

ESPECIALIDADE

31) A energia por unidade de volume que um material pode absorver, sem escoamento, é representada pelo seu módulo de

- a) resiliência (u_e).
- b) tenacidade (u).
- c) elasticidade (E).
- d) resistência ou resistente (W).

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

- Módulo de tenacidade: é uma medida da energia total que pode ser absorvida pelo material.
- Módulo de resiliência: é uma medida da energia por unidade de volume que um material pode absorver, sem escoamento.
- Módulo de elasticidade: para pequenas deformações as tensões são diretamente proporcionais a deformação.
- Módulo de resistência ou resistente: $W=l/c$. é uma medida que depende somente da geometria da seção transversal. Utilizada para o cálculo de dimensionamento de vigas.

32) Informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma a seguir sobre os dispositivos componentes de um sistema de drenagem pluvial. Indique a opção com a sequência correta.

- () As sarjetas são projetadas em função de características locais, como por exemplo, declividade da rua e tipo de pavimentação.
 - () As bocas de lobo captam as águas das sarjetas, encaminhando-as aos poços de visita ou caixas de passagem.
 - () Os tubos de ligação que levam as águas às galerias ou canais tem diâmetro mínimo usualmente padronizado de 150 mm.
 - () A construção de poços de visita é necessária somente quando há modificação nas seções das canalizações.
- a) F – V – F – V
 - b) F – F – V – V
 - c) V – F – V – F
 - d) V – V – F – F

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

...diâmetro mínimo de 400 mm.

...no início de uma rede, nas mudanças de direção, nas junções de galerias, nas mudanças de declividade.

33) A remoção de poluentes no tratamento de esgotos é feita de forma a adequar o lançamento a uma qualidade desejada ou padrão de qualidade vigente. “No tratamento _____ predominam os mecanismos biológicos, e tem por objetivo a remoção de matéria orgânica e eventualmente nutrientes (nitrogênio e fósforo).”

Indique a opção que completa corretamente a lacuna anterior.

- a) preliminar
- b) primário
- c) secundário
- d) terciário

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

- Preliminar: sólidos grosseiros.
- Primário: sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica.
- Secundário: sólidos não sedimentáveis, matéria orgânica e nutrientes.
- Terciário: poluentes específicos (tóxicos ou não biodegradáveis).

34) O elemento estrutural responsável por transferir as cargas da super estrutura para o solo é denominada “*fundação*”. Esta pode ser rasa ou profunda, de acordo com a necessidade da obra e do terreno. De acordo com a NBR 6122:1996 indique se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma a seguir sobre os tipos de fundações. E a seguir, indique a opção com a sequência correta.

- () Tubulão é um tipo de fundação profunda, escavada no terreno em que, pelo menos na sua etapa final, há descida de pessoas, que se faz necessária para executar o alargamento de base ou pelo menos a limpeza do fundo da escavação, uma vez que neste tipo de fundação, as cargas são transmitidas essencialmente pela ponta.
- () Estaca raiz é um tipo de estaca moldada *in loco* executada pela cravação, por meio de sucessivos golpes de um pilão, de um tubo de ponta fechada sobre uma bucha seca de pedra e areia previamente firmada na extremidade inferior do tubo por atrito. Esta estaca possui base alargada e é integralmente armada.
- () Estaca Strauss é um tipo de estaca executada por perfuração do solo com uma sonda ou piteira e revestimento total com camisa metálica, realizando-se o lançamento do concreto e retirada gradativa do revestimento com simultâneo apiloamento do concreto.
- () Sapata é um elemento de fundação superficial de concreto, dimensionada de modo que as tensões de tração nele resultantes, sejam resistidas pelo concreto, sem necessidade de armadura.
- () Radier é um elemento de fundação superficial que abrange parte ou todos os pilares de uma edificação, distribuindo os carregamentos.

a) V – F – V – F – V

b) V – V – F – F – V

c) F – F – V – F – F

d) V – V – F – V – V

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

- De acordo com a Norma 6122:1996.
- Tubulão: ok
- A definição é de Estaca Franki: Estaca Raiz é o elemento de fundação profunda, tipo estaca, armada armada e preenchida com argamassa de cimento e areia, moldada *in loco*, executada através de perfuração rotativa ou roto-percussiva, revestida integralmente, no trecho em solo, por um conjunto de tubos metálicos recuperáveis.
- Estaca Strauss: ok
- A definição é de Bloco: Sapata é o elemento de fundação superficial de concreto armado, dimensionado, de modo que as tensões de tração nele produzidas não sejam resistidas pelo concreto, mas sim pelo emprego da armadura. Pode possuir espessura constante ou variável, sendo sua base em planta normalmente quadrada, retangular ou trapezoidal.
- Radier: ok

35) Quanto às disposições construtivas para fundações superficiais, a NBR 6122:1996 define como critérios:

- I. As sapatas ou os blocos não devem ter dimensão inferior a 100cm em planta.
- II. A base de uma fundação deve ser assente a uma profundidade, tal que garanta que o solo de apoio não seja influenciado pelos agentes atmosféricos e fluxos d’água.
- III. Nas divisas com terrenos vizinhos, salvo quando a fundação for assente sobre rocha, tal profundidade não deve ser superior a 1,2 m.
- IV. Em fundações que não se apoiam sobre rocha, deve-se executar anteriormente à sua execução uma camada de concreto simples de regularização de no mínimo 5cm de espessura, ocupando toda a área da cava da fundação.
- V. Nos terrenos com topografia regular, a implantação de qualquer obra e de suas fundações deve ser feita de maneira a não impedir a utilização satisfatória dos terrenos vizinhos.

Das afirmativas, estão corretas somente

a) II, IV e V

b) I, III e IV

c) I, II, III, IV e V

d) I, IV e V

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

Ítem 6.4 (disposições construtivas) da Norma 6122:1996.

- I - As sapatas ou os blocos não devem ter dimensão inferior a 60 cm em planta.
- II - ok
- III - Nas divisas com terrenos vizinhos, salvo quando a fundação for assente sobre rocha, tal profundidade não deve ser superior a 1,5 m.
- IV - ok
- V - ok

36) O serviço de terraplenagem tem como objetivo a conformação do relevo terrestre para implantação de obras de engenharia, sendo uma importante etapa na execução de uma obra. Para uma determinada obra estão à disposição 5 caminhões, com capacidade de 5m^3 cada, para o transporte do bota-fora. Se nessa obra há uma previsão inicial de se escavar por volta de 10.000m^3 de arenito, cuja taxa de empolamento é de 69%, quantas viagens deverá fazer cada caminhão, se todos fazem o mesmo número de viagens, para que todo o entulho seja transportado?

- a) 3.380
- b) 400
- c) **676**
- d) 124

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

Taxa de Empolamento de 69%, significa que o volume do solo aumenta de 69% para cálculo do bota fora.

$\text{Vol} = 10000 \times 1,69 = 16.900 \text{ m}^3$ de solo solto

Total de viagens = $16.900 / 5 = 3380$ viagens

Viagens por carro = $3.380 / 5 = 676$ viagens por carro

37) “Os _____ são componentes das instalações prediais de águas pluviais, que recolhem as águas das calhas, coberturas ou terraços, conduzindo-as para o nível do solo ou para as redes coletoras”.

Indique a afirmativa que completa corretamente a lacuna anterior.

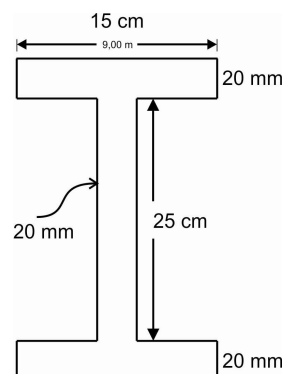
- a) ralos
- b) poços de visita
- c) condutores horizontais
- d) **condutores verticais**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

A afirmativa apresenta-se de acordo com a NBR 10844/89.

38) Uma barra com seção transversal em perfil I, conforme figura a seguir, está submetida à tração simples no valor de 220 kN. A tensão normal ao eixo dessa barra é de

- a) 200 MPa.
- b) 50 MPa.
- c) **20 MPa.**
- d) 2 MPa.



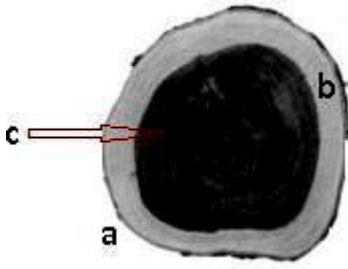
JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

Tensão é Força/ área da seção transversal:

$$A = 20 \cdot 150 + 20 \cdot 250 + 20 \cdot 150 = 11.000 \text{ mm}^2$$

$$\sigma = \frac{P}{A} = \frac{220 \cdot 10^3}{11 \cdot 10^3} = 20,0 \text{ MPa}$$

39) A figura a seguir representa um corte transversal de um tronco de uma árvore. Neste tronco pode-se distinguir três regiões, conforme destacado pelas letras a, b e c. Faça uma relação entre a região (destacada na figura) e a coluna da direita e depois marque o item que apresenta a sequência correta.



