



ENGENHEIRO CIVIL ESTRUTURAS

Data: 31/07/2011

Duração: 4 horas e 30 minutos

Leia atentamente as instruções abaixo.

01- Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) Este Caderno, com 50 (cinquenta) questões da Prova Objetiva, sem repetição ou falha, conforme distribuição abaixo, e o tema proposto da Prova Discursiva:

Português	Legislação	Conhecimentos Específicos
01 a 10	11 a 20	21 a 50

b) Um **Cartão de Respostas** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

c) Um **Caderno de Prova Discursiva**.

02- Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **Cartão de Respostas**. Caso contrário, notifique **imediatamente** o fiscal.

03- Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **Cartão de Respostas**, com caneta esferográfica de tinta na cor **azul** ou **preta**.

04- No **Cartão de Respostas**, a marcação da alternativa correta deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço interno do quadrado, com caneta esferográfica de tinta na cor **azul** ou **preta**, de forma contínua e densa.

Exemplo:

A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
---	---	-------------------------------------	---	---

05- Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 (cinco) alternativas classificadas com as letras (A, B, C, D e E), mas só uma responde adequadamente à questão proposta. Você só deve assinalar **uma alternativa**. A marcação em mais de uma alternativa anula a questão, mesmo que uma das respostas esteja correta.

06- **Será eliminado** do Concurso Público o candidato que:

a) Utilizar, durante a realização das provas, telefone celular, bip, walkman, receptor/transmissor, gravador, agenda telefônica, notebook, calculadora, palmtop, relógio digital com receptor ou qualquer outro meio de comunicação.

b) Ausentar-se da sala, a qualquer tempo, portando o **Cartão de Respostas**.

Observações: Por motivo de segurança, o candidato só poderá retirar-se da sala após 1 (uma) hora a partir do início da prova.

O candidato que optar por se retirar sem levar seu Caderno de Questões não poderá copiar sua marcação de respostas, em qualquer hipótese ou meio. O descumprimento dessa determinação será registrado em ata, acarretando a eliminação do candidato.

Somente decorridas 3 horas e 30 minutos de prova, o candidato poderá retirar-se levando o seu Caderno de Questões.

07- Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **Cartão de Respostas**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **Caderno de Questões** não serão levados em conta.

PORTUGUÊS

Leia o texto a seguir e responda às questões de número 01 a 09.

APRENDER COM O FRACASSO

Os desastres ensinam mais que os êxitos.

Essa ideia pode soar paradoxal, mas é aceita por engenheiros. Estes dizem que as lições amargas surgem porque as razões do sucesso em questões tecnológicas muitas vezes são arbitrárias e invisíveis, sendo que a causa de um fracasso específico com frequência pode ser identificada, documentada e estudada para que se possam buscar aperfeiçoamentos.

Ou seja, desastres podem servir de incentivo à inovação.

Não há dúvida de que, ao longo dos séculos, o processo de construção de máquinas e indústrias pelo método de tentativa e erro já resultou em muito sangue e milhares de vidas perdidas. Os fracassos, às vezes terríveis, são inevitáveis, e engenheiros dizem que vale a pena tirar bom proveito deles para evitar erros futuros.

O resultado disso é que uma série de façanhas tecnológicas que definem o mundo moderno às vezes são fruto de acontecimentos que alguns gostariam de esquecer.

“[O fracasso] é uma grande fonte de conhecimento, algo que nos impõe humildade e que às vezes é necessário”, disse Henry Petroski, historiador da engenharia na Universidade Duke e autor de *“Sucess Through Failure”*. “Ninguém deseja fracassos. Mas tampouco é o caso de se desperdiçar uma boa crise.”

Agora, dizem especialistas, esse tipo de análise provavelmente levará ao aprimoramento dos equipamentos e procedimentos complexos empregados por empresas para extrair petróleo em águas cada vez mais profundas.

Eles afirmam que a falha catastrófica de 20 de abril no golfo do México – que causou 11 mortes e desencadeou o pior vazamento marítimo de óleo da história dos EUA – incentivará avanços.

“A indústria petrolífera sabe que isso não pode voltar a acontecer”, disse David W. Fowler, professor da Universidade do Texas, em Austin. Em Londres, em 22 de junho, manifestantes do Greenpeace interromperam o discurso de um representante da BP, a empresa que perfurou o poço causador do vazamento. Antes de ser retirado do recinto, um manifestante gritou que a responsabilidade planetária “implica em acabar com as perfurações perigosas”.

A história da tecnologia sugere que esse fim é improvável. Equipamentos podem se tornar malvistas, mas raramente ou nunca são abolidos de forma planejada. Em lugar de pôr fim às aeronaves rígidas, a explosão do dirigível Hindenburg demonstrou os perigos do uso de hidrogênio como gás para elevar balões e resultou em uma ênfase nova no uso do hélio, que não é inflamável. E a engenharia é, por definição, uma profissão de resolução de problemas.

