



ENGENHARIA GRUPO I

novembro 2005

ENADE - 2005

EXAME NACIONAL DE DESEMPENHO DOS ESTUDANTES

INSTRUÇÕES

01 - Você está recebendo o seguinte material:

a) este caderno com o enunciado das **questões de múltipla escolha e discursivas, das partes de formação geral e componente específico da área**, e das questões relativas à sua **percepção sobre a prova**, assim distribuídas:

Partes		Números das Questões	Números das pp. neste caderno	Peso de cada parte
Formação Geral/Múltipla Escolha		1 a 7	2 a 5	55 %
Formação Geral/Discursivas		1 a 3	6 e 7	45 %
Componente Específico/Núcleo de Conteúdos Básicos/Múltipla Escolha		8 a 17	8 a 12	100 %
Componente Específico/Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos do Grupo I/Múltipla Escolha		18 a 32	14 a 18	60 %
Componente Específico/Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos de cada curso do Grupo I/Múltipla Escolha	Engenharia Civil	33 e 34	20	10 %
	Engenharia Sanitária	35 e 36	23	10 %
	Engenharia Cartográfica	37 e 38	27	10 %
	Engenharia Geológica	39 e 40	29 e 30	10 %
	Engenharia Hídrica	41 e 42	32	10 %
	Engenharia de Agrimensura	43 e 44	35	10 %
Componente Específico/Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos de cada curso do Grupo I/Discursivas	Engenharia Civil	4 a 6	21 e 22	30 %
	Engenharia Sanitária	7 a 9	24 a 26	30 %
	Engenharia Cartográfica	10 a 12	28	30 %
	Engenharia Geológica	13 a 15	31	30 %
	Engenharia Hídrica	16 a 18	33 e 34	30 %
	Engenharia de Agrimensura	19 a 21	36	30 %
Percepção sobre a prova		45 a 53	37	—

b) 1 Caderno de Respostas em cuja capa existe, na parte inferior, um cartão destinado às respostas das questões de múltipla escolha e de percepção sobre a prova. O desenvolvimento e as respostas das questões discursivas deverão ser feitos a caneta esferográfica de tinta preta e dispostos nos espaços especificados nas páginas do Caderno de Respostas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome no Cartão-Resposta está correto. Caso contrário, notifique imediatamente a um dos Responsáveis pela sala.

03 - Após a conferência do seu nome no Cartão-Resposta, você deverá assiná-lo no espaço próprio, utilizando caneta esferográfica de tinta preta.

04 - No Cartão-Resposta, a marcação das letras correspondentes às respostas assinaladas por você para as questões de múltipla escolha (apenas uma resposta por questão) deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelo círculo que a envolve, de forma contínua e densa, a lápis preto nº 2 ou a caneta esferográfica de tinta preta. A leitora ótica é sensível a marcas escuras, portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o Cartão-Resposta, para não o dobrar, amassar ou manchar. Este Cartão somente poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens - superior e/ou inferior - barra de reconhecimento para leitura ótica.

06 - Esta prova é individual. São vedados o uso de calculadora e qualquer comunicação e troca de material entre os presentes, consultas a material bibliográfico, cadernos ou anotações de qualquer espécie.

07 - As questões **não** estão apresentadas em ordem crescente de complexidade. Há questões de menor, média ou maior dificuldade, seja na parte inicial ou final da prova. **As três últimas páginas deste Caderno são para rascunho.**

08 - Quando terminar, entregue a um dos Responsáveis pela sala o Cartão-Resposta grampeado ao Caderno de Respostas e assine a Lista de Presença. Cabe esclarecer que você só poderá sair levando este Caderno de Questões, decorridos 90 (noventa) minutos do início do Exame.

09 - Você terá 04 (quatro) horas para responder às questões de múltipla escolha, discursivas e de percepção sobre a prova.

OBRIGADO PELA PARTICIPAÇÃO!

FORMAÇÃO GERAL
QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA de 1 a 7

1

Está em discussão, na sociedade brasileira, a possibilidade de uma reforma política e eleitoral. Fala-se, entre outras propostas, em financiamento público de campanhas, fidelidade partidária, lista eleitoral fechada e voto distrital. Os dispositivos ligados à obrigatoriedade de os candidatos fazerem declaração pública de bens e prestarem contas dos gastos devem ser aperfeiçoados, os órgãos públicos de fiscalização e controle podem ser equipados e reforçados.

Com base no exposto, mudanças na legislação eleitoral poderão representar, como principal aspecto, um reforço da

- (A) política, porque garantirão a seleção de políticos experientes e idôneos.
- (B) economia, porque incentivarão gastos das empresas públicas e privadas.
- (C) moralidade, porque inviabilizarão candidaturas despreparadas intelectualmente.
- (D) ética, porque facilitarão o combate à corrupção e o estímulo à transparência.
- (E) cidadania, porque permitirão a ampliação do número de cidadãos com direito ao voto.

2

Leia e relacione os textos a seguir.

O Governo Federal deve promover a inclusão digital, pois a falta de acesso às tecnologias digitais acaba por excluir socialmente o cidadão, em especial a juventude.

(Projeto Casa Brasil de inclusão digital começa em 2004.
 In: MAZZA, Mariana. *JB online*.)



Comparando a proposta acima com a charge, pode-se concluir que

- (A) o conhecimento da tecnologia digital está democratizado no Brasil.
- (B) a preocupação social é preparar quadros para o domínio da informática.
- (C) o apelo à inclusão digital atrai os jovens para o universo da computação.
- (D) o acesso à tecnologia digital está perdido para as comunidades carentes.
- (E) a dificuldade de acesso ao mundo digital torna o cidadão um excluído social.

3

As ações terroristas cada vez mais se propagam pelo mundo, havendo ataques em várias cidades, em todos os continentes. Nesse contexto, analise a seguinte notícia:

No dia 10 de março de 2005, o Presidente de Governo da Espanha José Luis Rodriguez Zapatero em conferência sobre o terrorismo, ocorrida em Madri para lembrar os atentados do dia 11 de março de 2004, "assinalou que os espanhóis encheram as ruas em sinal de dor e solidariedade e dois dias depois encheram as urnas, mostrando assim o único caminho para derrotar o terrorismo: a democracia. Também proclamou que não existe álibi para o assassinato indiscriminado. Zapatero afirmou que não há política, nem ideologia, resistência ou luta no terror, só há o vazio da futilidade, a infâmia e a barbárie. Também defendeu a comunidade islâmica, lembrando que não se deve vincular esse fenômeno com nenhuma civilização, cultura ou religião. Por esse motivo apostou na criação pelas Nações Unidas de uma aliança de civilizações para que não se continue ignorando a pobreza extrema, a exclusão social ou os Estados falidos, que constituem, segundo ele, um terreno fértil para o terrorismo".

(MANCEBO, Isabel. Madri fecha conferência sobre terrorismo e relembra os mortos de 11-M. (Adaptado). Disponível em: http://www2.rnw.nl/rnw/pt/atualidade/europa/at050311_onzedemarco?Acesso em Set. 2005)

A principal razão, indicada pelo governante espanhol, para que haja tais iniciativas do terror está explicitada na seguinte afirmação:

- (A) O desejo de vingança desencadeia atos de barbárie dos terroristas.
- (B) A democracia permite que as organizações terroristas se desenvolvam.
- (C) A desigualdade social existente em alguns países alimenta o terrorismo.
- (D) O choque de civilizações aprofunda os abismos culturais entre os países.
- (E) A intolerância gera medo e insegurança criando condições para o terrorismo.

4



(Laerte. O condomínio)



(Laerte. O condomínio)

(Disponível em: <http://www2.uol.com.br/laerte/tiras/index-condomínio.html>)

As duas charges de Laerte são críticas a dois problemas atuais da sociedade brasileira, que podem ser identificados pela crise

- (A) na saúde e na segurança pública.
- (B) na assistência social e na habitação.
- (C) na educação básica e na comunicação.
- (D) na previdência social e pelo desemprego.
- (E) nos hospitais e pelas epidemias urbanas.

5

Leia trechos da carta-resposta de um cacique indígena à sugestão, feita pelo Governo do Estado da Virgínia (EUA), de que uma tribo de índios enviasse alguns jovens para estudar nas escolas dos brancos.

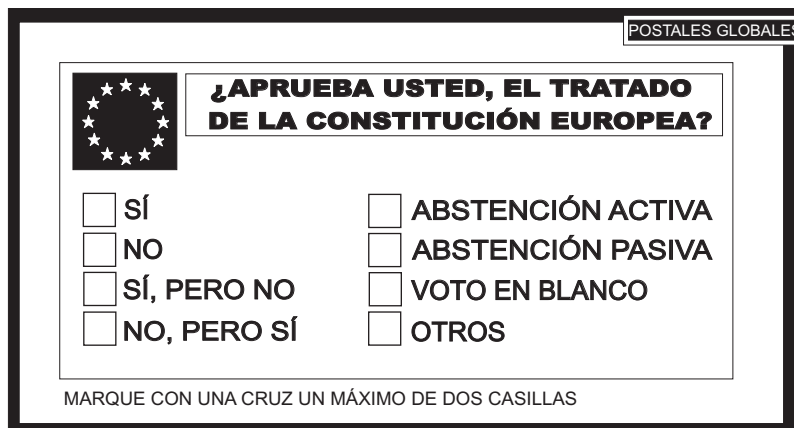
“(…) Nós estamos convencidos, portanto, de que os senhores desejam o nosso bem e agradecemos de todo o coração. Mas aqueles que são sábios reconhecem que diferentes nações têm concepções diferentes das coisas e, sendo assim, os senhores não ficarão ofendidos ao saber que a vossa idéia de educação não é a mesma que a nossa. (...) Muitos dos nossos bravos guerreiros foram formados nas escolas do Norte e aprenderam toda a vossa ciência. Mas, quando eles voltaram para nós, eram maus corredores, ignorantes da vida da floresta e incapazes de suportar o frio e a fome. Não sabiam caçar o veado, matar o inimigo ou construir uma cabana e falavam nossa língua muito mal. Eles eram, portanto, inúteis. (...) Ficamos extremamente agradecidos pela vossa oferta e, embora não possamos aceitá-la, para mostrar a nossa gratidão concordamos que os nobres senhores de Virgínia nos enviem alguns de seus jovens, que lhes ensinaremos tudo que sabemos e faremos deles homens.”

(BRANDÃO, Carlos Rodrigues. *O que é educação*. São Paulo: Brasiliense, 1984)

A relação entre os dois principais temas do texto da carta e a forma de abordagem da educação privilegiada pelo cacique está representada por:

- (A) sabedoria e política / educação difusa.
- (B) identidade e história / educação formal.
- (C) ideologia e filosofia / educação superior.
- (D) ciência e escolaridade / educação técnica.
- (E) educação e cultura / educação assistemática.

6



(La Vanguardia, 04 dez. 2004)

O referendo popular é uma prática democrática que vem sendo exercida em alguns países, como exemplificado, na charge, pelo caso espanhol, por ocasião da votação sobre a aprovação ou não da Constituição Européia. Na charge, pergunta-se com destaque: “Você aprova o tratado da Constituição Européia?”, sendo apresentadas várias opções, além de haver a possibilidade de dupla marcação.

A crítica contida na charge indica que a prática do referendo deve

- (A) ser recomendada nas situações em que o plebiscito já tenha ocorrido.
- (B) apresentar uma vasta gama de opções para garantir seu caráter democrático.
- (C) ser precedida de um amplo debate prévio para o esclarecimento da população.
- (D) significar um tipo de consulta que possa inviabilizar os rumos políticos de uma nação.
- (E) ser entendida como uma estratégia dos governos para manter o exercício da soberania.

7



(Coleção Roberto Marinho. *Seis décadas da arte moderna brasileira*.