() alburno.

() cerne.

() casca.

- a) a – b – c
 b) a – c – b
 c) b – c – a
 d) c – b – a

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

- casca é o revestimento do tronco das árvores.
- alburno é a porção viva do xilema ao longo da qual se processa a circulação de água e de nutrientes entre a raiz e a os tecidos ativos da planta.
- cerne é a designação dada à parte do xilema do tronco que já não participa ativamente na condução de água, assumindo uma função essencialmente de suporte mecânico da estrutura da planta.

40) A NBR 6118:2003 fala sobre *diretrizes para durabilidade das estruturas de concreto*, ou seja, o que se deve levar em consideração para que se tenha uma estrutura em concreto que apresente uma boa vida útil. Marque a *única* alternativa que **não** aborda “mecanismos preponderantes de deterioração relativos ao concreto”.

- a) Lixiviação por ação de águas puras, carbônicas agressivas ou ácidas que dissolvem e carregam os compostos hidratados da pasta de cimento.
- b) Expansão por ação de águas e solos que contenham ou estejam contaminados com sulfatos, dando origem a reações expansivas e deletérias com a pasta de cimento hidratado.
- c) Reações deletérias superficiais de certos agregados decorrentes de transformações de produtos ferruginosos presentes na sua constituição mineralógica.
- d) **Despassivação por elevado teor de íon cloro (cloreto).**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

Ítem 6.3 da NBR 6118:2003

- Lixiviação: ok
- Expansão por ação de águas e solos: ok
- Reações deletérias superficiais de certos agregados: ok
- Despassivação por elevado teor de íon cloro (cloreto): é um mecanismo de deterioração relativo à armadura.

41) O custo de escavação de um solo argiloso seco é de R\$ 15,00/m³ no corte. Se um serviço foi contratado pelo controle de viagens de caminhões com capacidade de 6 m³, quanto vai custar cada viagem, se o empolamento do solo é 1,25?

- a) R\$112,50
 b) **R\$72,00**
 c) R\$90,00
 d) R\$92,00

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

O empolamento de 1,25 significa que o volume do solo aumenta de 25% para cálculo do bota fora. Um caminhão que carrega 6,0 m³ de solo solto vai carregar $6,0 / 1,25 = 4,8$ m³ de solo *in loco*.
 Custo por caminhão: $4,8 \text{ m}^3 \times \text{R\$ } 15,00 = \text{R\$ } 72,00$ por caminhão.

42) “ _____ é a tubulação derivada da coluna de distribuição e destinada a alimentar os _____.”

Indique a opção que completa corretamente as lacunas anteriores.

- a) Ramal predial / sub-ramais
- b) Ramal / sub-ramais**
- c) Sub-ramal / ramais
- d) Barrilete / ramais prediais

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

De acordo com o item 3.31 - NBR 5626/98, o preenchimento da afirmação apresenta-se correto.

43) O concreto é um material composto por uma mistura de cimento portland, água, agregados graúdo e miúdo e, eventualmente, aditivos. Informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma a respeito do concreto e assinale a alternativa que apresenta a seqüência correta.

- () A mistura do aglomerante mais água é denominada pasta.
- () O concreto é empregado devido a sua boa resistência à compressão.
- () O concreto é um meio predominantemente alcalino.
- () A massa específica do concreto é da ordem de 1.200 kg/m^3 , o que facilita seu transporte e moldagem.
- () A relação água/cimento (a/c) é a grande responsável pela resistência e pela durabilidade do concreto.

- a) V – V – F – F – V
- b) V – F – V – V – V
- c) F – F – V – V – F
- d) V – V – V – F – V**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

Uma das grandes desvantagens do concreto é a massa específica do concreto que, em não se conhecendo a massa específica real, para efeito de cálculo, pode-se adotar para o concreto simples 2400 kg/m^3 e para o concreto armado 2500 kg/m^3 .

A seqüência correta é V – V – V – F – V

44) Um pilar de aço, de 2,3 m de comprimento e seção transversal retangular com 20 mm de base e 50 mm de altura, biarticulado, suporta uma carga axial compressiva. Sendo $E = 21.000 \text{ kgf/mm}^2$ e

$P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{L^2}$, a tensão crítica (σ_{cr}) para o pilar descrito, considerando $\pi = 3,14$ é de

- a) $16,0345 \text{ kgf/mm}^2$
- b) $5,0890 \text{ kgf/mm}^2$
- c) $8,1542 \text{ kgf/mm}^2$**
- d) $12,3456 \text{ kgf/mm}^2$

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

$$A = b \cdot h = 20 \cdot 50 = 1000 \text{ mm}^2$$

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{20 \cdot 50^3}{12} = 208.333,3 \text{ mm}^4$$

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{L^2} = \frac{3,14^2 \cdot 21000 \cdot 208333,3}{2300^2} = 8.154,2 \text{ kgf}$$

$$\sigma_{cr} = \frac{P_{cr}}{A} = \frac{8154,2 \text{ kgf}}{1000 \text{ mm}^2} = 8,1542 \text{ kgf/mm}^2$$

45) Canteiro de obras é a área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra. Quanto as informações sobre o que deve conter um canteiro de obras, listadas a seguir, informe se é verdadeiro (V) ou falso (F).

- () instalações sanitárias situadas em local de fácil e seguro acesso, não sendo permitido o deslocamento superior a 50 m do posto de trabalho aos gabinetes sanitários, mictórios e lavatórios.
- () vestiário para troca de roupa dos trabalhadores que não residem no local, devendo ficar próximo aos alojamentos (quando estes existirem) e/ou na entrada da obra, sem ligação direta com o local destinado a refeições.
- () local para refeições adequado, independente da existência ou não de cozinha, devendo conter os equipamentos necessário ao aquecimento das refeições e acentos suficientes para os trabalhadores.
- () lavanderia para que o trabalhador alojado possa lavar, secar e passar suas roupas de uso pessoal.
- () local para recreação dos operários alojados, podendo ser utilizado o abrigo de refeições para esse fim.
- () ambulatório, quando se tratar de frentes de trabalho com 30 (trinta) ou mais trabalhadores.

Marque a alternativa que apresenta a sequência correta.

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

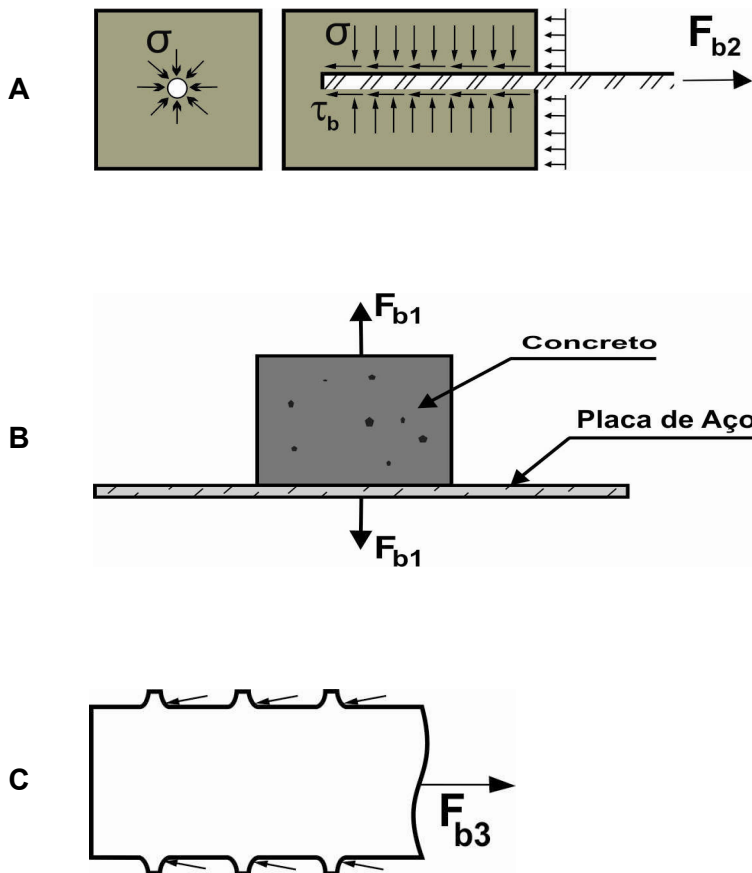
JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

De acordo com a NR 18, instalações sanitárias situadas em local de fácil e seguro acesso, não sendo permitido o deslocamento superior a 150 m do posto de trabalho aos gabinetes sanitários, mictórios e lavatórios.

