



**24 de Janeiro de 2010**

**CARGO Nº 34**

**ENGENHEIRO CIVIL JÚNIOR**

N.º DO CARTÃO

NOME (LETRA DE FORMA)

ASSINATURA

**INFORMAÇÕES / INSTRUÇÕES:**

1. Verifique se a prova está completa: questões de números 1 a 40 e 1 redação.
2. A compreensão e a interpretação das questões constituem parte integrante da prova, razão pela qual os fiscais não poderão interferir.
3. Preenchimento do **Cartão-Resposta**:
  - Preencher para cada questão apenas uma resposta
  - Preencher totalmente o espaço  correspondente, conforme o modelo:
  - Usar caneta esferográfica, escrita normal, tinta azul ou preta
  - Para qualquer outra forma de preenchimento, a leitora anulará a questão

**O CARTÃO-RESPOSTA É PERSONALIZADO.  
NÃO PODE SER SUBSTITUÍDO, NEM CONTER RASURAS.**

**Duração total da prova: 4 horas e 30 minutos**

**Anote o seu gabarito.**

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.



EM BRANCO



## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

1. Deseja-se implantar no rio A um reservatório. A área inundada será de aproximadamente 2,1 ha. Sabe-se que a área de drenagem da bacia é de 0,5 km<sup>2</sup> e que o coeficiente de deflúvio da área é de 0,30. Determine a vazão de projeto no vertedouro da barragem, sabendo que a intensidade pluviométrica para um tempo de recorrência de 50 anos é de 130 mm/h:
- A) 10,8 m<sup>3</sup>/s  
B) 30 m<sup>3</sup>/s  
C) 54,0 m<sup>3</sup>/s  
D) 19,5 m<sup>3</sup>/s  
E) 5,4 m<sup>3</sup>/s
2. A precipitação total anual em uma bacia é, em média, de 2.000 mm. Já a vazão média no exutório é de 1,5 m<sup>3</sup>/s. A evaporação em espelhos de água em bacias próximas e de climas semelhantes é de 900 mm/ano. Se 20% da bacia hidrográfica for alagada, qual deverá ser a vazão média aproximada no exutório? A área da bacia é de 30 km<sup>2</sup>.
- A) 90 L/s  
B) 10 L/s  
C) 9 L/s  
D) 50 L/s  
E) 900 L/s
3. São possíveis consequências da urbanização no ciclo hidrológico, **EXCETO**:
- A) Redução de  $Q_{7,10}$ .  
B) Aumento do tempo de concentração na bacia.  
C) Redução do tempo de recorrência para vazões máximas.  
D) Aumento das vazões máximas devido ao aumento da capacidade de escoamento através de condutos e canais e impermeabilização das superfícies.  
E) Assoreamento de corpos de água.
4. Em relação à Resolução CONAMA 357/2005, que estabelece as classes de corpos de água visando ao enquadramento deles, conforme previsto no Art. 10

da Lei Federal nº 9.433/1997, aponte a alternativa **CORRETA**:

- A) Águas doces de classe especial, após cloração, podem ser consideradas potáveis.  
B) Os corpos de água doce são classificados: classe 1, classe 2, classe 3 e classe 4.  
C) As águas doces de classe 4 apresentam qualidade de água superior e, após processo de desinfecção, são consideradas potáveis.  
D) Águas salobras de classe especial apresentam menor salinidade que águas salobras de classe 1.  
E) Águas doces de classe 2 apresentam potencial exclusivamente paisagístico ou de navegação.
5. Com relação ao tratamento de efluentes domésticos com sistemas de lagoas de estabilização é **CORRETO** afirmar que:
- A) Os efluentes de lagoas de estabilização do tipo facultativas podem apresentar níveis de oxigênio dissolvido próximos ao oxigênio de saturação.  
B) Os efluentes de lagoas de estabilização do tipo anaeróbias apresentam níveis de oxigênio dissolvido próximos ao oxigênio de saturação.  
C) Lagoas de estabilização do tipo facultativas são profundas, de forma a evitar a fotossíntese e a reprodução algal.  
D) Lagoas aeróbias apresentam profundidade sempre superior a 4,0 metros.  
E) O sistema australiano de lagoas consiste em lagoas facultativas seguidas de lagoas aeróbias.
6. Em relação ao processo de autodepuração é **CORRETO** afirmar que:
- A) O processo de reaeração de corpos hídricos lânticos é muito superior ao de corpos hídricos lóticos.  
B) O modelo matemático de Streeter-Phelps tem a capacidade de simular as taxas de variação de oxigênio, fósforo e nitrato ao longo do rio.  
C) Profundidade da lâmina de água e velocidade do rio são variáveis fundamentais no processo de autodepuração.  
D) O coeficiente de desoxigenação ( $K_1$ ) de um efluente é inversamente proporcional à concentração de matéria orgânica do próprio efluente.  
E) O coeficiente de desoxigenação é inversamente proporcional à temperatura do fluido.



