

CIDADE DE JAGUARÃO
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 responde de maneira correta ao enunciado.
- 4 - Após conferir os dados, contidos no campo Identificação do Candidato no Cartão de Resposta, assine no espaço indicado.
- 5 - Marque, com caneta esferográfica azul ou preta de ponta grossa, conforme exemplo abaixo, no Cartão de Resposta – único documento válido para correção eletrônica.

a c d
- 6 - Em hipótese alguma, haverá substituição do Cartão de Resposta.
- 7 - Não deixe nenhuma questão sem resposta.
- 8 - O preenchimento do Cartão de Resposta deverá ser feito dentro do tempo previsto para esta prova, ou seja, 04 (quatro) horas.
- 9 - Serão anuladas as questões que tiverem mais de uma alternativa marcada, emendas e/ou rasuras.
- 10 - O candidato só poderá retirar-se da sala de prova após transcorrida 01 (uma) hora do seu início.

BOA PROVA!

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

1. O bloco de concreto ou cerâmico é um dos componentes da alvenaria estrutural. Ele é projetado para suportar as cargas verticais da edificação, além do seu próprio peso. Um aspecto importante para que a alvenaria estrutural cumpra seu papel é a característica geométrica dos seus blocos, levando em conta suas dimensões, que possui uma rigorosa tolerância com relação aos desvios de medidas e também ao controle de qualidade de produção.

Com base nessa característica, é correto afirmar que

- a) as dimensões dos blocos são determinadas medindo 24 blocos, ou submúltiplos divididos em fileiras, colocados lado a lado, empregando trena metálica, com graduação de 2 mm.
- b) a planeza das faces, destinadas ao assentamento pela flecha na região central de sua diagonal, é determinada empregando régua metálica com graduação de 1 mm.
- c) o desvio em relação ao esquadro, entre as faces destinadas apenas ao revestimento do bloco, é determinado empregando um esquadro metálico de $(90^\circ \pm 0,5)^\circ$ e uma régua metálica com graduação de 1 mm.
- d) as dimensões dos blocos, a planeza das faces e o desvio em relação ao esquadro são determinados empregando trena metálica com graduação de 2 mm.

2. A cobertura é o elemento da construção que tem como finalidade proteger a obra e o seu conteúdo contra intempéries e ações da natureza. O tipo de armação do telhado pontaleteada é uma das estruturas de cobertura realizadas na construção civil.

O elemento estrutural de cobertura que **NÃO** é utilizado neste tipo de estrutura para telhado é a

- a) terça de cumeeira.
- b) viga principal.
- c) tesoura.
- d) mão francesa e/ou diagonal.

3. A telha cerâmica, uma das opções mais antigas de telha, adéqua-se bem ao clima subtropical e oferece uma excelente relação de custo-benefício.

No procedimento de execução de serviço nas coberturas com telhas cerâmicas, uma das orientações importantes que se deve seguir é

- a) iniciar a colocação da primeira fiada de telhas do meio para os cantos, a fim de distribuir uniformemente os espaçamentos entre as peças.
- b) executar o emboçamento com argamassa industrializada para assentamento das peças complementares. Entende-se por peças complementares, por exemplo: cumeeira, espigão, arremates e etc.
- c) dispor pilhas de telhas sobre a trama, que são os cruzamentos dos caibros com as ripas, para que o montador caminhe com telhas na mão sobre a parte já coberta.
- d) prevenir o deslocamento e/ou destelhamento (decorrente da ação do vento), mediante a amarração de arame nas telhas com as ripas, nem sempre é o mais recomendável, pois dependerá da inclinação.

- 4.** Nos revestimentos cerâmicos, é preciso manter as juntas, tanto de assentamento como de movimentação. As juntas de movimentação, comumente chamadas juntas de dilatação, longitudinais ou transversais, devem ser executadas em paredes internas com área igual ou maior que
- a) 32 m², ou sempre que a extensão do lado for maior que 8 m; e, em paredes externas, com área igual ou maior que 24 m², ou sempre que a extensão de lado for maior que 6m.
 - b) 32 m², ou sempre que a extensão do lado for maior que 6 m; e, em paredes externas, com área igual ou maior que 24 m², ou sempre que a extensão de lado for maior que 8m.
 - c) 24 m², ou sempre que a extensão do lado for maior que 6 m; e, em paredes externas, com área igual ou maior que 32 m², ou sempre que a extensão de lado for maior que 8 m.
 - d) 24 m², ou sempre que a extensão do lado for maior que 8 m; e, em paredes externas, com área menor que 32 m², ou sempre que a extensão de lado for maior que 6m.
- 5.** A repintura com tinta, à base de PVA ou acrílica, de um substrato de argamassa que apresenta superfície com pintura antiga à base de cimento ou cal, com pulverulência elevada, poderá ser realizada quando
- a) a mesma for abundantemente lavada com água limpa.
 - b) uma solução de líquido preparador à base de resina fenólica for aplicada.
 - c) a mesma for abundantemente lixada com escova ou palha de aço.
 - d) um jateamento de areia antes da sua preparação for aplicado.
- 6.** A ocorrência de um grande número de incêndios nos últimos anos tem resultado em novas exigências para a construção civil, especialmente no que se refere aos Planos de Prevenção contra Incêndios (PPCI). Um dos elementos que integra essas exigências é a porta corta-fogo, que tem por função impedir e/ou dificultar a propagação do fogo de um ambiente ao outro, atenuando a transmissão de calor. As portas corta-fogo utilizadas em saídas de emergência, são classificadas em quatro tipos:
- 1. Classe P-30;
 - 2. Classe P-60;
 - 3. Classe P-90;
 - 4. Classe P-120.