Ambulatório, quando se tratar de frentes de trabalho com 50 ou mais trabalhadores.

A sequência correta é F – V – V – V – V – F

46) Aderência é a propriedade que impede que haja escorregamento de uma barra em relação ao concreto que a envolve. É, portanto, responsável pela solidariedade entre o aço e o concreto, fazendo com que esses dois materiais trabalhem em conjunto. Esquemáticamente, a aderência pode ser decomposta em três parcelas: adesão, atrito e aderência mecânica. Relacione as figuras abaixo com os tipos de adesão e depois marque a alternativa que apresenta a sequência correta:



- I. Aderência mecânica.
- II. Aderência por atrito.
- III. Aderência por adesão.

- a) I – C / II – A / III – B
- b) I – B / II – A / III – C
- c) I – B / II – C / III – A
- d) I – A / II – B / III – C

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

A questão encontra de acordo com o Capítulo 10 da apostila fundamentos do concreto e projeto de edifícios – Autor: Libânio M. Pinheiro. USP-São Carlos.

47) “_____ é um processo de seleção onde um proprietário ou gerenciador coloca em oferta a realização de uma obra, a prestação de um serviço ou o fornecimento de um bem de tipo especial ou equipamentos de construção ou de processo e pode ocorrer sob diferentes modalidades como leilão, convite e tomada de preços.”

Identifique a opção que completa corretamente a assertiva anterior:

- a) Licitação
- b) Contrato por preço global
- c) Contrato por preço móvel
- d) Orçamento

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

A afirmação está de acordo com a obra LIMMER, Carl V. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras**. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

48) Por definição, argamassa é “uma *mistura homogênea de aglomerante, agregado miúdo, água e eventualmente adições e/ou aditivos destinados a melhoria de suas propriedades*”. Quando assentada na alvenaria a argamassa **não** proporciona

- a) aumento da resistência ao choque.
- b) diminuição da resistência à abrasão.**
- c) melhoria no isolamento térmico e acústico.
- d) Melhoria na impermeabilização.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

A alternativa que apresenta-se incorreta é a B, pois há o aumento da resistência à abrasão.

49) Topografia, segundo Domingues, “*é a descrição exata e minuciosa de um lugar.*” Ela é base de qualquer projeto e de qualquer obra realizada por engenheiros ou arquitetos.

Uma linha AB foi medida com uma trena de comprimento nominal igual a 20 m, obtendo-se, após vários lances, o valor de 92,12m. Qual o comprimento real da linha, ao constatar-se que a trena se encontrava dilatada de 6 cm?

- a) 91,84 m
- b) 92,40 m**
- c) 92,84 m
- d) 91,40 m

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

- Comprimento medido: 92,12 m
- Erro: 0,06 m/ 20,00m de trena
- Número de medições: $92,12 / 20 = 4,606$ trenas
- Erro total: $4,606 \times 0,06 \text{ m} = 0,28 \text{ m}$
- comprimento real: $92,12 + 0,28 = \underline{92,40 \text{ m}}$

50) Quanto a inspeção de obras de artes a NBR 9452 define 3 tipos de inspeções. Associe as duas colunas relacionando o tipo de vistoria com sua definição e assinale a opção que apresenta a sequência correta.

- | | |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| () Vistoria especial. | 1 – Vistoria de referência na qual são adotados os principais elementos para a segurança e durabilidade da obra; é complementada com o levantamento dos principais documentos e informes construtivos. |
| () Vistoria cadastral. | 2 – Vistoria destinada a manter o cadastro da obra atualizado, devendo ser realizada a intervalos regulares de tempo, não superiores há um ano; também pode ser motivada por situações excepcionais. |
| () Vistoria rotineira. | 3 – Vistoria pormenorizada da obra, visual e/ou instrumental, realizada por engenheiro especialista com finalidade de interpretar e avaliar ocorrências danosas detectadas por outro tipo de vistoria. |

- a) 1 – 2 – 3
- b) 1 – 3 – 2
- c) 3 – 1 – 2**
- d) 3 – 2 – 1

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

A questão apresenta-se de acordo com o item 8 da NORMA DNIT 010/2004 - PRO - Inspeções em pontes e viadutos de concreto armado e protendido – Procedimento.

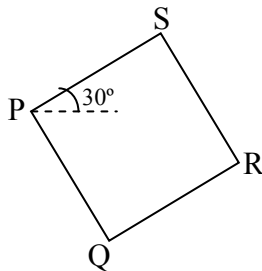
51) Seja a poligonal PQRS, de lados iguais e fechada, cujos dados são apresentados na tabela a seguir:

Trecho	Rumo
PQ	30° SE
QR	
RS	30° NW
SP	30° SW

O rumo QR é

- a) 60° NW.
- b) 30° NE.
- c) 30° SE.
- d) 60° NE.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)



PQ: 30° SE
 QR: 30° NE
 RS: 30° NW
 SP: 30° SW

52) Um projeto pode ser caracterizado por fases que se sobrepõem e que são geralmente interdependentes. Associe as duas colunas relacionando essas fases de um projeto com sua respectiva definição e depois marque a sequência correta dessa associação.

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| (1) Viabilidade técnica e econômica | () Caracterizada pelo início de funcionamento do produto obtido. |
| (2) Implementação | () Quando o produto construído é utilizado. |
| (3) Pré-operação | () O produto construído chega ao fim de sua vida útil. |
| (4) Operação | () Cuida da materialização do modelo preliminar estabelecido na fase anterior. |
| (5) Desmobilização | () Desenvolvimento de um modelo preliminar do projeto a ser executado. |

- a) 3 – 4 – 5 – 2 – 1
- b) 5 – 4 – 1 – 3 – 2
- c) 2 – 3 – 4 – 5 – 1
- d) 1 – 2 – 3 – 4 – 5

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

Viabilidade técnica e econômica: desenvolvimento de um modelo preliminar do projeto a ser executado, levando em conta os aspectos técnicos e econômicos, para que o projeto a ser executado seja viável .

Implementação: cuida da materialização do modelo preliminar estabelecido na fase anterior.

Pré-operação: caracterizada pelo início de funcionamento do produto obtido, logo após a fase de implementação.

Operação: quando o produto construído é utilizado, está em pleno funcionamento.

Desmobilização: o produto construído chega ao fim de sua vida útil fim da obra.

LIMMER, Carl V. Planejamento, Orçamento e Controle de Projetos e Obras. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

53) A Resolução nº 1010:2005 do CONFEA define que: “ _____ é a atividade que envolve a apuração das causas que motivaram determinado evento ou da asserção de direitos e na qual o profissional, por conta própria ou a serviço de terceiros, efetua trabalho técnico visando a emissão de um parecer ou laudo técnico.”

Indique a opção que completa corretamente a assertiva anterior.

- a) perícia
- b) laudo
- c) avaliação
- d) vistoria

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

A afirmativa apresenta-se de acordo com o anexo I da Resolução N° 1010 de 22 de agosto de 2005 - Sistematização das Atividades Profissionais.

54) Estabeleça uma comparação entre as colunas da direita e da esquerda, com relação as soluções estruturais em concreto armado e estruturas metálicas.

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) Estrutura metálica | () Exigem mão de obra menos qualificada. |
| (2) Estrutura de concreto armado | () Os elementos estruturais e de fundação são mais esbeltos geram mais quantidade de entulhos (menos limpa). |
| | () Tempo de execução das estruturas é maior. |
| | () Apresentam maior facilidade de reforço, sendo mais fáceis de serem reparadas ou modificadas. |

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- a) 2 – 1 – 2 – 2 – 1
- b) 2 – 1 – 1 – 2 – 2
- c) 2 – 2 – 1 – 1 – 1
- d) 1 – 1 – 2 – 1 – 2

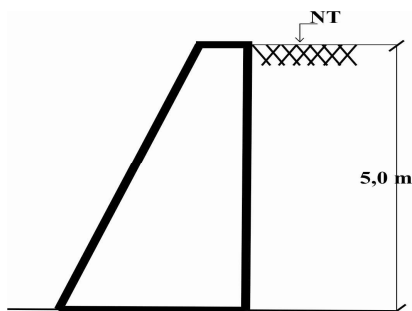
JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

- Estruturas de Concreto:
exigem mão de obra menos qualificada;
o tempo de execução das estruturas é maior;
os elementos estruturais e de fundação são mais esbeltos.

- Estruturas Metálicas:
geram maior quantidade de entulhos (menos limpa);
apresentam maior facilidade de reforço, sendo mais fáceis de serem reparadas ou modificadas.