7. Alguns conceitos sobre sistemas de tratamento de efluentes domésticos em residências são apresentados a seguir. Aponte a alternativa **INCORRETA**:

- A) A  $DBO_{5,20}$  representa a demanda bioquímica de oxigênio remanescente após um período de 5 dias, à temperatura de  $20^{\circ}C$ .
- B) Fossas sépticas de câmaras sobrepostas apresentam vantagem em relação às fossas de câmara única por apresentarem efluentes com melhores características visuais.
- C) A distância de 1,5 m é o mínimo desejável entre o nível do aquífero freático e o fundo das valas de infiltração.
- D) Filtros biológicos anaeróbios, instalados após a fossa séptica, são permitidos apenas quando o solo apresenta capacidade de infiltração superior a  $20 L/m^2.d$ .
- E) Sumidouros ou filtros biológicos anaeróbios podem apresentar problemas de funcionamento caso não ocorra manutenção adequada da fossa séptica.

8. Uma bomba centrífuga será instalada para recalcar água de um rio, na cota topográfica 890 m, para um lago, na cota topográfica 912 m. A vazão bombeada serve para compensar a perda de água por evaporação a uma taxa de 800 mm/ano. Sabe-se que a área do lago é de 20.000 m<sup>2</sup>. Determine a vazão da bomba necessária para suprir a perda do lago por evaporação e a altura manométrica, sabendo que a perda de carga total é limitada a 5,0 m.c.a.:

- A)  $1,8 m^3/h$  e 22 m
- B)  $2,8 m^3/h$  e 27 m
- C)  $1,8 m^3/h$  e 27 m
- D)  $18 m^3/s$  e 22 m
- E)  $2,8 m^3/h$  e 27 m

9. É preciso transportar uma vazão de 10 L/s por gravidade de uma captação em um açude até uma lavoura de arroz irrigada por inundação, de forma ininterrupta, para suprir as perdas por percolação profunda. Sabendo que esses dois pontos estão separados por 150 m de distância (comprimento da canalização) e 30 m de desnível, e que para a condução da água será utilizada canalização de PEAD ( $C=140$ ), determine o diâmetro do tubo comercial para transportar a vazão desejada. Utilize a equação de Hazen-Willians:

- A) 600 mm
- B) 6 mm
- C) 61 mm
- D) 601 mm
- E) 60 mm

10. Aponte a alternativa **INCORRETA**.

- A) No interior de um fluido em escoamento existem infinitas linhas de corrente em que a superfície por elas definida é denominada tubo de corrente.
- B) Em escoamentos rotacionais, as partículas deslocam-se animadas de velocidade angular em torno do seu centro de massa.
- C) Números de Reynolds superiores a 30.000 indicam escoamentos turbulentos.
- D) As propriedades e grandezas de um fluido que escoam em regime permanente variam em relação ao tempo.
- E) Escoamento de água em meios porosos, como solos arenosos é do tipo laminar.

11. A equação de Chèzy, com coeficiente de rugosidade de Manning, pode ser apresentada como:

$$v = \frac{1}{n} \times Rh^{2/3} \times I^{1/2}$$

Nela,  $v$  é a velocidade média no canal,  $Rh$  é o raio hidráulico e  $I$  a declividade de fundo do canal. Para as afirmações apresentadas a seguir, aponte a alternativa **CORRETA**.

- A) As forças resistivas são iguais às forças de gravidade na equação.
- B) O raio hidráulico é a razão entre o perímetro molhado e a área molhada.
- C) A vazão que passa na seção de controle pode ser calculada pelo produto da velocidade média com o perímetro molhado.
- D) A equação pode ser utilizada no cálculo de remansos e zonas de aceleração elevada.
- E) Nenhuma das alternativas é correta.

12. Aponte a alternativa **INCORRETA**:

- A) Escoamento crítico apresenta número de Froude inferior a 1.
- B) Ressaltos hidráulicos são exemplos da mudança brusca de regime fluvial para torrencial.
- C) O número de Froude, no ponto anterior ao ressalto hidráulico, pode ser menor que 1.
- D) O princípio de funcionamento de calhas Parshall é a manutenção do regime de escoamento crítico em toda a extensão da calha.
- E) Ressaltos hidráulicos são exemplos da mudança brusca de regime supercrítico para subcrítico.