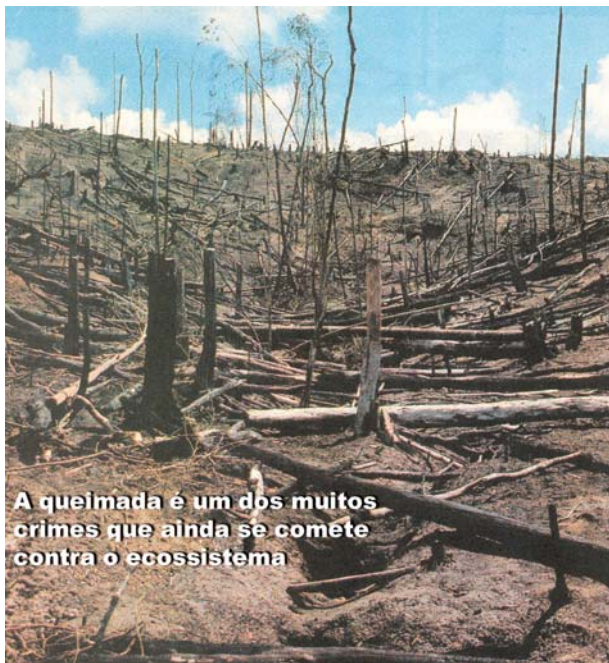
Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1989. p.53.)

A “cidade” retratada na pintura de Alberto da Veiga Guignard está tematizada nos versos

- (A) Por entre o Beberibe, e o oceano
Em uma areia sáfia, e lagadiça
Jaz o Recife povoação mestiça,
Que o belga edificou ímpio tirano.
(MATOS, Gregório de. *Obra poética*. Ed. James Amado. Rio de Janeiro: Record, 1990. Vol. II, p. 1191.)
- (B) Repousemos na pedra de Ouro Preto,
Repousemos no centro de Ouro Preto:
São Francisco de Assis! igreja ilustre, acolhe,
À tua sombra irmã, meus membros lassos.
(MENDES, Murilo. *Poesia completa e prosa*. Org. Luciana Stegagno Picchio. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1994. p. 460.)
- (C) Bembelelém
Viva Belém!
Belém do Pará porto moderno integrado na equatorial
Beleza eterna da paisagem
Bembelelém
Viva Belém!
(BANDEIRA, Manuel. *Poesia e prosa*. Rio de Janeiro: Aguilar, 1958. Vol. I, p. 196.)
- (D) Bahia, ao invés de arranha-céus, cruzeiros e cruzeiros
De braços estendidos para os céus,
E na entrada do porto,
Antes do Farol da Barra,
O primeiro Cristo Redentor do Brasil!
(LIMA, Jorge de. *Poesia completa*. Org. Alexei Bueno. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1997. p. 211.)
- (E) No cimento de Brasília se resguardam
maneiras de casa antiga de fazenda,
de copiar, de casa-grande de engenho,
enfim, das casarões de alma fêmea.
(MELO NETO, João Cabral. *Obra completa*. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1994. p. 343.)

FORMAÇÃO GERAL
QUESTÕES DISCURSIVAS de 1 a 3

1



A queimada é um dos muitos crimes que ainda se comete contra o ecossistema

(JB ECOLÓGICO. JB, Ano 4, n. 41, junho 2005, p.21.)

Agora é vero. Deu na imprensa internacional, com base científica e fotos de satélite: a continuar o ritmo atual da devastação e a incompetência política secular do Governo e do povo brasileiro em contê-la, a Amazônia desaparecerá em menos de 200 anos. A última grande floresta tropical e refrigerador natural do único mundo onde vivemos irá virar deserto.

Internacionalização já! Ou não seremos mais nada. Nem brasileiros, nem terráqueos. Apenas uma lembrança vaga e infeliz de vida breve, vida louca, daqui a dois séculos.

A quem possa interessar e ouvir, assinam essa declaração: todos os rios, os céus, as plantas, os animais, e os povos índios, caboclos e universais da Floresta Amazônica. Dia cinco de junho de 2005.

Dia Mundial do Meio Ambiente e Dia Mundial da Esperança. A última.

(CONCOLOR, Felis. Amazônia? Internacionalização já! In: *JB ecológico*. Ano 4, nº 41, jun. 2005, p. 14, 15. fragmento)

A tese da internacionalização, ainda que circunstancialmente possa até ser mencionada por pessoas preocupadas com a região, longe está de ser solução para qualquer dos nossos problemas. Assim, escolher a Amazônia para demonstrar preocupação com o futuro da humanidade é louvável se assumido também, com todas as suas conseqüências, que o inaceitável processo de destruição das nossas florestas é o mesmo que produz e reproduz diariamente a pobreza e a desigualdade por todo o mundo.

Se assim não for, e a prevalecer mera motivação “da propriedade”, então seria justificável também propor devaneios como a internacionalização do Museu do Louvre ou, quem sabe, dos poços de petróleo ou ainda, e neste caso não totalmente desprovido de razão, do sistema financeiro mundial.

(JATENE, Simão. Preconceito e pretensão. In: *JB ecológico*. Ano 4, nº 42, jul. 2005, p. 46, 47. fragmento)

A partir das idéias presentes nos textos acima, expresse a sua opinião, fundamentada em dois argumentos sobre **a melhor maneira de se preservar a maior floresta equatorial do planeta.**

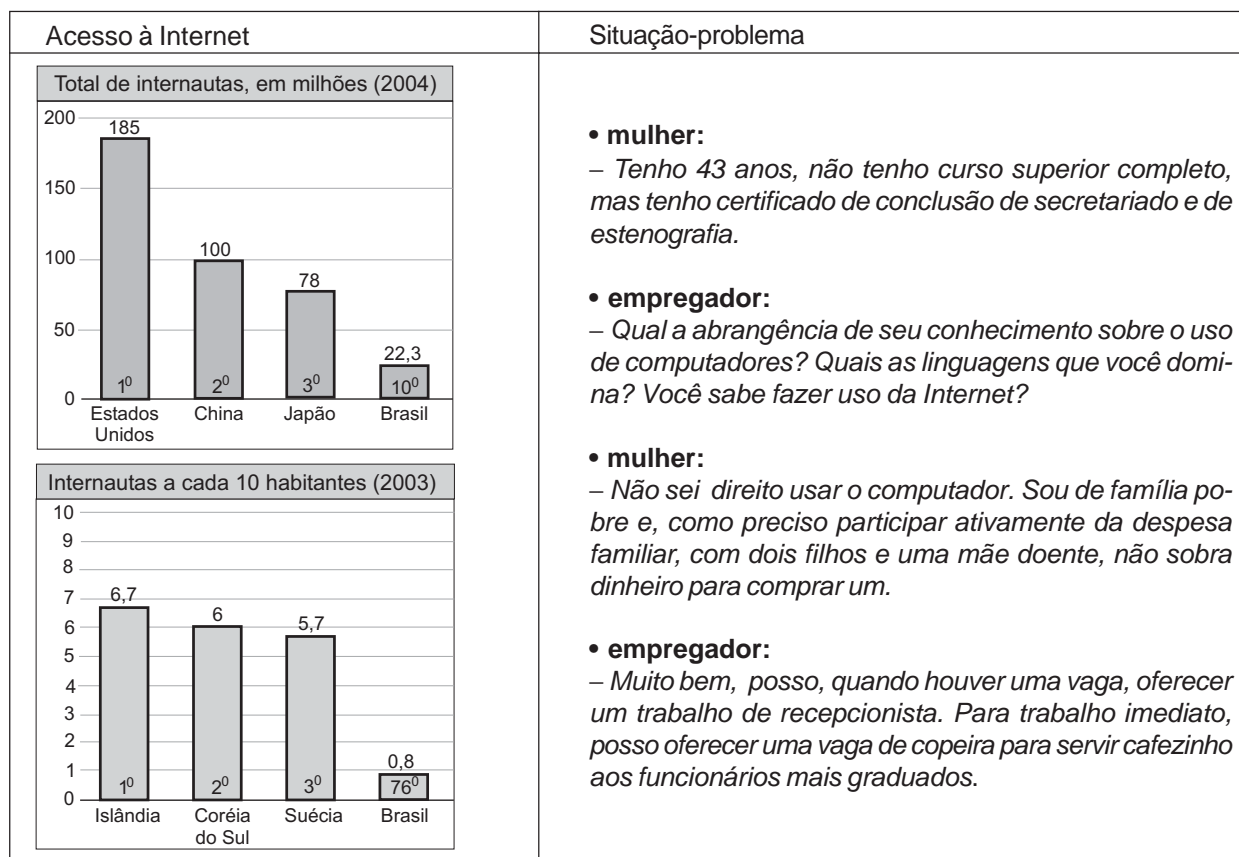
(máximo de 10 linhas)

(valor: 10,0 pontos)

2

Nos dias atuais, as novas tecnologias se desenvolvem de forma acelerada e a Internet ganha papel importante na dinâmica do cotidiano das pessoas e da economia mundial. No entanto, as conquistas tecnológicas, ainda que representem avanços, promovem conseqüências ameaçadoras.

Leia os gráficos e a situação-problema expressa através de um diálogo entre uma mulher desempregada, à procura de uma vaga no mercado de trabalho, e um empregador.



(Computer Industry Almanac e União Internacional de Telecomunicações – UIT)

Apresente uma conclusão que pode ser extraída da análise

a) dos dois gráficos;

(valor: 5,0 pontos)

b) da situação-problema, em relação aos gráficos.

(valor: 5,0 pontos)

3

Vilarejos que afundam devido ao derretimento da camada congelada do subsolo, uma explosão na quantidade de insetos, números recorde de incêndios florestais e cada vez menos gelo – esses são alguns dos sinais mais óbvios e assustadores de que o Alasca está ficando mais quente devido às mudanças climáticas, disseram cientistas.

As temperaturas atmosféricas no Estado norte-americano aumentaram entre 2 °C e 3 °C nas últimas cinco décadas, segundo a Avaliação do Impacto do Clima no Ártico, um estudo amplo realizado por pesquisadores de oito países.

(Folha de S. Paulo, 28 set. 2005)

O aquecimento global é um fenômeno cada vez mais evidente devido a inúmeros acontecimentos como os descritos no texto e que têm afetado toda a humanidade.

Apresente duas sugestões de providências a serem tomadas pelos governos que tenham como objetivo minimizar o processo de aquecimento global.

(valor: 10,0 pontos)

COMPONENTE ESPECÍFICO/NÚCLEO DE CONTEÚDOS BÁSICOS
QUESTÕES DE MULTIPLA ESCOLHA de 8 a 17

8

O gás ozônio (O_3) e os clorofluorcarbonos (CFCs) são exemplos da dificuldade de se classificar uma substância como poluente, pois podem trazer benefícios ou prejuízos à sociedade e aos seres vivos. O ozônio, nas camadas mais baixas da atmosfera, é tóxico, mas, na estratosfera, absorve radiação ultravioleta (UV) proveniente do Sol, evitando os efeitos nocivos do excesso dessa radiação nos seres vivos.

Os CFCs apresentam baixa toxicidade e são inertes na baixa atmosfera. Entretanto, quando atingem a estratosfera, são decompostos pela radiação UV, liberando átomos e compostos que destroem moléculas de ozônio, sendo, portanto, considerados os principais responsáveis pela destruição do ozônio na estratosfera.

De acordo com as idéias do texto acima,

- (A) os CFCs são nocivos aos seres vivos, pois impedem a incidência da radiação ultravioleta na superfície terrestre.
- (B) a camada de ozônio é responsável pela maior incidência da radiação ultravioleta na superfície terrestre.
- (C) o ozônio e os CFCs são os principais responsáveis pelas mudanças climáticas observadas nos últimos anos.
- (D) a camada de ozônio na estratosfera tem sido recuperada devido às interações da radiação ultravioleta com os CFCs.
- (E) a camada de ozônio protege os seres vivos do excesso de radiação ultravioleta e pode ser destruída pela ação dos CFCs na estratosfera.

9

De acordo com a fala do personagem na charge ao lado,

- (A) meio ambiente e produção industrial são fatores igualmente relevantes na discussão sobre ética e desenvolvimento.
- (B) a defesa da ética sobrepõe-se ao poder industrial, representado, na discussão, por Joana.
- (C) os estragos na camada de ozônio têm retardado a implementação de tecnologias voltadas para o desenvolvimento sustentável.
- (D) a camada de ozônio ameaça a indústria dos CFCs porque o gás O_3 reage com o cloro prejudicando a formação dos CFCs.
- (E) o discurso em defesa da ética na utilização de tecnologias estimula o avanço industrial.