Do naufrágio do Titanic ao derretimento do reator de Tchernobil, em 1986, do desabamento da ponte Tacoma Narrows, em Washington, em 1940, à queda do World Trade Center, em 2001 – todos esses incidentes forçaram engenheiros a buscar soluções de falhas.

Engenheiros de design dizem que, com frequência, a natureza de seu ofício é voar no escuro.

O engenheiro britânico Eric J. Brown, que desenvolveu aeronaves na Segunda Guerra Mundial, debateu o problema com franqueza. Em livro de 1967, descreveu a engenharia estrutural como “a arte de moldar materiais que não compreendemos realmente em formas que não podemos analisar realmente, para que resistam a forças que não podemos

avaliar realmente, de maneira que o público não imagina realmente”.

Em *“Sucess Through Failure”*, Henry Petroski chamou a atenção para o corolário inovador. Os fracassos, disse, “com frequência levam obras a serem redesenhadas, conduzindo a coisas novas e aprimoradas”.

(William J. Broad, *Folha de S. Paulo*, 2 de agosto de 2010, com adaptações)

01. De acordo com o contexto, a ideia contida no tópico frasal apresenta como justificativa o seguinte argumento:

- A) O sucesso é frequentemente discricionário, e o fracasso é sempre necessário.
- B) A tecnologia de sucesso é sempre fruto da obediência a determinados parâmetros, e o fracasso é, muitas vezes, arbitrário.
- C) O sucesso resulta frequentemente de tecnologia desvinculada de lei ou regra, e o fracasso pode ser analisado e conduzir a avanços tecnológicos.
- D) Por meio da análise do sucesso de determinados empreendimentos não é possível atingir os fundamentos tecnológicos que conduzem ao fracasso.
- E) O aprimoramento de equipamentos e procedimentos complexos depende do sucesso da tecnologia empregada e serve como parâmetro para coibir fracassos.

02. No segmento “A história da tecnologia sugere que esse fim é improvável.” (l. 36), a expressão em destaque tem o significado de:

- A) aprimorar equipamentos
- B) acabar com as perfurações perigosas
- C) descredenciar a BP
- D) cessar a exploração de petróleo em águas profundas
- E) impedir que os equipamentos se tornem malvistas

03. Relacionada ao segmento “...milhares de vidas perdidas.” (l. 11), está redigida, segundo a norma culta, a frase:

- A) Os milhares de vidas que se perderam em façanhas tecnológicas não foram em vão.
- B) Aquelas milhares de vida não podem ser perdidas em façanhas tecnológicas.
- C) Perdeu-se milhares de vidas em façanhas tecnológicas.
- D) Não se aceita façanhas onde se perdem as milhares de vidas.
- E) Todos se insurgem com a perda das milhares de vida em façanhas tecnológicas.

04. Considerando-se as normas de concordância, é correto afirmar que:

- A) No segmento “...as razões do sucesso em questões tecnológicas muitas vezes são arbitrárias e invisíveis...” (l. 3/5), pode-se flexionar o verbo ser no singular, para concordar com o sujeito “sucesso em questões tecnológicas”
- B) No segmento “sendo que a causa de um fracasso específico com frequência pode ser identificada, documentada e estudada para que se possam buscar aperfeiçoamentos.” (l. 5/7), o verbo auxiliar da locução em destaque pode ser flexionado no singular, para concordar com o sujeito “a causa de um fracasso”.
- C) No segmento “...é que uma série de façanhas tecnológicas que definem o mundo moderno às vezes são fruto de acontecimentos...” (l. 14/15), o verbo ser pode facultativamente ser flexionado no singular ou no plural, para concordar com “uma série” ou com “façanhas tecnológicas”.
- D) No segmento “Em lugar de pôr fim às aeronaves rígidas, a explosão do dirigível Hindenburg...” (l. 38/39), o verbo pôr poderia ser flexionado no plural, concordando com “aeronaves rígidas”.
- E) No segmento “...e desencadeou o pior vazamento marítimo de óleo da história dos EUA – incentivará avanços.” (l. 27/28), o verbo incentivar deveria ser flexionado no plural (incentivarão), concordando com o sujeito “avanços”.