Ao considerar o excerto anterior, identifica-se em cada tipo de classe a letra P e um número. Na nomenclatura, esse número indica

- a) a espessura da porta, em milímetros.
- b) o tempo de resistência mínimo ao fogo, em minutos.
- c) a largura da porta, em centímetros.
- d) a classe do tipo de material utilizado em sua construção.

- 7.** O Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) e a Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento (ANFACER) determinam que os revestimentos cerâmicos sejam classificados quanto a alguns aspectos de resistência ao uso.

Qual é a classificação do piso cerâmico cujas manchas foram removidas com ácido clorídrico, acetona ou hidróxido de potássio?

- a) Classe 1
- b) Classe 2
- c) Classe 3
- d) Classe 4

- 8.** O Método de Consumo Máximo Provável é baseado no cálculo de probabilidades, bem como na análise prática de instalações prediais hidráulico-sanitárias com funcionamento satisfatório.

Com base nesse método as

- a) vazões de água necessárias para o funcionamento das peças de utilização são relacionadas, empiricamente, com um número convencionado de peso.
- b) vazões de água necessárias para o funcionamento das peças de utilização são relacionadas, simultaneamente, com o número máximo de consumo.
- c) pressões de água necessárias para o funcionamento das peças de utilização são relacionadas, empiricamente, com um número convencionado de peso.
- d) pressões de água necessárias para o funcionamento das peças de utilização são relacionadas, simultaneamente, com o número máximo de consumo.

- 9.** O sistema predial de esgoto sanitário de uma edificação é formado por vários componentes, sendo um deles denominado de desconector, o qual se refere a um dispositivo destinado a

- a) permitir a entrada de ar na tubulação para a saída dos gases, também conhecido como ramal de ventilação.
- b) desconectar a rede e permitir acesso em caso de entupimento, também conhecido como caixa de inspeção.
- c) vedar a passagem de gases no sentido oposto ao deslocamento do esgoto, também conhecido como caixa sifonada.
- d) receber diretamente os efluentes dos aparelhos, também conhecido como ramal de descarga.

- 10.** A trabalhabilidade do concreto é fundamental para se obter uma compactação que assegure a máxima densidade possível.

Essa propriedade está diretamente relacionada aos seguintes fatores:

- a) calor de hidratação; deformação lenta.
- b) calor de hidratação; tipos de mistura, transporte, lançamento e adensamento do concreto.
- c) consistência; deformação lenta.
- d) consistência; Tipos de mistura, transporte, lançamento e adensamento do concreto.

11.As argamassas aéreas são obtidas pelo emprego de aglomerantes que necessitam de água para a formação da pasta e para disponibilizar os compostos básicos do aglomerante às reações que determinarão seu endurecimento.

Essas reações poderão ocorrer

- a) apenas por reação química de hidratação.
- b) por reação química de hidratação ou por aeração.
- c) apenas por reação direta com compostos presentes no ar.
- d) por reação direta com compostos presentes no ar ou por reidratação.

12.De acordo com a NBR 13276/2016, um molde troncônico, previamente cheio com argamassa, é retirado verticalmente quando a manivela da mesa de ensaio é acionada, de modo que a mesma suba e caia 30 vezes em 30 s de maneira uniforme. Imediatamente após a última queda da mesa, mede-se com o paquímetro o espalhamento da argamassa. Essas medidas devem ser realizadas em três diâmetros, tomados em pares de pontos uniformemente distribuídos ao longo do perímetro.

Esses procedimentos são referentes ao ensaio de

- a) abatimento do tronco de cone.
- b) determinação do índice de consistência.
- c) abatimento pelo *squeeze flow*.
- d) determinação de consistência pelo *slump test*.

13.A dosagem dos concretos tem por objetivo fazer com que o concreto fabricado tenha uma determinada resistência à compressão, mantendo-se uma trabalhabilidade adequada à moldagem das peças estruturais para as quais foi imaginado.

Nos casos em que o concreto é produzido na obra, para fins de cálculo da sua resistência de dosagem, deve-se levar em conta o

- a) fcm especificado e a relação água/cimento.
- b) fck especificado e a relação água/cimento.
- c) fcm especificado e o desvio padrão de dosagem.
- d) fck especificado e o desvio padrão de dosagem.

14.Segundo a NBR 5738/2015, nos procedimentos para moldagem e cura de corpos de prova utilizados na realização do ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos, os moldes devem ter altura igual ao dobro do seu diâmetro.

Os diâmetros recomendados por essa norma são

- a) 10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm e 30 cm.
- b) 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm e 30 cm.
- c) 15 cm, 20 cm, 25 cm, 30 cm e 35 cm.
- d) 10 cm, 15 cm, 20 cm, 30 cm e 40 cm.

15.A degradação precoce de uma estrutura de concreto, com a aparição de fissuras ou danos nos primeiros dias ou nas primeiras semanas de seu lançamento, ocorre devido a erros de projeto ou de construção.

Nessa fase, podem ser críticos os seguintes fenômenos:

- a) Retração restringida, acomodação plástica, calor de hidratação e congelamento precoce.
- b) Retração plástica, acomodação da estrutura, segregação e dilatação térmica.
- c) Retração precoce, carbonatação, ataque por sulfatos e desgaste superficial.
- d) Retração higrométrica, dilatação térmica, carbonatação e abrasão precoce.

16.O emprego de aditivos incorporadores de ar em uma argamassa permite a redução da quantidade de aglomerante ou material fino de sua composição, mediante o aumento no volume de pasta. Contudo, essa dosagem deve ser determinada para cada alternativa de mistura.

