

CAMPUS PELOTAS – PELOTAS
INSTRUÇÕES GERAIS

- 1 - Este caderno de prova é constituído por 40 (quarenta) questões objetivas.
- 2 - A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas.
- 3 - Para cada questão são apresentadas 04 (quatro) alternativas (a – b – c – d). **APENAS UMA** delas constitui a resposta CORRETA.
- 4 - Após conferir os dados contidos no campo “Identificação do Candidato” no Cartão de Resposta, assine no espaço indicado.
- 5 - As alternativas assinaladas deverão ser transcritas para o Cartão de Resposta, que é o único documento válido para correção eletrônica.
- 6 - Marque o Cartão de Resposta conforme o exemplo abaixo, com caneta esferográfica azul ou preta, de ponta grossa:


- 7 - Em hipótese alguma haverá substituição do Cartão de Resposta.
- 8 - Não deixe nenhuma questão sem resposta.
- 9 - O preenchimento do Cartão de Resposta deverá ser feito dentro do tempo previsto para esta prova, ou seja, 04 (quatro) horas.
- 10 - Serão anuladas as questões que tiverem mais de uma alternativa marcada, emendas e/ou rasuras.
- 11 - O candidato só poderá retirar-se da sala de prova após transcorrida 01 (uma) hora do seu início.
- 12 - É permitido o uso de calculadora científica não programável.
- 13 - **Formulário em anexo ao final da prova.**

BOA PROVA!

- 01.** Os parâmetros ideais de compactação, caracterizados pelo ponto máximo da curva de compactação de um dado solo, são denominados de
- peso específico aparente úmido máximo e teor de umidade de compactação.
 - peso específico aparente seco máximo e teor de umidade máximo.
 - peso específico aparente seco máximo e teor de umidade ótimo.
 - peso específico absoluto máximo e teor de umidade de compactação.
- 02.** São instrumentos utilizados no controle de compactação dos solos em campo
- frasco de areia e cilindro de cravação.
 - frasco de areia e cilindro de Proctor .
 - frasco de Chapmann e cilindro de cravação.
 - frasco de Chapmann e cilindro de Proctor.
- 03.** O ensaio de campo, empregado exclusivamente na obtenção da resistência não drenada de argilas, é
- piezocone.
 - palheta ou Vane Test.
 - pressiômetro.
 - dilatômetro.
- 04.** A lei utilizada no equacionamento de problemas de fluxo de água nos solos em regime permanente, que relaciona a velocidade de fluxo em um meio poroso com o gradiente hidráulico aplicado, é a
- Lei de Darcy.
 - Lei de Bernoulli.
 - Equação de Laplace.
 - Equação da Continuidade.
- 05.** Sobre a liquefação de areias diz-se que é originada pelo fluxo
- descendente, quando o gradiente hidráulico é tal que torna zero a tensão efetiva num dado ponto do maciço.
 - descendente, quando o gradiente hidráulico é tal que torna positiva a tensão efetiva num dado ponto do maciço.
 - ascendente, quando o gradiente hidráulico é tal que torna zero a pressão neutra num dado ponto do maciço.
 - ascendente, quando o gradiente hidráulico é tal que torna zero a tensão efetiva num dado ponto do maciço.
- 06.** São ensaios de campo para a medida da permeabilidade de terrenos naturais:
- ensaio de permeâmetro e ensaio de infiltração a tubo aberto.
 - ensaio de permeâmetro e ensaio de coluna.
 - ensaio de bombeamento e ensaio de coluna.
 - ensaio de bombeamento e ensaio de infiltração a tubo aberto.
- 07.** São definidas como tensões geostáticas as
- tensões horizontais, no interior de maciço de solo com superfície horizontal, geradas pelo peso próprio do mesmo e por sobrecargas.
 - tensões principais, no interior de maciço de solo com superfície horizontal, geradas pelo peso próprio do mesmo.
 - tensões verticais, no interior de maciço de solo com superfície horizontal, geradas pelo peso próprio do mesmo e por sobrecargas.
 - tensões cisalhantes, no interior de maciço de solo com superfície horizontal, geradas pelo peso próprio do mesmo.

