

ENGENHEIRO HIDRÁULICO

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com as 50 questões das Provas Objetivas, sem repetição ou falha, assim distribuídas:

LÍNGUA PORTUGUESA II		ATUALIDADES SOBRE MEIO AMBIENTE II		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	1,5	11 a 15	1,5	21 a 30	1,0
6 a 10	2,5	16 a 20	2,5	31 a 40	2,0
—	—	—	—	41 a 50	3,0

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às questões objetivas formuladas nas provas.

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

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO**, preferivelmente a caneta esferográfica de tinta na cor preta.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. 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**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

06 - Para cada uma das questões objetivas são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Concurso Público o candidato que:

a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

Obs.: Por medida de segurança, o candidato só poderá retirar-se da sala após 1(uma) hora contada a partir do início das provas e **NÃO** poderá levar o Caderno de Questões, a qualquer momento.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no Caderno de Questões **NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA E ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados, no dia útil seguinte à realização das provas, na página da FUNDAÇÃO CESGRANRIO (www.cesgranrio.org.br).

LÍNGUA PORTUGUESA II

O lado perigoso do avanço dos computadores

Em 2008, o número de computadores pessoais (PCs) em funcionamento no mundo deve atingir a astronômica cifra de 1 bilhão. Desde seu surgimento, nos anos 70, até chegar a essa marca, passou-se um pouco mais de três décadas. Porém, para dobrar esse número, serão necessários apenas sete anos. De acordo com estimativa divulgada pela consultoria Forrester Research, em 2015 haverá 2 bilhões de PCs espalhados pelo mundo. A princípio, esse *boom* no consumo de PCs pode significar o acesso de mais pessoas à tecnologia, o que, sem dúvida, é um avanço positivo. Mas essa expansão tem alguns aspectos preocupantes. O primeiro é que a indústria de computadores e seus periféricos é uma das que, proporcionalmente ao peso de seus produtos, mais consomem recursos naturais, tanto na forma de matéria-prima como em termos de água e energia. Segundo a Universidade das Nações Unidas, um computador comum (de 24 quilos, em média) emprega ao menos dez vezes seu peso em combustíveis fósseis (contribuindo para o aquecimento global) e 1.500 litros de água em seu processo de fabricação. Essa relação supera, por exemplo, a dos automóveis, que utilizam, no máximo, duas vezes seu peso em matéria-prima e insumos. Um único *chip* de memória RAM consome 1,7 quilo de combustíveis fósseis e substâncias químicas para ser produzido, o que corresponde a cerca de 400 vezes seu peso.

Alta demanda de matéria-prima

Na outra ponta, a indústria de computadores também apresenta um problema muito sério: o descarte desses equipamentos resulta na geração de 50 milhões de toneladas de lixo todos os anos, segundo o Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas. É uma montanha com mais de 200 milhões de PCs completos, que tende a saturar aterros e depósitos, complicando ainda mais a gestão de resíduos. Para agravar a situação, algumas peças de computadores contêm metais pesados, como mercúrio, cádmio, chumbo e cromo, transformando-as em um risco à saúde pública quando descartadas de forma inadequada. [...]

Consumo consciente

Todos sabemos que, hoje em dia, é praticamente inviável prescindir dos computadores. Mas, tomando consciência dos impactos que seu uso causa, o consumidor pode contribuir para que os reflexos positivos dessa tecnologia sejam maiores que os danos ao meio ambiente. A primeira coisa a ser avaliada pelo consumidor é se há mesmo necessidade de comprar um novo computador. Algumas vezes, um *upgrade* (troca de peças específicas, mantendo a “carcaça”) basta para atender às necessidades do momento. Outro procedimento que deve sempre ser adotado é o de tentar consertar o computador, em vez de aproveitar o primeiro problema para trocar a máquina por outra nova. [...] Outras vezes, as pessoas trocam de equipamento apenas por comodidade ou estética. É sempre bom gastar alguns minutinhos ponderando se é possível adiar a compra de um novo equipamento e, caso não seja, refletir sobre as reais necessidades que devem ser atendidas por esse novo equipamento. Outra questão a ser considerada na hora de trocar de computador é o que fazer com o velho. Uma alternativa é procurar alguma empresa que faça a reciclagem dos equipamentos. [...] Outra possibilidade é doar o computador antigo. Pode ser a algum conhecido ou a entidades que utilizam o computador como está ou comercializam sua sucata com empresas recicladoras.