No entanto, o emprego indiscriminado desses aditivos pode ocasionar os seguintes problemas:

- a) Redução da resistência mecânica e aumento na capilaridade.
- b) Redução na resistência mecânica e redução na trabalhabilidade.
- c) Falta de estanqueidade e diminuição na aderência ao substrato.
- d) Falta de estanqueidade e redução na trabalhabilidade.

17.A preparação de amostras para realização dos ensaios de Limite de Liquidez (LL) e de Limite de Plasticidade (LP), com secagem prévia, consiste em secar a amostra de solo até próximo da umidade higroscópica, desmanchando os torrões. Parte do material assim preparado é peneirado, obtendo-se a quantidade de material a ser utilizado para os ensaios de LL e LP.

De acordo com a NBR 6457 (Preparação de amostras para ensaios de compactação e caracterização), a peneira utilizada e a quantidade a ser ensaiada são respectivamente,

- a) peneira de 2,00 mm e 200 g de solo.
- b) peneira de 2,00 mm e 100 g de solo.
- c) peneira de 0,42 mm e 100 g de solo.
- d) peneira de 0,42 mm e 200 g de solo.

18.No início do século XX, o cientista Albert Atterberg desenvolveu a partir de seus estudos um método para descrever a consistência de solos finos, dividindo o comportamento do solo em quatro estados básicos: sólido, semissólido, plástico e líquido. O teor de umidade, em porcentagem, é motivador das transições entre os estados de comportamento do solo, que são definidas como limites de Atterberg.

Os limites de transição do estado sólido para o semissólido e do estado plástico para o estado líquido são, respectivamente:

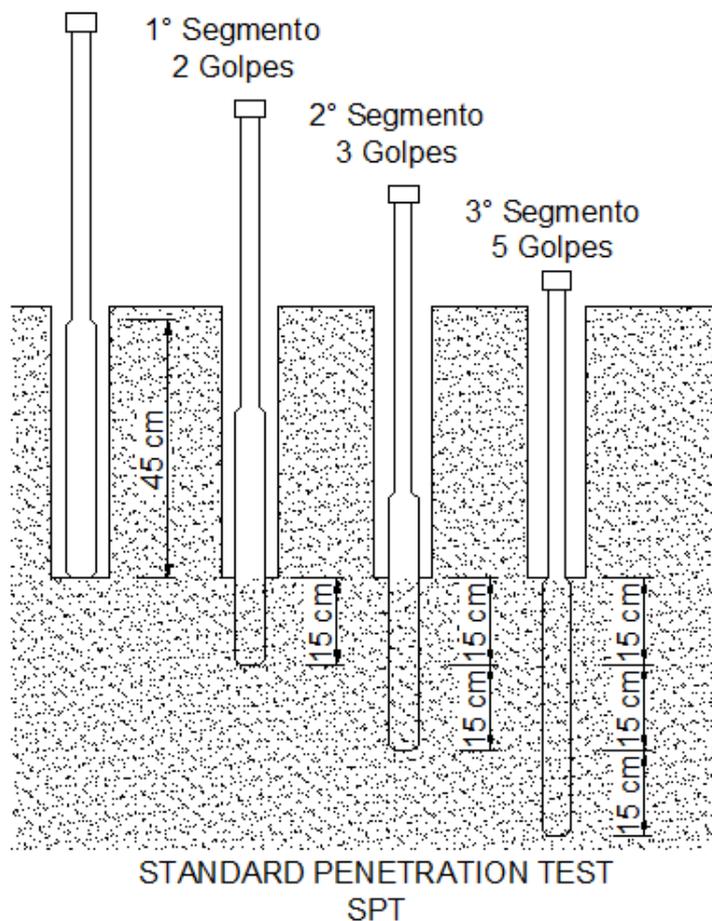
- a) Limite de Liquidez e Limite de Plasticidade.
- b) Limite de Contração e Limite de Liquidez.
- c) Limite de Contração e Limite de Plasticidade.
- d) Limite de Consistência e Limite de Liquidez.

19.O ensaio de compactação de solos pode ser realizado utilizando três energias de compactação: Proctor Normal, Intermediário e Modificado. As diferentes energias aplicadas durante o ensaio são controladas a partir do número de golpes e do número de camadas compactadas, com a utilização dos cilindros padronizados. A alteração da energia de compactação resulta na alteração dos valores de umidade ótima de compactação e densidade máxima do solo seco.

Qual das afirmativas a seguir condiz com a influência de um aumento na energia de compactação?

- a) Aumenta a densidade do solo seco e aumenta a umidade ótima de compactação.
- b) Aumenta a densidade do solo seco e reduz a umidade ótima de compactação.
- c) Reduz a densidade do solo seco e aumenta a umidade ótima de compactação.
- d) Reduz a densidade do solo seco e reduz a umidade ótima de compactação.

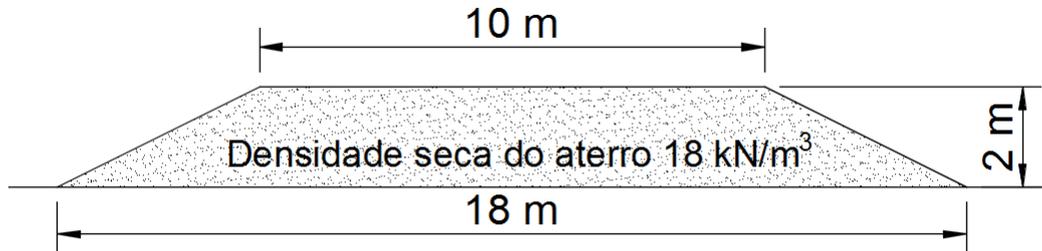
20.O Standard Penetration Test (SPT) é o método mais comum de reconhecimento do subsolo. O ensaio constitui-se em uma medida de resistência obtida pela cravação de um amostrador padrão dividido em 3 segmentos de 15 cm. A resistência à penetração assim obtida é referida como N_{spt} . O valor do N_{spt} é o número de golpes necessário para fazer o amostrador penetrar 30 cm no solo. Veja-se a imagem a seguir.