05. Dentre os segmentos apresentados a seguir, aquele que apresenta regência **inadequada** segundo o padrão culto da língua é:

- A) "Essa ideia pode soar paradoxal..." (l. 2)
- B) "...surtem porque as razões do sucesso..." (l. 3/4)
- C) "Não há dúvida de que, ao longo dos séculos..." (l. 9)
- D) "Em Londres, em 22 de junho, manifestantes..." (l. 31)
- E) "...que a responsabilidade planetária implica em acabar com as perfurações..." (l. 34/35)

06. O segmento "...as lições amargas surgem porque as razões do sucesso em questões tecnológicas muitas vezes são arbitrarias e invisíveis..." (l. 3/5) pode ser reescrito, de forma a manter o padrão escrito culto e o sentido proposto pelo autor, do seguinte modo:

- A) O sucesso, em cujas questões tecnológicas as razões são muitas vezes arbitrarias e invisíveis, surge de lições amargas.
- B) As razões das questões tecnológicas, cujo sucesso surge de lições amargas, são muitas vezes arbitrarias e invisíveis.
- C) As lições amargas, que surgem em razão das questões tecnológicas, são muitas vezes arbitrarias e invisíveis.
- D) Porque do sucesso surgem de lições amargas, as razões das questões tecnológicas são muitas vezes arbitrarias e invisíveis.
- E) O sucesso em questões tecnológicas, cujas razões são muitas vezes arbitrarias e invisíveis, surgem de lições amargas.

07. O trecho, dentre os apresentados a seguir, que se apresenta gramaticalmente correto é:

- A) Analistas dizem que, o impulso construtor, e seu possível resultado para a exploração petrolífera em águas profundas, levará à inovações que aumentarão a segurança dos poços.
- B) Por meio da análise do fracasso ocorrido, haverão inovações que, com certeza, deverão aumentar a segurança dos poços.
- C) Seja quais forem os méritos de se reduzir a dependência humana do petróleo, a segurança dos poços precisa ser preservada.
- D) Na escolha da tecnologia empregada, a capacidade de o aperfeiçoamento dos equipamentos e procedimentos a ela relacionados ser efetivada não pode ser colocada em xeque.
- E) A queda da ponte Tacoma Narrows, em 1940, ensinou aos engenheiros a construir pontes rodoviárias mais resistentes.

08. No título do texto, "Aprender com o fracasso", a preposição tem valor semântico de:

- A) finalidade
- B) meio
- C) causa
- D) origem
- E) modo

09. Considerando a estrutura gramatical, a coerência e a coesão textuais, a alternativa que apresenta a reescritura correta do segmento "Essa ideia pode soar paradoxal, mas é aceita por engenheiros." (l. 2) é:

- A) Na medida em que pode estar soando paradoxal, essa ideia é aceita por engenheiros.
- B) Porquanto pode soar paradoxal, essa ideia é aceita por engenheiros.
- C) Conquanto possa soar paradoxal, essa ideia é aceita por engenheiros.
- D) Desde que soe paradoxal, essa ideia é aceita por engenheiros.
- E) Por mais que se tenha soado paradoxal, essa ideia é aceita por engenheiros.

10. A afirmativa apresentada a seguir, que está **em desacordo** com o conceito adequado de redação de textos técnicos, administrativos e protocolares é:

- A) Os relatórios devem conter uma ideia geral acerca de seu conteúdo: um resumo, que deve ser conciso, preciso. A concisão deve ser vista como cláusula pétrea da escrita do resumo, ainda que determine a omissão de informações relevantes.
- B) Clareza, propriedade e concisão são qualidades imprescindíveis a qualquer produção textual, mas dependem de algumas variáveis, como o público a que se destina o texto, o veículo ou suporte em que é escrito, a finalidade e o momento em que é redigido.
- C) Ser conciso significa evitar a repetição de ideias e palavras, cortar informações desnecessárias num determinado contexto. Para atingir tal objetivo, não é obrigatório, dependendo da situação de comunicação, escrever pouco.
- D) Considera-se redação técnica a composição que relegue a segundo plano o feito artístico da frase e coloque em primeiro plano a objetividade, a eficácia e a exatidão da comunicação.
- E) A redação de um texto de qualidade prescinde de recursos como prolixidade, verbosidade e rebuscamento vocabular, de expressões esdrúxulas e de jogos verbais, pois quase sempre tais recursos comprometem a eficácia comunicativa.

LEGISLAÇÃO

11. De acordo com a Lei Estadual 287 (Legislação de Administração Financeira e Contabilidade Pública), só poderão receber auxílios ou subvenções do Estado, associações, agremiações e entidades de qualquer natureza, regularmente organizadas e que mantenham, satisfatoriamente, serviços que visem a promover:

- A) festejos populares de qualquer tipo
- B) a cultura, excluindo atividades físicas e desportivas, em qualquer grau
- C) cultos religiosos
- D) o civismo e a educação política
- E) a defesa da saúde coletiva e, obrigatoriamente nesse caso, a assistência médico-social