EcoSpy Brasil – Meio Ambiente, Consciência e Tecnologia.
Ano 2 n.12. Nov/Dez 2007.

1

Com base no texto, analise as afirmativas a seguir.

- I - O número de computadores chegou a um bilhão em pouco mais de 30 anos e chegará a mais um bilhão em 7 anos.
- II - A expansão do número de computadores traz tantos benefícios à população, que os riscos decorrentes tornam-se insignificantes.
- III - Metais pesados podem provocar doenças graves, principalmente quando são descartados inadequadamente.
- IV - O descarte de equipamentos gera uma grande quantidade de lixo, enchendo aterros e depósitos.

Estão totalmente coerentes com o texto as afirmativas

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

2

O pronome “seu(s)” se refere a “computador(es)” nas seguintes expressões, **EXCETO** em

- (A) “Desde seu surgimento,” (l. 3)
- (B) “...e seus periféricos...” (l. 13-14)
- (C) “...ao menos dez vezes seu peso...” (l. 19)
- (D) “...duas vezes seu peso...” (l. 23)
- (E) “...que seu uso causa,” (l. 44)

3

A expressão que substitui “inviável prescindir” (l. 43), sem alteração de sentido, é

- (A) inexequível realizar (com os computadores).
- (B) impossível dispensar (os computadores).
- (C) irrealizável trabalhar (com os computadores).
- (D) inevitável abrir mão (dos computadores).
- (E) inexecutável levar em conta (os computadores).

4

Considerando o texto, as ações que são seqüenciais e realizadas pelo **mesmo agente** são

	Ação inicial	Ação seguinte
(A)	Tomar consciência dos impactos do uso do computador.	Possibilidade de contribuir positivamente para diminuir os danos ao meio ambiente.
(B)	Doar o computador antigo.	Empresas brasileiras de informática recebem material usado.
(C)	Gastar um tempo, considerando se é possível postergar a compra de novo equipamento.	Avaliar quais são as características que a nova máquina deve possuir.
(D)	Refletir sobre o que fazer com o computador usado.	A reciclagem é que permite o aproveitamento de recursos não renováveis.
(E)	Testar o computador para verificar o que deve ser mudado.	Realizar o <i>upgrade</i> do computador antigo.

5

De acordo com o texto, relacione os elementos da 1ª coluna com os da 2ª.

- | | |
|---|---|
| I - Expansão de produção de computadores. | (P) Em 2015 haverá 2 bilhões de PCs espalhados pelo mundo. |
| II - Necessidade de reciclagem de produtos. | (Q) A indústria de computadores e seus periféricos é uma das que mais consomem recursos naturais. |
| | (R) O plástico de um componente passa a ser a matéria-prima de outro produto. |
| | (S) Outra possibilidade é doar o computador antigo. |

A relação entre as colunas é

- (A) I - P, II - Q, II - R, II - S
- (B) I - P, II - Q, I - R, I - S
- (C) I - P, I - Q, II - R, I - S
- (D) II - P, I - Q, II - R, II - S
- (E) II - P, II - Q, I - R, I - S

6

Os verbos atingir (l. 2), chegar (l. 4), utilizar (l. 23), saber (l. 42) e atender (l. 51), que aparecem no texto, estão construídos de modo diferente no que diz respeito à transitividade.

- A alteração **NÃO** está de acordo com a norma culta em
- (A) O prefeito podia atingir ao que significava aquela lei.
 - (B) Em breve, chegará um ecologista famoso.
 - (C) As más intenções não utilizam a ninguém.
 - (D) Os pesquisadores sabem da importância do descarte adequado dos metais pesados.
 - (E) As indústrias nem sempre atendem os pedidos dos consumidores.