- 08.** A Teoria da Elasticidade, na sua formulação mais simples, comumente utilizada no cálculo da propagação de tensões em maciços semi-infinitos de solo, considera o solo como um material de comportamento
- elasto-plástico, heterogêneo e isotrópico.
 - elástico não linear, homogêneo e anisotrópico.
 - elástico linear, homogêneo e isotrópico.
 - plástico, homogêneo e isotrópico.
- 09.** A Teoria de Adensamento Unidimensional de Terzaghi, aplicada na quantificação da velocidade dos recalques por adensamento, considera
- compressão triaxial como modelo de carregamento e, por conseqüência, fluxo e deformações verticais e horizontais e carregamento uniformemente distribuído de extensão infinita.
 - compressão simples como modelo de carregamento e, por conseqüência, fluxo e deformações verticais e horizontais e carregamento uniformemente distribuído de extensão infinita.
 - compressão confinada como modelo de carregamento e, por conseqüência, fluxo e deformações verticais e carregamento uniformemente distribuído de extensão infinita.
 - compressão confinada como modelo de carregamento e, por conseqüência, fluxo e deformações verticais e horizontais e carregamento uniformemente distribuído de extensão infinita.
- 10.** Define-se como razão de pré-adensamento de um solo argiloso, a razão
- entre a tensão de pré-adensamento e a tensão efetiva vertical de campo.
 - entre a tensão efetiva vertical de campo e a tensão de pré-adensamento.
 - entre as tensões efetivas horizontal e vertical de campo.
 - entre a tensão de pré-adensamento e a tensão efetiva horizontal de campo.
- 11.** Em um ensaio em permeâmetro de carga constante, a diferença entre os níveis de entrada e saída d'água é igual a 45 cm. Verifica-se que, em 3 min, uma amostra cilíndrica de solo saturado, com 15 cm de altura e 5 cm de diâmetro, deixa passar 196 ml de água.
- Qual o coeficiente de permeabilidade do solo?
- $1,85 \cdot 10^{-4}$ m/s
 - $1,66 \cdot 10^{-3}$ m/s
 - $3,33 \cdot 10^{-2}$ m/s
 - $2,18 \cdot 10^{-3}$ m/s
- 12.** São comportamentos característicos de uma areia compacta em ruptura por cisalhamento
- a redução de volume, quando solicitada com drenagem, pico de tensão desviadora e geração de pressão neutra negativa, quando solicitada sem drenagem.
 - o aumento de volume, quando solicitada com drenagem, ausência de pico de tensão desviadora e geração de pressão neutra negativa, quando solicitada sem drenagem.
 - a redução de volume, quando solicitada com drenagem, pico de tensão desviadora e geração de pressão neutra positiva, quando solicitada sem drenagem.
 - o aumento de volume, quando solicitada com drenagem, pico de tensão desviadora e geração de pressão neutra negativa, quando solicitada sem drenagem.
- 13.** Qual das alternativas abaixo **NÃO** é uma das possíveis causas da parcela de coesão na resistência dos solos?
- Meniscos capilares entre grãos
 - Agentes cimentantes entre grãos
 - Atração iônica entre partículas de argila
 - Entrosamento entre os grãos

14. São características do ensaio de cisalhamento direto

- a) apresentar condições não drenadas de carregamento, permitir condição inundada, impor o plano de ruptura e permitir a obtenção direta das tensões no plano de ruptura.
- b) apresentar condições drenadas de carregamento, permitir condição inundada, impor o plano de ruptura e permitir a obtenção direta das tensões no plano de ruptura.
- c) apresentar condições drenadas de carregamento, permitir saturação por contrapressão, impor o plano de ruptura e permitir a obtenção direta das tensões no plano de ruptura.
- d) apresentar condições drenadas de carregamento, permitir condição inundada, a ruptura ocorre num plano inclinado de 45 graus com a horizontal e permitir a obtenção direta das tensões no plano de ruptura.

15. Uma argila fortemente pré-adensada tem comportamento, sob ruptura em solitação triaxial, análogo ao de uma

- a) areia fofa.
- b) areia densa.
- c) areia no índice de vazios crítico.
- d) argila normalmente adensada.

16. O critério de ruptura aplicado a solos é

- a) Rankine.
- b) Tresca.
- c) Mohr-Coulomb.
- d) Casagrande.

17. Os ensaios triaxiais adensados e não-drenados são caracterizados por

- a) ausência de drenagem em todas as fases do ensaio.
- b) drenagem na fase de aplicação da tensão de confinamento e drenagem impedida na fase de cisalhamento.
- c) drenagem em todas as fases do ensaio.
- d) Drenagens impedidas na fase de aplicação da tensão de confinamento e drenagem na fase de cisalhamento.

18. Sobre um depósito de argila mole normalmente adensada com 6 m de espessura e nível d'água em superfície, foi construído um aterro compactado de grande extensão com 2 m de altura.

Dados da argila: peso específico aparente natural = 18 kN/m^3 ; índice de vazios = 2,0; índice de compressão virgem = 1,8. Dados do aterro: peso específico aparente seco = $18,5 \text{ kN/m}^3$; teor de umidade = 20%

Considerando-se todos os dados acima, qual é o valor do recalque total do depósito?