A partir dos resultados de cravação apresentados na imagem, o valor do N_{spt} determinado no ensaio é

- a) 3
- b) 5
- c) 7
- d) 8

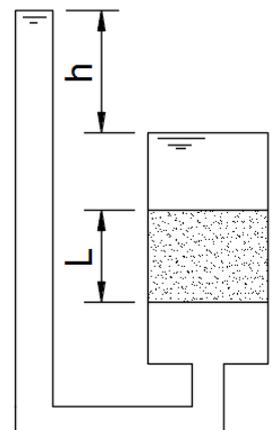
21. Para a realização de um aterro rodoviário de 1 km de extensão, foi localizada uma área de empréstimo (jazida), próxima ao local da obra, com material adequado para a execução. Os ensaios para determinação dos índices físicos da jazida determinaram que o teor de umidade do material é de 15% e a densidade do solo seco é de 16 kN/m^3 . A imagem a seguir apresenta a seção transversal do aterro e as características requeridas para a execução do aterro.



O volume da área de empréstimo necessário para construir o aterro é

- a) 15.750 m^3 .
- b) 28.000 m^3 .
- c) 31.500 m^3 .
- d) 40.500 m^3 .

22. No permeâmetro de carga constante indicado na figura ao lado, há uma amostra de areia com peso específico de 17 kN/m^3 . Os valores de h e L são 30 e 60 cm, respectivamente, e a área da seção transversal do permeâmetro é de 400 cm^2 . Durante a realização do ensaio para determinação do coeficiente de condutividade hidráulica do solo (k), foi medido um volume de 900 cm^3 , que escoou em 3 minutos.



Considerando-se que o coeficiente é determinado pela Lei de Darcy ($Q = k.i.A$), o valor correspondente é

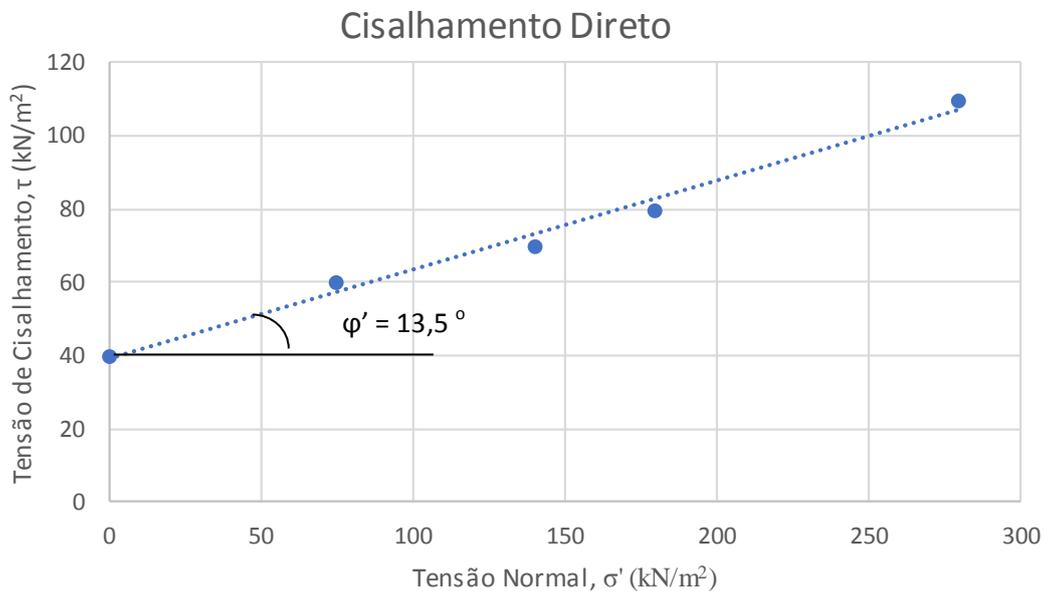
- a) $6,25 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$.
- b) $5,00 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$.
- c) $2,50 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$.
- d) $1,50 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$.

23. Durante a realização de um ensaio de compactação, em um cilindro pequeno de volume 980 cm^3 , verificou-se que o peso de solo úmido compactado juntamente com o cilindro foi de 2500 g. Desse material, foi retirada uma amostra para determinação do teor de umidade de 100 g. Com essa mesma amostra, foi realizado o processo de secagem em estufa por 24 h e o peso seco obtido foi de 90,5 g.

Considerando-se que o peso do molde (cilindro) é de 600 g, o teor de umidade e a densidade do solo seco são, respectivamente,

- a) 10,5 % e $1,75 \text{ g/cm}^3$.
- b) 9,05 % e $1,94 \text{ g/cm}^3$.
- c) 10,5 % e $2,30 \text{ g/cm}^3$.
- d) 9,05 % e $1,74 \text{ g/cm}^3$.

24. Um ensaio de cisalhamento direto é a forma mais simples de determinar a resistência ao cisalhamento do solo, a qual corresponde a uma parcela de coesão e uma parcela do ângulo de atrito do solo. Pelo critério de Mohr-Coulomb, a envoltória de ruptura pode ser definida pela Equação: $\tau = c' + \sigma' \text{tg } \phi'$. O gráfico a seguir apresenta os resultados de um ensaio de cisalhamento direto em uma amostra de argila.