12. De acordo com a Lei Estadual 287 (Legislação de Administração Financeira e Contabilidade Pública), a modalidade de licitação entre interessados no ramo pertinente ao objeto da licitação, em número mínimo de 3 (três), escolhidos pela unidade administrativa, registrados ou não, e convocados por escrito com antecedência mínima de 3 (três) dias úteis, é chamada de:

- A) Concorrência
- B) Convite
- C) Tomada de Preços
- D) Leilão
- E) Concurso

13. De acordo com a Lei Federal 8666, que institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências, é obrigatória a realização de concorrência para obras e serviços de engenharia quando o valor estimado da contratação for acima de:

- A) R\$50.000,00
- B) R\$100.000,00
- C) R\$200.000,00
- D) R\$1.000.000,00
- E) R\$1.500.000,00

14. A transferência de um servidor público é o ato de provimento do funcionário em outro cargo de denominação diversa e de retribuição equivalente. Tomando por base a redação do Decreto Estadual 2479 (Estatuto dos Funcionários Públicos Civis do Poder Executivo do Estado do Rio de Janeiro), é correto afirmar que:

- A) A transferência poderá ser feita de cargo de Administração Direta para outro da Autárquica, ou reciprocamente; e de um para outro cargo de quadros diferentes de entidade diversa.
- B) Quando se tratar de cargo de classe inicial de série de classes, a transferência não poderá ser feita para cargo vago destinado a provimento por concurso já aberto.
- C) A transferência interromperá o exercício para efeito de adicional por tempo de serviço.
- D) Poderá ser transferido o funcionário que não tenha adquirido estabilidade.
- E) A transferência será feita a pedido do funcionário, independentemente do interesse e conveniência da Administração.

Responda às questões de número 15 e 16, relacionadas ao Decreto Lei 220, que aprova o Estatuto dos Funcionários Públicos Civis do Poder Executivo do Estado do Rio de Janeiro.

15. Pode-se conceder licença ao funcionário ou funcionária:

- A) para tratamento de saúde, pelo prazo máximo de 36 meses
- B) por motivo de doença em pessoa da família, com vencimento e vantagens integrais nos primeiros 6 (seis) meses; e, com dois terços, por outros 12 (doze) meses, no máximo
- C) para acompanhar o cônjuge eleito para o congresso nacional ou mandado servir em outras localidades se militar, servidor público ou com vínculo empregatício em empresa estadual ou particular e, em todos os casos, com vencimentos integrais
- D) para desempenho de mandato eletivo com vencimentos integrais
- E) gestante, com vencimentos e vantagens, pelo prazo de seis meses, prorrogável, no caso de aleitamento materno, por, no mínimo, trinta e, no máximo, noventa dias

16. É vedada a acumulação remunerada de cargos e funções públicos. Uma das exceções é a acumulação do cargo de Juiz ou um cargo técnico/científico com o cargo de:

- A) advogado
- B) médico
- C) administrador
- D) professor
- E) jornalista

17. Observe a seguinte definição, constante da Seção II da Lei Federal Nº 8666.

“Toda atividade destinada a obter determinada utilidade de interesse para a Administração, tais como: demolição, conserto, instalação, montagem, operação, conservação, reparação, adaptação, manutenção, transporte, locação de bens, publicidade, seguro ou trabalhos técnico-profissionais”

Essa descrição caracteriza:

- A) um serviço
- B) uma obra
- C) uma compra
- D) uma alienação
- E) um seguro

18. Para efeito de aposentadoria ou disponibilidade de um Funcionário Público que se encontra atualmente em um órgão estadual, observado o limite temporal estabelecido no art. 4º da Emenda Constitucional Nº 20, de 15 de dezembro de 1998, será computado:

- A) apenas o tempo de serviço público estadual
- B) apenas o tempo de serviço público municipal e estadual
- C) apenas o tempo de serviço público estadual e federal
- D) apenas o tempo de serviço público municipal e federal
- E) o tempo de serviço público municipal, estadual e federal

19. Para fins do Código de Administração Financeira e Contabilidade Pública, o serviço autônomo, criado por lei, que possui personalidade jurídica, patrimônio e receita próprios, e que executa atividades da administração pública que requeiram gestão administrativa e financeira descentralizada, é denominado:

- A) empresa privada
- B) empresa pública
- C) autarquia
- D) sociedade de economia mista
- E) parceria público-privada

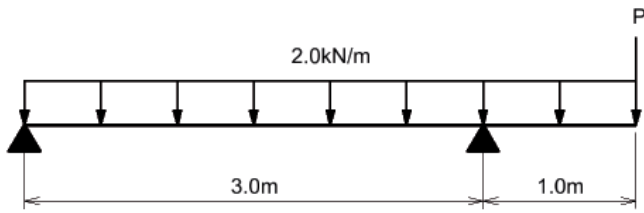
20. A Lei Federal Nº 8666, de 21 de junho de 1993, que dispõe sobre licitações e contratos administrativos, estabelece que, sob determinadas condições, poderá ser exigida prestação de garantia nas contratações de obras, serviços e compras.