13. Para uma cidade com população de 3.000 habitantes, determine a vazão de saída do reservatório de distribuição de água, sabendo que o consumo per capita de água é de 200 L/hab.dia e que os coeficientes de maior consumo diário horário são, respectivamente, 1,2 e 1,5:
- A) 1,02 L/s  
B) 12,5 L/s  
C) 125 L/s  
D) 12,5 L/h  
E) 125 L/h
14. Suponha que exista um diretório `c:\dir1` contendo nenhum arquivo e um único subdiretório chamado `dir2`. Em `dir2` existem 3 arquivos chamados `arq1.xxx`, `arq2.yyx` e `arq3.xyz`. Avalie as assertivas abaixo:
- I. A sequência de comandos `cd c:\dir1\dir2` e `xcopy *.* bkpdir2\.* /Y` criará um diretório chamado `c:\dir1\dir2\bkpdir2` e copiará os arquivos `arq1.xxx`, `arq2.yyx` e `arq3.xyz` para dentro dele.
- II. A sequência de comandos `cd c:\dir1` e `xcopy dir2\.* bkpdir2\.* /Y` criará um diretório chamado `c:\dir1\dir2\bkpdir2` e copiará os arquivos `arq1.xxx`, `arq2.yyx` e `arq3.xyz` para dentro dele.
- III. A sequência de comandos `cd c:\dir1\dir2` e `xcopy *.* ..\bkpdir2\.* /Y` criará um diretório chamado `c:\dir1\bkpdir2` e copiará os arquivos `arq1.xxx`, `arq2.yyx` e `arq3.xyz` para dentro dele.
- IV. A sequência de comandos `cd c:\dir1` e `xcopy dir2\.*?x dir2\bkpdir2\.* /Y` criará um diretório chamado `c:\dir1\dir2\bkpdir2` e copiará apenas os arquivos `arq1.xxx` e `arq2.yyx` para dentro dele.
- A) Apenas as assertivas I, II e III estão corretas.  
B) Apenas a assertiva IV está correta.  
C) Apenas as assertivas I, III e IV estão corretas.  
D) Apenas as assertivas II, III e IV estão corretas.  
E) Apenas a assertiva I está correta.
15. No âmbito de editores de texto e planilhas eletrônicas, pode-se dizer que:
- I. Os comandos CTRL-C e CTRL-Ins são equivalentes e copiam a área selecionada, seja um texto no editor de textos ou um conjunto de células em uma planilha eletrônica.
- II. Ao copiar uma região de 3 x 3 células em uma planilha eletrônica e colá-la em uma região de 2 x 2 células, serão coladas apenas as células da região superior esquerda da seleção.
- III. O comando “Colar Especial”, em uma planilha eletrônica permite colar apenas o formato das células copiadas para a região selecionada.
- IV. Se na célula C3 de uma planilha eletrônica existir a fórmula “`=A1+A2*B$3`”, ao copiá-la e colá-la na célula E5, por meio dos comandos CTRL-C e CTRL-V a fórmula resultante será “`=C3+C4*D$3`”.
- A) Apenas as assertivas I e III estão corretas.  
B) Apenas as assertivas I e II estão corretas.  
C) Apenas as assertivas I, II e IV estão corretas.  
D) Todas as assertivas estão corretas.  
E) Apenas as assertivas II, III e IV estão corretas.
16. Com respeito aos navegadores (*browsers*) de Internet em um computador pessoal, pode-se dizer que:
- I. O prefixo “`http:`”, em uma página de Internet, significa uma transferência em *hypertext transfer protocol*, que é a comumente usada para transferir páginas a serem visualizadas com fortes requisitos de segurança.
- II. O prefixo “`ftp:`” estabelece um *file transfer protocol*, que serve para transferir arquivos de modo inseguro entre dois computadores.
- III. O conceito de hipertexto presente nas páginas da Internet permite que o usuário navegue de uma a outra simplesmente seguindo os hiperlinks.
- IV. Ao salvar uma página da WEB, completa, o arquivo `html` e todos os seus associados (imagens, objetos, etc.) são salvos em um único diretório.
- A) Apenas as assertivas I e II são verdadeiras.  
B) Apenas a assertiva I é verdadeira.  
C) Todas as assertivas são verdadeiras.  
D) Apenas as assertivas II e III são verdadeiras.  
E) Apenas as assertivas II e IV são verdadeiras.
17. Considerando uma dívida com amortização calculada pelos sistemas de amortização francês (*Price*) e constante (*SAC*), com o mesmo prazo e a mesma taxa de juros, pode-se afirmar que:
- I. O sistema francês apresenta prestações constantes, inicialmente de valor maior que o SAC equivalente.
- II. O sistema SAC amortiza a dívida mais rapidamente que o sistema francês.
- III. O sistema *Price*, no total, cobra um valor de juros maior que o seu equivalente SAC.
- IV. O sistema SAC apresenta valores crescentes de prestação, devido à amortização constante.
- A) Apenas as assertivas I e II estão corretas.  
B) Apenas as assertivas II e IV estão corretas.  
C) Todas as assertivas estão corretas.  
D) Apenas a assertiva II está correta.  
E) Apenas as assertivas II e III estão corretas.



18. Um determinado equipamento A tem um valor de compra de 11.000 e um valor residual de 2.000 unidades monetárias; um equipamento B, comprado na mesma data, tem um valor de 15.000 e um valor residual de 3.000 unidades monetárias. Supondo que ambos sejam depreciados em 5 anos, sendo o equipamento A pelo método da soma dos dígitos com depreciação decrescente e o equipamento B pelo método linear, os valores de depreciação acumulados para A e B, ao final do segundo ano serão, respectivamente:

- A) 5.400 e 4.800 unidades monetárias.
- B) 3.600 e 4.800 unidades monetárias.
- C) 6.600 e 6.000 unidades monetárias.
- D) 5.400 e 6.000 unidades monetárias.
- E) 1.800 e 4.800 unidades monetárias.