HARRYS, Sydney. In: WIGGINS, Arthur W. e WYNN, C. M. **As 5 maiores idéias da ciência** (com adaptações).

10

O supercomputador T-Rex (Tiranossauro Rex) e o *software* Harpia são as mais novas armas da Receita Federal do Brasil para combater a sonegação fiscal. Esse *hardware*, que realiza 2.860 milhões de instruções por segundo, é capaz de cruzar informações, com rapidez e precisão, de um número de contribuintes equivalente ao de contribuintes do Brasil, dos EUA e da Alemanha juntos. O novo *software* vai permitir que, a partir de técnicas de inteligência artificial, sejam identificadas operações de risco para o fisco. A novidade do sistema é a capacidade que ele terá de aprender com o comportamento dos contribuintes e com isso detectar irregularidades.

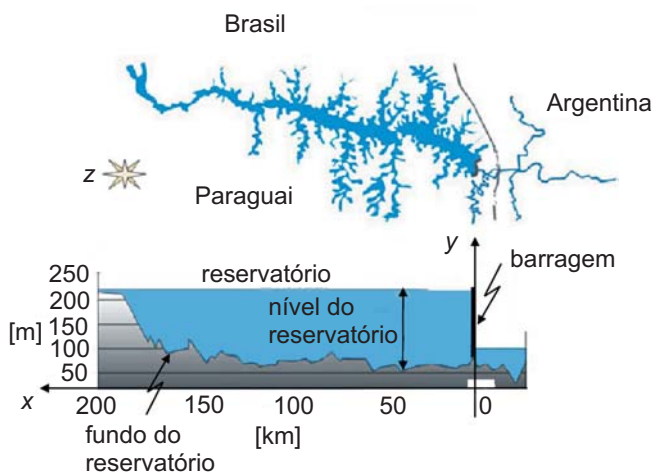
Folha de S.Paulo, p. B1, 16 out. 2005 (com adaptações).

Considerando o texto acima, assinale a opção correta, relativa a informática.

- (A) A capacidade do T-Rex é equivalente à de 2.860 computadores pessoais de 1 GB de memória RAM, desde que suas capacidades possam ser adicionadas.
- (B) Para "cruzar informações, com rapidez e precisão", o T-Rex poderá usar a Internet, que constitui meio inviolável de transmissão de informação entre bancos de dados.
- (C) É possível que a capacidade de "aprender com o comportamento dos contribuintes", mencionada no texto, seja decorrente do uso de redes neurais como ferramenta de inteligência artificial.
- (D) Embora os computadores sejam indispensáveis a diversos ramos da engenharia, o estágio atual do desenvolvimento de sistemas operacionais restringe o uso de redes de computadores a grandes empresas.
- (E) O sistema de informação descrito no texto deve ter sido desenvolvido em Linux ou Unix, que constituem linguagens de programação avançadas usadas na implementação de sistemas de informação complexos.

Texto para as questões 11 e 12.

A figura abaixo ilustra um corte longitudinal da região mais profunda do reservatório da usina hidrelétrica de Itaipu e sua localização no Rio Paraná.



Internet: <<http://www.itaipu.gov.br>>.

11

A partir das informações acima, julgue os itens a seguir.

- I - Considerando-se o sistema xOy inserido na figura, é correto afirmar que a função $y(x) = -\frac{x^2}{170} + 2x + 55$, para $0 \leq x \leq 170$ km e y em metros, constitui um modelo adequado para o corte longitudinal do fundo do reservatório ilustrado.
- II - Sabendo-se que a superfície da lâmina d'água do reservatório da usina tem área igual a 1.350 km^2 , conclui-se que a capacidade desse reservatório é inferior a 270 km^3 .
- III - Considerando-se que o reservatório tenha largura constante e que a força total exercida pela água sobre a barragem da usina seja produzida por uma pressão hidrostática que cresce linearmente com a profundidade, conclui-se que a variação do módulo dessa força total é uma função quadrática do nível do reservatório.

Assinale a opção correta.

- (A) Apenas um item está certo.
- (B) Apenas os itens I e II estão certos.
- (C) Apenas os itens I e III estão certos.
- (D) Apenas os itens II e III estão certos.
- (E) Todos os itens estão certos.

12

A energia anual produzida na usina de Itaipu é da ordem de 90.000 GWh . Considere que o custo aproximado para a construção dessa usina tenha sido de 30 bilhões de reais e que o capital esteja sendo remunerado à taxa de juros de 10% ao ano. Nessas condições, a parcela do custo da energia produzida referente à remuneração anual do capital deve ser

- (A) inferior a R\$ 10 por MWh.
- (B) superior a R\$ 10 e inferior a R\$ 30 por MWh.
- (C) superior a R\$ 30 e inferior a R\$ 50 por MWh.
- (D) superior a R\$ 50 e inferior a R\$ 100 por MWh.
- (E) superior a R\$ 100 por MWh.

Texto para as questões 13 e 14.

A taxa de evaporação de água em um reservatório depende da condição climática. Em um modelo simplificado, essa taxa, E , pode ser descrita por

$$E = \alpha v (100 - UR),$$

em que α é uma constante, v é a velocidade do vento, em m/s, e UR é a umidade relativa do ar, em porcentagem. Nas figuras I e II, abaixo, são apresentados dados climáticos em determinado reservatório de água, em 12 semanas de observação.

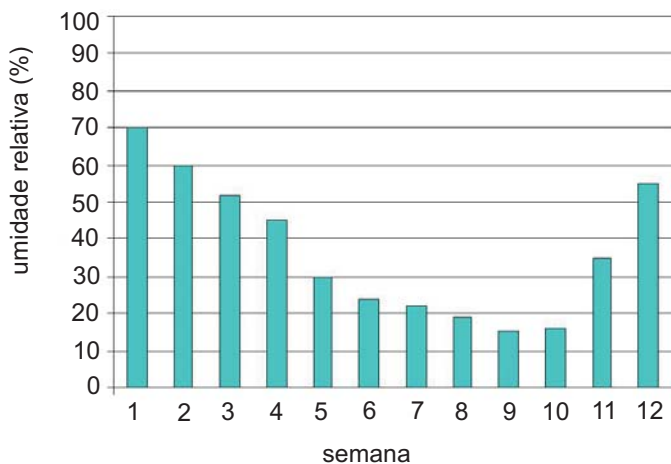


Figura I

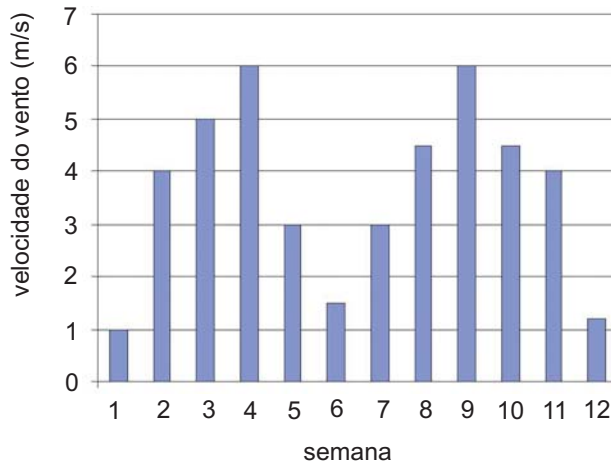


Figura II

13

As informações acima permitem concluir que a taxa de evaporação de água no reservatório, nas 12 semanas observadas, foi maior na semana

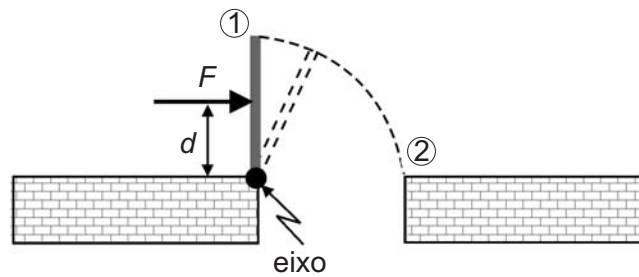
- (A) 1
- (B) 4
- (C) 6
- (D) 9
- (E) 12

14

Para estimar a taxa de evaporação de água no reservatório, na 24ª semana, considere que a umidade relativa do ar seja aproximada pelo valor médio dos dados da figura I e que a velocidade do vento seja aproximada por uma função periódica, com período igual a 6 semanas, obtida a partir dos dados da figura II. Qual das opções abaixo melhor estima essa taxa na 24ª semana?

- (A) 3α
- (B) 80α
- (C) 210α
- (D) 480α
- (E) 1.080α

15



No mecanismo ilustrado na figura acima, uma placa metálica gira em torno de um eixo devido à aplicação de uma força F , que provoca o aparecimento de um torque. Com relação a esse mecanismo e sabendo que o momento de inércia de massa é definido pela integral $\int r^2 dm$, em que r é a distância do eixo ao elemento de massa dm , julgue os itens seguintes:

- I - Quanto menor for o valor da distância d , maior deverá ser a força F necessária para vencer o atrito no eixo.
- II - O momento de inércia de massa da placa metálica independe do valor da distância d .
- III - O tempo necessário para se girar a placa do ponto ① ao ponto ② independe do torque.

Assinale a opção correta.

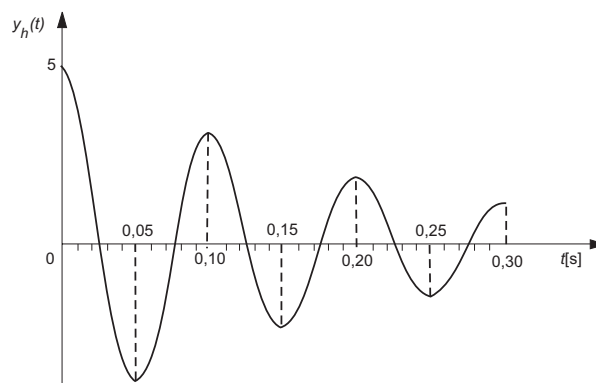
- (A) Apenas um item está certo.
- (B) Apenas os itens I e II estão certos.
- (C) Apenas os itens I e III estão certos.
- (D) Apenas os itens II e III estão certos.
- (E) Todos os itens estão certos.

Texto para as questões 16 e 17.

Diversos sistemas físicos amortecidos encontrados em engenharia podem ter seu comportamento expresso por meio de equações diferenciais ordinárias não-homogêneas de segunda ordem. A resolução desse tipo de equação envolve a obtenção da resposta $y_h(t)$ da equação diferencial homogênea associada, que expressa o comportamento do sistema livre de excitações externas, e a obtenção de uma solução particular $y_p(t)$ da equação não-homogênea. A soma de $y_p(t)$ e $y_h(t)$ fornece a solução geral da equação não-homogênea. A resposta livre permite identificar a frequência das oscilações amortecidas (f) e a constante de amortecimento (k) do sistema. Considere que a resposta livre de um sistema seja dada pela função

$$y_h(t) = 5e^{-kt} \cos(2\pi ft),$$

cujo gráfico está ilustrado na figura a seguir.



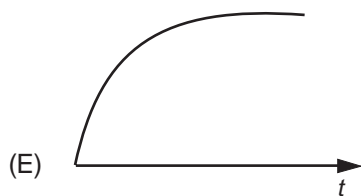
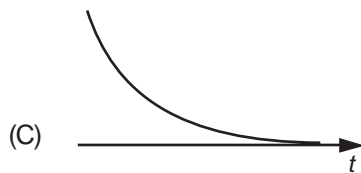
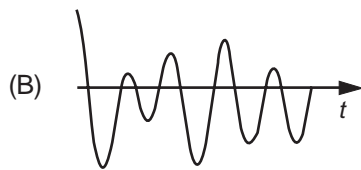
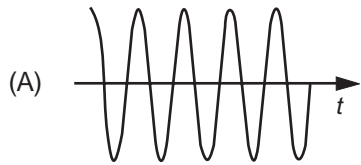
16

A frequência das oscilações amortecidas do sistema cuja resposta livre está apresentada no texto é igual a

- (A) 0,1 Hz.
- (B) 0,15 Hz.
- (C) π rad/s.
- (D) 10 rad/s.
- (E) 10 Hz.