55) A encosta de um morro precisa ser reforçada por um muro de arrimo (figura a seguir). Sendo o terrapleno horizontal e o solo arenoso, com peso específico de 1600 kgf/m^3 e coeficiente de empuxo ativo igual a $1/3$, pode-se dizer que, pelo "Método de Rankine", o empuxo ativo é igual a

- a) 24 kN/m
- b) 48 kN/m
- c) 54 kN/m
- d) 72 kN/m



JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

$$E = \frac{1}{2} \cdot k_a \cdot \gamma \cdot H^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot 1600 \cdot 4,5^2 = 5.400 \text{ kgf/m} = \underline{54 \text{ kN/m}}$$

56) Considerando as informações sobre a construção civil, correlacione as colunas da esquerda com a da direita e a seguir marque a alternativa que apresenta a sequência correta.

- | | |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) batente | () É a peça fixada ao batente e destinada a emoldurá-lo (para arremate junto da parede). |
| (2) alisar (ou guarnição) | () É uma camada de concreto executada diretamente sobre o solo com as finalidades de formar uma base resistente e apropriada a execução de outras camadas de acabamento para os pisos e evitar penetração de umidade nas edificações por capilaridade. |
| (3) chapuz | () É o elemento fixo que garante o vão da parede onde se prende a folha de porta, e que tem um rebaixo contra o qual a folha de porta se fecha. |
| (4) lastro | () Calço de madeira, geralmente de forma triangular, que serve de apoio lateral para a terça. |
| (5) azulejos | () Devem ser colocados no sentido do piso para o teto dos cômodos, calculando-se a altura das fiadas de modo a se obter peças inteiras na última de cima. |

- a) 3 – 4 – 1 – 2 – 5
b) 2 – 4 – 1 – 3 – 5
c) 2 – 3 – 5 – 1 – 4
d) 5 – 3 – 4 – 1 – 2

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

- **batente**: é o elemento fixo que garante o vão da parede onde se prende a folha de porta, e que tem um rebaixo contra o qual a folha de porta se fecha.
- **alisar (ou guarnição)**: é a peça fixada ao batente e destinada a emoldurá-lo (para arremate junto da parede).
- **chapuz**: calço de madeira, geralmente de forma triangular, que serve de apoio lateral para a terça.
- **lastro**: é uma camada de concreto executada diretamente sobre o solo com as finalidades de formar uma base resistente e apropriada a execução de outras camadas de acabamento para os pisos e evitar penetração de umidade nas edificações por capilaridade.
- **azulejos**: devem ser colocados no sentido do piso para o teto dos cômodos, calculando-se a altura das fiadas de modo a se obter peças inteiras na última de cima.

57) Informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma a seguir relacionado a projeto de estradas. A seguir, indique a opção com a sequência correta.

- () Diretriz parcial é a reta que liga os pontos extremos da estrada, representando a solução de menor distância para realizar a ligação entre os pontos extremos.
- () A poligonal levantada topograficamente na fase de exploração recebe a denominação de eixo de exploração ou poligonal de exploração.
- () Uma rampa (acive ou declive) é a inclinação longitudinal de um trecho reto do greide, no projeto em perfil.
- () A planta baixa é a representação da projeção da estrada sobre uma superfície cilíndrica vertical que contém o eixo da estrada em planta.

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

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

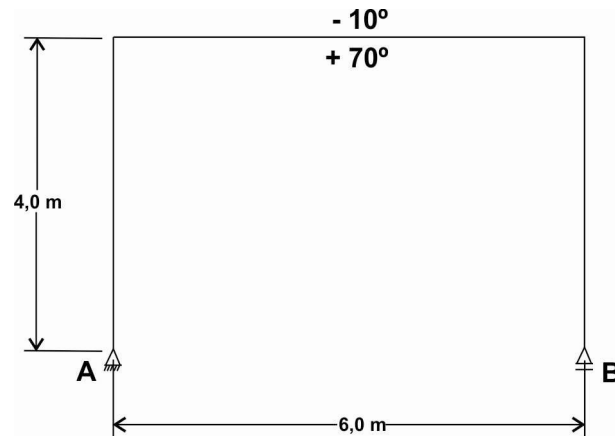
Diretriz geral é a reta que liga os pontos extremos da estrada, representando a solução de menor distância para realizar a ligação entre os pontos extremos.

A planta baixa de uma estrada é a representação da projeção da estrada sobre um plano horizontal. Nesta alternativa, o correto seria planta de perfil.

Portanto, a sequência correta é F – V – V – F

58) Seja o pórtico isostático representado na figura a seguir, com material metálico cujo coeficiente de dilatação térmica (α) é de $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ e cujas barras tem seção retangular de 20 cm de base e 50 cm de altura. O deslocamento horizontal no ponto B para a variação de temperatura indicada, em relação ao dia de sua execução é de

- a) 6,58 cm para a esquerda.
 b) 6,58 cm para a direita.
 c) 6,58 mm para a esquerda.
 d) 65,8 cm para a direita.



JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

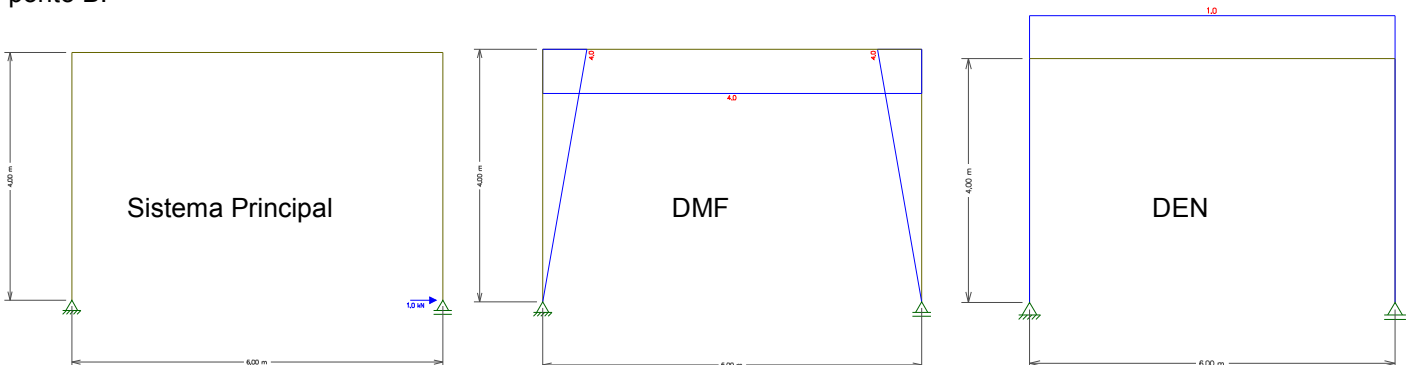
- Deslocamento em B:

$$\delta = \alpha \cdot T_g \cdot A_N + \frac{\alpha \cdot \Delta T}{h} \cdot A_M$$

- T_g : temperatura no centro de gravidade = $\frac{-10 + 70}{2} = 30^{\circ}$

- T : variação de temperatura = $70 - (-10) = 80^{\circ}$

- Pelo Método da carga unitária, fazemos o estado de carregamento com uma carga de 1 kN na direção horizontal no ponto B:



$$A_N = 1.6 = 6$$

$$A_M = 2.4 \cdot 6 / 2 + 4.6 = 40$$

$$\delta = 10^{-5} \cdot 30 \cdot 6 + \frac{10^{-5} \cdot 80}{0,5} \cdot 40 = 6,58 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 6,58 \text{ cm}$$

59) Informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma a seguir quanto aos critérios para dimensionamento de estruturas em concreto armado, a partir da NBR 6118:2003 e assinale a sequência correta.

- () O cobrimento mínimo para a ferragem em vigas, no caso de Classe de Agressividade Ambiental IV é de 45 mm.
- () A armadura transversal de pilares deve ser disposta por toda a altura do pilar, sendo obrigatória sua colocação na região de cruzamento com vigas e lajes.
- () Nas lajes maciças devem ser respeitados o limite mínimo de 5 cm de espessura para lajes de cobertura, inclusive em balanço.
- () Lajes nervuradas são as lajes moldadas no local ou com nervuras pré-moldadas, cuja zona de tração para momentos positivos está localizada nas nervuras entre as quais pode ser colocado material inerte.
- () O diâmetro das barras para armadura longitudinal de vigas não deve ser inferior a 10 mm nem superior a 1/8 da menor dimensão transversal.
- () Nas lajes maciças, deve-se armar nas duas direções apenas quando a razão entre a medida do maior vão pela medida do menor vão for maior que 2.

a) V – V – F – V – F – V

b) V – F – V – V – V – F

c) F – V – V – F – V – F

d) F – V – F – V – F – F

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

De acordo com a Tabela 7.2 - NBR 6118:2003, o cobrimento mínimo para a ferragem em vigas, no caso de Classe de Agressividade Ambiental IV é de 50 mm; 5 cm para lajes não em balanço e 7 cm para lajes em balanço; o diâmetro das barras para armadura longitudinal de pilares não deve ser inferior a 10 mm nem superior a 1/8 da menor dimensão transversal; nas lajes maciças deve-se armar nas duas direções apenas quando a razão entre a medida do maior vão pela medida do menor vão for menor ou igual a 2.