- a) 48,1 cm
- b) 53,5 cm
- c) 82,1 cm
- d) 163,7 cm

19. Deseja-se construir um aterro de material argiloso com uma seção de $16,00 \text{ m}^2$ e $5,00 \text{ km}$ de comprimento, com índice de vazios de $0,75$. Para tanto será explorada uma jazida localizada a 10 km de distância do eixo do aterro, cujos ensaios indicaram:

- teor de umidade = 25%
- peso específico dos grãos = $2,65 \text{ g/cm}^3$
- porosidade da amostra indeformada = 28%
- porosidade da amostra amolgada = 44%

Determine quantos metros cúbicos de material serão retirados da jazida e quantos metros cúbicos serão transportados.

- a) 63.451 e 81.645
- b) 80.000 e 102.400
- c) 102.400 e 115.200
- d) 81.645 e 102.400

20. Uma amostra de solo foi ensaiada no laboratório, apresentando os seguintes resultados:

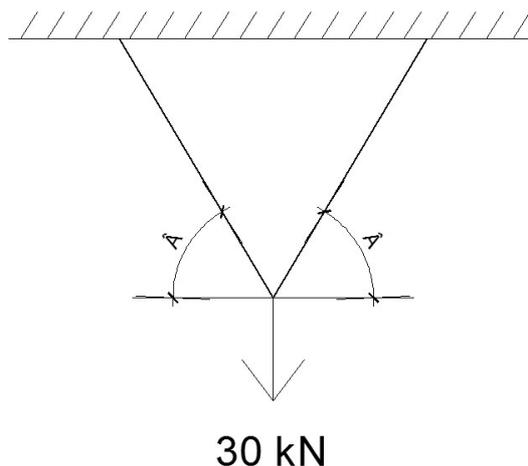
- peso do picnômetro com água = $510,00 \text{ g}$
- peso do picnômetro com água e $50,00 \text{ g}$ de solo seco = $541,27 \text{ g}$

Qual é o peso específico da partícula sólida desta amostra?

- a) $2,52 \text{ g/cm}^3$
- b) $2,58 \text{ g/cm}^3$
- c) $2,67 \text{ g/cm}^3$
- d) $2,81 \text{ g/cm}^3$

Observação: Os cálculos das questões a seguir podem não conduzir a valores exatos. A opção correta é a que mais se aproximar dos valores calculados.

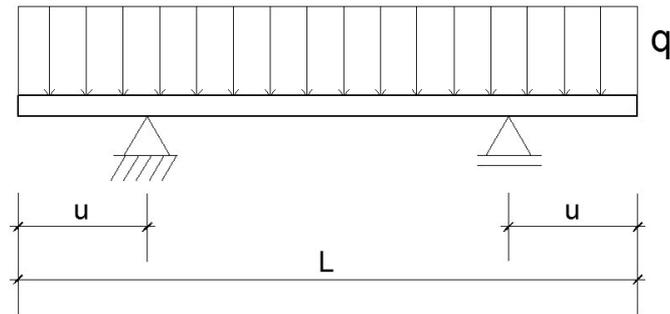
21. Os dois cabos abaixo ilustrados suportam uma carga de 30 kN . Sabendo-se que a tensão admissível em cada um deles é 100 MPa e que os seus diâmetros medem 2 cm .



Qual é o valor do menor ângulo \hat{A} que poderão suportar?

- a) $35^\circ 32'$
- b) $20^\circ 56'$
- c) $28^\circ 32'$
- d) $46^\circ 12'$

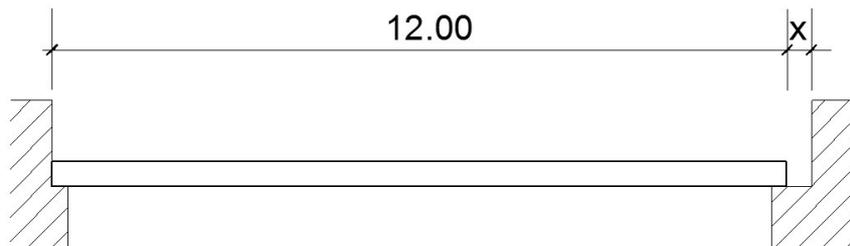
22. O desenho abaixo ilustra uma viga com comprimento L e carga distribuída q , contendo dois balanços de comprimento u cada um.



Para que os momentos fletores máximos positivos e negativos tenham mesmo valor numérico, o valor de u será de

- a) 0,20 L.
- b) 0,21 L.
- c) 0,30 L.
- d) 0,35 L.