7

A concordância do verbo destacado está certa em

- (A) Uma e outra soluções lhe **desagradam**.
- (B) Nem uma, nem outra **falaram** a verdade.
- (C) Os computadores, os *chips*, as placas – tudo **são** preocupação.
- (D) Mais de um artigo **faz** alusão à necessidade de preservar o meio.
- (E) **Deu** dez horas que eles saíram para comprar um novo computador.

8

Qual o trecho cuja pontuação está correta?

- (A) Os monitores mais antigos contêm várias substâncias, como chumbo, bório e fósforo que podem provocar doenças.
- (B) Os monitores mais antigos contêm várias substâncias; como: chumbo, bório e fósforo, que podem provocar doenças.
- (C) Os monitores mais antigos contêm várias substâncias (como chumbo, bório e fósforo) que podem provocar doenças.
- (D) Os monitores mais antigos contêm várias substâncias, como chumbo, bório e fósforo; que podem provocar doenças.
- (E) Os monitores mais antigos, contêm várias substâncias – como chumbo, bório e fósforo – que podem provocar doenças.

9

A opção que está redigida de acordo com a norma culta é:

- (A) Daqui à 3 ou 4 anos comprarei um carro.
- (B) Os habitantes do planeta devem ter preocupações referentes à ecologia.
- (C) A maior preocupação das empresas é à quem doar os computadores.
- (D) Fatos que ocorreram a uma década, não mais nos preocupam.
- (E) Os alunos vão à uma aula de ecologia na Amazônia.

10

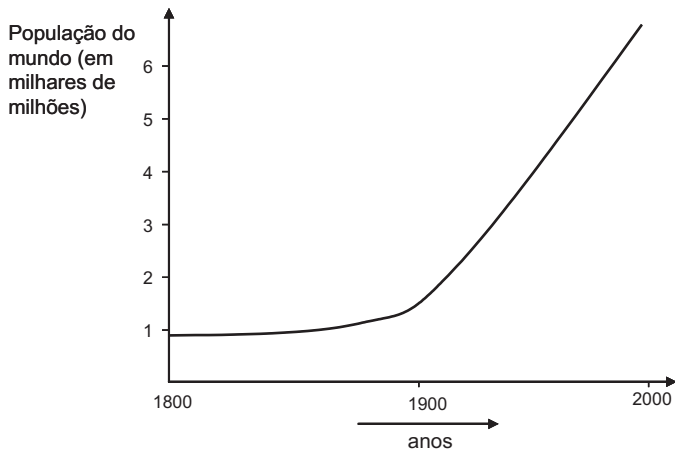
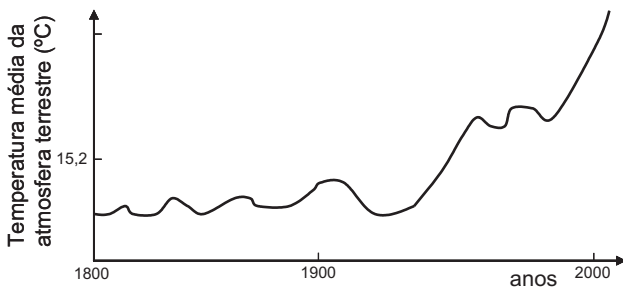
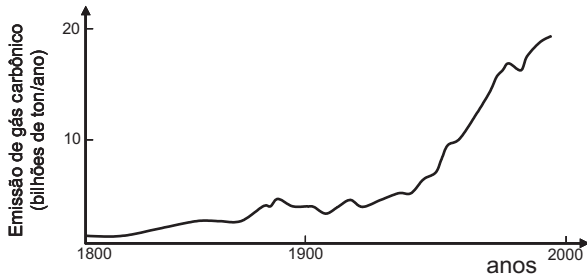
Invertendo-se a ordem das palavras, o sentido é mantido em

- (A) astronômica cifra. (B) recursos naturais.
- (C) combustíveis fósseis. (D) metais pesados.
- (E) saúde pública.