17

Considere que $y_p(t) = 5\text{sen}(100t)$ seja a solução particular da equação diferencial que representa o comportamento dinâmico do sistema cuja resposta livre está apresentada no texto. Assinale a opção que melhor esboça o gráfico da resposta completa do referido sistema, após transcorrido um minuto ($t > 60$ s).



ATENÇÃO!

A seguir serão apresentadas 15 (quinze) questões de Múltipla Escolha relativas ao Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos da Área de Engenharia. Estas questões deverão ser resolvidas pelos estudantes de todos os cursos de Engenharia que integram o **Grupo I - Engenharia Civil, Engenharia Sanitária, Engenharia Cartográfica, Engenharia Geológica, Engenharia Hídrica e Engenharia de Agrimensura.**

COMPONENTE ESPECÍFICO
NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES ESPECÍFICOS DO GRUPO I
QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA de 18 a 32

18

A Avaliação de Impactos Ambientais é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, que visa à gestão e à preservação da base ambiental. Sobre os vários métodos formulados para identificação e avaliação de impactos ambientais, podem ser feitas as afirmações abaixo.

- I - Uma variante muito utilizada do Método das Listagens de Controle é o Método de Batelle, que é uma evolução das listagens simples para uma listagem comparativa, com ponderação que permite a comparação de alternativas de projeto para a concepção do empreendimento.
- II - O Método de Análise Multiobjetivo faz a confecção de cartas temáticas relativas aos fatores ambientais potencialmente afetados pelas alternativas (tais como dados geológicos, pedológicos e de cobertura vegetal) e superpõe estas, a fim de definir cartas de restrição (fragilidade de uso) e cartas de aptidão (potencial de uso).
- III - Uma das vantagens do Método das Listagens de Controle é permitir a identificação de impactos de segunda ordem.
- IV - O Método das Redes de Interação surgiu buscando identificar os métodos indiretos, ou de ordem inferior, de forma destacada dos impactos primários ou diretos.

São corretas apenas as afirmações:

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

19

Analise as seguintes afirmações relativas aos recursos hídricos:

- I - a principal reserva de água doce no planeta são os volumes armazenados nos cursos d'água e lagos;
- II - o valor da precipitação máxima de 24 horas é maior que a precipitação máxima diária;
- III - o fator de forma de uma bacia hidrográfica é a razão entre o perímetro da bacia e a circunferência do círculo de área igual à área da bacia;
- IV - o coeficiente de escoamento superficial ou de deflúvio (*runoff*) de uma precipitação é dado pela relação entre o volume de água escoado superficialmente e o volume de água infiltrado;
- V - o tempo de concentração é o intervalo de tempo necessário para que toda a bacia hidrográfica passe a contribuir para a vazão na seção de interesse.

São corretas apenas as afirmações:

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

20

A retirada de vegetação em grandes áreas pode levar ao empobrecimento do solo, ao assoreamento dos rios, à ocorrência de enchentes e à alteração do clima local.

PORQUE

A vegetação protege o solo contra a erosão da água e do vento, que causam a perda da camada superior fértil. Além disso, ela abastece o solo com matéria orgânica de suas folhas e frutos, amortece a água das chuvas, retarda o escoamento superficial, favorece a infiltração e favorece o aumento da evapotranspiração.

Analisando essas afirmações, conclui-se que

- (A) as duas afirmações são verdadeiras e a segunda justifica a primeira.
- (B) as duas afirmações são verdadeiras e a segunda não justifica a primeira.
- (C) a primeira afirmação é verdadeira e a segunda é falsa.
- (D) a primeira afirmação é falsa e a segunda é verdadeira.
- (E) as duas afirmações são falsas.

21

Uma empresa pretende construir uma barragem visando à geração de energia com potência instalada de 50 MW. Para a construção desta obra hidráulica, é necessário, previamente, requerer licenciamento ambiental. Tendo em vista que a área alagada da obra atingirá dois Estados, a quem deve ser dirigido o requerimento de licença e qual estudo ambiental deve ser elaborado?

- (A) Aos órgãos de controle ambiental dos dois Estados - Termo de Ajustamento de Conduta.
- (B) Aos órgãos de controle ambiental dos dois Estados - Plano de Controle Ambiental.
- (C) Ao órgão de controle ambiental do Estado com a maior área alagada pela obra - Estudo de Impacto Ambiental.
- (D) Ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) - Termo de Ajustamento de Conduta.
- (E) Ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) - Estudo de Impacto Ambiental.

22

Uma bacia hidrográfica apresenta determinada resposta à ação de uma chuva com altura de 10 mm e duração de 1 h, conforme mostra a seguinte tabela:

Tempo (h)	0	1	2	3	4	5	6
Vazão (m ³ /s)	0	7,5	15	10	5	0	0

Qual a vazão de pico da onda de cheia formada por uma precipitação de 10 mm, seguida de uma precipitação de 20 mm, ambas com duração de 1 hora, para esta bacia e em quanto tempo ocorrerá a vazão de pico?

- (A) 30 m³/s, em 2 horas.
- (B) 40 m³/s, em 3 horas.
- (C) 40 m³/s, em 2 horas.
- (D) 45 m³/s, em 3 horas.
- (E) 45 m³/s, em 2 horas.

23

Uma obra organizada e bem planejada deve ter seu canteiro projetado de forma que sejam previstas áreas de vivência que garantam condições adequadas ao trabalho na indústria da construção. Para tanto, deve ser observado o estabelecido na Norma Regulamentadora NR-18, do Ministério do Trabalho e Emprego.

Dentre as situações apresentadas, qual a que está de acordo com essa norma?

- (A) Os mictórios têm de ser individuais, providos de descarga automática e revestidos internamente de material liso, impermeável e lavável.
- (B) Os vasos sanitários podem ser do tipo bacia turca ou sifonado, separados ou não por divisórias, sendo prevista a área mínima de 1,00 m² para cada vaso.
- (C) Nos alojamentos, para garantir maior área de circulação, é permitido que sejam colocadas até 3 camas na mesma vertical.
- (D) Todo canteiro de obra deve possuir vestiário para troca de roupa dos trabalhadores que não residem na obra e, no caso de haver alojados, possuir áreas específicas para alojamento, lavanderia e lazer.
- (E) A cozinha, obrigatória em qualquer canteiro de obra, deve ficar adjacente ao local de refeições, possuir equipamento de refrigeração e dispor de recipiente com tampa para a coleta de lixo.

24

Um projeto de R\$ 1.000.000,00 (um milhão de reais) será realizado em 5 meses. Serão executadas quatro atividades com custos que apresentam os seguintes percentuais em relação ao total: A1 = 20%; A2 = 30%; A3 = 40% e A4 = 10%. Cada atividade está distribuída, linearmente, nos seguintes meses:

ATIVIDADES	MESES
A1	1, 2, 3 e 4
A2	2, 3 e 4
A3	2, 3, 4 e 5
A4	4 e 5

Num cronograma financeiro montado com base nesses dados, qual é o faturamento percentual no mês 2 e, no mês 4, quais são os valores, em reais, das atividades A2 e A4, respectivamente?

- (A) 15% – 150.000,00 e 100.000,00
- (B) 15% – 100.000,00 e 50.000,00
- (C) 25% – 150.000,00 e 50.000,00
- (D) 25% – 100.000,00 e 50.000,00
- (E) 30% – 100.000,00 e 100.000,00

25

O que é necessário para que um engenheiro tenha legitimidade e fé pública da autoria, dos limites da responsabilidade e da participação técnica na execução de obras ou serviços profissionais por ele realizados, de acordo com a Resolução nº 425 do CONFEA (Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia), de 18 de dezembro de 1998?

- (A) Alvará autorizando o início da execução da obra ou serviço, emitido pela prefeitura do município onde a atividade será exercida.
- (B) ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) de alguma obra ou serviço similar, devidamente registrada no Crea (Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia) da jurisdição onde o engenheiro se formou e está registrado.
- (C) ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) de alguma obra ou serviço similar, devidamente registrada no Crea (Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia) da jurisdição onde a atividade será exercida.
- (D) ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) específica para cada obra ou serviço, devidamente registrada no Crea (Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia) da jurisdição onde será exercida a atividade.
- (E) Registro, na prefeitura do local da obra ou serviço a ser executado, caso seja desenvolvido em jurisdição diferente daquela na qual o engenheiro se formou e está registrado.

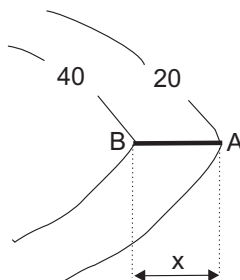
26

Para a avaliação econômica do projeto de implantação de uma indústria, levantou-se que o investimento inicial, no ano zero, foi de R\$ 10.000.000,00 e o valor presente dos benefícios líquidos anuais do fluxo de caixa futuro do projeto era equivalente a R\$ 12.500.000,00. Os indicadores utilizados para a avaliação do projeto foram o Valor Presente Líquido – VPL e o Índice de Lucratividade – IL. Este último indicador é adimensional e representa a quantidade de benefícios líquidos por unidade monetária investida. Com base nestas informações, quais são os indicadores do VPL e do IL?

- (A) VPL = R\$ 2.500.000,00 e IL = 0,80
- (B) VPL = R\$ 2.500.000,00 e IL = 1,25
- (C) VPL = R\$ 12.500.000,00 e IL = 0,80
- (D) VPL = R\$ 12.500.000,00 e IL = 1,25
- (E) VPL = R\$ 22.500.000,00 e IL = 1,80

27

A figura abaixo mostra o *croqui* de um trecho de uma planta topográfica. Nela se encontram representadas duas curvas de nível, cujos valores de altitude estão expressos em metros. A escala da planta topográfica é de 1:1.000 e a distância "x", medida em planta, tem o valor de 2 cm.

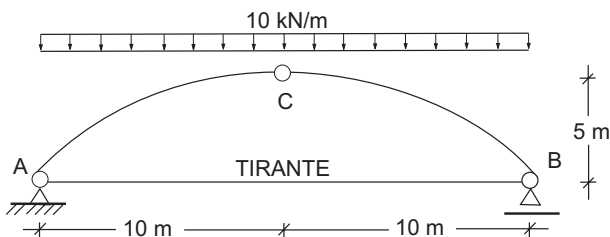


O ângulo vertical entre os pontos A e B tem o seguinte valor, em graus:

- (A) 1 (B) 4,5 (C) 10 (D) 20 (E) 45

28

Uma estrutura plana em arco articulado e atirantado é submetida a uma carga uniformemente distribuída de 10 kN/m, como mostra a figura abaixo.



A tração a que o tirante está submetido é igual a:

- (A) 0 (nula) (B) 50 kN (C) 100 kN (D) 150 kN (E) 200 kN

29

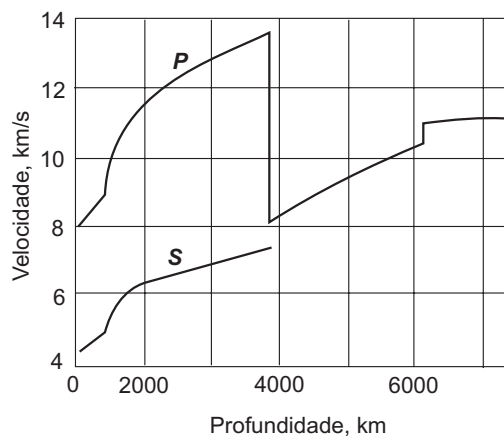
Os registros dos terremotos em uma rede de estações sismográficas permitem conhecer as velocidades sísmicas no interior da Terra e estudar a estrutura, a composição e a evolução atual do nosso planeta. As ondas longitudinais (ondas **P**) têm maior velocidade de propagação que as ondas transversais (ondas **S** – que não se propagam em meio líquido). Em geral, quanto maior a densidade de uma rocha, maior será a velocidade de propagação das ondas sísmicas.

Considerando o texto e o gráfico apresentados, pode-se afirmar que

- I - o núcleo terrestre é mais denso que o manto terrestre, sendo este mais denso que a crosta;
- II - no núcleo externo, a velocidade de propagação das ondas **P** é bem menor do que a do manto, por ser o núcleo menos denso;
- III - as ondas **S** e **P** se propagam na crosta, no manto e no núcleo terrestre.