19. Considere uma situação de mercado em que há uma curva de oferta e uma curva de demanda de um determinado produto. Assuma as condições ideais de informação plena e mercado eficiente. Imagine também que não há produtos substitutos ou rivais. A partir disso, analise as assertivas:

- I. O ponto em que a curva de oferta cruza a curva de demanda é chamado de ponto de equilíbrio do mercado e é onde a quantidade ofertada se iguala à quantidade demandada do produto.
- II. Se a função de oferta for  $q = 30 \cdot p$  e a função de demanda for  $q = -p^2 + 400$ , a quantidade de equilíbrio será igual a 1200 unidades.
- III. Considerando-se as equações da assertiva II, no ponto  $p = 10$ , a elasticidade-preço da demanda será igual a -20.

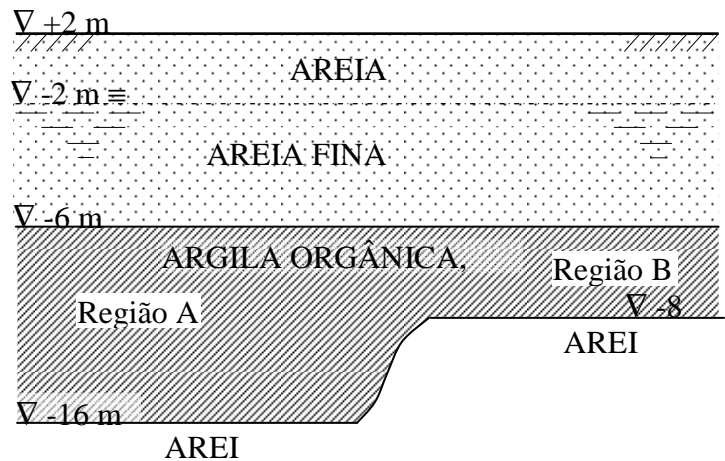
- A) Apenas as assertivas I e III estão corretas.
- B) Apenas as assertivas II e III estão corretas.
- C) Todas as assertivas estão corretas.
- D) Apenas a assertiva I está correta.
- E) Apenas a assertiva III está correta.

20. Calcule a área delimitada pelas curvas  $y = \ln x$  e

$$y = -\frac{x}{2} + \frac{e}{2} + 1 \text{ pelo eixo dos } x.$$

- A) 2
- B) 1
- C) 4,5
- D) 1,5
- E)  $\sqrt{2}$

21. Sondagens à percussão realizadas em um local onde se pretende implantar uma unidade industrial mostraram a presença de uma camada de argila orgânica mole, altamente compressível e normalmente adensada. O perfil geotécnico esquematizado na figura abaixo mostra duas regiões típicas (A e B) nas quais a espessura da camada compressível é sensivelmente diferente. Resultados de ensaios oedométricos (adensamento) indicaram que o índice de compressão (Cc) e o coeficiente de adensamento (cv) nas duas regiões são de igual magnitude. O projeto de terraplanagem prevê para ambas as regiões a execução de um aterro de grandes dimensões e altura 2 m.



Com relação ao recalque total, devido à execução do aterro, por adensamento primário da camada de argila orgânica mole, pode-se afirmar que:

- A) Será maior na região A que na região B.
- B) Será igual na região A e na região B.
- C) Será maior na região B que na região A.
- D) Não existem elementos necessários para que se possa estabelecer uma avaliação qualitativa dos recalques.
- E) Nenhuma das alternativas acima.

22. Para garantir estabilidade com segurança em um talude de solo homogêneo e isotrópico, é necessário que a superfície de ruptura crítica apresente coeficiente de segurança maior ou igual a 1,5. No projeto de um talude de um aterro de uma rodovia de altura "H" em solo homogêneo (do qual se conhecem as propriedades mecânicas de resistência), o engenheiro deve:

- A) Fixar a inclinação em 3:2.
- B) Fixar a inclinação compatível com o coeficiente de segurança mínimo.
- C) Fixar a inclinação em 1:1.
- D) Fixar a inclinação em 1:2.
- E) Nenhuma das alternativas é correta.



23. A partir da equação de momento fletor para uma viga biapoada com um vão teórico  $l$  e com carga uniformemente distribuída  $q$ ,  $M_s = q l x/2 - qx^2/2$ , a sua equação de força cortante será:

- A)  $-qx + q l/2$
- B)  $-q + q l$
- C)  $-qx + q l$
- D)  $-q l + qx$
- E)  $-q l + q$

24. De acordo com a NBR 7190/97, para o cálculo de uma estrutura de madeira com  $E_{co,m} = 15225$  MPa, com  $K_{mod} = 0,45$  e fator de ponderação  $\gamma = 1,4$ , o módulo de elasticidade longitudinal efetivo  $E_{co,ef}$  será de:

- A) 4893,75 MPa
- B) 21315,0 MPa
- C) 6851,25 MPa
- D) 33833,3 MPa
- E) 15225,0 MPa

25. A primeira linha de uma medição tem seu ponto inicial com coordenadas cartesianas (0m, 0m), rumo inicial  $60^\circ$  NE e distância 100m. A coordenada do próximo ponto será:

- A) (86,60 m, 70,70 m)
- B) (70,70 m, 50,00 m)
- C) (50,00 m, 86,60 m)
- D) (86,60 m, 50,00 m)
- E) (70,70 m, 70,70 m)

26. A representação gráfica de uma linha aparece no desenho em verdadeira grandeza com 4 cm. Sabendo que quando do levantamento topográfico a linha apresentou azimute  $35^\circ 12' 06''$  e distância 200m, podemos afirmar que o desenho foi elaborado na escala gráfica:

- A) 1:500
- B) 1:800
- C) 1:8000
- D) 1:50
- E) 1:5000

27. Sabendo que o tempo médio entre falhas  $TMEF = 0,25 \times 10^5$  horas, a taxa de falha  $\lambda$  será de:

- A)  $4 \times 10^{-5}$  falhas por hora.
- B)  $8 \times 10^{-5}$  falhas por hora.
- C)  $40 \times 10^{-5}$  falhas por hora.
- D)  $80 \times 10^{-5}$  falhas por hora.
- E)  $1 \times 10^{-5}$  falhas por hora.

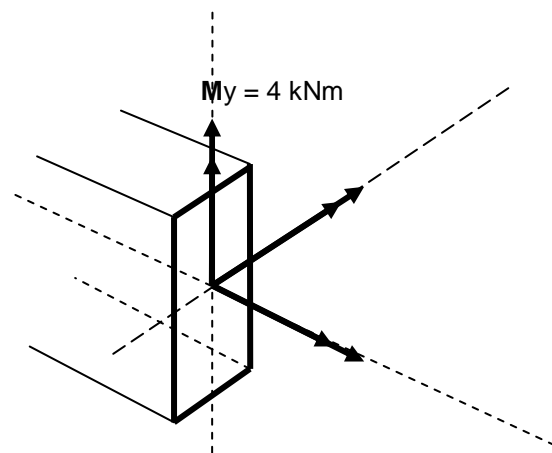
28. O Art. 1º da Lei nº 8666/93 estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, alienações e locações no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Subordinam-se ao regime dessa Lei, além dos órgãos da administração direta:

- I. Os fundos especiais.
- II. As autarquias.
- III. As fundações públicas.
- IV. As empresas públicas.
- V. As sociedades de economia mista.
- VI. Demais entidades controladas direta ou indiretamente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- A) Somente as alternativas I, IV, V e VI são verdadeiras.
- B) Somente as alternativas II, III e IV são verdadeiras.
- C) Somente as alternativas I, II e VI são verdadeiras.
- D) Somente as alternativas V e VI são verdadeiras.
- E) **As alternativas I, II, III, IV, V e VI são verdadeiras.**

29. Observe a seção transversal abaixo:



O momento torsor e o momento fletor para o ponto da viga indicado valem, respectivamente:

- A) 4 kNm e 10,44 kNm
- B) -3 kNm e 10,77 kNm
- C) 5 kNm e 10 kNm
- D) **10 kNm e 5 kNm**
- E) -3 kNm e 4 kNm

30. Segundo a norma NBR 6118:2003, o diâmetro mínimo dos estribos em pilares é dado por:

$$\phi_t \geq \begin{cases} 5 \text{ mm} \\ 1/4 \text{ do diâmetro da barra ou feixe longitudinal} \end{cases}$$

O espaçamento máximo entre os estribos é definido por:

$$s \leq \begin{cases} 20 \text{ cm} \\ \text{menor dimensão do pilar} \\ 12 \text{ vezes o diâmetro da barra longitudinal} \end{cases}$$

Assim um pilar de seção retangular com 25 cm x 40 cm e cuja armadura longitudinal é formada por 12 barras  $\phi = 16$  mm tem armadura transversal:

- A)  $\phi_t = 4$  mm cada 19,2 cm
- B)  $\phi_t = 5$  mm cada 19,2 cm**
- C)  $\phi_t = 5$  mm cada 20 cm
- D)  $\phi_t = 4$  mm cada 20 cm
- E)  $\phi_t = 5$  mm cada 25 cm

31. Os cabos protendidos no interior de bainhas são injetados com uma nata de cimento. A nata de injeção serve para a obtenção da aderência posterior da armadura de protensão com o concreto e como proteção contra a corrosão. Ela é um importante componente de todas as estruturas de concreto protendido com aderência posterior. A injeção deve ser aplicada continuamente até o enchimento da bainha, o que é comprovado pela saída de nata nos respiros ou nas extremidades. Segundo a NBR 6118:2004, com relação às exigências relativas às natas de cimento para injeção, assinale a alternativa **INCORRETA**:

- A) Devem apresentar elevada retração.**
- B) Devem ter boa fluidez e bom escoamento (recomendam-se aditivos).
- C) O cimento e os aditivos empregados não podem conter cloro.
- D) A quantidade de água deve ser a menor possível.
- E) Agregados na forma de pó de pedra não podem ultrapassar 20% do peso do cimento.