A sequência correta é F – V – F – V – F – F.

60) Preencha as lacunas a seguir e, em seguida, assinale a alternativa correta.

“O valor de ponderação das resistências no Estado Limite Último (ELU) para o _____ é de 1,2 e para o _____ é de 1,0, em condições excepcionais.”

a) aço / concreto

b) cabo de protensão / concreto protendido

c) recalque de apoio / aço

d) concreto / aço

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

De acordo com a Tabela 12.1 (Item 12.4.1) da NBR 6118:2003:

Os valores para verificação no estado limite último estão indicados na tabela 12.1.

Combinações	Concreto	Aço
Normais	1,4	1,15
Especiais ou de construção	1,2	1,15
Excepcionais	1,2	1,0

61) A NBR 6122 define que há três tipos de solos. Correlacione as duas colunas a seguir e depois marque a alternativa que apresenta a sequência correta.

- | | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) Colapsíveis. | () Solos que apresentam deformações elevadas, quando solicitados por sobrecargas pouco significativas, ou mesmo por efeito de carregamento, devido ao seu peso próprio. |
| (2) Expansivos. | () Solos que, por causa de sua composição mineralógica, aumentam de volume quando há alívio de tensões confinantes e acréscimo de teor de umidade. |
| (3) Compressíveis. | () Solos que, apresentam brusca redução de volume quando submetidos a acréscimos de umidade, sob a ação de carga externa. |
- a) 1 – 2 – 3
b) 3 – 2 – 1
c) 1 – 3 – 2
d) 2 – 1 – 3

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

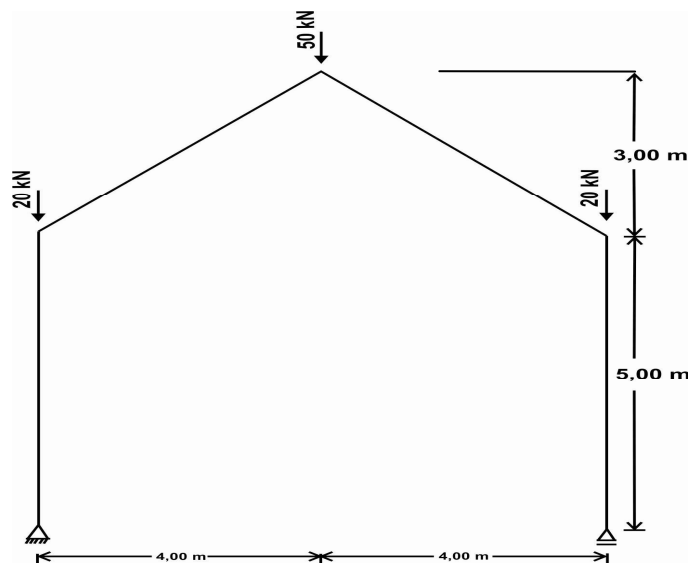
NBR 6122:1996: solos compressíveis apresentam deformações elevadas quando solicitados por sobrecargas pouco significativas ou mesmo por efeito de carregamento devido ao seu peso próprio.

Item 6.2.2.3 da NBR 6122:1996: solos expansivos, por causa de sua composição mineralógica, aumentam de volume quando há alívio de tensões confinantes e acréscimo do teor de umidade.

Item 6.2.2.4 da NBR 6122:1996: solos colapsíveis apresentam brusca redução de volume quando submetidos a acréscimos de umidade, sob a ação de carga externa.

62) O Momento Fletor no vértice E do pórtico da figura a seguir é de

- a) – 80 kN.m
b) – 100 kN.m
c) 100 kN.m
d) 80 kN.m



JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

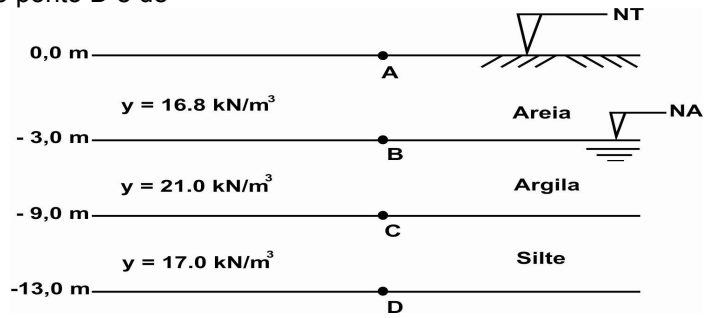
$$- \sum F_y = 0 \therefore R_A + R_B - 20 - 20 - 50 = 0 \therefore R_A + R_B = 90$$

$$- \text{Por simetria: } R_A = R_B = 45 \text{ kN}$$

$$- \text{Momento no ponto é: } M_E = 45 \cdot 4 - 20 \cdot 4 = 100 \text{ kN.m}$$

63) Karl Terzaghi definiu que “o comportamento dos solos saturados quanto à compressibilidade e à resistência ao cisalhamento, depende fundamentalmente da pressão média intergranular, denominada de tensão efetiva.” Para o perfil, a seguir a tensão efetiva no ponto D é de

- a) 100,0 kN/m²
- b) 116,4 kN/m²
- c) 227,4 kN/m²
- d) 127,4 kN/m²



JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

- No ponto D: tensão vertical total: $\sigma_v = 3 \cdot 16,8 + 6 \cdot 21 + 4 \cdot 17 = 244,4 \text{ kN/m}^2$
 pressão neutra: $u = 10 \cdot 10 = 100,0 \text{ kN/m}^2$
 tensão efetiva: $\sigma'_v = 244,4 - 100,0 = 144,4 \text{ kN/m}^2$

64) Uma empresa construtora com um efetivo de 160 funcionários prevê para um semestre, um custo mensal fixo de R\$36.000,00, relativo a despesas empresariais. A empresa tem uma capacidade de produção de 60m² por funcionário-ano. O custo unitário de construção é previsto em R\$ 830,00/m². A partir desses dados, informe se é verdadeiro (V) falso (F) as afirmativas e em seguida, indique a opção com a sequência correta.

- () O volume de produção no período de 18 meses é de 9600 m².
 - () O custo fixo no período de 6 meses é de R\$216.000,00.
 - () O volume de produção no período de 6 meses é de 4800 m².
 - () O custo variável de produção no período de 12 meses é de R\$390.000,00.
- a) V – F – V – F
 - b) F – V – V – F
 - c) V – V – F – V
 - d) F – F – F – V

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

$V_p = 1,5 \text{ ano} \times 160 \text{ op} \times 60 \text{ m}^2/\text{op} = 14400 \text{ m}^2$. (afirmativa falsa)
 $C_f = 6 \text{ meses} \times \text{R\$ } 36000,00 = \text{R\$ } 216.000,00$. (afirmativa verdadeira)
 $V_p = 0,5 \text{ ano} \times 160 \text{ op} \times 60 \text{ m}^2/\text{op} = 4800 \text{ m}^2$. (afirmativa verdadeira)
 $C_{vp} = 4800 \text{ m}^2 \times \text{R\$ } 830,00 = \text{R\$ } 3.984.000,00$. (afirmativa falsa)

65) Informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma a seguir sobre esquemas de aterramento e, em seguida, indique a opção com a sequência correta.

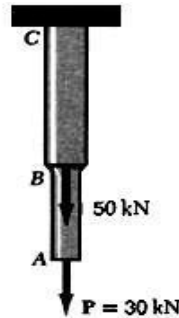
- () Na classificação, a primeira letra indica a situação da alimentação em relação a terra.
 - () Na classificação, a segunda letra indica a disposição do condutor neutro e do condutor de proteção.
 - () O esquema TN possui um ponto da alimentação diretamente aterrado, sendo as massas ligadas a esse ponto através de condutores de proteção.
 - () No esquema TT todas as partes vivas são isoladas da terra ou um ponto da alimentação é aterrado através de impedância.
- a) V – F – V – F
 - b) V – V – F – V
 - c) F – V – V – F
 - d) F – F – F – V

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

De acordo com o item 4.2.2.2 da NBR 5410, na classificação, a segunda letra indica a situação das massas da instalação elétrica em relação à terra; outras letras que indicam a disposição do condutor neutro e do condutor de proteção; o esquema TT possui um ponto da alimentação diretamente aterrado, estando as massas da instalação ligadas a eletrodos de aterramento eletricamente distintos do eletrodo de aterramento da alimentação. A sequência correta é V – F – V – F.