É(São) correta(s) apenas a(s) afirmação(ões):

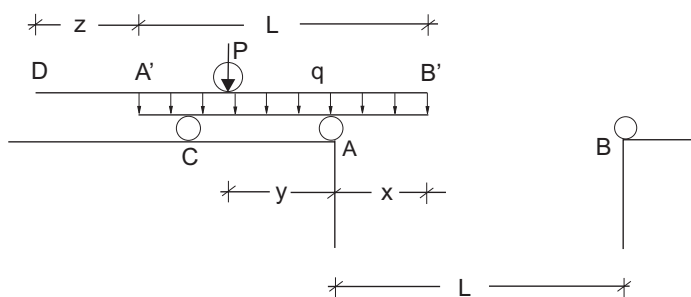
- (A) I.
 (B) II.
 (C) III.
 (D) I e II.
 (E) II e III.



(MASON, B. & MOORE, C. B. *Principles of Geochemistry*, 1982, p.29)

30

A figura abaixo representa uma ponte de emergência, de peso próprio, uniformemente distribuído, igual a q , e comprimento igual a L , que deve ser lançada, rolando sobre os roletes fixos em A e C , no vão AB , de modo que se mantenha em nível até alcançar a margem B . Para isso, quando a sua seção média atingir o rolete A , uma carga concentrada P se deslocará em sentido contrário, servindo de contrapeso, até o ponto D , sendo $A'D$ uma extensão da ponte, de peso desprezível, que permite o deslocamento da carga móvel P . Se a extremidade B' da ponte estiver a uma distância x de A , a carga P estará a uma distância y de A .

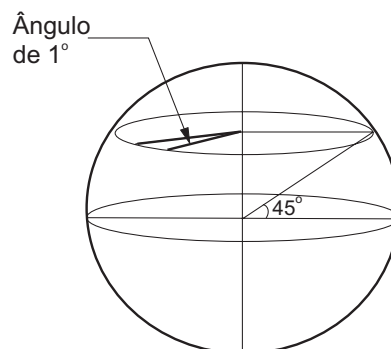


Nessa condição, a distância y , variável em função de x , e a distância z (fixa), da extensão, respectivamente, são:

- (A) $\frac{q \cdot L (2x - L)}{2P}$ e $\frac{q \cdot L^2}{2P}$
- (B) $\frac{q \cdot L (2L - x)}{2P}$ e $\frac{q \cdot L^2}{P}$
- (C) $\frac{q \cdot L^2 (2x - L)}{2P}$ e $\frac{q \cdot L^2}{2P}$
- (D) $\frac{q \cdot L^2 (2L - x)}{2P}$ e $\frac{q \cdot L^3}{P}$
- (E) $\frac{q \cdot L (2x - L)}{2P}$ e $\frac{q \cdot L^2}{P}$

31

Considere a Terra como sendo esférica, com raio igual a 6.400 km, conforme mostra a figura abaixo.



Dados: $\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = 0,7$; $\pi = 3,14$

Nessa situação, conclui-se que um arco de 1° de amplitude, sobre um paralelo de latitude igual a 45° , mede, aproximadamente, em km,

- (A) 25
- (B) 55
- (C) 78
- (D) 91
- (E) 448

32

O estudo geológico de uma região indicou que abaixo do nível freático estão presentes vários tipos litológicos. Ao decidir em que local será realizada a perfuração de um poço d'água, visando à maior vazão, deve-se optar pela região em que há

- (A) granitos não fraturados.
- (B) folhelhos.
- (C) argilitos e siltitos.
- (D) gnaisses.
- (E) arenitos.

ATENÇÃO!

1 - A seguir serão apresentadas questões de Múltipla Escolha e Discursivas relativas ao Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos dos cursos do **Grupo I**, distribuídas de acordo com os seguintes cursos:

Cursos / Módulos	Número das Questões	
	Múltipla Escolha	Discursivas
Engenharia Civil:	33 e 34	4 a 6
Engenharia Sanitária:	35 e 36	7 a 9
Engenharia Cartográfica:	37 e 38	10 a 12
Engenharia Geológica:	39 e 40	13 a 15
Engenharia Hídrica:	41 e 42	16 a 18
Engenharia de Agrimensura:	43 e 44	19 a 21

2 - Deste conjunto, você deve responder APENAS às 5 (cinco) questões - 2 (duas) de Múltipla Escolha e 3 (três) Discursivas - referentes ao módulo do Curso para o qual você está inscrito, **conforme consta no Cartão-Resposta.**

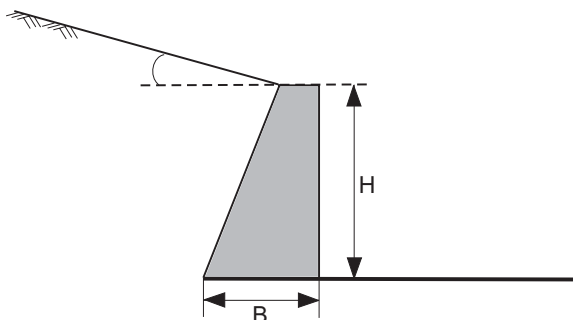
3 - Observe atentamente os números das questões de Múltipla Escolha correspondentes ao curso para o qual você está inscrito para assinalar no Cartão-Resposta.

4 - Assinale no Caderno de Respostas das Questões Discursivas o módulo do curso para o qual você está inscrito e indique, no local próprio, os números das questões correspondentes a este módulo.

COMPONENTE ESPECÍFICO
NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES / ENGENHARIA CIVIL
QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA 33 e 34

33

O muro de contenção mostrado na figura deve garantir a estabilidade de um talude de solo não coesivo, cuja envoltória de resistência ao cisalhamento é definida pelo ângulo de atrito ϕ .



A partir da análise da figura e das informações fornecidas, conclui-se que

- (A) quanto maior for o ângulo de atrito ϕ , maior será o empuxo do solo no muro.
- (B) quanto maior for o ângulo α , menor será a tensão de compressão máxima na base do muro.
- (C) aumentando-se a largura B, diminui-se o fator de segurança quanto ao deslizamento.
- (D) no caso de $\alpha = 0$, a direção da resultante do empuxo do solo é horizontal e dista $H/3$ da base do muro.
- (E) para que o muro seja estável quanto ao tombamento, é necessário que a direção da resultante do empuxo passe pelo centro de gravidade da seção transversal do muro.

34

Qual das situações abaixo mostra a influência dos agregados na qualidade dos concretos?

- (A) A forma dos grãos do agregado graúdo (cubóide, alongada ou lamelar) tem pouca influência na trabalhabilidade do concreto, não afetando, conseqüentemente, o bombeamento, o lançamento e nem o adensamento; entretanto, exerce grande influência na retração do concreto.
- (B) Fragmentos macios e friáveis, presentes no agregado, são benéficos ao concreto, pois, alterando a distribuição granulométrica e introduzindo material de alta absorção de água, melhoram a trabalhabilidade e a resistência do concreto.
- (C) Os agregados produzidos de rochas sãs, como o granito, o gnaiss e o basalto, têm resistência à compressão inferior à da argamassa de concreto de composição usual (f_{ck} até 30 MPa) e devem, portanto, ter sua resistência previamente verificada, uma vez que podem provocar o rompimento do concreto por fratura dos grãos.
- (D) Concretos utilizados em pistas de aeroportos, em vertedouros de barragens e em pistas rodoviárias devem ser confeccionados com agregados de baixa resistência à abrasão.
- (E) A distribuição granulométrica dos agregados influencia na trabalhabilidade do concreto fresco. Agregados muito finos, por exemplo, necessitam de mais água de amassamento para atingir a trabalhabilidade desejada e, a fim de manter o fator água-cimento, exigem o acréscimo de cimento, encarecendo o custo final do produto.

COMPONENTE ESPECÍFICO
NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES / ENGENHARIA CIVIL
QUESTÕES DISCURSIVAS de 4 a 6

4

Os sanitários de uma fábrica, localizada em local desprovido de rede pública coletora de esgoto, atendem 50 pessoas através de fossa séptica de câmara única e de sistemas de disposição de seus efluentes. Ensaio realizados de acordo com a NBR 13969 em 3 pontos do terreno próximos à edificação, para determinação da capacidade de absorção do solo, indicaram um tempo de infiltração de 4 minutos. A contribuição diária, por pessoa, de despejos domésticos da fábrica é de 70 L. Considerando a situação descrita, determine:

- a) o sistema de disposição de efluente indicado para a fossa séptica, explicando a razão da escolha; **(valor: 4,0 pontos)**
- b) a área de absorção do sistema de disposição indicado para atender a fossa séptica. **(valor: 6,0 pontos)**

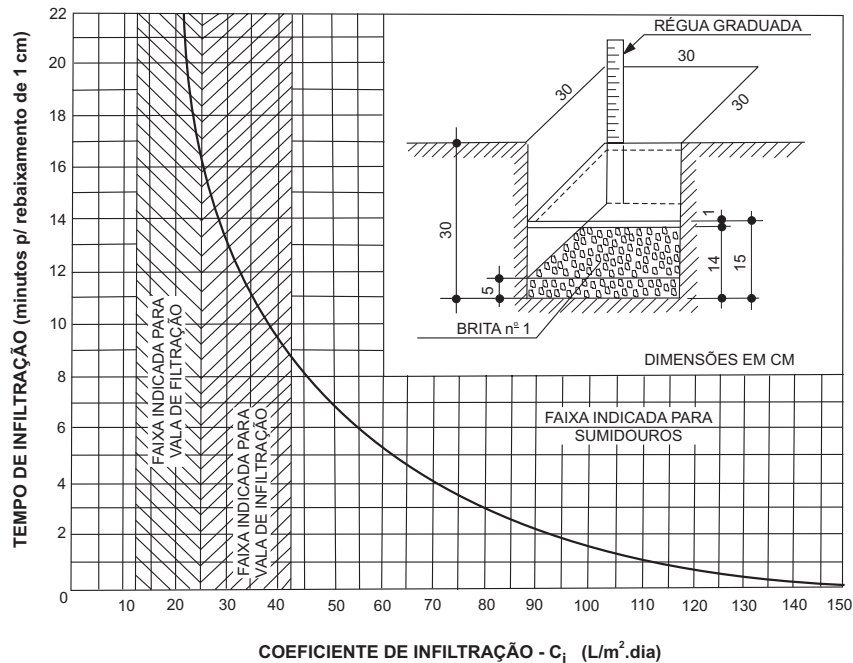


Gráfico para escolha do sistema de disposição do efluente de fossa séptica e para determinação do coeficiente de infiltração.

MACINTYRE, A.J., *Instalações Hidráulicas Prediais e Industriais*, 1996, p. 234 (adaptado).

Área de infiltração do sistema de disposição do efluente de fossa séptica $A = \frac{Q}{C_i}$

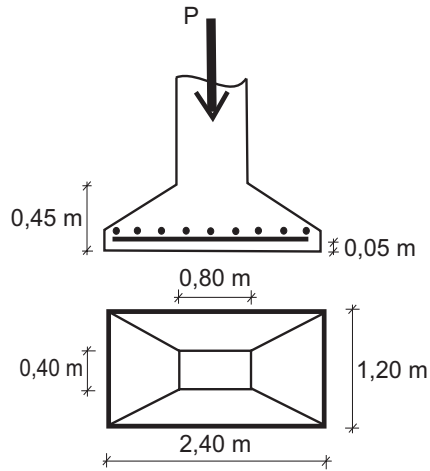
sendo: A = área de infiltração (m²)

Q = vazão afluente (L/dia)

C_i = coeficiente de infiltração (L/m² / dia)

5

A figura abaixo representa uma sapata isolada de concreto armado, de dimensões 2,40 m x 1,20 m e altura igual a 0,45 m, que recebe a carga centrada de 500 kN, de um pilar retangular de dimensões 0,80 m x 0,40 m. O aço a ser utilizado é o CA-50 A.