ATUALIDADES SOBRE MEIO AMBIENTE II

11

A temperatura da atmosfera terrestre tem aumentado, conforme tem sido divulgado na mídia. A esse respeito, considere os gráficos a seguir.



Com base nos gráficos acima, pode-se afirmar que, no século XX,

- I - a elevação da temperatura da atmosfera terrestre pode ser justificada pelo simples aumento da população mundial;
- II - o aumento da emissão de gás carbônico na atmosfera terrestre contribuiu para a elevação da temperatura;
- III - a atividade humana com a queima de combustíveis fósseis aumentou a taxa de CO_2 na atmosfera.

Está(ão) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

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

12

O uso de álcool como combustível proveniente da cana-de-açúcar vem sendo considerado interessante por outros países e tende a crescer no Brasil.

Sobre as vantagens do uso do álcool como combustível, em comparação ao de derivados do petróleo, considere as afirmativas a seguir.

- I - Trata-se de uma fonte renovável de energia.
- II - Sua queima provoca menor emissão de CO_2 .
- III - É mais eficiente que a gasolina na produção de energia por um motor.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s)

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

13

Uma pesquisa inovadora promete consolidar a posição estratégica do Brasil como um grande produtor mundial de biocombustíveis. Pesquisadores da Petrobras e da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) desenvolveram uma tecnologia para a obtenção de etanol a partir do bagaço da cana-de-açúcar, o que poderá aumentar em 40% a produção nacional desse biocombustível e incrementar a participação das fontes renováveis na matriz energética do país.

Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br>

Acesso em 12 dez. 2007.

A vantagem ecológica de melhorar a produção de álcool, a partir do produto vegetal que já é obtido, é

- (A) diminuir a mortandade de aves dos leitos fluviais adjacentes à refinaria.
- (B) reduzir a emissão de CO_2 pela combustão do álcool.
- (C) aumentar a produção de álcool, sem haver necessidade de expandir a área cultivada.
- (D) incrementar a eficiência do álcool como combustível, comparado à gasolina.
- (E) facilitar o trabalho dos cortadores de cana-de-açúcar.

14

Segundo o 4º relatório do IPCC (sigla, em inglês, para Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), não há mais incerteza sobre a origem antropogênica do aquecimento global. Foi proposto um grande plano onde estão listadas as ações que gerariam uma redução, até 2050, das emissões ao nível de 40% apenas do total emitido em 2000. **NÃO** está incluída, nestas ações, a de

- (A) aumentar a reciclagem em todos os níveis da cadeia produtiva e no consumo.
- (B) aumentar a proporção de energias de origem fóssil em detrimento das energias renováveis (tais como, eólica e solar).
- (C) reduzir e mesmo parar o desmatamento que hoje representa 18% das emissões globais.
- (D) incrementar o reflorestamento de áreas desmatadas e tornar áreas apropriadas florestas de crescimento rápido.
- (E) desenvolver projetos de carros-híbridos (gasolina-elétrico; gasolina-etanol, por exemplo) competitivos.

15

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), entre agosto e dezembro de 2007, foram desmatados 3.235 quilômetros quadrados de mata. A cifra é quatro vezes superior à do mesmo período de 2004. Não foram fornecidos os dados relativos a 2005 e 2006. A maior parte dos desmatamentos detectados no período se concentrou em três estados: Mato Grosso (53,7% do total desmatado), Pará (17,8%) e Rondônia (16%).

Jornal O Globo. 24 jan. 2008. (adaptado)

O bioma desmatado nos três estados, como descrito acima, é de grande interesse, sendo considerado um Patrimônio Nacional segundo o artigo 225, parágrafo 4 da Constituição da República Federativa do Brasil. Esse patrimônio é o(a)

- (A) Pantanal Mato-grossense.
- (B) Mata Atlântica.
- (C) Serra do Mar.
- (D) Zona Costeira.
- (E) Floresta Amazônica Brasileira.