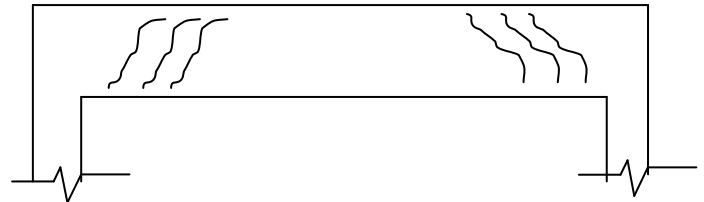
32. Assinale a alternativa que apresenta os serviços que melhor se enquadram na composição do BDI de uma execução de obra:

- A) Encarregado; pedreiro; servente; engenheiro de Segurança.
- B) Encarregado; refeições; transportes; nível; prumo; serrotes.
- C) Bota de borracha; capa de chuva; capacete; protetor auricular.

D) Previdência Social; FGTS; Salário Educação; SECONCI.

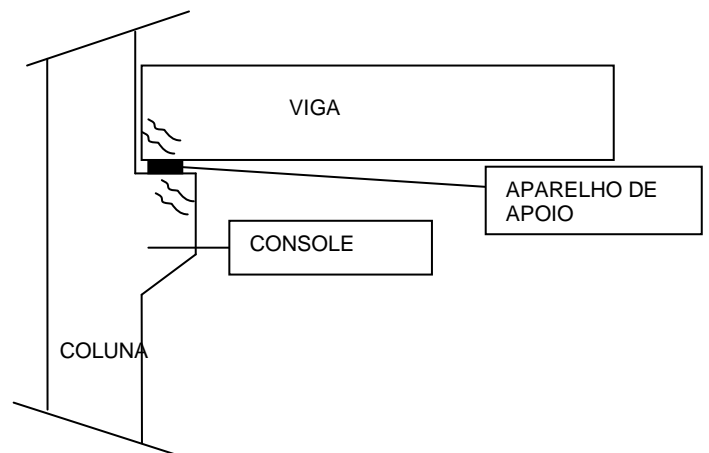
**E) Encarregado; consumo de energia; água; telefone da sede administrativa; manutenção e reparo de veículos; e taxa de publicidade.**

33. Na viga de concreto armado apresentada abaixo, o aparecimento de trincas, conforme indicado, deve-se a tensões provocadas por qual tipo de esforço solicitante interno?



- A) Cisalhamento.**
- B) Dilatação térmica.
- C) Torção.
- D) Momento fletor.
- E) Puncionamento.

34. No detalhe da estrutura pré-fabricada abaixo aparecem trincas que se devem à compressão. Isso normalmente acontece tendo por causa(s):



- I. Ineficiência do aparelho de apoio.
- II. Inexistência do aparelho de apoio.
- III. Deficiência no dimensionamento estrutural.
- IV. Colocação incorreta da armadura.

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- A) Somente a alternativa IV é verdadeira.
- B) Somente a alternativa II é verdadeira.
- C) Somente a alternativa I está correta
- D) As alternativas I, II, III e IV são verdadeiras.**
- E) Somente as alternativas II e III são verdadeiras.



35. Com relação à segurança do elemento estrutural, numa primeira análise podemos considerar que as peças isostáticas apresentam menos recursos para absorver os esforços se comparadas com às estruturas hiperestáticas. No caso de patologias apresentadas nas peças isostáticas opta-se pela redução da sobrecarga, dispensando o reforço estrutural, logicamente quando for possível. Se for essa a solução, supondo que o ambiente em que está localizado o elemento com fissuras é não agressivo, sugere-se:

- I. Abertura < 0,3mm; dispensar tratamento.
- II. Abertura > 0,3mm; se for passiva, injetar resina epóxi.
- III. Abertura > 0,3mm; se for ativa, tratar com selante.

Assinale a alternativa **CORRETA**:

A) As alternativas I, II e III são verdadeiras.

B) Somente a alternativa I é verdadeira.

C) Somente a alternativa II é verdadeira.

D) Somente a alternativa III é verdadeira.

E) Somente as alternativa II e III são verdadeiras.

36. Em uma ligação excêntrica por corte, ilustrada na Figura 1, a linha de ação da força não passa pelo centro de gravidade dos conectores. Para efeito de cálculo, a carga excêntrica pode ser decomposta em uma carga centrada e um momento. A força centrada  $F$  se distribui igualmente entre os conectores, ou seja, cada um recebe uma parcela igual da carga. Para o momento  $M = F \cdot e$  admite-se que um conector situado a distâncias  $x$  e  $y$  do centro de gravidade dos parafusos terá componentes  $R_x$  e  $R_y$  dadas por  $k \cdot y$  e  $k \cdot x$ , respectivamente, em que o coeficiente  $k$  é dado por

$$\frac{M}{\sum x^2 + \sum y^2}$$

O esforço total de corte no conector resulta da soma vetorial dos efeitos da força centrada e do momento.