Com base na explicação e nos resultados apresentados no gráfico, a resistência ao cisalhamento do solo, para uma tensão efetiva de 200 kN/m², é

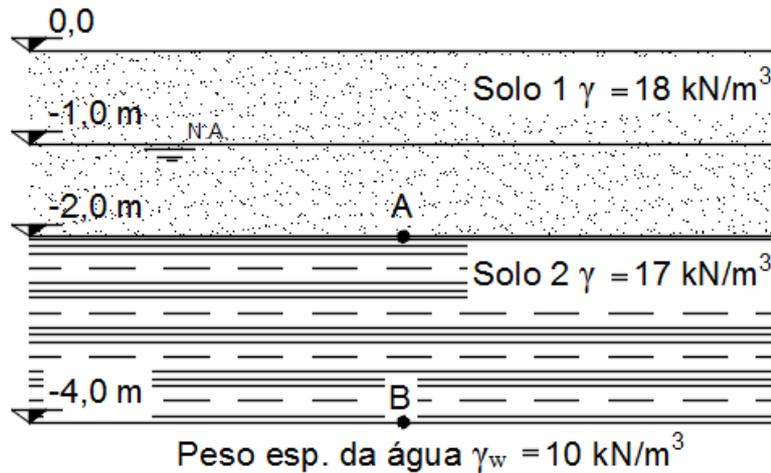
- a) 40 kN/m².
- b) 48 kN/m².
- c) 88 kN/m².
- d) 95 kN/m².

25. Para determinação dos recalques de uma obra, é necessário estimar o índice de compressão do solo, o qual pode ser determinado graficamente com base nos resultados de um ensaio de laboratório a partir do qual é calculado o índice de vazios correspondente a uma pressão aplicada. No ensaio de adensamento também é determinada a tensão de pré-adensamento que indica a tensão a que o solo já esteve submetido. A relação entre a tensão de pré-adensamento e a tensão efetiva atual é denominada de razão de sobre adensamento (RSA).

Considerando-se que uma argila está submetida a uma tensão menor do que a tensão de pré-adensamento, é correto afirmar que a argila é

- a) normalmente adensada RSA < 1.
- b) normalmente adensada RSA > 1.
- c) sobreadensada RSA > 1.
- d) sobreadensada RSA < 1.

26. Observe a figura a seguir:



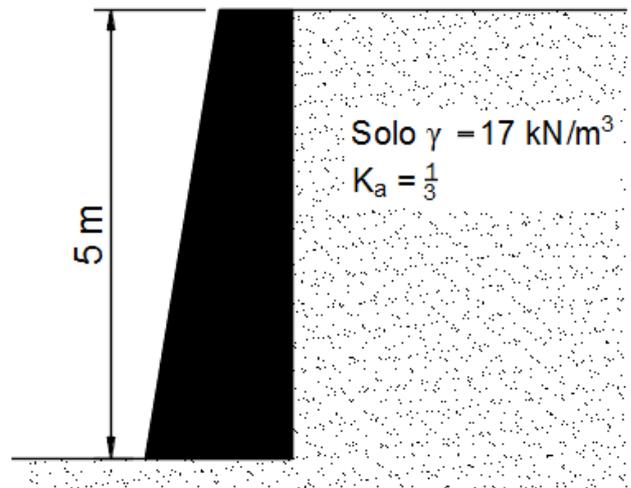
Considerando-se os valores de peso específico apresentados no perfil de solo, os valores da tensão efetiva no ponto B e do acréscimo de poro-pressões em relação ao ponto A, são, respectivamente,

- a) 40 kN/m^2 e 20 kN/m^2 .
- b) 40 kN/m^2 e 30 kN/m^2 .
- c) 70 kN/m^2 e 20 kN/m^2 .
- d) 70 kN/m^2 e 30 kN/m^2 .

27. Considere o muro de arrimo, ilustrado ao lado, apresentado com aterro de solo não coesivo e com superfície horizontal para o estado ativo de Rankine.

Com base nas informações disponibilizadas, o empuxo ativo que atua por unidade de comprimento na estrutura de arrimo é

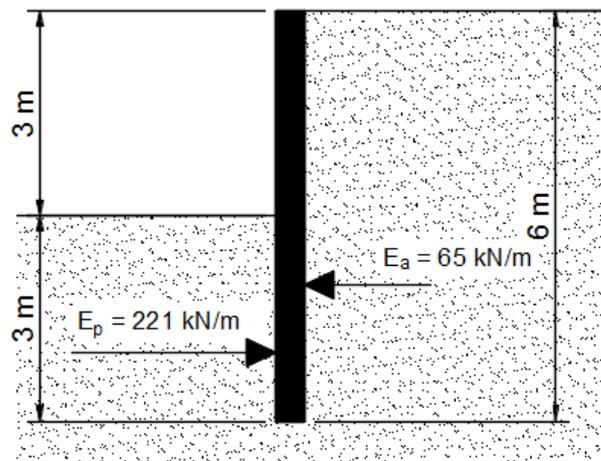
- a) $42,5 \text{ kN/m}^2$.
- b) $70,8 \text{ kN/m}^2$.
- c) $85,0 \text{ kN/m}^2$.
- d) $141,7 \text{ kN/m}^2$.