23. Uma viga, conforme a ilustração abaixo, estará submetida a uma variação de temperatura de 60°C . Seu módulo de elasticidade é $2,1 \times 10^4$ MPa e os apoios são considerados indeslocáveis e indeformáveis.

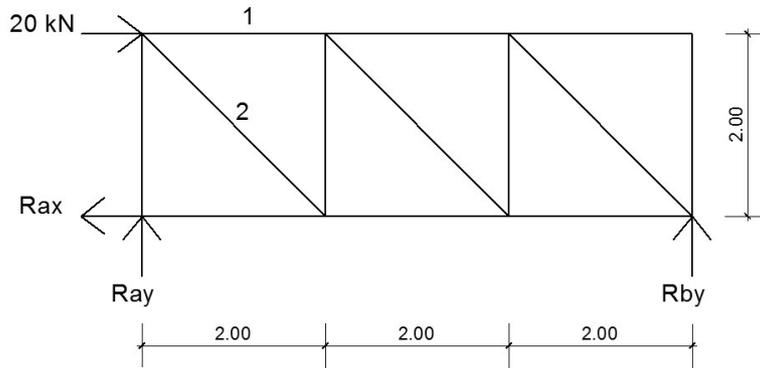


Se o coeficiente de dilatação linear é $1,5 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, o comprimento da junta de dilatação, para que a tensão de compressão gerada pela dilatação seja de 10 MPa, será de

- a) 12,3 mm.
- b) 5,1 mm.
- c) 2,4 mm.
- d) 8,2 mm.

24. Considere a estrutura abaixo desenhada, sendo dadas as tensões admissíveis dos materiais constituintes como:

Tensão admissível à tração = 10 MPa
 Tensão admissível à compressão = 5 MPa



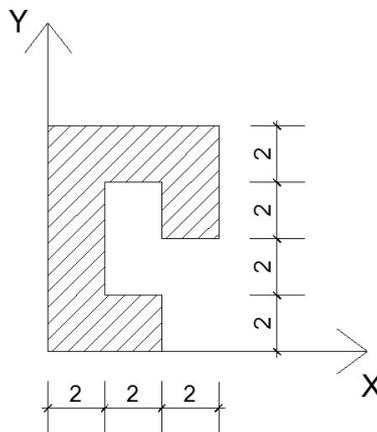
As áreas de seção transversal das barras 1 e 2 devem ser respectivamente:

- a) 100 cm² e 42,4 cm².
- b) 50 cm² e 82,8 cm².
- c) 100 cm² e 82,8 cm².
- d) 50 cm² e 42,4 cm².

25. Ao se substituir um cabo com 1,5 cm de diâmetro e tensão admissível igual a 120 MPa por dois cabos com tensão admissível de 40 MPa, o diâmetro mínimo para esses dois cabos será de

- a) 0,75 cm.
- b) 3,00 cm.
- c) 1,84 cm.
- d) 1,26 cm.

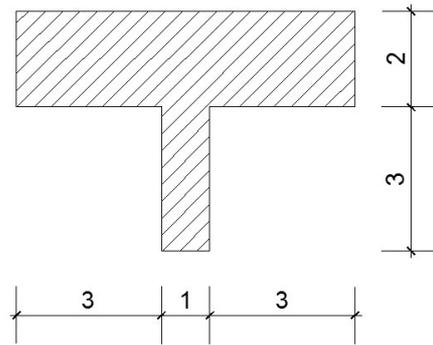
26. Determine as coordenadas X e Y do centroide da figura abaixo.



Os valores de X e Y são, respectivamente:

- a) 2,50 cm e 4,50 cm.
- b) 3,21 cm e 4,80 cm.
- c) 2,82 cm e 4,67 cm.
- d) 2,33 cm e 5,80 cm.

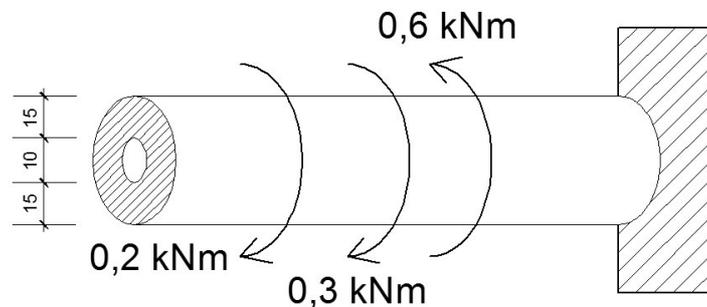
27. Considere a seção transversal de uma viga dada abaixo.