16

Recentemente foram divulgados casos de morte por febre amarela, doença viral transmitida pela fêmea de dois mosquitos principais, o *Aedes aegypti* (febre amarela urbana) e o *Aedes leucocelaenus* (febre amarela selvagem). Assim como outras doenças tropicais, este é um tipo de enfermidade ligada a fatores socioeconômicos, e que, portanto, atinge populações que vivem em condições precárias de saneamento, habitação, saúde, renda e educação e indicam que

- (A) a saúde populacional depende da preservação do meio ambiente.
- (B) a preservação ambiental não mantém o equilíbrio do ecossistema.
- (C) o controle dessas doenças depende do desmatamento florestal.
- (D) ações antrópicas afetam pouco os casos destas doenças tropicais.
- (E) estas doenças independem da preservação ambiental.

17

La Niña é um fenômeno climático global caracterizado pela queda de temperatura prolongada numa determinada região do Pacífico. Por causa de *La Niña*, no Brasil, frentes frias avançam até o Nordeste causando tendência de fortes chuvas na Amazônia e períodos mais secos no Centro-Oeste, Sudeste e Sul, isto é, o Centro-Sul do país. Como efeitos do fenômeno *La Niña* tem-se que

- (A) favorece a agricultura no Centro-Sul do país.
- (B) está menos seco o Centro-Sul do Brasil graças ao seu efeito climático.
- (C) aumenta a incerteza de chuvas e de boas safras na região Amazônica.
- (D) diminui o nível de precipitação nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste.
- (E) está mais seca a região Amazônica e sua agricultura é favorecida.

18

A história da transformação do Cerrado é relativamente recente. Tudo começou nos anos 1970. Além da pecuária, a soja, o milho e o algodão são as principais culturas desenvolvidas nas savanas brasileiras hoje. No Estado do Mato Grosso, por exemplo, a soja ocupa 88% do cerrado do Estado, segundo estudos da Universidade de Brasília (UnB). A transformação do uso do solo na savana está diretamente relacionada com o aumento das emissões de carbono.

Disponível em: <http://www.folha.uol.com.br> (adaptado)

Sobre o bioma cerrado, considere as afirmativas a seguir.

- I - Trata-se de uma savana com a maior biodiversidade do mundo.
- II - Possui um solo empobrecido, não adequado ao plantio.
- III - Sua posição na costa brasileira explica a exploração recente.

É(São) correta(s) a(s) afirmativa(s)

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

19

Considere a tabela abaixo sobre o consumo de água em diferentes anos.

Consumo total de água (km ³ /ano)			
Uso total	1970	1975	2000
Suprimento doméstico	120	150	500
Indústria	510	630	1300
Agricultura	1900	2100	3400
Total	2530	2880	5200

Se o consumo continuar a subir seguindo essa tendência, espera-se que

- (A) haja escassez de água para gerações futuras.
- (B) haja preservação dos recursos hídricos.
- (C) diminua a poluição nos mares e oceanos.
- (D) aumente a emissão de CO₂ no uso doméstico.
- (E) entre em equilíbrio o ecossistema.

20

Despejo de esgoto doméstico, hospitalar ou industrial em locais impróprios é considerado crime ambiental, o que, no Estado do Rio de Janeiro, é fiscalizado pela(o)

- (A) ANVISA
- (B) CEDAE
- (C) CONAMA
- (D) IBAMA
- (E) MMA

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

Analisando o anteprojeto de uma PCH, verificou-se que o Coeficiente de Manning (n) utilizado para estimar a curva chave do canal deveria ser maior ($n = 0,026 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$) do que o adotado ($n=0,013\text{m}^{1/3}/\text{s}$). Se for mantida a mesma geometria do canal (seção e declividade) e a mesma altura de água como referência, quais as implicações de se estar utilizando um Número de Manning menor do que o que seria recomendado se a seção e declividade não forem alteradas?