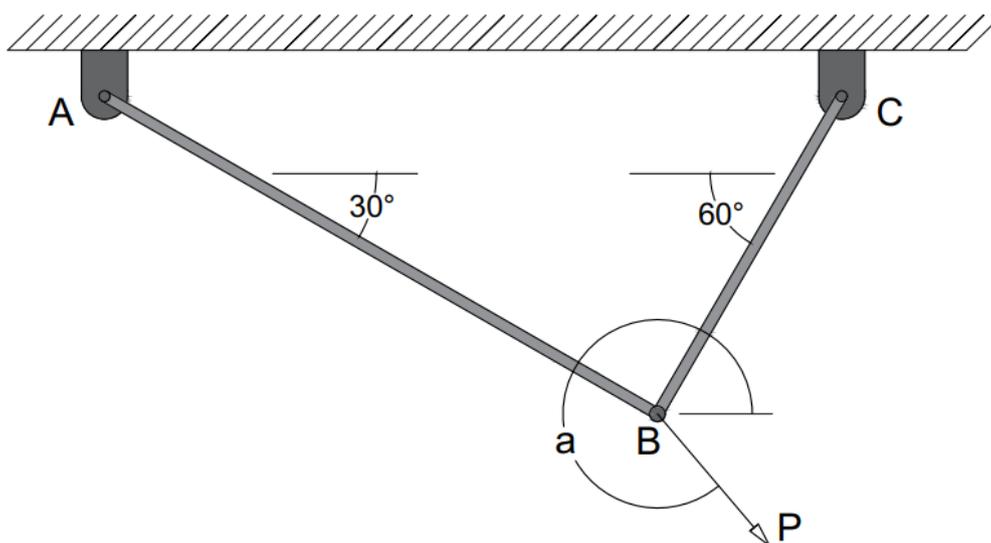
28. Em uma parede de contenção, representada ao lado, atuam o empuxo ativo (E_a), esforço desestabilizante, e o empuxo passivo (E_p), esforço resistente. É necessário que as dimensões do trecho enterrado de uma parede ou cortina de contenção estejam adequadas para a estabilidade da contenção.

Considerando-se os esforços indicados, o fator de segurança (F_s) ao tombamento da estrutura é

- a) 3,4
- b) 1,7
- c) 1,5
- d) 0,75



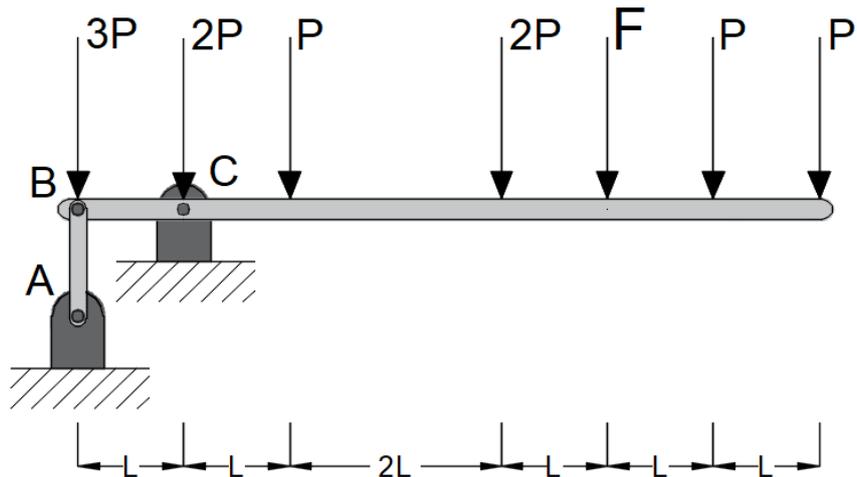
29. Dois cabos estão ligados em B e são carregados, conforme demonstra a figura a seguir.



Fundamentando-se nessa informação e na imagem, o valor necessário do ângulo **a**, para que os valores de tração em ambos os cabos sejam iguais, é

- a) 275°
- b) 280°
- c) 285°
- d) 290°

30. Observe a figura a seguir, a qual representa uma viga e seu carregamento.



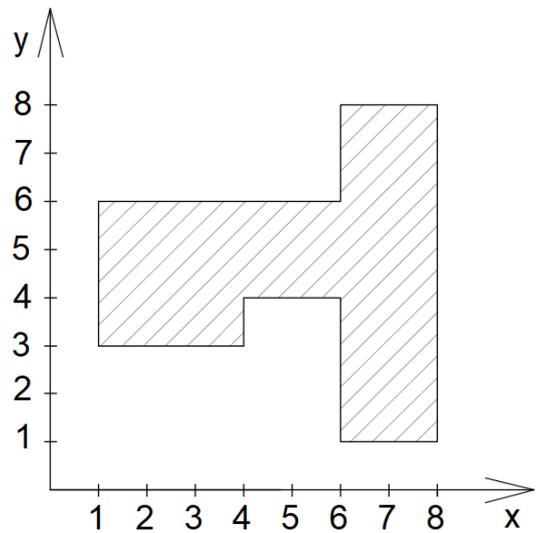
Para que a tração no cabo AB seja equivalente a $17P$, o valor correspondente à força F é:

- a) $0,5P$.
- b) P .
- c) $2P$.
- d) $3P$.