Seja X um eixo horizontal passando pelo centroide da figura, o valor do raio de giração i_{gx} é

- a) 1,73 cm.
- b) 1,18 cm.
- c) 1,91 cm.
- d) 1,11 cm.

28. O eixo cilíndrico vazado abaixo está submetido a 3 momentos de torção.



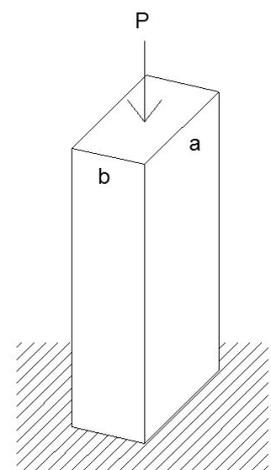
O valor da tensão de torção máxima para o eixo da ilustração é

- a) 31 MPa.
- b) 52 MPa.
- c) 40 MPa.
- d) 35 MPa.

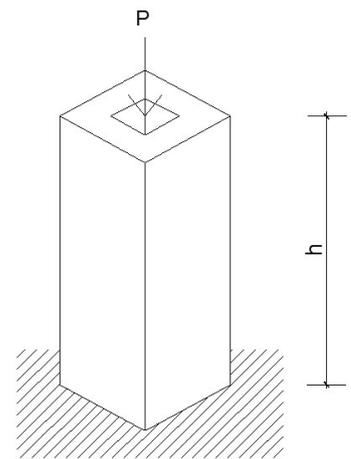
29. Observe o pilar ao lado, constituído de um material que apresenta tensão admissível à compressão igual a 10 MPa.

Sabendo-se que $a = b + 10$ cm e que $P=1200$ kN, as dimensões **a** e **b** são, respectivamente:

- a) 40,00 cm e 30,00 cm.
- b) 114,66 cm e 104,66 cm.
- c) 17,04 cm e 7,040 cm.
- d) 120,00 cm e 110,00 cm.



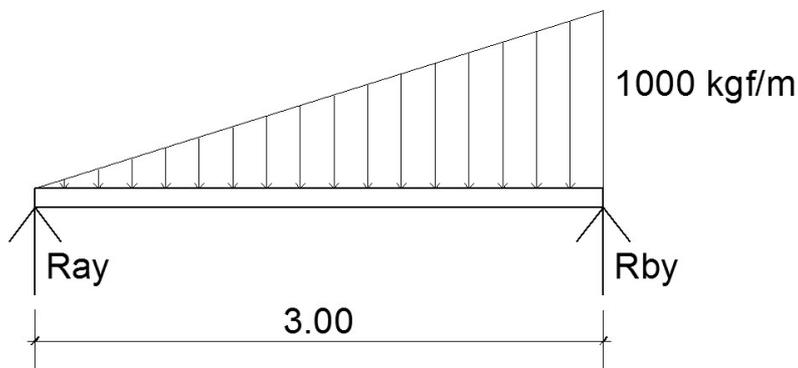
30. Observe o pilar de seção vazada mostrado ao lado, engastado na extremidade inferior, livre na extremidade superior e submetido a uma carga centrada no valor de 900 kN, sendo o módulo de elasticidade = $2,0 \times 10^4$ MPa. A seção do pilar mede 30 x 30 cm e o furo, centralizado na seção, mede 10 x 10 cm.



Considerando que **P** seja a carga crítica, a altura máxima será de

- a) 5,13 m.
- b) 6,04 m.
- c) 4,86 m.
- d) 3,26 m.

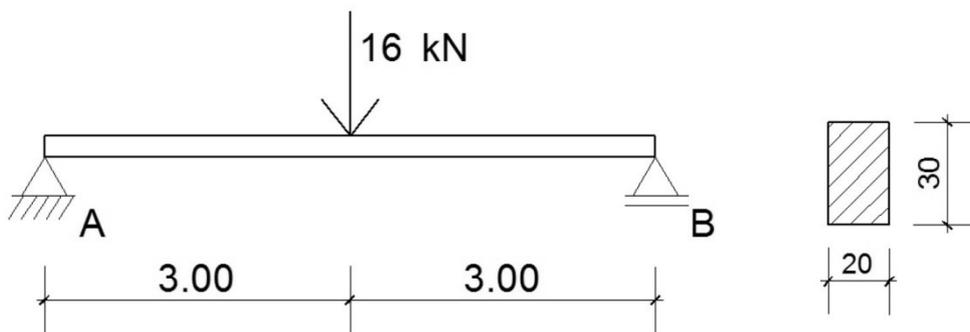
31. Observe a viga abaixo, carregada com uma carga distribuída triangular, sendo desprezado o seu peso próprio.



