frente” (horizontalmente), a partir do evento iniciador, identificando-se eventos que possam decorrer a desse evento iniciador.
- B** A FMEA busca administrar as possibilidades de falhas, evitando ou que estas aconteçam, ou que se propaguem, caso aconteçam, permitindo decidir entre reter ou transferir o risco caso as possibilidades de falhas sejam de difícil controle.
- C** A FTA compreende uma análise detalhada do sistema, que pode ser qualitativa ou quantitativa, com foco nos componentes desse sistema, e que permite analisar as maneiras pelas quais um equipamento ou sistema pode falhar e prever os efeitos que poderão advir.
- D** A ETA é um método lógico-indutivo de identificação de perigos e análise de riscos das várias e possíveis consequências resultantes de um evento inicial delineado por combinações de eventos até se chegar aos possíveis resultados.
- E** Na FMEA-FTA, parte-se de um evento-topo e segue-se para trás, verificando-se os eventos predecessores e posteriores, identificando-se eventos que possam decorrer do evento iniciador que levou ao acidente.

Questão 27

Com referência a controle ambiental, efetiva exposição e métodos de proteção, julgue os itens a seguir.

- I Considera-se eliminação do fator de risco a adoção de medidas de controle que combatam a trajetória da energia nociva ao trabalhador, de forma a impossibilitar a exposição.
- II Considera-se neutralização do fator de risco a supressão da fonte energética ou química insalubre, de modo que as medidas de controle reduzam a intensidade, a concentração ou a dose do agente prejudicial à saúde a um nível aquém do limite de tolerância.
- III Considera-se tempo de trabalho permanente aquele que é exercido de forma não ocasional nem intermitente, no qual a exposição do trabalhador a agente prejudicial à sua saúde acontece durante toda jornada, de forma ininterrupta.

Assinale a opção correta.

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

Questão 28

Em desenho técnico, tolerância geométrica corresponde a

- A** limites aceitáveis das projeções das épuras em coordenadas polares.
- B** variações bidimensionais dentro de certos limites.
- C** variações aceitáveis nas posições e orientações das peças.
- D** limites aceitáveis das tangentes, perpendiculares e secantes à peça projetada.
- E** variação da cota de profundidade dentro de certos limites.

Questão 29

Assinale a opção que corresponde à operação que estabelece, sob condições especificadas, em uma primeira etapa, uma relação entre os valores e as incertezas de medição fornecidos por padrões e as indicações correspondentes com as incertezas associadas, e que, em uma segunda etapa, utiliza essa informação para estabelecer uma relação que visa à obtenção de um resultado de medição a partir de uma indicação.

- A** calibração
- B** homologação metrológica
- C** aferição
- D** ajuste
- E** verificação

Questão 30

Considerando a classificação da SAE para óleos lubrificantes, assinale a opção correta.

- A** SAE 10W é um óleo indicado para motores que operam em ambientes sob temperaturas maiores que 10 °C.
- B** SAE 5W-30 é um óleo multiviscoso que corresponde ao comportamento de um óleo SAE 5W ao ser dada a partida com o motor frio e ao de um óleo SAE 30 na temperatura normal de funcionamento.
- C** Um óleo SAE 15W-40 possui viscosidade de 15 mPa · s, a 0 °C, e de 40 m²/s, a 100 °C.
- D** Um óleo SAE 40 é mais viscoso que um óleo SAE 50.
- E** A designação SAE 20W-20 indica um óleo cuja viscosidade é a média dos óleos SAE 20W e SAE 20.

Questão 31

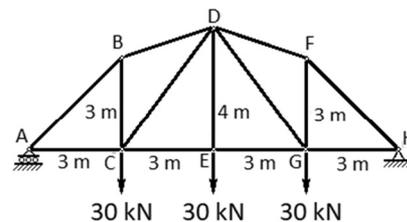
Acerca dos óleos isolantes, assinale a opção correta.