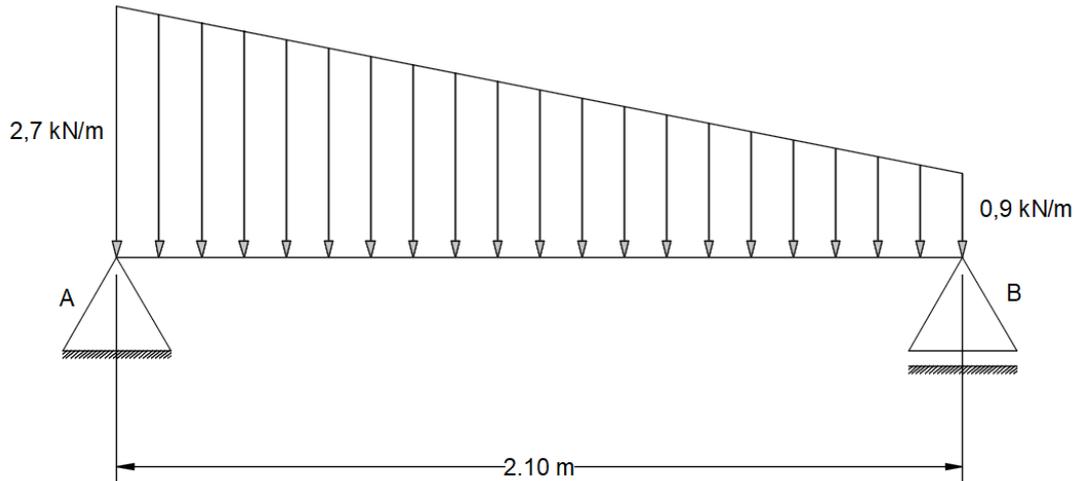
31. Observe a figura ao lado.

Os valores do par coordenado \bar{x} e \bar{y} que representa o centroide da referida figura são, respectivamente,

- a) 2,30 e 3,52
- b) 3,72 e 5,03
- c) 5,20 e 4,57
- d) 5,51 e 6,02



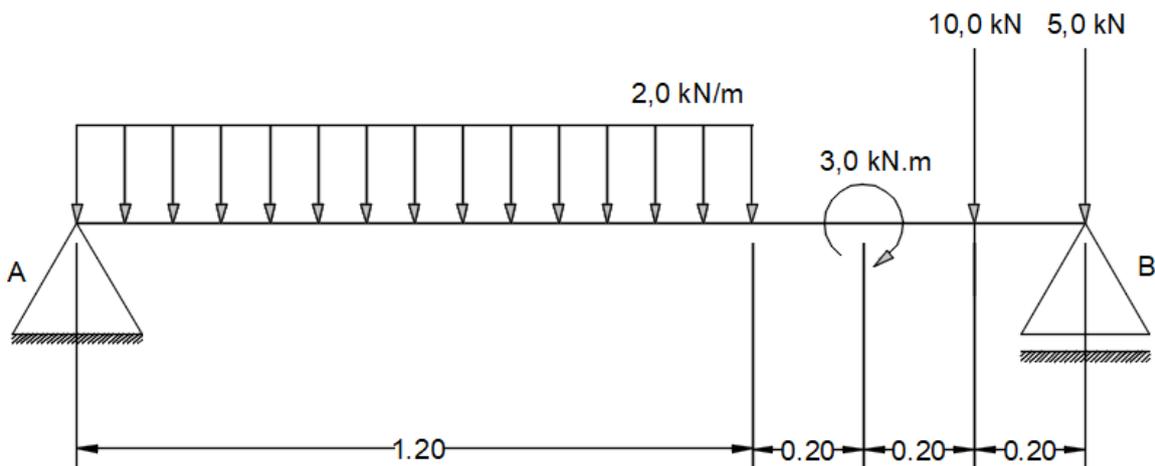
32. Observe a viga representada na figura a seguir.



O valor das reações nos apoios A e B são, respectivamente:

- a) 2,508 kN e 1,272 kN.
- b) 2,407 kN e 1,373 kN.
- c) 2,306 kN e 1,474 kN.
- d) 2,205 kN e 1,575 kN.

33. Uma viga sofre um carregamento conforme demonstra a imagem seguinte:



Observe que as dimensões longitudinais estão representadas em metros.

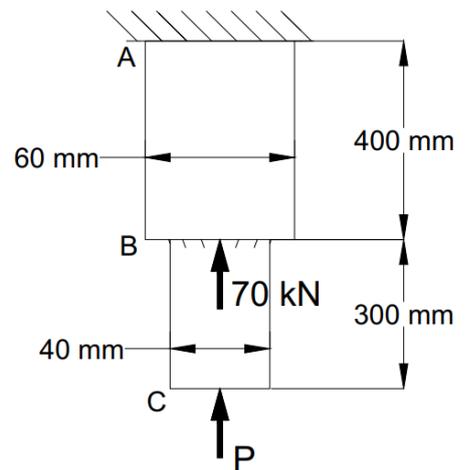
Assim sendo, o valor absoluto máximo do momento fletor dessa viga é de

- a) 0,28 kN.m.
- b) 0,46 kN.m.
- c) 2,54 kN.m.
- d) 3,02 kN.m.

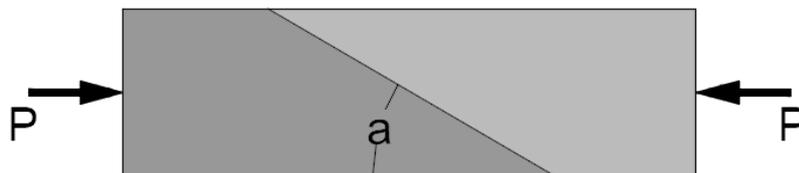
34. Duas barras cilíndricas maciças são soldadas no ponto B, como indicado na figura ao lado.

Para que a tensão normal no ponto médio seja a mesma em ambas as barras, a intensidade da força P é de

- a) 77 kN.
- b) 56 kN.
- c) 42 kN.
- d) 38 kN.