66) A intensidade das forças distribuídas numa certa seção transversal é chamada tensão atuante (σ). Considere duas barras maciças soldadas em B, como mostrado na figura. A área da barra AB é igual a $7,07 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ e área da barra BC é igual a $14,20 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$. A tensão normal na seção média no trecho AB e no trecho BC é, respectivamente

- a) $\sigma_{AB} = +95,5 \text{ MPa}$ e $\sigma_{BC} = -35,2 \text{ MPa}$
- b) $\sigma_{AB} = -56,3 \text{ MPa}$ e $\sigma_{BC} = +35,2 \text{ MPa}$
- c) $\sigma_{AB} = +42,4 \text{ MPa}$ e $\sigma_{BC} = +56,3 \text{ MPa}$
- d) $\sigma_{AB} = -56,3 \text{ MPa}$ e $\sigma_{BC} = -42,4 \text{ MPa}$



JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

$$\sigma_{AB} = \frac{P_{AB}}{A_{AB}} = \frac{30 \cdot 10^3}{7,07 \cdot 10^{-4}} = +42,4 \text{ MPa} \text{ e } \sigma_{BC} = \frac{P_{BC}}{A_{BC}} = \frac{30 \cdot 10^3 + 50 \cdot 10^3}{14,2 \cdot 10^{-4}} = +56,3 \text{ MPa}$$

67) Numa boa execução de elementos estruturais em concreto armado, recomenda-se o umedecimento das formas, antes da concretagem para

- a) impedir a aderência do concreto em formas de pequenas dimensões.
- b) tornar a etapa de desforma mais fácil.
- c) conferir um melhor acabamento superficial ao concreto.
- d) diminuir a absorção da água do concreto pelas formas.

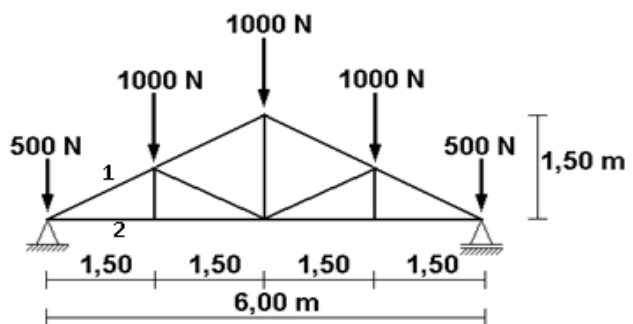
JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

- impedir a aderência do concreto em formas de pequenas dimensões (falso).
- tornar a etapa de desforma mais fácil (falso).
- conferir um melhor acabamento superficial ao concreto (falso).
- diminuir a absorção da água do concreto pelas formas (verdadeiro).

68) Seja a treliça de um telhado submetida aos carregamentos indicados na figura a seguir. Classifique cada afirmativa a respeito dessa treliça como verdadeiro (V) ou falso (F) e depois assinale a sequência correta.

- () A barra 1 está sendo comprimida de 3.400N.
- () A barra 2 está sendo comprimida de 3000N.
- () A reação em ambos os apoios é de 2000N.
- () A barra 1 está sendo tracionada de 3.400N.
- () A barra 2 está sendo tracionada de 3000N.

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



JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

Pelo Método dos nós: seja T_1 a tensão na barra 1, T_2 a tensão na barra 2 e o ângulo entre as duas barras;

$$\theta = \arctg\left(\frac{1,5}{3,0}\right) = 26,565^\circ$$

$$\sum F_x = 0 \therefore T_1 \cdot \cos \theta + T_2 = 0 \therefore T_2 = -0,89T_1$$

$$\sum F_y = 0 \therefore T_1 \cdot \sin \theta + 1500 = 0 \therefore T_1 = -3354 \text{ N} \Rightarrow T_2 = 2985 \text{ N}$$

69) “Para efeito de dimensionamento, a iluminação em cômodos ou dependências com área igual ou inferior a 6 m^2 , deve ser prevista com uma carga mínima de _____ VA. Em cozinhas, lavanderias e locais análogos, deve ser previsto no mínimo um ponto de tomada para cada $3,5 \text{ m}$, ou fração de perímetro, sendo que acima da bancada da pia devem ser previstas no mínimo _____ tomadas de corrente.” Indique a alternativa que completa corretamente as lacunas anteriores.

- a) 60 / duas
- b) 80 / três
- c) 100 / duas
- d) 160 / três

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

De acordo com a NBR 5410/2008:

Na determinação das cargas de iluminação, como alternativa à aplicação da ABNT NBR 5413, pode ser adotado o seguinte critério:

- a) em cômodos ou dependências com área igual ou inferior a 6 m^2 , deve ser prevista uma carga mínima de 100 VA;
- b) em cômodo ou dependências com área superior a 6 m^2 , deve ser prevista uma carga mínima de 100 VA para os primeiros 6 m^2 , acrescida de 60 VA para cada aumento de 4 m^2 inteiros.

NOTA: os valores apurados correspondem à potência destinada a iluminação para efeito de dimensionamento dos circuitos, e não necessariamente à potência nominal das lâmpadas.

O número de pontos de tomada deve ser determinado em função da destinação do local e dos equipamentos elétricos que podem ser aí utilizados, observando-se no mínimo os seguintes critérios:

- em cozinhas, copas, copas-cozinhas, áreas de serviço, cozinha-área de serviço, lavanderias e locais análogos, deve ser previsto no mínimo um ponto de tomada para cada $3,5 \text{ m}$, ou fração, de perímetro, sendo que acima da bancada da pia devem ser previstas no mínimo duas tomadas de corrente, no mesmo ponto ou em pontos distintos.

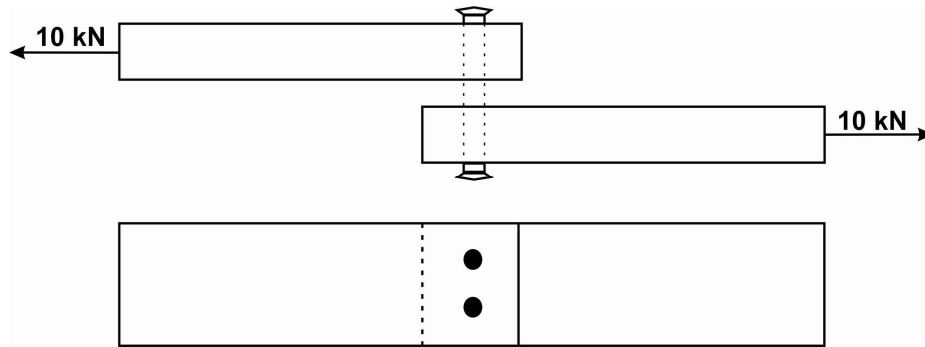
70) Denomina-se traço a maneira de exprimir a composição do concreto. Este pode ser indicado pelas proporções em peso como em volume. Se numa mistura de concreto, o agregado miúdo representa 40% do total de agregados em peso e o cimento 25% da massa total do concreto, para essa mistura, o traço, em peso, é

- a) 1 – 1,2 – 1,8
- b) 1 – 1,25 – 1,75
- c) 1 – 2,0 – 3,0
- d) 1 – 1,6 – 2,4

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

- 25% de cimento e 75% de agregados $\rightarrow 1$ (cimento) : 3 (agregado)
- 40% de agregados miúdos $\rightarrow 40\%$ de 3 = 1,2 (agregado miúdo)
- 60% de agregados graúdos $\rightarrow 60\%$ de 3 = 1,8 (agregado graúdo)
- o traço, em peso, é 1: 1,2 : 1,8

71) Considere as figuras a seguir que representam a seção transversal e a vista em planta de duas placas ligadas por dois rebites de 10 mm de diâmetro.



A tensão de cisalhamento nos dois rebites que seguram as duas placas tracionadas por uma força de 10 kN é, aproximadamente

- a) 127,4 MPa
- b) 63,7 MPa**
- c) 0,637 MPa
- d) 0,127 MPa

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

- $F = 10.000 \text{ N}$

- Área de cada arrebite: $A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 10^2}{4} = 78,5 \text{ mm}^2$

- $\tau = \frac{F}{2A} = \frac{10000}{2 \cdot 78,5} = 63,7 \text{ MPa}$

72) A agressividade ambiental é um importante fator a ser considerado no projeto de estruturas em concreto por ser muito prejudicial. Considerando a classificação apresentada pela NBR 6118:2003, correlacione as colunas e depois indique a alternativa que apresenta a sequência correta.