- A** A dissolução de água e partículas sólidas em suspensão em óleos isolantes tende a aumentar a rigidez dielétrica desses óleos.
- B** Uma vantagem dos óleos vegetais isolantes está relacionada à sua densidade, pois, por serem menos viscosos, eles conseguem circular melhor através dos canais de refrigeração dos enrolamentos, o que melhora o desempenho do sistema de refrigeração do transformador.
- C** O teor de umidade dos óleos isolantes pode ser monitorado por meio de teste analítico, que consiste na titulação de uma amostra de óleo diluída geralmente em metanol com indicador ácido-base fenolftaleína.
- D** O tipo de óleo mais utilizado em transformadores é o óleo mineral isolante naftênico, também conhecido como óleo mineral isolante do tipo A, que é formado por hidrocarbonetos saturados com cadeia aberta linear ou ramificada.
- E** Os óleos minerais isolantes parafínicos, conhecidos como óleos minerais isolantes do tipo B, são formados por hidrocarbonetos saturados e possuem resistência à oxidação superior à dos óleos naftênicos.

Questão 32

No uso industrial, águas duras podem causar problemas graves de entupimentos em tubulações, trocadores de calor, *boilers* e caldeiras. Em geral, é desejável que a dureza total da água seja a mais próxima possível de zero. Nesse contexto, assinale a opção que corresponde ao processo indicado para a redução da dureza da água.

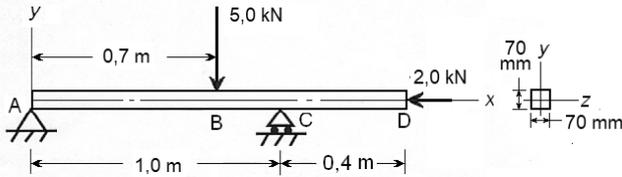
- A** floculação mecanizada
- B** ozonização
- C** abrandamento por troca iônica
- D** fluoretação
- E** decantação/flotação

Questão 33

Considerando a treliça representada na figura precedente, é correto afirmar que o esforço no membro AB é

- A** menor que 40 kN em tração.
- B** menor que 40 kN em compressão.
- C** maior ou igual a 40 kN e menor que 60 kN em tração.
- D** maior ou igual a 40 kN e menor que 60 kN em compressão.
- E** maior que 60 kN em compressão.

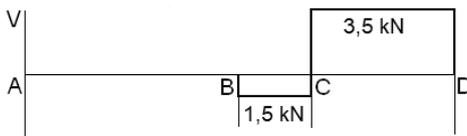
Questão 34



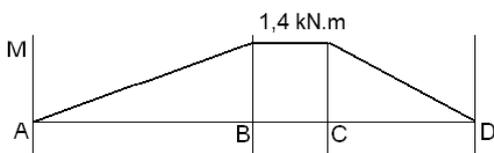
A viga de aço ($E = 207 \text{ GPa}$; $\nu = 0,3$) esquematizada na figura precedente está apoiada por um pino na extremidade A e por um apoio deslizante em C. A viga tem comprimento total de 1,4 m, seção quadrada de $70 \text{ mm} \times 70 \text{ mm}$, e está submetida a uma carga vertical de 5,0 kN em B e a uma carga horizontal de 2 kN em D.

Considerando essa configuração e que o titânio possui $E = 110 \text{ GPa}$ e $\nu = 0,3$, assinale a opção correta.

- Ⓐ A configuração da viga é estaticamente indeterminada.
- Ⓑ Para a configuração e o carregamento descritos, se o material da viga fosse titânio as deflexões ao longo dela seriam maiores que as deflexões para a viga de aço.
- Ⓒ O esforço cortante se distribui conforme o seguinte diagrama.

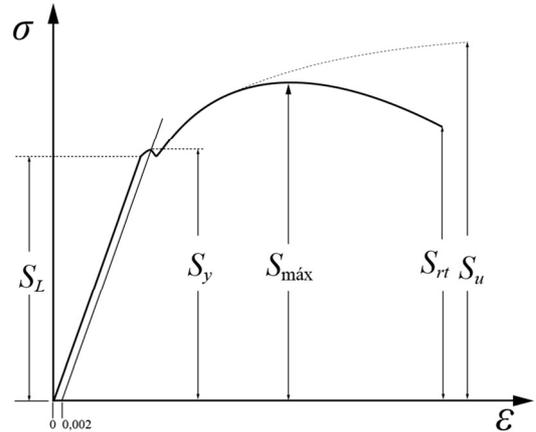


- Ⓓ Os momentos fletores se distribuem conforme o seguinte diagrama.