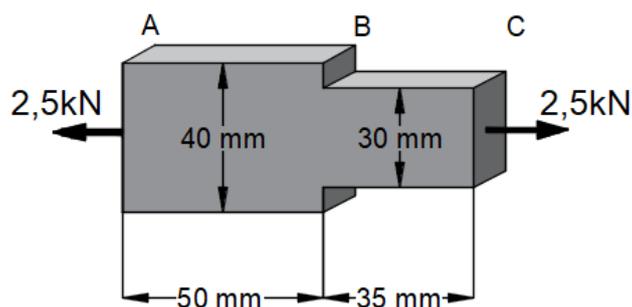
35. Duas peças de madeira de seção transversal retangular uniforme são unidas através de uma emenda chanfrada e simplesmente colada como indicado na figura seguinte.



Na referida emenda, para que a tensão de cisalhamento equivalha ao dobro da tensão normal, o valor do ângulo **a** é

- a) 26,56°.
- b) 29,03°.
- c) 35,02°.
- d) 53,07°.

36. Uma amostra para ensaio de 7 mm de espessura, com Módulo de Elasticidade de 3,5 GPa, é submetida a uma carga de tração de 2,5 kN, conforme pode ser observado na figura a seguir.



Assim sendo, a amostra, durante o ensaio, adquiriu uma deformação total equivalente a:

- a) 0,10 mm.
- b) 0,15 mm.
- c) 0,20 mm.
- d) 0,25 mm.

37. Uma viga simplesmente apoiada, com seção transversal retangular de dimensões de 20 cm de base e de 30 cm de altura, está sujeita a um valor máximo de momento fletor de 15 kN.m. Nessas condições, a tensão fletora máxima nessa viga é de

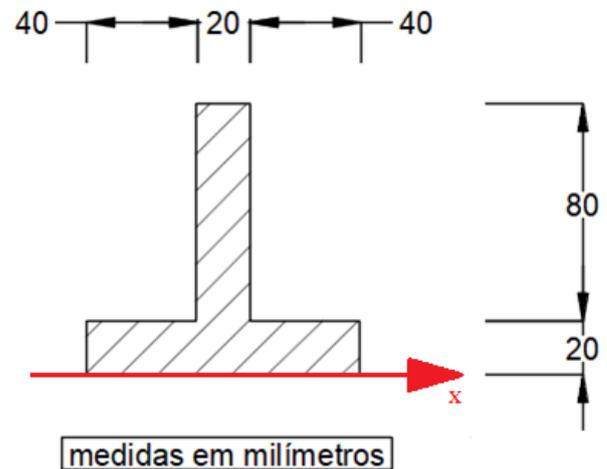
- a) 80 MPa
- b) 50 MPa
- c) 8 MPa
- d) 5 MPa

38. Observe a figura ao lado.

Sendo x um eixo horizontal, determine o momento de inércia I_x da área indicada na figura em relação ao eixo x .

O valor correspondente é

- a) $6,88 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$.
- b) $4,89 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$.
- c) $1,72 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$.
- d) $1,03 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$.



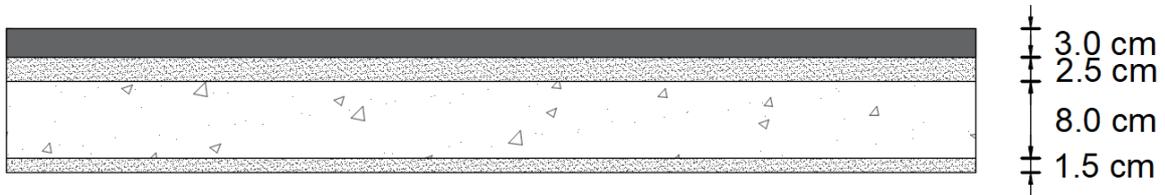
39. Ao considerar as Ações nas Estruturas, marque (V), para as sentenças Verdadeiras e (F), para as Falsas.

- () Os empuxos de terra são exemplos de ações permanentes indiretas.
- () Os recalques de apoio são exemplos de ações permanentes indiretas.
- () As ações variáveis podem ser representadas pelas cargas acidentais que atuam nas construções em função de sua finalidade, como o peso das pessoas, dos móveis e dos veículos, por exemplo.
- () As ações denominadas variáveis são aquelas que têm uma duração muito curta e uma probabilidade de ocorrência muito pequena durante a vida da construção.

A ordem correta, de cima para baixo, é

- a) F - V - F - V.
- b) V - F - V - F.
- c) V - V - F - V.
- d) F - V - V - F.

40. Considere, na figura a seguir, uma laje em concreto armado, com revestimento de argamassa na face inferior e pavimento de basalto assentado com argamassa na face superior.



A tabela que segue apresenta os valores referentes aos pesos específicos de alguns materiais.

Material	Peso Específico (kN/m ³)
Basalto	30
Argamassa	21
Concreto Armado	25

A partir dessas informações, o peso próprio dessa laje, por unidade de área da laje, é

- a) 3,52 kN/m².
- b) 3,74 kN/m².
- c) 3,89 kN/m².
- d) 3,96 kN/m².

Formulário

$$\sigma = E \cdot \varepsilon$$

$$\varepsilon = \sum \left(\frac{\Delta L}{L} \right)$$

$$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x} A}{\sum A}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum \bar{y} A}{\sum A}$$

$$\gamma_d = \frac{P_s}{V} \text{ (kN/m}^3\text{)} \quad \text{ou} \quad \gamma_d = \frac{\gamma}{(1+w)} \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M \cdot y}{I}$$

$$w = \frac{P_w}{P_s} \cdot (100\%)$$

$$P_s = \frac{P}{(1 + w)}$$

$$\gamma = \frac{P}{V} \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