Essa garantia, a princípio, não deverá exceder cinco por cento do valor do contrato. Entretanto, ela pode ser elevada a até 10% do valor do contrato, quando:

- A) se tratar de obras emergenciais, de grande apelo para autoridade pública competente
- B) se tratar de obras, serviços e fornecimentos de grande vulto envolvendo alta complexidade técnica e riscos financeiros consideráveis
- C) o valor do contrato for considerado muito baixo, com prejuízos reduzidos para a administração pública, caso as garantias não sejam atendidas
- D) não houver nenhuma instituição financeira apoiando a empresa contratada e que possa assumir o ônus por eventuais prejuízos ocorridos durante a sua execução
- E) a empresa contratada não atender a todos os requisitos necessários para a realização das obras, previstos em contrato

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

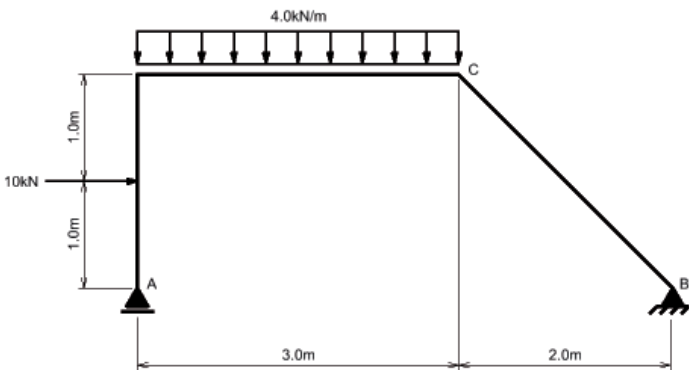
Observe atentamente a viga apresentada na figura abaixo.



21. Para que o momento fletor à meia distância dos apoios dessa viga seja nulo, a carga P deve valer:

- A) 1,0kN
- B) 2,5kN
- C) 3,5kN
- D) 5,0kN
- E) 5,5kN

Observe o pórtico plano apresentado na figura abaixo e responda às questões de número 22 e 23.



22. As reações verticais nos apoios A e B valem, respectivamente:

- A) 6,0kN e 6,0kN
- B) 6,4kN e 5,6kN
- C) 7,0kN e 5,0kN
- D) 7,2kN e 4,8kN
- E) 7,4kN e 4,6kN

23. O momento fletor, em valor absoluto, no nó C desse pórtico, vale:

- A) 8,8kNm
- B) 9,2kNm
- C) 10,0kNm
- D) 11,2kNm
- E) 13,0kNm

24. A figura abaixo apresenta um tipo de treliça bastante empregada em sistemas estruturais para coberturas de edificações.



Essa treliça é conhecida como treliça:

- A) Pratt
- B) Howe
- C) Warren
- D) K
- E) Baltimore

Observe as duas barras de aço que possuem seção transversal circular. A barra 1 possui diâmetro externo de 50mm, e a barra 2 possui diâmetro externo de 25mm. Essas barras são soldadas entre si e engastadas em dois apoios rígidos, conforme a figura apresentada abaixo.



As barras são submetidas a uma variação de temperatura de +100°C, e o coeficiente de dilatação térmica do aço e seu módulo de elasticidade valem, respectivamente 10⁻⁵°C⁻¹ e 200000MPa. Com base nessas informações e assumindo π = 3,0, responda às questões de número 25 e 26.

25. A tensão normal na barra 1 vale:

- A) 50MPa
- B) 75MPa
- C) 100MPa
- D) 200MPa
- E) 400MPa

26. Assumindo π = 3,0, a força de reação, em valor absoluto, em cada engaste, é igual a:

- A) 96250N
- B) 187500N
- C) 350000N
- D) 375000N
- E) 471250N

27. Uma barra de aço com seção transversal circular tem diâmetro externo de 100mm. Essa barra é submetida a uma carga de compressão igual a 2800kN. Sabendo-se que o aço possui módulo de elasticidade igual a 200000MPa, coeficiente de Poisson de 0,3 e admitindo π = 3,0, o diâmetro externo final dessa barra vale:

- A) 99,944mm
- B) 99,950mm
- C) 100,050mm
- D) 100,056mm
- E) 100,058mm

28. Uma viga de aço, com seção transversal quadrada de lado 10cm, tem comprimento total de 1,0m, e uma extremidade livre e a outra engastada. Sabendo-se que na extremidade livre atua uma carga concentrada com valor igual 3kN e que o aço possui módulo de elasticidade igual a 200000MPa, o deslocamento vertical total na extremidade livre vale:

- A) 0,2mm
- B) 0,4mm
- C) 0,6mm
- D) 0,8mm
- E) 1,0mm

29. Duas colunas A e B são comprimidas axialmente. A razão entre as cargas críticas de flambagem entre essas duas colunas, sabendo-se que a coluna A é birrotulada e a coluna B é biengastada, é igual a:

- A) 0,10
- B) 0,20
- C) 0,25
- D) 2,00
- E) 4,00

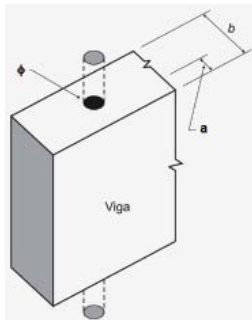
30. Os conjuntos de deformações específicas do concreto e do aço associadas a uma seção transversal retangular com armadura simples (só tracionada) e submetida a ações normais definem seis domínios de deformação. Dentre esses domínios, aquele gerado por flexão simples (seção superarmada) ou composta, com ruptura à compressão do concreto e aço tracionado sem escoamento, é o chamado domínio:

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 4a

31. Uma laje retangular de concreto armado com 10cm de espessura foi construída a partir de concreto com resistência característica igual a 20MPa. Sabendo-se que a forma da seção da laje é retangular, a armadura que a compõe é de aço CA-50 e está disposta nas 2 direções, a seção transversal mínima de aço a ser observada em cada direção dessa laje vale:

- A) 1,0cm²/m
- B) 1,2 cm²/m
- C) 1,4cm²/m
- D) 1,5 cm²/m
- E) 1,8 cm²/m

32. A figura abaixo apresenta uma viga de concreto armado com um furo que a atravessa no sentido da sua altura.



Sabendo-se que a largura, **b**, dessa viga é 15cm, o máximo valor admissível para o diâmetro Φ desse furo vale:

- A) 4cm
- B) 5cm
- C) 6cm
- D) 7cm
- E) 8cm

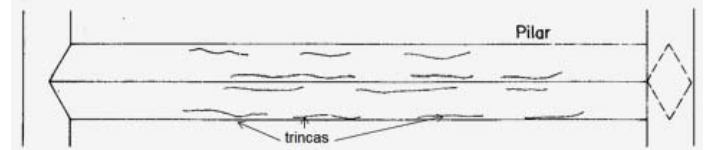
33. Deseja-se construir um pilar circular em concreto armado para uma edificação residencial. Tomando por base o prescrito pela NBR 6118 (Projeto de Estruturas de Concreto Armado: Procedimento), o menor valor admissível para o diâmetro da seção transversal desse pilar é igual a:

- A) 12cm
- B) 14cm
- C) 17cm
- D) 19cm
- E) 22cm

34. As soldas podem apresentar grande variedade de defeitos. O tipo de defeito caracterizado pela retenção de pequenas bolhas de gás durante o resfriamento da solda é denominado:

- A) fratura a quente
- B) fusão incompleta
- C) inclusão de escória
- D) fratura a frio
- E) porosidade

35. Observe o pilar de concreto armado apresentado na figura abaixo.



Uma solução para evitar o aparecimento desse tipo de trinca em pilares é:

- A) adição de estribos
- B) diminuição do comprimento de flambagem do pilar
- C) aumento da seção de concreto nas extremidades do pilar
- D) mudança da bitola das barras longitudinais, mantendo a taxa de armação
- E) aumento da taxa de armação longitudinal nas extremidades do pilar

36. As argamassas são compostas de água, aglomerante e agregado miúdo. Quando há mais de um aglomerante ou agregado miúdo, diz-se que a argamassa é mista. A alternativa que indica uma mistura que, quando adicionada à água, pode ser considerada uma argamassa mista com mais de um aglomerante é:

- A) cimento, cal e areia
- B) cal, areia e saibro
- C) cimento, areia e pó de pedra
- D) cal, areia e pó de pedra
- E) cimento, saibro e pó de pedra

37. Os materiais betuminosos são bastante empregados na realização de pavimentos. Dentre as características desses materiais, podem-se citar:

- A) alta sensibilidade à temperatura, alta permeabilidade e alta viscosidade
- B) baixa sensibilidade à temperatura, alta permeabilidade e alta viscosidade
- C) baixa sensibilidade à temperatura, alta permeabilidade e baixa viscosidade
- D) baixa sensibilidade à temperatura, impermeabilidade e baixa viscosidade
- E) alta sensibilidade à temperatura, impermeabilidade e alta viscosidade