- Ⓔ A máxima tensão normal ($\sigma_{x\text{máx}}$) ocorre na posição $x = 0,7 \text{ m}$ e $y = -35 \text{ mm}$.

Questão 35



Na figura acima são apresentadas as curvas de tensão (σ) versus deformação (ϵ) verdadeira e de engenharia, obtidas pelo ensaio de tração, que descrevem graficamente o comportamento de um material sob carregamento de tração uniaxial.

Com base nessas informações, assinale a opção correta.

- Ⓐ A tenacidade, que mede a capacidade do material de absorver energia na região elástica, é medida pela área sob a curva $\sigma \times \epsilon$ e também pode ser avaliada por meio do ensaio de impacto.
- Ⓑ As referidas curvas apresentam o comportamento de um material frágil em um ensaio de tração uniaxial.
- Ⓒ A resistência ou tensão verdadeira na ruptura (S_{rt}) é obtida dividindo-se a carga aplicada na ruptura pela área nominal original da seção reta do corpo de prova.
- Ⓓ A tensão máxima considerada em relação à área da seção transversal original do corpo de prova ($S_{máx}$) é também chamada resistência à tração do material.
- Ⓔ O valor S_y corresponde ao limite de escoamento proporcional, o maior valor de tensão para o qual ainda é válida a lei de Hooke.

Questão 36

Acerca das grandezas elétricas, assinale a opção correta.

- Ⓐ A intensidade de um campo elétrico é medida em V/m^2 .
- Ⓑ A capacidade de uma bateria é medida em A/h.
- Ⓒ O quilovolt-ampere (kVA) fornece a medida do consumo de energia elétrica.
- Ⓓ O ohm-metro ($\Omega \cdot \text{m}$) é uma medida da reatividade elétrica.
- Ⓔ O farad (F) é a unidade que expressa a capacitância.

Questão 37

Acerca de circuitos de corrente alternada, assinale a opção correta.

- Ⓐ Se o fator de potência de um sistema elétrico for igual a 0,5, então a potência aparente consumida por esse sistema será metade da potência ativa consumida por ele.
- Ⓑ Em circuitos com resistores, a fase da corrente está atrasada em 90° em relação à tensão.
- Ⓒ Em uma rede elétrica local de 60 Hz cujo valor de tensão eficaz é 220 V, o valor de pico da tensão alternada senoidal é 380 V.
- Ⓓ Em circuitos de corrente alternada, as cargas, sejam elas resistivas, capacitivas ou indutivas, não causam diferença de fase nos sinais de tensão e de corrente.
- Ⓔ O fenômeno da ressonância em circuitos de distribuição de energia em corrente alternada pode gerar danos a equipamentos ligados no sistema.

Questão 38

Considerando o que a norma ABNT:NBR 5410 estabelece para esquemas de aterramento em instalações elétricas de baixa tensão, assinale a opção correta.

- A Um esquema TN de aterramento deve possuir um ponto da alimentação diretamente aterrado, sendo que a ligação das massas ligadas a esse ponto, por meio de condutores de proteção, pode ser feita de acordo com a disposição do condutor neutro e do condutor de proteção.
- B Em um esquema TN-S, o condutor neutro e o condutor de proteção são combinados em um único condutor.
- C Em um esquema TN-C-S, parte das funções de neutro e de proteção é de condutores distintos.
- D No esquema TT, um ponto da alimentação é diretamente aterrado, com as massas da instalação ligadas ao mesmo eletrodo de aterramento da alimentação.
- E No esquema IT, todas as partes vivas não são isoladas na terra, mas em um ponto da alimentação aterrado por meio de impedância.

Questão 39

Em determinado sistema auxiliar de uma usina hidrelétrica que possui parte de suas instalações submersas, há necessidade de uma inspeção na tubulação subaquática de aço carbono desse sistema.

Nessa situação hipotética, o tipo de ensaio especial que pode ser utilizado para avaliar a espessura da parede da tubulação, medindo-se o tempo de propagação de um pulso de ultrassom que é refletido na interface entre o tubo e o fluido interno, é o ensaio de ultrassom por

- A condução.
- B eco por reflexão.
- C convecção.
- D transmissão.
- E imersão.