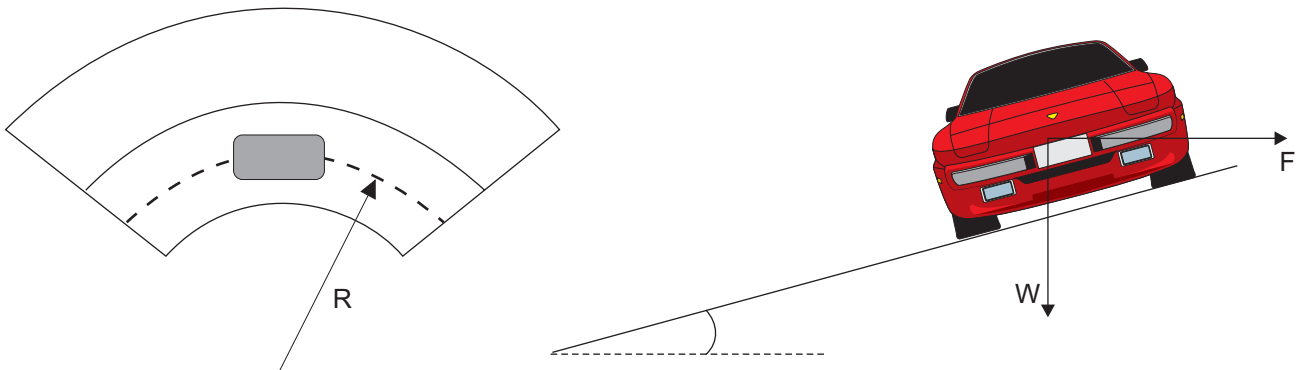
Calcule a área das armaduras de tração nas duas direções, utilizando o método das bielas comprimidas.

[Adote um coeficiente de ponderação (antigo coeficiente de segurança) total (para majoração dos esforços e minoração da resistência característica) igual a 1,6.] **(valor: 10,0 pontos)**

6

Um automóvel percorre uma curva circular de raio R de uma rodovia, a uma velocidade de 100 km/h. A taxa de superelevação transversal da pista é de 10% ($\text{tg } \alpha$). Calcule o menor valor do raio R (em metros) para que não ocorra deslizamento lateral do veículo. **(valor: 10,0 pontos)**

(Adote aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$)



Dados:

- peso do veículo: W
- coeficiente de atrito entre os pneus e o pavimento $f = 0,5$

- força centrífuga $F = \frac{mv^2}{R}$

onde m = massa do veículo

v = velocidade

R = raio da curva

COMPONENTE ESPECÍFICO
NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES / ENGENHARIA SANITÁRIA
QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA 35 e 36

35

Analise o texto a seguir.

A remoção de matéria orgânica originária dos esgotos ocorre através dos processos de desassimilação ou catabolismo. Os dois tipos de catabolismo de interesse no tratamento dos esgotos são: catabolismo oxidativo (oxidação da matéria orgânica) e catabolismo fermentativo (fermentação da matéria orgânica). O estado de oxidação do composto determina a quantidade de energia máxima disponível através dele. A energia máxima disponível por meio de oxidação de um substrato é a diferença entre o seu conteúdo energético (dado pelo seu estado de oxidação) e o conteúdo energético dos produtos finais da reação (dado pelo seu estado de oxidação ao final da reação).

Nesse contexto, qual a relação entre estado de oxidação e liberação de energia?

- (A) Quanto menor o estado de oxidação do produto final, maior a liberação de energia.
- (B) Quanto menor o estado de oxidação do substrato, maior a liberação de energia.
- (C) Quanto maior o estado de oxidação do produto final, menor a liberação de energia.
- (D) Quanto maior o estado de oxidação do substrato, maior a liberação de energia.
- (E) Em uma reação de oxidação não ocorre a liberação de energia.

36

Com base na Constituição Federal de 1988 e principalmente na Lei 9 433/97, foi instituído o novo arcabouço legal para a gestão dos recursos hídricos no Brasil. Esta legislação teve inspiração na política francesa de gestão de recursos hídricos.

Qual dos seguintes aspectos está previsto nesta nova base legal?

- (A) As águas brasileiras são de domínio exclusivo da União.
- (B) A Auditoria Ambiental é um dos instrumentos introduzidos pela Política Nacional de Recursos Hídricos.
- (C) A Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos visa a arrecadar recursos para alavancar o desenvolvimento do estado.
- (D) Em situações de escassez, um dos usos prioritários dos recursos hídricos é a dessedentação de animais.
- (E) A gestão dos recursos hídricos é centralizada no Poder Público, mas este deve ouvir os usuários da bacia antes de decidir.

**Continua**

COMPONENTE ESPECÍFICO
NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES / ENGENHARIA SANITÁRIA
QUESTÕES DISCURSIVAS de 7 a 9

7

Deseja-se dimensionar uma bomba centrífuga para uma instalação predial. A população estimada para efeito de projeto é de 750 pessoas e o consumo diário por pessoa é de 200L/dia de água. A altura estática de aspiração (altura de sucção) é de 2,5 m e a altura estática de recalque é de 40,0 m. Considere que a perda de carga na aspiração (sucção) mais a altura representativa da velocidade são equivalentes a 60% da altura de sucção e que a perda de carga no recalque é equivalente a 40% da altura de recalque. Considere ainda que a bomba deve funcionar 6 horas por dia.

Utilizando as Figs. 1 e 2, determine:

- a) o modelo da bomba padronizado pelo fabricante; (valor: 5,0 pontos)
- b) a potência do motor; (valor: 3,0 pontos)
- c) entre que valores está o rendimento da bomba. (valor: 2,0 pontos)

Dados / Informações adicionais

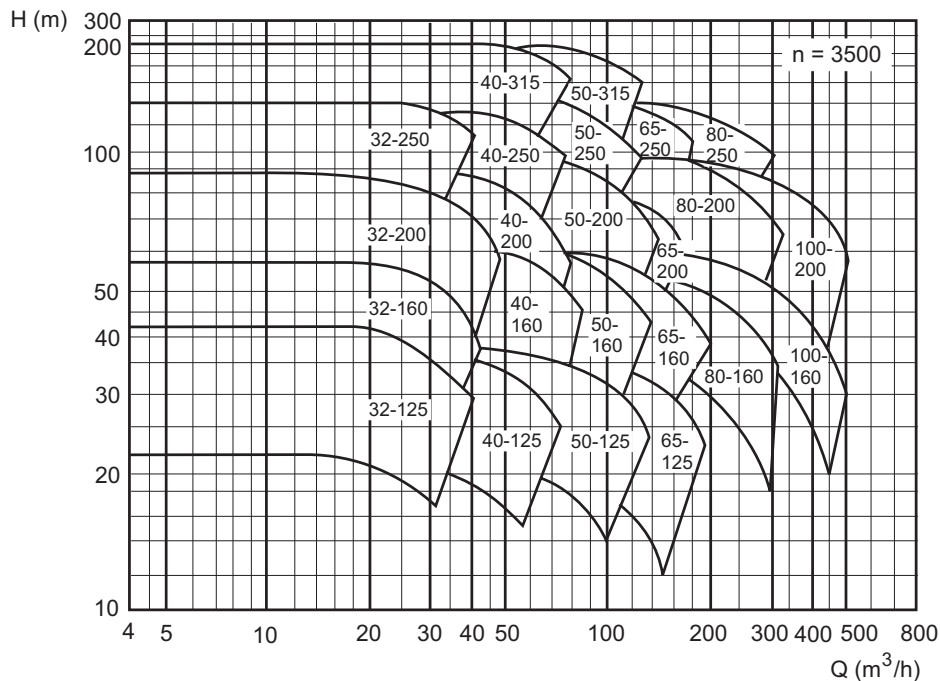


Figura 1. Gráfico de quadrículas para escolha prévia da bomba

(Adaptado do catálogo das bombas KSB).

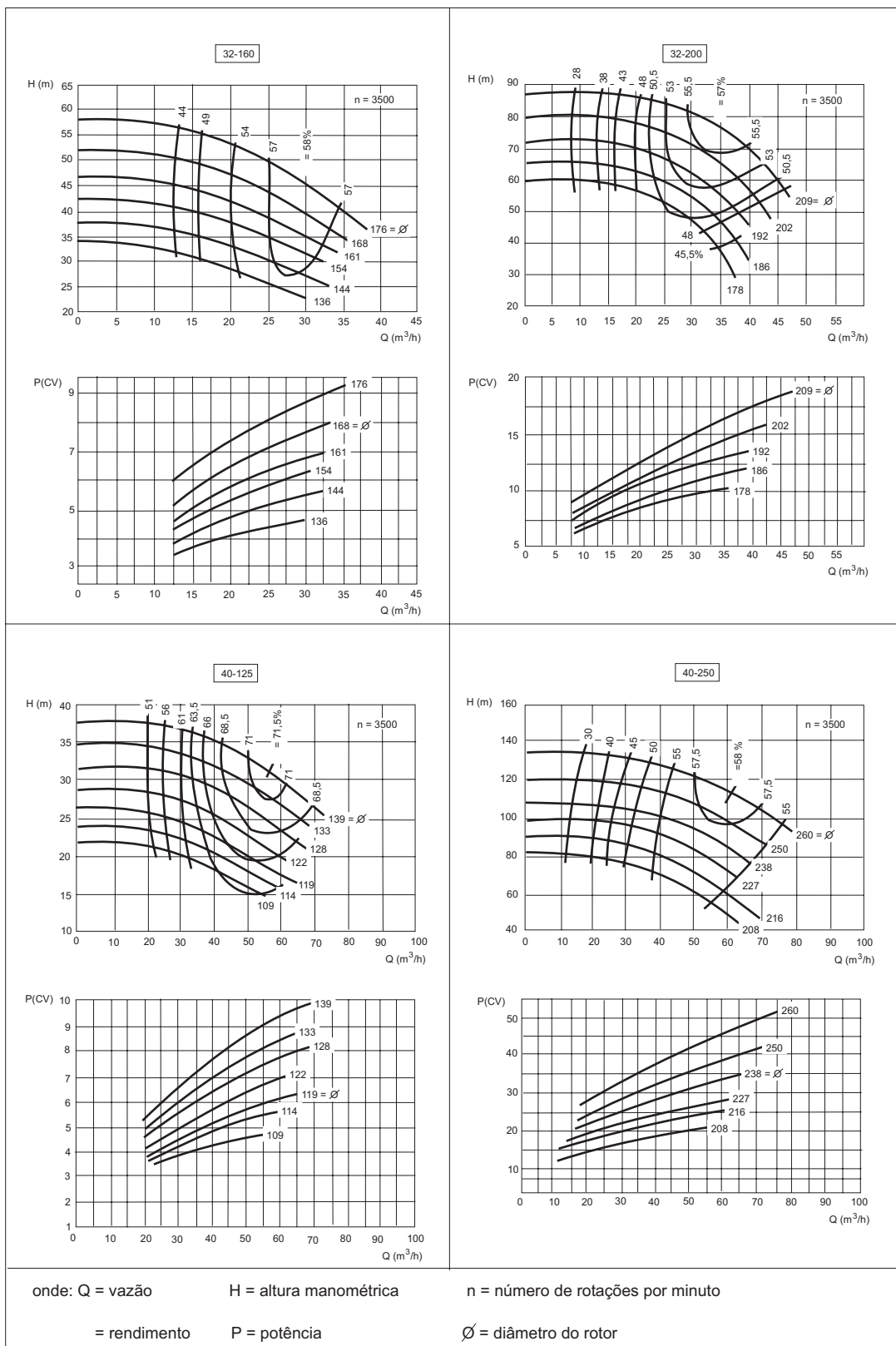


Figura 2. Curvas características de alguns tipos padronizados de bomba
 (Adaptado do catálogo das bombas KSB).

8

Um pequeno rio recebe o lançamento de uma bacia contribuinte através de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e de uma indústria cujos despejos são tratados em um reator anaeróbico de fluxo ascendente. A bacia contribuinte tem 5000 habitantes e apresenta uma vazão correspondente de esgoto doméstico de 1000 m³/dia. Os despejos da indústria apresentam vazão de 200 m³/dia e DBO de 1000 mg/L.

Considere as informações:

- o tratamento dos despejos industriais reduz em 90% a poluição orgânica;
- o rio, antes de receber as contribuições poluentes da bacia e da indústria, tem vazão de 1 m³/s e DBO de 1 mg/L;
- a concentração de DBO da mistura não deve ultrapassar 3,0 mg/L.