38. Uma característica importante dos materiais cerâmicos é a plasticidade, que é definida como:

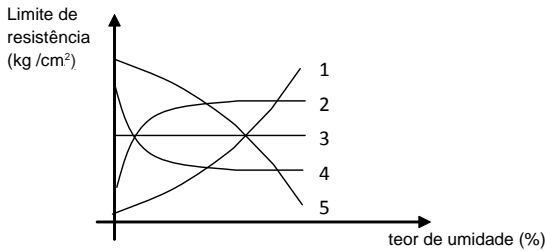
- A) a resistência ao risco, fazendo com que sua superfície não seja afetada quando em contato com outros materiais
- B) a dificuldade em absorver e reter água em seu interior, tornando-se um material impermeável
- C) a propriedade do corpo, quando submetido a determinada força, conservar a deformação quando a força se anula
- D) a baixa relação entre o volume dos poros e o volume total aparente do material, fazendo com que tenha baixa densidade
- E) a facilidade em se agregar com o cimento e agregados graúdos, permitindo a formação de concretos e asfaltos

39. A realização de ensaios é de fundamental importância para garantir a qualidade dos materiais empregados em uma obra. Um dos ensaios empregados em materiais metálicos consiste em aplicar uma determinada carga sobre a superfície do metal a ensaiar, através de uma esfera.

Esse procedimento é chamado de ensaio de Brinell e tem por finalidade avaliar a característica do aço denominada:

- A) permeabilidade
- B) viscosidade
- C) ductilidade
- D) dureza
- E) resistência à tração

40. A figura abaixo mostra 5 curvas hipotéticas para expressar a relação entre a resistência à compressão das madeiras e o teor de umidade do material.



A relação entre esses dois aspectos é melhor representada pela curva:

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

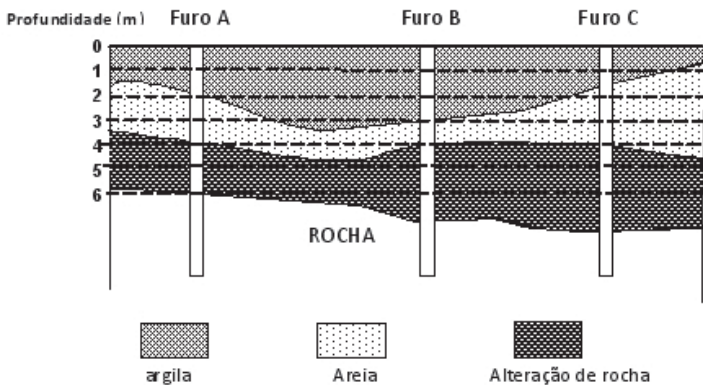
41. Estudos realizados para avaliar o movimento de terra necessário em uma obra de engenharia apontaram os valores apresentados abaixo.

Volume de aterro	1500 m ³
Volume de corte que pode ser reaproveitado para aterro no próprio local	300 m ³
Volume de corte com envio de material para bota-fora	800 m ³

Sabendo-se que o empolamento do material escavado é de 30%, o volume total de material que deve ser enviado para bota-fora será de:

- A) 560 m³
- B) 770 m³
- C) 1040 m³
- D) 1100 m³
- E) 1430 m³

42. A figura abaixo mostra três furos de sondagem realizados na região onde será construído um edifício.



As espessuras, em metros, das camadas de areia nos furos A, B e C valem, respectivamente:

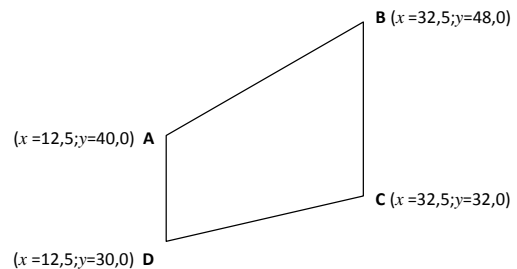
- A) 2,0; 1,0 e 2,5
- B) 3,0; 3,0 e 2,5
- C) 2,0; 4,0 e 3,0
- D) 1,0; 2,0 e 2,0
- E) 4,0; 4,0 e 4,0

43. Deve-se preparar uma argamassa de cimento e areia no traço 1:3, em peso, em uma quantidade total de 1 tonelada (excluindo-se o peso da água).

O peso específico da areia a ser utilizada é de 2,0 t/m³, e os custos unitários do cimento e da areia são de 0,40R\$/Kg e 100R\$/m³, respectivamente. Se a aquisição de água é gratuita, o orçamento total para a elaboração dessa argamassa será de:

- A) R\$65,00
- B) R\$87,50
- C) R\$120,00
- D) R\$137,50
- E) R\$152,50

44. Um estudo topográfico consistiu de um levantamento planimétrico ao longo de um terreno, a partir do qual foram obtidas as seguintes coordenadas, em metros, para os vértices que o delimitam:



Á área total desse terreno vale:

- A) 180 m²
- B) 220 m²
- C) 260 m²
- D) 320 m²
- E) 360 m²

45. Em relação à variação da resistência do concreto de acordo com o fator água-cimento empregado durante a sua execução, pode-se dizer que:

- A) A resistência aumenta continuamente com a elevação do fator-água cimento.
- B) A resistência decresce continuamente com a elevação do fator-água cimento.
- C) Inicialmente, a resistência decresce com a elevação do fator água-cimento, mas, depois, começa a crescer.
- D) Inicialmente, a resistência aumenta com a elevação do fator água-cimento, mas, depois, começa a decrescer.
- E) A resistência é a mesma, independentemente do fator água-cimento empregado.