- | | |
|-----------------------------------------------|--------------------------------|
| (1) Edificação residencial urbana. | () Agressividade fraca. |
| (2) Edificação residencial rural. | () Agressividade moderada. |
| (3) Indústria química. | () Agressividade forte. |
| (4) Edificação residencial em região praiana. | () Agressividade muito forte. |

- a) 1 – 2 – 3 – 4
- b) 2 – 1 – 3 – 4
- c) 2 – 1 – 4 – 3**
- d) 1 – 2 – 4 – 3

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

De acordo com a Tabela 6.1 da NBR 6118:2003

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana ^{1) 2)}	Pequeno
III	Forte	Marinha ¹⁾	Grande
		Industrial ^{1) 2)}	
IV	Muito Forte	Industrial ^{1) 3)}	Elevado
		Respingo de Maré	

1) Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (um nível acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

2) Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (um nível acima) em: obras em regiões de clima seco, com umidade relativa do ar menor ou igual a 65%, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos, ou regiões onde chove raramente.

3) Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.

73) “A representação gráfica da execução de um projeto, mostrada de forma lógica, para que o projeto termine dentro das condições previamente estabelecidas pode ser chamada de _____.” Indique a opção que completa a assertiva anterior.

- a) anteprojeto.
- b) orçamento.
- c) estudo de viabilidade.
- d) cronograma.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

Anteprojeto: representação gráfica simplificada para confirmação ou correção do estudo preliminar e definição do projeto.

Orçamento: documento cujo objetivo é estabelecer os custos e os preços para os produtos da empresa.

Estudo de viabilidade: pode ser subdividido em duas etapas, a viabilidade técnica e a viabilidade econômico-financeira.

Cronograma: é a representação gráfica da execução de um projeto, mostrada de forma lógica, para que o projeto termine dentro das condições previamente estabelecidas.

LIMMER, Carl V. Planejamento, Orçamento e Controle de Projetos e Obras. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

74) O sistema de formas compreende as formas, o escoramento, o cimbramento e os andaimes, incluindo seus apoios, bem como as uniões entre os diversos elementos. Classifique cada afirmativa a seguir com verdadeiro (V) ou falso (F) e assinale a sequência correta: “O sistema de formas deve ser projetado e construído de modo a ter...”

- () boa resistência à ação de fatores ambientais durante o processo de construção.
- () resistência a cargas da estrutura auxiliar.
- () resistência aos efeitos dinâmicos acidentais produzidos pelo lançamento e adensamento do concreto.
- () resistência às cargas das partes da estrutura permanente a serem suportadas pela estrutura auxiliar até que o concreto atinja as características estabelecidas pelo projeto estrutural.
- () rigidez suficiente para assegurar que as tolerâncias especificadas para a estrutura sejam satisfeitas e a integridade dos elementos estruturais não seja afetada.

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

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

De acordo com o item 7 da NBR 14931: 2004.

7 Sistema de formas

7.1 Requisitos básicos

O sistema de formas, que compreende as formas, o escoramento, o cimbramento e os andaimes, incluindo seus apoios, bem como as uniões entre os diversos elementos, deve ser projetado e construído de modo a ter:

a) resistência às ações a que possa ser submetido durante o processo de construção, considerando:

- ação de fatores ambientais;
- carga da estrutura auxiliar;
- carga das partes da estrutura permanente a serem suportadas pela estrutura auxiliar até que o concreto atinja as características estabelecidas pelo responsável pelo projeto estrutural para remoção do escoramento;
- efeitos dinâmicos acidentais produzidos pelo lançamento e adensamento do concreto, em especial o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto nas formas, respeitados os limites estabelecidos em 9.5 e 9.6;
- no caso de concreto protendido, resistência adequada à redistribuição de cargas originadas durante a protensão;

b) rigidez suficiente para assegurar que as tolerâncias especificadas para a estrutura em 9.2.4 e nas especificações do projeto (ver 5.2.1) sejam satisfeitas e a integridade dos elementos estruturais não seja afetada.

O formato, a função, a aparência e a durabilidade de uma estrutura de concreto permanente não devem ser prejudicados devido a qualquer problema com as fôrmas, o escoramento ou sua remoção. No plano da obra deve constar a descrição do método a ser seguido para construir e remover estruturas auxiliares, devendo ser especificados os requisitos para manuseio, ajuste, contraflecha intencional, desforma e remoção. A retirada de formas e escoramentos deve ser executada de modo a respeitar o comportamento da estrutura em serviço. No caso de dúvidas quanto ao modo de funcionamento de uma estrutura específica, o engenheiro responsável pela execução da obra deve entrar em contato com o projetista, a fim de obter esclarecimento sobre a seqüência correta para retirada das formas e do escoramento.

75) A drenagem superficial de uma rodovia tem como objetivo interceptar e captar, conduzindo ao deságue seguro, as águas provenientes de suas áreas adjacentes e aquelas que se precipitam sobre o corpo estradal, resguardando sua segurança e estabilidade. Para um sistema de drenagem superficial eficiente, utiliza-se uma série de dispositivos com objetivos específicos. Associe as colunas relacionando os dispositivos com a finalidade dos mesmos e assinale a opção que apresenta a seqüência correta:

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) Valetas de proteção de corte. | () Interceptar as águas que escoam pelo terreno a montante, impedindo-as de atingir o pé do talude de aterro. |
| (2) Caixas coletoras. | () Interceptar as águas que escorrem pelo terreno natural a montante, impedindo-as de atingir o talude de corte. |
| (3) Valetas de proteção de aterros. | () Captar as águas que se precipitam sobre a plataforma e taludes de corte e conduzi-las, longitudinalmente à rodovia, até o ponto de transição entre o corte e o aterro, de forma a permitir a saída lateral para o terreno natural ou para a valeta de aterro, ou então, para a caixa coletora de um bueiro de greide. |
| (4) Dissipadores de energia. | () Receber as águas das sarjetas e valetas de corte, conduzindo-as com segurança ao dispositivo de transposição de talvegues. |
| (5) Sarjeta de aterro. | () Captar as águas precipitadas sobre a plataforma, de modo a impedir que provoquem erosões na borda do acostamento e/ou no talude do aterro, conduzindo-as ao local de deságue seguro. |
| (6) Bueiros de greide. | () Captar as águas provenientes das pistas e do próprio canteiro central e conduzi-las longitudinalmente até serem captadas por caixas coletoras de bueiros de greide. |
| (7) Sarjeta de corte. | |
| (8) Valeta de canteiro central. | |
| (9) Escalonamento de taludes. | |

a) 9 – 7 – 3 – 4 – 3 – 4

b) 2 – 1 – 4 – 3 – 5 – 2

c) 3 – 1 – 2 – 5 – 4 – 6

d) 3 – 1 – 7 – 3 – 5 – 8

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

De acordo com o item 3 do Manual de Drenagem de Rodovia. Publicação do DNIT - IPR 724, 2006.

Itens corretos:

- Valetas de proteção de aterros têm como objetivo interceptar as águas que escoam pelo terreno a montante, impedindo-as de atingir o pé do talude de aterro.
- Valetas de proteção de corte têm como objetivo interceptar as águas que escorrem pelo terreno natural a montante, impedindo-as de atingir o talude de corte.
- Sarjeta de corte tem como objetivo captar as águas que se precipitam sobre a plataforma e taludes de corte e conduzi-las, longitudinalmente à rodovia, até o ponto de transição entre o corte e o aterro, de forma a permitir a saída lateral para o terreno natural ou para a valeta de aterro, ou então, para a caixa coletora de um bueiro de greide.
- Valetas de proteção de aterros também têm a finalidade de receber as águas das sarjetas e valetas de corte, conduzindo-as com segurança ao dispositivo de transposição de talvegues.
- Sarjeta de aterro tem como objetivo captar as águas precipitadas sobre a plataforma, de modo a impedir que provoquem erosões na borda do acostamento e/ou no talude do aterro, conduzindo-as ao local de deságue seguro.
- Valeta do canteiro central tem como objetivo captar as águas provenientes das pistas e do próprio canteiro central e conduzi-las longitudinalmente até serem captadas por caixas coletoras de bueiros de greide.

Itens não utilizados:

2 – Caixas coletoras:

As caixas coletoras têm como objetivos principais:

- Coletar as águas provenientes das sarjetas e que se destinam aos bueiros de greide;
- Coletar as águas provenientes de áreas situadas a montante de bueiros de transposição de talvegues, permitindo sua construção abaixo do terreno natural;
- Coletar as águas provenientes das descidas d'água de cortes, conduzindo-as ao dispositivo de deságue seguro;
- Permitir a inspeção dos condutos que por elas passam, com o objetivo de verificação de sua funcionalidade e eficiência;
- Possibilitar mudanças de dimensão de bueiros, de sua declividade e direção, ou ainda quando a um mesmo local concorre mais de um bueiro.