Determine a máxima concentração de DBO do esgoto doméstico a ser lançada no rio.

Dados / Informações técnicas

$$C = \frac{C_i \times Q_i}{Q_i}$$

sendo:

C = concentração do parâmetro na mistura

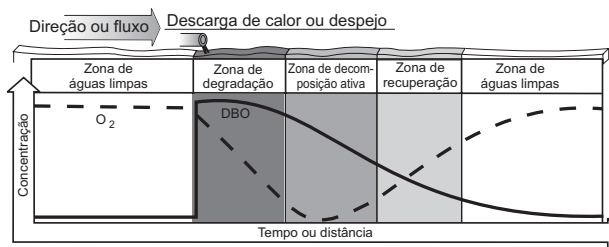
C_i = concentrações no esgoto lançado e no curso de água antes do lançamento de esgotos

Q_i = vazões do esgoto lançado e do curso de água antes do lançamento de esgotos

(valor: 10,0 pontos)

9

As alterações sofridas no meio ambiente, após o estresse provocado por um agente poluidor, podem ser verificadas com o monitoramento de determinados indicadores. O oxigênio dissolvido e a demanda bioquímica de oxigênio são bons indicadores para o monitoramento da qualidade da água. A figura abaixo mostra o comportamento de um curso d'água após o lançamento de uma carga de esgoto doméstico numa zona de águas limpas.



BRAGA, Benedito *et al.* *Introdução à Engenharia Ambiental*. Prentice Hall, 2002.

A respeito das zonas de degradação e de recuperação, responda às perguntas abaixo.

- Qual o comportamento do oxigênio dissolvido nessas duas zonas? (valor: 4,0 pontos)
- A comunidade aquática nelas predominante é de bactérias decompositoras aeróbias ou algas? Devido a quê? (valor: 4,0 pontos)
- A forma de composto nitrogenado predominante em cada uma delas é de nitrogênio na forma complexa, amônia ou nitratos e nitritos? (valor: 2,0 pontos)

COMPONENTE ESPECÍFICO
NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES / ENGENHARIA CARTOGRÁFICA
QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA 37 e 38

37

Analise o texto a seguir.

As projeções equivalentes conservam as relações de superfícies. Nestas projeções, cada uma das malhas da quadrícula equivale, na escala, à malha correspondente da esfera.

As projeções conformes respeitam a relação de formas entre as figuras da superfície de projeção e as da esfera.

Nas projeções conformes, qualquer área não muito extensa tem a mesma configuração na esfera ou no plano, isto é, um retângulo sobre a esfera será representado por um retângulo no plano.

Considerando as informações do texto, conclui-se que

- (A) todas as projeções equivalentes são conformes.
- (B) todas as projeções conformes são equivalentes.
- (C) a escala dos comprimentos é constante em cada ponto, em todas as direções, nas projeções equivalentes.
- (D) não existe projeção que seja, ao mesmo tempo, equivalente e conforme.
- (E) as projeções equivalentes são convenientes para as aplicações em que se devem conservar os ângulos.

38

É muito importante entender a natureza dos erros em dados espaciais e o efeito que eles podem ter na qualidade da análise feita com Sistemas de Informações Geográficas. Considerando os fatores que afetam a qualidade dos dados espaciais, qual o significado estatístico atribuído à precisão?

- (A) Medida de dispersão de um conjunto de observações acerca de uma média, usualmente em termos do desvio padrão.
- (B) Distância entre duas entidades gráficas em um mapa digitalizado, usualmente linhas.
- (C) Grau com que uma média estimada difere do valor verdadeiro da grandeza.
- (D) Menor tamanho de feição que pode ser mapeado.
- (E) Menor unidade de informação espacial.

**Continua**

COMPONENTE ESPECÍFICO
NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES / ENGENHARIA CARTOGRÁFICA
QUESTÕES DISCURSIVAS de 10 a 12

10

Na determinação expedita da latitude por distâncias zenitais meridianas do sol, tem-se, na passagem meridiana:

$$\varphi = \delta \pm z$$

$\varphi = \delta + z$, quando o astro culmina ao sul do zênite;

$\varphi = \delta - z$, quando o astro culmina ao norte do zênite, em que:

φ representa a latitude do local, δ , a declinação do astro e z , a distância zenital.

Um observador, no hemisfério sul, para determinar a latitude de um ponto, calcula a declinação do sol no mês de julho e obtém: $\delta = 22^\circ 45'$. Após suas medições utilizando teodolito, calcula a distância zenital e obtém: $z = 45^\circ 40'$.

a) Esboce a esfera celeste que corresponde à situação descrita no enunciado, em uma projeção sobre o meridiano do lugar, indicando os seguintes elementos:

- linha zênite-nadir (ZN);
- eixo do mundo ($P_N P_S$);
- plano do horizonte ($H_N H_S$);
- plano do equador (QQ');
- distância zenital (z);
- declinação do astro (δ);
- latitude do lugar (φ).

(valor: 5,0 pontos)

b) Calcule a latitude do lugar.

(valor: 5,0 pontos)

11

Na produção de um mapa a partir da compilação de mapas em escalas maiores, o gerente do projeto deve optar por diversos operadores de generalização cartográfica.

Esboce e explique, nas formas gráfica e escrita, o uso das seguintes técnicas:

a) deslocamento

(valor: 5,0 pontos)

b) exagero

(valor: 5,0 pontos)

12

Uma fotografia aérea perfeitamente vertical foi obtida a uma altitude de 964,0 m acima do nível do mar, com uma câmara fotogramétrica aérea cuja distância focal é igual a 150,0 mm. Nesta fotografia existe uma torre cujo deslocamento, devido ao relevo, é de 2,0 mm. Sabe-se que a distância radial do ponto principal da fotografia à imagem do topo desta torre é igual a 45,0 mm e que a altura de vôo acima da base da torre é igual a 900,0 m.

Calcule a altura da torre.

(valor: 10,0 pontos)

COMPONENTE ESPECÍFICO
NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES / ENGENHARIA GEOLÓGICA
QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA 39 e 40

39

O quadro a seguir apresenta um conjunto de minerais.

<i>Cloretos</i>	
Halita	NaCl
Silvita	HCl
Bischofita	$MgCl_2 \cdot 6H_2O$
Carnalita	$KMgCl_3 \cdot 6H_2O$
<i>Cloroto-Sulfato</i>	
Kainita	$KMgClSO_4 \cdot \frac{11}{4} H_2O$
<i>Sulfatos contendo Ca</i>	
Anidrita	$CaSO_4$
Gipsita	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$
Glauberita	$Na_2Ca(SO_4)_2$
Polialita	$K_2MgCa_2(SO_4)_4 \cdot 2H_2O$
<i>Sulfatos de Na e K</i>	
Tenardita	Na_2SO_4
Glaserita, ou apthialita	$K_3Na(SO_4)_2$
<i>Sulfatos simples de Mg</i>	
Kieserita	$MgSO_4 \cdot H_2O$
Hexaidrita	$MgSO_4 \cdot 6H_2O$
Epsomita, ou reinchardita	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$
<i>Sulfatos de Mg e Na</i>	
Bloendita, ou astrakhanita	$Na_2Mg(SO_4)_2 \cdot 4H_2O$
Loevita	$Na_{12}Mg_7(SO_4)_{13} \cdot 15H_2O$
Vanthoffita	$Na_6Mg(SO_4)_4$
<i>Sulfatos de Mg e K</i>	
Langbeinita	$K_2Mg_2(SO_4)_3$
Leonita	$K_2Mg(SO_4)_2 \cdot 4H_2O$
Picromerita, ou schoenita	$K_2Mg(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$

Esses minerais são encontrados, tipicamente, no seguinte contexto geológico:

- (A) rochas graníticas.
- (B) rochas metamórficas.
- (C) ambientes glaciais.
- (D) depósitos evaporíticos.
- (E) intrusões de rochas alcalinas.

40

Na superfície terrestre, o valor médio da gravidade é de aproximadamente $9,8 \text{ m/s}^2$. A diferença entre o valor medido (por um gravímetro) e o valor previsto é chamada de anomalia de gravidade. Anomalias de gravidade resultam de variações de densidade nos diferentes materiais que constituem o interior da Terra. Nas anomalias negativas, os valores medidos são menores que os previstos, enquanto que nas anomalias positivas ocorre o inverso.

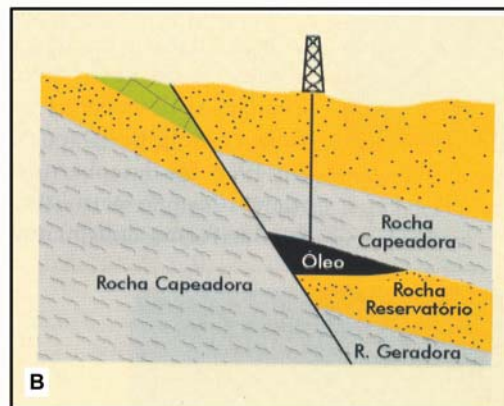
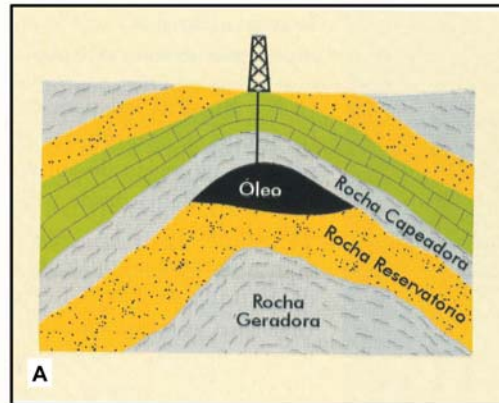
Dentre as seguintes relações entre anomalia de gravidade e materiais/densidade, qual é a que está de acordo com essas informações?

- (A) Anomalias positivas de gravidade denotam a presença de sedimentos de baixa densidade localizados em superfície.
- (B) Anomalias positivas de gravidade são geradas, por exemplo, por domos de sal e podem indicar áreas potencialmente favoráveis à prospecção de petróleo.
- (C) Anomalias negativas de gravidade são geradas, por exemplo, por domos de sal e podem indicar áreas potencialmente favoráveis à prospecção de petróleo.
- (D) Anomalias negativas de gravidade denotam a presença de rochas básicas em subsuperfície.
- (E) Anomalias negativas de gravidade denotam a presença de rochas de densidade elevada em profundidade.

COMPONENTE ESPECÍFICO
NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES / ENGENHARIA GEOLÓGICA
QUESTÕES DISCURSIVAS de 13 a 15

13

Analise e descreva as condicionantes estruturais de acúmulo de óleo para cada uma das situações apresentadas nas ilustrações abaixo. (valor: 10,0 pontos)



Teixeira et al. 2000. *Decifrando a Terra*. p. 477.

14

Considere a seguinte informação: as rochas podem ser classificadas e identificadas através de atributos químicos, texturais ou genéticos.

- a) De que maneira as rochas magmáticas podem ser identificadas quanto ao seu teor em sílica? (valor: 4,0 pontos)
- b) Explique como a textura é indicativa da gênese das rochas magmáticas. (valor: 2,0 pontos)
- c) As rochas sedimentares são classificadas, principalmente, quanto à origem de seus constituintes. Explique esta organização genética das rochas sedimentares. (valor: 4,0 pontos)

15

O registro estratigráfico raramente indica uma sucessão contínua de eventos geológicos. Geralmente, a sedimentação ocorre por eventos episódicos consecutivos.

Cite e explique quatro evidências sedimentológicas de deposição episódica observadas no registro estratigráfico.

(valor: 10,0 pontos)

COMPONENTE ESPECÍFICO
NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES / ENGENHARIA HÍDRICA
QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA 41 e 42

41

No arranjo geral dos portos, normalmente se podem distinguir três partes componentes: o canal de acesso, o ante-porto e o porto propriamente dito, com sua bacia de evolução e instalações de acostagem. O canal de acesso liga as profundidades existentes em alto mar às profundidades dos berços de atracação dos portos, permitindo a entrada dos navios nas instalações aquaviárias dos portos. O ante-porto é área marítima onde os navios fundeiam quando entram no porto, aguardando a permissão para atracação. O porto é onde se encontram as instalações de acostagem dos navios, próximo às quais se estende a bacia de evolução das embarcações que atracam no porto. Essa última área serve às manobras dos navios na atracação e desatracação.