46. O aço e o ferro fundido são ligas de ferro e carbono, podendo possuir outros elementos adicionais. A adição de carbono ao aço tem o efeito de:

- A) aumentar sua resistência à tração e aumentar sua ductilidade
- B) diminuir sua resistência à tração e diminuir sua ductilidade
- C) aumentar sua ductilidade, diminuindo, porém, sua resistência à ruptura
- D) diminuir sua resistência à ruptura, aumentando, porém, sua ductilidade
- E) aumentar sua resistência à tração, tornando-o, porém, mais duro e frágil

47. É necessário utilizar formas para moldar as peças construídas em concreto armado. Um cuidado importante que se deve ter para que o serviço de concretagem tenha a qualidade desejada é:

- A) garantir que a forma tenha espessura maior ou igual a 20 cm
- B) utilizar formas estanques
- C) secar bem as formas antes de lançar o concreto
- D) evitar o reaproveitamento de formas já utilizadas previamente
- E) utilizar somente formas metálicas

48. A utilização de peças de madeira em uma estrutura requer, assim como outros materiais, a realização de diversos ensaios para verificar se suas propriedades atingem os valores desejados. Um desses ensaios é o de fendilhamento, que consiste em:

- A) aplicar um esforço de tração transversal à extremidade de uma peça entalhada, a fim de descolar as suas fibras
- B) provocar o deslizamento de um plano sobre o outro em uma peça plana, em uma direção paralela às fibras
- C) introduzir no topo dos corpos de prova uma semi-esfera de raio 1cm^2 , de seção diametral, até a profundidade igual ao raio
- D) aplicar um esforço de compressão no sentido normal às fibras, de forma a obter os limites de elasticidade e plasticidade
- E) aplicar um esforço de tração normal às fibras, até que haja a ruptura da peça

49. As fundações podem ser do tipo rasas ou profundas, conforme a profundidade que será atingida do solo que se encontra sob determinada obra de engenharia. Dois exemplos de fundações do tipo profunda são:

- A) sapata e radier
- B) radier e tubulão
- C) tubulão e sapata
- D) sapata e estaca
- E) estaca e tubulão

50. Observe os procedimentos relacionados a seguir.

- I- umedecer previamente os tijolos antes do assentamento
- II- durante a execução da parede, superpor as juntas entre as diversas linhas de tijolos
- III- realizar juntas com espessuras de pelo menos $1,5\text{cm}$
- IV- não cortar tijolo para formar espessura de parede

Dentre esses procedimentos, aqueles que indicam cuidados essenciais na execução de alvenarias com tijolos comuns de barro cozido são, apenas, os de números:

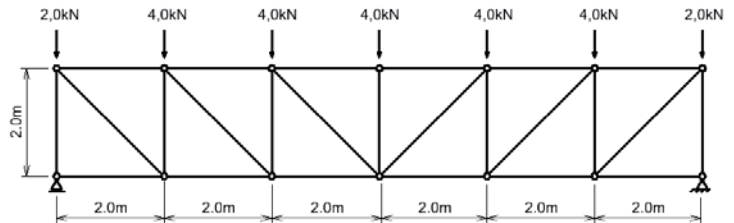
- A) I e III
- B) II e III
- C) I e IV
- D) II e IV
- E) III e IV

PROVA DISCURSIVA

Produza um texto, utilizando o mínimo de 20 (vinte) linhas e o máximo de 30 (trinta) linhas, que atenda à questão apresentada a seguir.

Utilize o espaço disponível para rascunho neste Caderno de Questões e transcreva o seu texto para o local indicado no Caderno de Prova Discursiva.

Observe atentamente a treliça apresentada na figura abaixo.



Descreva os esforços normais atuantes em todas as barras da treliça apresentada e construa um diagrama indicando esses valores.

GRADE DE AVALIAÇÃO	
CONTEÚDO/CRITÉRIO	PONTUAÇÃO
Cálculos das reações nos apoios	0 a 1
Metodologia para cálculo dos esforços nas barras	0 a 3
Cálculos dos esforços na barra	0 a 6
Diagrama de esforços normais	0 a 5
Clareza, coesão e coerência	0 a 3
Correção gramatical	0 a 2

RASCUNHO