Os valores do momento fletor máximo e da abscissa onde ele ocorre são, respectivamente;

- a) 626 Kgf.m e 1,50 m.
- b) 596 Kgf.m e 2,00 m.
- c) 634 Kgf.m e 2,13 m.
- d) 578 Kgf.m e 1,73 m.

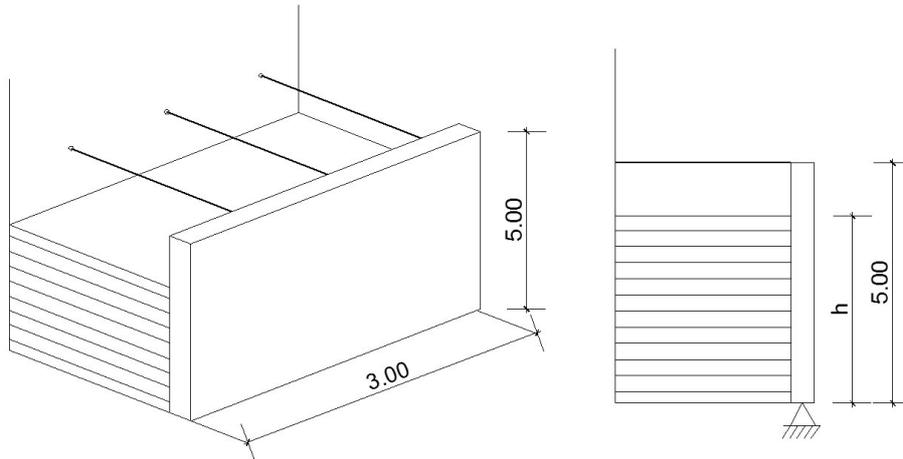
32. Observe a viga abaixo, onde atua somente a carga concentrada mostrada.



O valor da flecha máxima para a viga abaixo, com módulo de elasticidade = $2,0 \times 10^4$ MPa, base de 20 cm e altura de 30 cm é

- a) 2,3 mm.
- b) 4,4 mm.
- c) 1,5 mm.
- d) 1,2 mm.

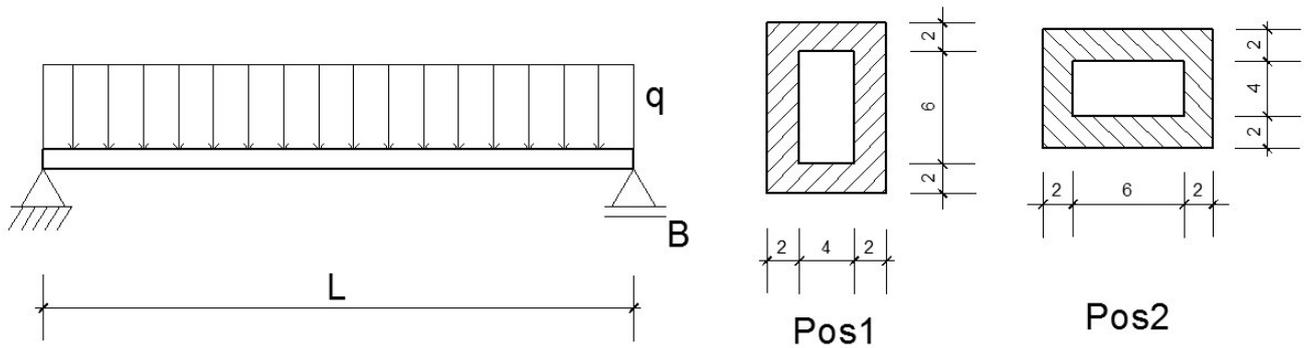
33. A placa abaixo desenhada está submetida à pressão do líquido contido entre ela e o muro indeslocável e presa, na parte superior, por 3 cabos de aço.



Considerando que os cabos estão submetidos a forças iguais, que têm diâmetro de 1,5 cm e tensão admissível de 80 MPa, a máxima altura de lâmina de água que estes cabos podem resistir é

- a) 5,00 m.
- b) 3,49 m.
- c) 2,50 m.
- d) 1,67 m.