4 – Dissipadores de energia: são dispositivos destinados a dissipar energia do fluxo d'água, reduzindo conseqüentemente sua velocidade, quer no escoamento através do dispositivo de drenagem, quer no deságue para o terreno natural. Os dissipadores de energia classificam-se em dois grupos:

- Dissipadores localizados
- Dissipadores contínuos

6 – Bueiros de greide: são dispositivos destinados a conduzir para locais de deságue seguro as águas captadas pelas caixas coletoras.

9 – Escalonamento de taludes: tem como objetivo evitar que as águas precipitadas sobre a plataforma e sobre os taludes, atinjam, através do escoamento superficial, uma velocidade acima dos limites de erosão dos materiais que os compõe.

76) “Seções em _____, _____ e _____ correspondem, respectivamente, às situações em que a rodovia resulta abaixo, acima e, um lado abaixo e outro acima da superfície do terreno natural.” Indique a opção que completa corretamente as lacunas anteriores.

- a) aterro / corte / mista
- b) corte / aterro / mista**
- c) mista / corte / aterro
- d) corte / mista / aterro

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

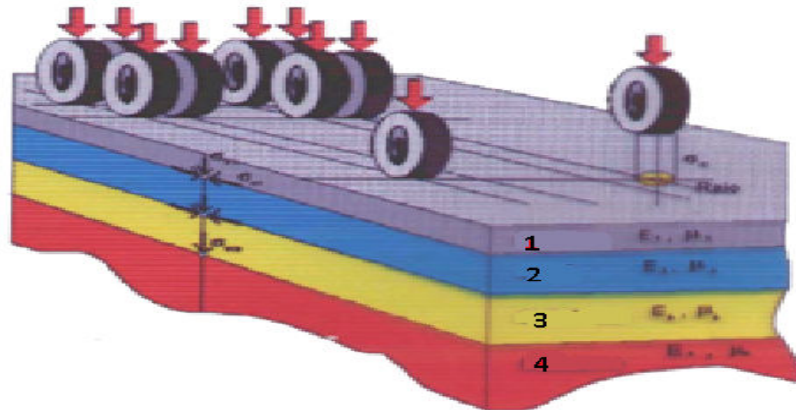
Seção em corte: corresponde à situação em que a rodovia resulta abaixo da superfície do terreno natural.

Seção em aterro: corresponde à situação contrária, isto é, com a rodovia resultando acima do terreno natural.

Seção mista: ocorre quando, na mesma seção, a rodovia resulta de um lado, abaixo do terreno natural, e do outro, acima do terreno natural.

77) Pavimento é uma estrutura de múltiplas camadas de espessuras finitas, construída sobre a superfície final de terraplenagem, destinada técnica e economicamente a resistir aos esforços oriundos do tráfego de veículos e do clima, e a propiciar aos usuários, melhoria nas condições de rolamento, com conforto, economia e segurança. Considerando a figura a seguir, um esquema de um de pavimento flexível típico, relacione as camadas que compõem esse pavimento e assinale a seqüência correta.

- () Subleito
 () Sub-base
 () Revestimento
 () Base



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

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

- Sub-base: camada complementar a base. Deve ser usada quando não for aconselhável executar a base diretamente sobre o leito regularizado ou sobre o reforço, por circunstâncias técnico-econômicas. Pode ser usado para regularizar a espessura da base.
- Revestimento: é camada, tanto quanto possível impermeável, que recebe diretamente a ação do rolamento dos veículos.
- Base: camada destinada a resistir e distribuir ao sub-leito, os esforços oriundos do tráfego e sobre a qual se construirá o revestimento.

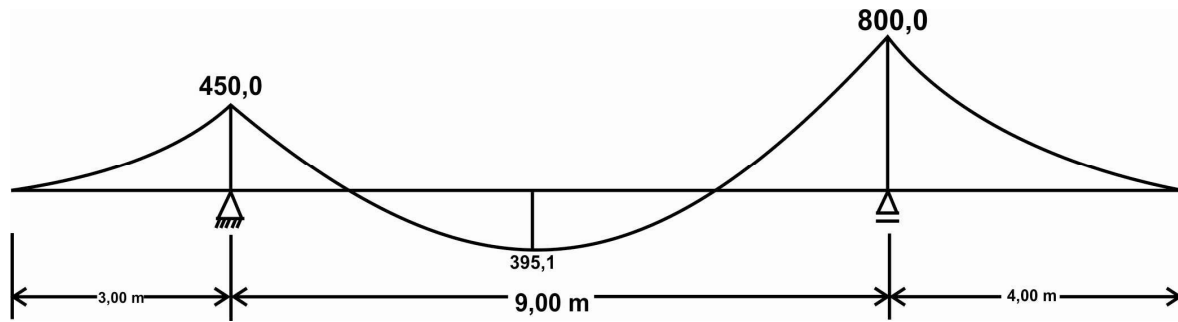
78) O pilares podem ser classificados de acordo com sua posição relativa nas estruturas usuais de edifícios, sendo que cada classificação implica num comportamento estrutural diferente. Dessa forma, assinale a única opção que **não** relaciona corretamente a classificação de pilares e o procedimento para o cálculo.

- a) Pilar intermediário: o cálculo é feito considerando-se compressão simples, ou seja, em que as excentricidades iniciais podem ser desprezadas.
- b) Pilar interno: o cálculo deve ser feito considerando-se os momentos fletores e torsores transmitidos pelas vigas.**
- c) Pilar de canto: o cálculo é feito considerando-se a flexão oblíqua, ou seja, as excentricidades iniciais ocorrem nas direções das bordas.
- d) Pilar de borda: o cálculo é feito considerando-se a flexão composta normal, ou seja, admite-se excentricidade inicial em uma direção.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

- Pilar intermediário: ok
- Pilar interno: consideram-se apenas os esforços axiais transmitidos pelas vigas.
- Pilar de canto: ok
- Pilar de borda: ok

79) Considerando o diagrama de Momento Fletor de uma viga indicado na figura, qual alternativa apresenta os valores corretos para a carga, a reação vertical no apoio A e a reação vertical no apoio B, respectivamente?



- a) 395 kN/m/ 450 kN/ 800 kN
- b) 200 kN/m/ 1600 kN/ 1600 kN
- c) 100 kN/m/ 711 kN/ 889 kN
- d) 100 kN/m/ 700 kN/ 900 kN

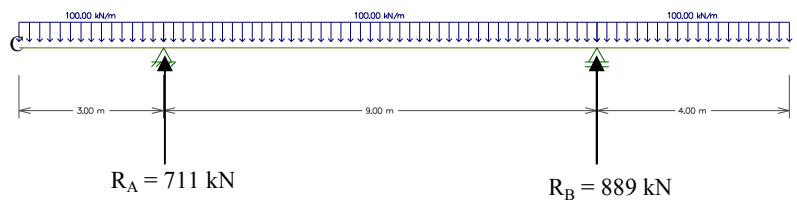
JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

- Para que o DMF seja parabólico a carga deve ser distribuída.
- Para que o valor do Momento no apoio A seja de 450 kN.m a carga distribuída deve ser de 100 kN/m.
- Para que o valor do Momento no apoio B seja de 800 kN.m a carga distribuída deve ser de 100 kN/m.
- Para a carga de 100 kN/m distribuída em toda a viga biapoiada temos que

$$\sum F_y = 0 \therefore V_A + V_B - 16 \cdot 100 = 0 \therefore V_A + V_B = 1600$$

$$\sum M_c = 0 \therefore 3V_A + 12V_B - 16 \cdot 100 \cdot 8 = 0 \therefore 3V_A + 12V_B = 12800$$

$$\begin{cases} V_A + V_B = 1600 \\ 3V_A + 12V_B = 12800 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -3V_A - 3V_B = -4800 \\ 3V_A + 12V_B = 12800 \end{cases}$$



$$9V_B = 8000 \Rightarrow V_B = 889 \text{ kN}$$

$$V_A = 711 \text{ kN}$$

80) “_____ de uma estrada são linhas de declividade uniforme que tem como finalidade substituir as irregularidades naturais do terreno, possibilitando o seu uso para fins de projeto.” Indique a opção que completa corretamente a assertiva anterior.

- a) Superelevação
- b) Perfil longitudinal
- c) Greide
- d) Seção transversal

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

- Superelevação é a inclinação transversal da pista (proporção ou %) num trecho em curva horizontal, para atenuar o efeito da força centrífuga.
- Perfil Longitudinal é a representação no plano vertical das diferenças de nível, cotas ou altitudes, obtidas do resultado de um nivelamento feito ao longo do eixo de uma estrada.
- Seção transversal é a representação geométrica, no plano vertical, de alguns elementos dispostos transversalmente, em determinado ponto do eixo longitudinal da estrada.