Assim, considere a ligação de um consolo metálico com um pilar, utilizando parafusos comuns ASTM A307, sujeita a uma força de cálculo  $N_d = 24,4$  kN, conforme mostra a Figura 2 abaixo:

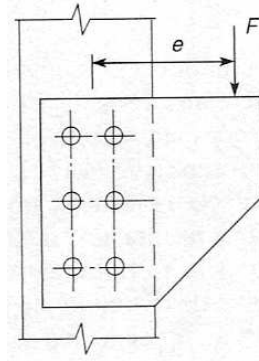


Figura 1

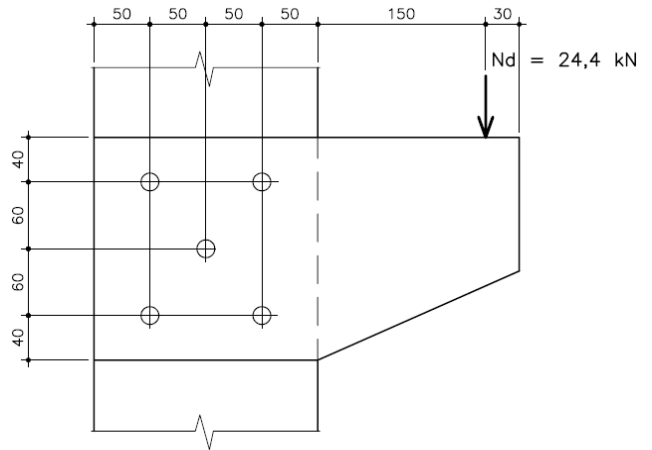


Fig. 2. Consolo metálico (cotas em mm).

Figura 2

Com base no texto anterior, a componente de cálculo na direção  $x$ ,  $R_d, x$ , no parafuso mais solicitado é igual a:

- A) 12,0 kN.cm
- B) 12,5 kN.cm
- C) 15,0 kN.cm
- D) 7,5 kN.cm
- E) 17,5 kN.cm

37. Determine a área limitada pelas curvas

$$f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 9x \text{ e } g(x) = x^3 - 2x^2 - 3x$$

- A) 25
- B) 15
- C) 10
- D) 30
- E) 2,5



38. Uma das grandes vantagens dos atuais programas CAD em relação aos anteriores é a entrada de dados de forma cada vez mais visual e intuitiva. Porém, é possível utilizar o AutoCAD 2002, apenas com comandos por teclado. Apresentada a seguinte linha de comandos para a construção de objetos, identifique o objeto com a forma mais adequada:

“Command: l

LINE Specify first point: 10<0

Specify next point or [Undo]: 10<90

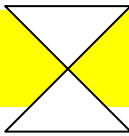
Specify next point or [Undo]: @10<0

Specify next point or [Close/Undo]: 0<0

Specify next point or [Close/Undo]: c

Command:”

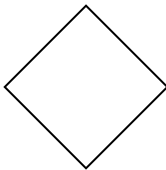
A)



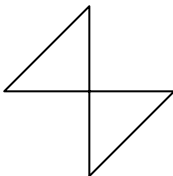
B)



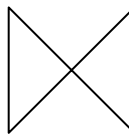
C)



D)



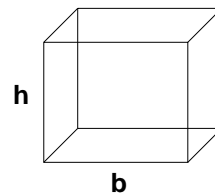
E)



39. Paula comprou um apartamento sem entrada em duas parcelas bimestrais de R\$ 40.000,00 cada uma, Mário, um amigo muito rico, propõe pagar a dívida de Paula. Para isso, ele quer efetuar um único pagamento, no terceiro mês após a compra. Analise os dados e marque a alternativa **CORRETA**, considerando o valor do dinheiro no tempo. (Considerar capitalização composta.)

- A) Independente do valor da taxa, o pagamento no terceiro mês será de R\$ 80.000,00.
- B) Considerando a taxa de 10% ao mês, o pagamento no terceiro mês estará entre R\$ 79.000,00 e R\$ 80.200,00.
- C) Considerando a taxa de 10% ao mês, o pagamento no terceiro mês será de R\$ 80.263,64.
- D) Considerando a taxa de 10% ao mês, o pagamento no terceiro mês estará entre R\$ 80.300,00 e R\$ 80.400,00.
- E) Considerando a taxa de 5% ao mês, o pagamento no terceiro mês será de R\$ 80.363,64.

40. Deseja-se construir um tanque para armazenar água, de base quadrada, com capacidade de  $4 \text{ m}^3$ . O valor das dimensões (b e h) para que a área total do tanque seja mínima é:



- A)  $b = 2 \text{ m}$  e  $h = 1 \text{ m}$
- B)  $b = 2 \text{ m}$  e  $h = 2 \text{ m}$
- C)  $b = 3 \text{ m}$  e  $h = 2 \text{ m}$
- D)  $b = 2 \text{ m}$  e  $h = 3 \text{ m}$
- E)  $b = 1 \text{ m}$  e  $h = 1 \text{ m}$



# REDAÇÃO

Os fragmentos abaixo fazem parte da entrevista concedida ao jornal *Valor Econômico* (ed. 02/10/09) pelo economista Sérgio Besserman Viana, ex-presidente do IBGE (durante o governo Fernando Henrique Cardoso), que assina o capítulo “A sustentabilidade do Brasil” do livro *Brasil pós-crise – Agenda para a Próxima Década*, organizado pelos economistas Fabio Giambiagi e Octavio de Barros.