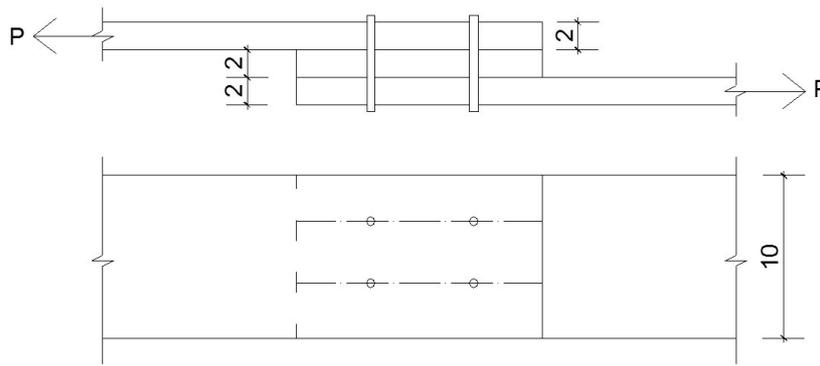
34. Observe a viga abaixo, uniformemente carregada, sendo originalmente dimensionada com a seção indicada por Pos1.



Se esta viga tiver sua posição trocada da posição Pos1 para a posição Pos2 e considerando que a tensão máxima deva ser mantida, o novo valor da carga distribuída será igual a

- a) 0,83 q.
- b) 0,80 q.
- c) 0,64 q.
- d) 0,60 q.

35. Duas chapas estão unidas por 4 parafusos com diâmetro de 5mm e uma placa intermediária, conforme mostrado abaixo, sendo submetidas a uma carga **P**.

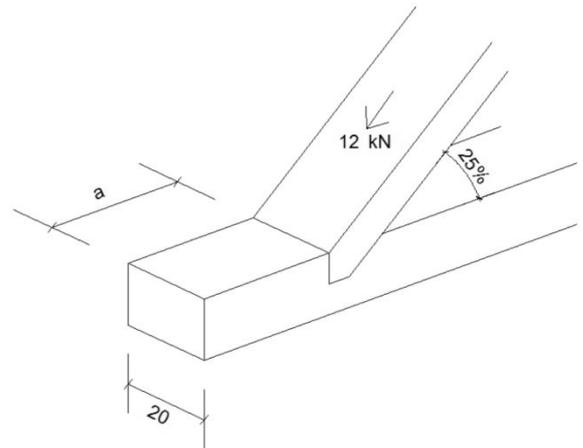


Considerando-se que a tensão de cisalhamento dos parafusos é de 50 MPa e que a tensão de tração da chapa é de 0,7 MPa, qual será o valor máximo de **P**?

- a) 3,93 kN.
- b) 7,86 kN.
- c) 1,26 kN.
- d) 1,12 kN.

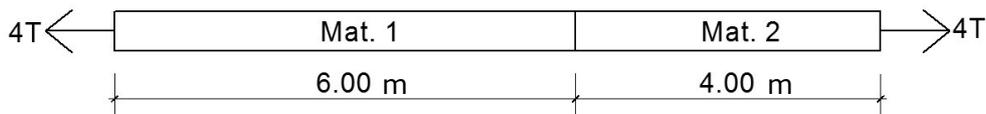
36. No encontro dos banzos superior e inferior da estrutura treliçada de madeira, foi feito um entalhe para fixação das peças, conforme é apresentado ao lado.

Considerando que o material apresenta uma tensão de cisalhamento de 2 MPa e uma tensão de compressão de 30 Mpa, qual deverá ser o comprimento **a** mínimo, para que não haja ruptura do material?



- a) 3,00 cm.
- b) 7,28 cm.
- c) 2,91 cm.
- d) 4,37 cm.

37. Observe a barra abaixo, constituída por dois materiais de diferentes características, estando submetida a uma força de 4T.

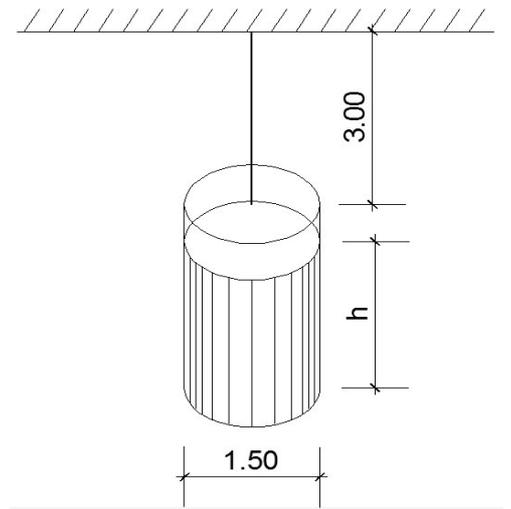


| | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Mat.1 | Mat.2 |
| $E = 3,4 \times 10^4 \text{ MPa}$ | $E = 2,3 \times 10^4 \text{ MPa}$ |
| $A = 8 \text{ cm}^2$ | $A = 4 \text{ cm}^2$ |
| $L = 6,00 \text{ m}$ | $L = 4,00 \text{ m}$ |

Considerando-se que os materiais apresentam as características dadas acima, o alongamento total da barra será de

- a) 3,40 cm.
- b) 1,26 cm.
- c) 2,62 cm.
- d) 0,80 cm.