Considerando as informações acima, tem-se como correta a afirmação:

- (A) Instalações de acostagem são estruturalmente dimensionadas, considerando-se a velocidade de atracação de navios em condições de carregamento máximo.
- (B) O regime de ventos não é considerado na definição da orientação ideal para canais de acesso portuário.
- (C) A dimensão ótima de uma bacia de evolução consiste numa área circular cujo diâmetro é igual ao comprimento da embarcação tipo.
- (D) Para trafegar no canal de acesso e nas bacias e atracar no cais, o navio conta com o trabalho do práctico, que é um membro da tripulação especializado nesse tipo de manobra.
- (E) O cálculo das dimensões da largura de fundo do canal de acesso é função do calado da embarcação tipo e dos tipos de cargas transportadas.

42

Uma pequena cidade, com problemas de abastecimento de água, necessita desenvolver um estudo para implantação de uma adutora de recalque.

O projeto deverá ter um tempo de alcance até o ano 2005 e considerar os seguintes aspectos:

- a previsão populacional da cidade, para esta data, é de 8 640 habitantes;
- a adutora deverá funcionar continuamente;
- o sistema será provido de reservatório de distribuição;
- o consumo diário por pessoa (q) é de 100L/hab/dia;
- o coeficiente de máximo consumo diário (K_1) = 1,25.

Após a instalação da adutora, toda tubulação de recalque deve ser testada quanto à pressão, lavada para remover toda a sujeira e materiais estranhos e desinfetada. Para a desinfecção da tubulação de água nova será usada uma solução aquosa de hipoclorito de sódio que apresenta 12% de cloro ativo. Considere que a demanda de cloro medida é de 0,7 ppm = 0,7 mg/L e que se deve manter um residual de cloro de 0,5 mg/L após a desinfecção.

Nestas condições, qual a vazão da adutora e qual a quantidade de hipoclorito de sódio que deve ser aplicada para a sua desinfecção?

- (A) 12,50 L/s e 0,90 g/min, respectivamente.
- (B) 12,50 L/s e 7,50 g/min, respectivamente.
- (C) 12,50 L/s e 11,25 g/min, respectivamente.
- (D) 15,00 L/s e 0,90 g/min, respectivamente.
- (E) 15,00 L/s e 7,50 g/min, respectivamente.

COMPONENTE ESPECÍFICO
NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES / ENGENHARIA HÍDRICA
QUESTÕES DISCURSIVAS de 16 a 18

16

No anteprojeto de um sistema de esgotos está previsto o lançamento de 4 000 L/s de esgotos com uma concentração de DBO de 200 mg/L em um rio de classe 3, com vazão de 16 m³/s e concentração de DBO de 5 mg/L. O limite previsto para DBO 5 dias 20 °C de um curso d'água de classe 3, segundo Resolução Conama 357/05, é 10 mg/L de O₂.

Indique se há necessidade de tratamento deste esgoto antes do seu lançamento no rio, de modo a não desobedecer ao enquadramento previsto. Justifique a sua resposta. **(valor: 10,0 pontos)**

17

No Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) de uma usina hidrelétrica, estão identificados 40 impactos ambientais diretos, dos quais seis estão enumerados, com seus respectivos códigos, no quadro a seguir.

Impactos Ambientais

Código	Descrição dos impactos ambientais
01	Ampliação e melhoria da malha viária
02	Desaparecimento de locais históricos
03	Erosão das margens
04	Aumento do conhecimento técnico-científico sobre a região
05	Aumento de produção de resíduos e poluição das águas e do solo
06	Assoreamento do reservatório (acúmulo de sedimentos)

Informações sobre a usina:

- unidades geradoras = 4
- potência total instalada = 1 260 MW
- altura de queda de projeto = 70 m
- condutos forçados = 4
- diâmetro dos condutos forçados = 10,0 m
- rendimento do conjunto turbina + gerador, acrescido da perda de carga na tubulação forçada = 90 %

Nestas condições, determine:

- a) a velocidade da água na tubulação forçada; **(valor: 6,0 pontos)**
- b) os impactos negativos constantes do Quadro 1, indicando-os através de seus códigos. **(valor: 4,0 pontos)**

Dados:

Potência Instalada de um Aproveitamento Hidrelétrico

$$P = \gamma \cdot Q \cdot H \cdot \eta$$

onde:

P = potência (W)

γ = peso específico da água, considerar 10 kN/m³

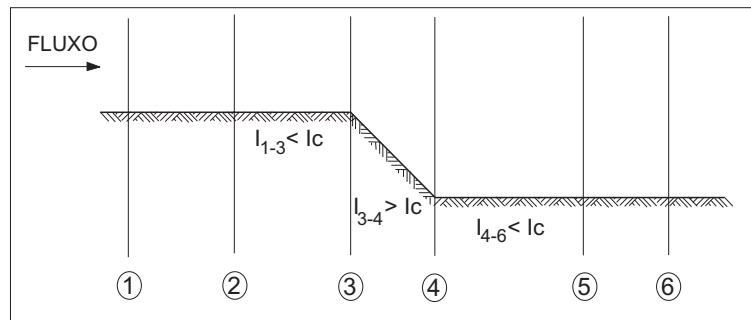
Q = vazão de projeto (m³/s)

H = queda de projeto (m)

η = rendimento do conjunto turbina + gerador, acrescido da perda de carga na tubulação forçada

18

A figura a seguir apresenta o esquema de um canal.



Esquema de um canal

Considere:

- seção do canal constante;
- mesma declividade nos trechos 1-3 e 4-6;
- alturas normais (h_n) nas seções 2 e 5.

a) Esboce o perfil da linha de água.

(valor: 5,0 pontos)

b) Classifique os regimes de escoamento em cada trecho.

(valor: 5,0 pontos)

COMPONENTE ESPECÍFICO
NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES / ENGENHARIA DE AGRIMENSURA
QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA 43 e 44

43

Analise a seguinte situação-problema:

Tem-se um mapa topográfico na escala de 1:30.000, com dimensões de 45 cm de comprimento por 27 cm de largura. Deseja-se fazer uma redução de escala a 1/3 da escala original.

Em relação ao novo mapa, a escala, as dimensões reduzidas do mapa, em **cm**, e a área representada, em **km²**, respectivamente, serão:

- (A) 1:90.000 ; 15 x 9 e 109,35
- (B) 1:90.000 ; 15 x 9 e 62,80
- (C) 1:90.000 ; 45 x 27 e 984,15
- (D) 1:10.000 ; 15 x 9 e 36,45
- (E) 1:10.000 ; 45 x 27 e 109,35

44

O artigo 191 da Constituição Federal preconiza que *o cidadão que, não sendo proprietário de imóvel rural ou urbano, possua como seu, [por um período ininterrupto de tempo], sem oposição, área de terra, em zona rural, [não superior a certo limite], tornando-a produtiva por seu trabalho ou de sua família, tendo nela sua moradia, adquirir-lhe-á a propriedade.*

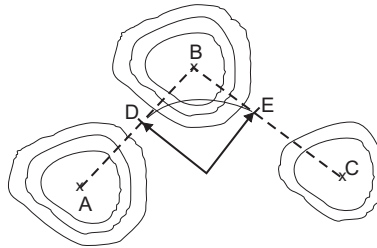
Qual o período de tempo e a área máxima de terra a que se refere o artigo em pauta?

- (A) 5 anos e 5 hectares.
- (B) 5 anos e 50 hectares.
- (C) 10 anos e 50 hectares.
- (D) 10 anos e 100 hectares.
- (E) 20 anos e 100 hectares.

COMPONENTE ESPECÍFICO
NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES / ENGENHARIA DE AGRIMENSURA
QUESTÕES DISCURSIVAS de 19 a 21

19

A poligonal de uma rodovia tem início no ponto A e passa pelos pontos B e C mostrados na figura. A distância entre os pontos A e B é de 760 m e entre os pontos B e C é de 960 m. No ponto D tem início uma curva circular simples com ângulo central de 90° e raio de 360 m, terminando no ponto E.



Considere o espaçamento entre estacas de 20 m e o valor de $\pi = 3,14$.

Após a concordância da curva, calcule as estacas dos pontos D, E e C.

(valor: 10,0 pontos)

20

Na produção de um mapa a partir da compilação de mapas em escalas maiores, o gerente do projeto deve optar por diversos operadores de generalização cartográfica.

Esboce e explique, nas formas gráfica e escrita, respectivamente, o uso das seguintes técnicas:

a) deslocamento

(valor: 5,0 pontos)

b) exagero

(valor: 5,0 pontos)

21

Uma fotografia aérea perfeitamente vertical foi obtida a uma altitude de 964,0 m acima do nível do mar, com uma câmara fotogramétrica aérea cuja distância focal é igual a 150,0 mm. Nesta fotografia existe uma torre cujo deslocamento, devido ao relevo, é de 2,0 mm. Sabe-se que a distância radial do ponto principal da fotografia à imagem do topo desta torre é igual a 45,0 mm e que a altura de vôo acima da base da torre é igual a 900,0 m.

Calcule a altura da torre.

(valor: 10,0 pontos)

QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO SOBRE A PROVA

As questões abaixo visam a levantar sua opinião sobre a qualidade e a adequação da prova que você acabou de realizar. Assinale as alternativas correspondentes à sua opinião, nos espaços próprios (parte inferior) do Cartão-Resposta. Agradecemos sua colaboração.

45

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Formação Geral?

- (A) Muito fácil.
- (B) Fácil.
- (C) Médio.
- (D) Difícil.
- (E) Muito difícil.

46

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Formação Específica?

- (A) Muito fácil.
- (B) Fácil.
- (C) Médio.
- (D) Difícil.
- (E) Muito difícil.

47

Considerando a extensão da prova, em relação ao tempo total, você considera que a prova foi:

- (A) muito longa.
- (B) longa.
- (C) adequada.
- (D) curta.
- (E) muito curta.

48

Com relação aos enunciados das questões, na parte de Formação Geral, você considera que:

- (A) todas as questões tinham enunciados claros e objetivos.
- (B) a maioria das questões tinha enunciados claros e objetivos.
- (C) apenas cerca da metade das questões tinha enunciados claros e objetivos.
- (D) poucas questões tinham enunciados claros e objetivos.
- (E) nenhuma questão tinha enunciados claros e objetivos.

49

Com relação aos enunciados das questões, na parte de Formação Específica, você considera que:

- (A) todas as questões tinham enunciados claros e objetivos.
- (B) a maioria das questões tinha enunciados claros e objetivos.
- (C) apenas cerca da metade das questões tinha enunciados claros e objetivos.
- (D) poucas questões tinham enunciados claros e objetivos.
- (E) nenhuma questão tinha enunciados claros e objetivos.

50

Com relação às informações/instruções fornecidas para a resolução das questões, você considera que:

- (A) eram todas excessivas.
- (B) eram todas suficientes.
- (C) a maioria era suficiente.
- (D) somente algumas eram suficientes.
- (E) eram todas insuficientes.

51

Você se deparou com alguma dificuldade ao responder à prova. Qual?

- (A) Desconhecimento do conteúdo.
- (B) Forma diferente de abordagem do conteúdo.
- (C) Espaço insuficiente para responder às questões.
- (D) Falta de motivação para fazer a prova.
- (E) Não tive qualquer tipo de dificuldade para responder à prova.

52

Considerando apenas as questões objetivas da prova, você percebeu que:

- (A) não estudei ainda a maioria desses conteúdos.
- (B) estudei alguns desses conteúdos, mas não os aprendi.
- (C) estudei a maioria desses conteúdos, mas não os aprendi.
- (D) estudei e aprendi muitos desses conteúdos.
- (E) estudei e aprendi todos esses conteúdos.

53

Qual foi o tempo gasto por você para concluir a prova?

- (A) Menos de uma hora.
- (B) Entre uma e duas horas.
- (C) Entre duas e três horas.
- (D) Entre três e quatro horas.
- (E) Quatro horas e não consegui terminar.