Questão 40

Com base na norma ABNT:NBR 16244, assinale a opção correta acerca de ensaios não destrutivos.

- A Para registros fotográficos de inspeções subaquáticas, deve-se utilizar câmera digital com dispositivo adequado para uso subaquático e que possua, no mínimo, 8 megapixels de resolução e aproximação mínima de 10 cm para fotos macro, entre outras características.
- B Para a detecção e avaliação de pequenas descontinuidades, a distância dos olhos do observador ao local do ensaio deve ser a menor possível, não superior a 800 mm.
- C No ensaio de grandes descontinuidades, recomenda-se que o observador avalie a necessidade de limpeza e se situe sempre a uma distância maior que 3 m do local do ensaio.
- D Em um ensaio realizado por veículo de controle remoto (ROV), a velocidade de deslocamento deve ser a mais rápida possível, independentemente do caso.
- E Para registros fotográficos de inspeções subaquáticas com o uso de luz artificial, o ângulo de visão da lente utilizada deve ser maior que o ângulo de cobertura do feixe luminoso.

Questão 41

Os documentos obrigatórios que devem fazer parte de um sistema de gestão da qualidade embasado na norma ISO 9001 em instalações industriais incluem escopo da qualidade,

- A política da qualidade, procedimentos da qualidade, instruções de trabalho, registros da qualidade e certificados de qualidade.
- B objetivos da qualidade, procedimentos da qualidade, instruções de trabalho, registros da qualidade, relatórios de análise e resultados da qualidade.
- C política da qualidade, objetivos da qualidade, procedimentos da qualidade, planos da qualidade, registros da qualidade e certificados de qualidade.
- D política da qualidade, objetivos da qualidade, critérios da qualidade, procedimentos da qualidade, registros da qualidade e relatórios de análise e certificados da qualidade.
- E política da qualidade, objetivos da qualidade, critérios da qualidade, registros da qualidade e relatórios de análise e resultados da qualidade.

Questão 42

Com relação a ensaios de máquinas de fluxo, julgue os itens seguintes.

- I Os ensaios em estado de equilíbrio são realizados quando se procura analisar os processos armazenadores que aparecem entre os estados de equilíbrio.
- II Nos ensaios em estado de equilíbrio, para qualquer tipo de máquina hidráulica, o traçado do diagrama de colina é de fundamental importância.
- III Nos ensaios em estado transitório, põe-se as máquinas em movimento e aguarda-se um tempo suficiente de adaptação, antes que se inicie o registro dos parâmetros do ensaio.
- IV As curvas características das bombas hidráulicas são obtidas a partir da composição de grandezas como trabalho específico, rendimento total e potência hidráulica, entre outras, versus a vazão da bomba trabalhando sob um intervalo determinado de rotações variáveis.

Assinale a opção correta.

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

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 ρ , 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 $100 \ln\left(\frac{10}{7}\right)$
- C $500 \ln\left(\frac{10}{7}\right)$
- D $100 \ln\left(\frac{10.000}{9.997}\right)$
- 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 $x_1 = (2 - 2\sqrt{6}, 5)$, associada ao fator $\lambda_1 = 3 - 2\sqrt{6}$; direção principal $x_2 = (2 + 2\sqrt{6}, 5)$, associada ao fator $\lambda_2 = 3 + 2\sqrt{6}$
- B direção principal $x_1 = (-2, 1)$, associada ao fator $\lambda_1 = 3$; direção principal $x_2 = (2, 1)$, associada ao fator $\lambda_2 = 7$
- C 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 $\lambda_2 = 7$
- 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 μ desconhecida e desvio padrão σ conhecido. Considere, também, que um estudo experimental tenha sido realizado para se estimar a média μ 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.

- Ⓐ Levando-se em consideração que σ 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.
- Ⓑ 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 $\varepsilon < 0,5$.
- Ⓒ O intervalo de confiança obtido no estudo em apreço revela que a probabilidade de a resistência média populacional μ desse tipo de material variar entre 39,5 MPa e 40,5 MPa é igual a 0,95.
- Ⓓ A estimativa pontual para a média populacional μ é um valor aleatório que se encontra no intervalo [39,5 MPa; 40,5 MPa].
- Ⓔ 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