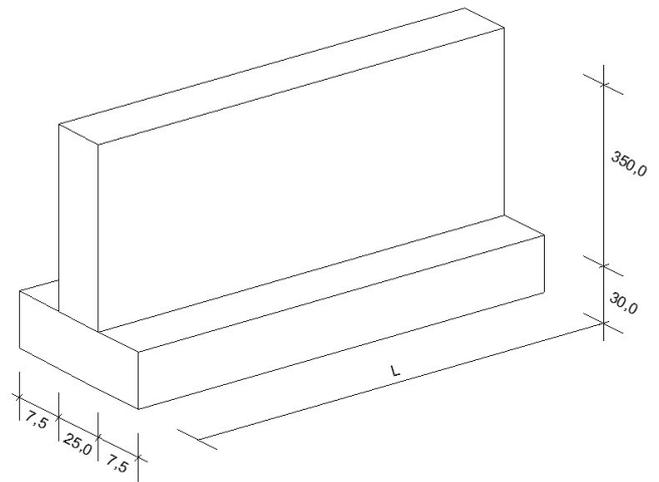
38. Observe a situação ao lado, onde um cabo é tracionado por um tanque contendo em seu interior um material cujo peso específico é de 1800 kgf/m^3 . Sabe-se que o cabo tem diâmetro de 10 mm e que o módulo de elasticidade é de $1,8 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$.



Desconsiderando o peso do recipiente, qual deve ser o valor máximo de h , sabendo que o alongamento máximo que pode ocorrer no cabo é 8 mm ?

- a) 1,82 m.
- b) 1,19 m.
- c) 0,76 m.
- d) 2,12 m.

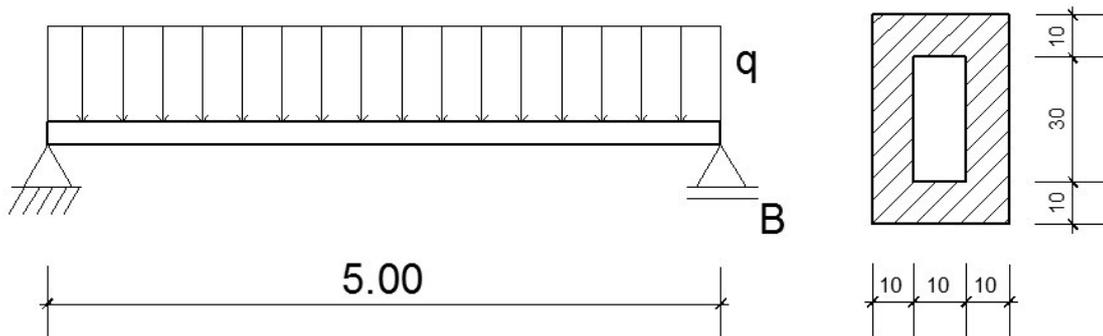
39. Uma parede de tijolos, com peso específico de 1600 kgf/m^3 , está apoiada sobre uma sapata de concreto, com peso específico de 2500 kgf/m^3 , conforme ilustra a figura mostrada ao lado, com medidas em centímetros.



A tensão sobre o solo, gerada pelo peso do muro e da sapata, é

- a) $0,26 \text{ Kgf/cm}^2$.
- b) $1,32 \text{ Kgf/cm}^2$.
- c) $0,91 \text{ Kgf/cm}^2$.
- d) $0,43 \text{ Kgf/cm}^2$.

40. Observe a viga abaixo, originalmente dimensionada com a seção cheia ($30 \times 50 \text{ cm}$).



Considerando-se que a tensão máxima na flexão deva ser mantida, se a seção for vazada por um furo de $10 \times 30 \text{ cm}$, conforme mostrado na figura, o vão precisará ser encurtado para

- a) 2,92 m.
- b) 4,82 m.
- c) 3,26 m.
- d) 2,25 m.

Formulário

$$Q = k.i.A$$

$$\gamma = \gamma_d (1 + w)$$

$$\sigma_v = \gamma \cdot Z$$

$$\sigma_v' = \sigma - u$$

$$\Delta H = \log (\sigma'_{vf} / \sigma'_{v0}) \cdot H \cdot Cc / (1 + e_0)$$

$$\gamma_s = W_s / V_s$$

$$e = V_v / V_s$$

$$n = V_v / V$$

$$d^2\gamma/dx^2 = M/EI$$

$$P = \pi^2 E I / L^2$$