**Valor Econômico:** Qual o risco, na economia, de um atraso do acordo climático mundial? O que acontece se não for assinado em Copenhague?

**Sérgio Besserman Vianna:** O fracasso de uma negociação de acordo contra a mudança climática vai fazer com que os custos para combater o aquecimento global poucos anos à frente sejam muito mais elevados do que se iniciarmos hoje a transição. Ao mesmo tempo existirão também custos de fragmentação política e riscos de protecionismo.

**Valor:** Está no livro: a superação das energias sujas tem o potencial de se constituir no próximo grande boom de inovações e isto pode ser um impulso para a saída da crise. A China parece estar perseguindo esta trilha, mas também não quer abrir mão do carvão. Como fica?

**Besserman:** São cenários em aberto a depender do acordo global que pode acontecer agora em Copenhague ou não. Ali, depurando tudo, vamos estar precisando o custo de emitir gases-estufa. O tamanho da meta necessária para tentar atingir o objetivo fixado de não aquecer o planeta mais de 2 C sinaliza uma grande transição tecnológica, que diz respeito, num primeiro momento, à eficiência energética em geral, e um forte impulso às fontes renováveis de energia. Mas este é apenas o início. Porque em seguida vêm todas as mudanças decorrentes das alterações de preços relativos que tende a se acentuar porque as metas para 2050 são ainda mais radicais que as previstas para 2020. Vem uma grande transição pela frente, isto é certo, e quem acompanhar esta transição tecnológica vai se inserir competitivamente neste novo mundo. Quem não acompanhar, e se agarrar às formas do passado sem visualizar esta transição radical e profunda, corre o risco de ficar descompassado.

**Valor:** Como fica o Brasil na descarbonização de sua economia?

**Besserman:** É uma imensa oportunidade. Temos grandes vantagens comparativas neste mundo de baixo teor de carbono, como a nossa matriz energética, que já é mais limpa, ou políticas benéficas em si, como a redução do desmatamento da Amazônia. Temos que fazer modificações na logística, como no nosso setor de transportes. Estas vantagens comparativas podem se tornar vantagens competitivas.

**Valor:** Os senhores dizem que o Brasil está fazendo “diversos equívocos” no campo da energia. Falam das políticas que subsidiam o uso do carvão e das térmicas a óleo, mas também mencionam as hidrelétricas. Como assim?

**Besserman:** No caso das hidrelétricas é um não aproveitamento inteligente das possibilidades de integração com outras fontes renováveis, do potencial das pequenas hidrelétricas e de uma melhoria no padrão de gestão e transparência no caso das hidrelétricas maiores. No caso da energia em geral, é preciso ter claro que o futuro são as fontes renováveis e não emissoras de gases-estufa. O pré-sal é uma benção, uma riqueza, mas é o passado.

**Valor:** O passado?

**Besserman:** Sim, porque estamos nos preparando para o fim da civilização dos combustíveis fósseis.

**Valor:** Como fica esta “benção”?

**Besserman:** O uso inteligente do pré-sal é utilizar estes recursos para potencializar a transição para outra matriz energética, aproveitando as vantagens comparativas do Brasil em biomassa, solar, eólica, pequenas hidrelétricas. Sim, este é o futuro. Usar o recurso do pré-sal para ir a este futuro é maravilha. Mas apostar no mundo dos combustíveis fósseis e ficar estacionado nele seria um equívoco. Para mim, o risco é o país, em vez de mobilizar seus recursos para a transição tecnológica, acabar utilizando-os de forma a ficar ancorado no mundo do passado. Planejamento e política industrial mirando a transição tecnológica da matriz energética é muito importante. Neste novo mundo há riquezas equivalentes a muitos pré-sais.

## PROPOSTA DE REDAÇÃO

Escreva uma carta, entre 15 e 20 linhas, para ser enviada à seção de cartas do jornal *Valor Econômico*, comentando (concordando e/ou discordando) as opiniões do economista Sérgio Besserman Viana. Considere que os leitores da sua carta **NÃO** leram (nem total nem parcialmente) a entrevista; portanto, você deve fazer referência a ela. **(Sua Carta NÃO deve ser assinada.)**

### SOBRE A REDAÇÃO

1. Estructure o texto da sua redação com um **mínimo de 15** e um **máximo de 20 linhas**.
2. Faça o rascunho no espaço reservado.
3. Transcreva o texto do rascunho para a FOLHA DE REDAÇÃO que lhe foi entregue em separado.
4. Não há necessidade de colocar título.
5. Não coloque o seu nome, nem a sua assinatura na FOLHA DE REDAÇÃO, nem faça marcas nela. A FOLHA DE REDAÇÃO já se encontra devidamente identificada.



## REDAÇÃO – Rascunho

Lined area for writing the essay draft.



EM BRANCO



EM BRANCO





EM BRANCO



EM BRANCO