- (A) Nenhuma, pois o Coeficiente de Manning não tem influência na determinação da curva chave.
 (B) A velocidade estimada com ($n=0,013\text{m}^{1/3}/\text{s}$) será o dobro da real ($n=0,026\text{m}^{1/3}/\text{s}$); entretanto, a vazão de água será a mesma nos dois casos, porque o Coeficiente de Manning afeta somente a velocidade.
 (C) A velocidade estimada com ($n=0,013\text{m}^{1/3}/\text{s}$) será o dobro da real ($n=0,026\text{m}^{1/3}/\text{s}$); entretanto, a vazão será metade da real.
 (D) A velocidade estimada com ($n=0,013\text{m}^{1/3}/\text{s}$) será o dobro da real ($n=0,026\text{m}^{1/3}/\text{s}$); e a vazão de água estimada será também o dobro da real.
 (E) A velocidade estimada com ($n=0,013\text{m}^{1/3}/\text{s}$) será metade da real ($n=0,026\text{m}^{1/3}/\text{s}$); entretanto, a vazão será o dobro da real.

22

Um canal de seção constante e declividade do fundo do canal (l) muito pequena, escoando em regime permanente e uniforme, apresentará uma perda de carga total entre duas seções distantes de L . Essa perda de carga pode ser calculada?

- (A) Sim, por l
 (B) Sim, por $l \times L$
 (C) Sim, por l/L
 (D) Sim, por $l^2/2g$
 (E) Não, estes dados são insuficientes; é necessário conhecer a linha de energia do escoamento.

23

Alterando-se a declividade de um canal (l), qual será a influência na altura de água no interior do canal (h)? (Suponha que o escoamento ocorra em regime permanente e uniforme, que v é velocidade no interior do canal e que A_s é a área molhada no canal.)

- (A) Se $l \uparrow$ $v \uparrow$ $A_s \uparrow$ $h \uparrow$
 (B) Se $l \uparrow$ $v \downarrow$ $A_s \downarrow$ $h \downarrow$
 (C) Se $l \uparrow$ $v \downarrow$ $A_s \downarrow$ $h \uparrow$
 (D) Se $l \uparrow$ $v \uparrow$ $A_s \uparrow$ $h \downarrow$
 (E) Se $l \uparrow$ $v \uparrow$ $A_s \downarrow$ $h \downarrow$

24

A vazão que escoo pelo vertedouro de uma barragem pode ser calculada por meio da equação

$$Q = CLH^{3/2}$$

onde:

- Q = vazão escoada (m^3/s)
 C = coeficiente de descarga ($\text{m}^{1/2}/\text{s}$)
 L = largura do vão livre do vertedouro (m)
 H = carga sobre a soleira do vertedouro (m)

Considere ainda que:

- Cota da soleira do vertedouro na cota = 10m
- Cota máxima do nível a montante = 14m
- Vazão máxima de projeto (Q) = $160\text{m}^3/\text{s}$
- Coeficiente de descarga $C = 2\text{m}^{1/2}/\text{s}$

Qual será a largura do vertedouro da barragem para que o nível de montante não ultrapasse a cota máxima de projeto? (Desconsidere a velocidade de aproximação.)

- (A) 10m
 (B) 20m
 (C) 30m
 (D) 40m
 (E) 50m

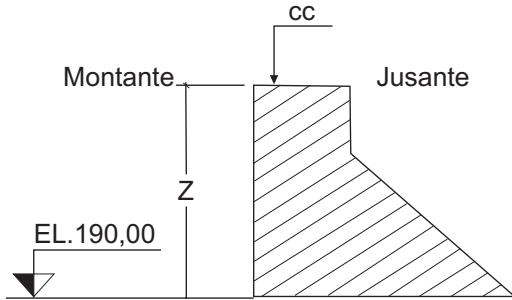
25

Um engenheiro foi encarregado de reformular o dimensionamento hidráulico das estruturas de desvio de uma usina em função das alterações das vazões levantadas pelo novo estudo de hidrologia. A vazão de projeto da estrutura de desvio aumentou em 2 vezes. Para não subir as cotas das enceradeiras, ele optou por manter a mesma perda de carga do projeto original. A estrutura (adufas), no projeto original, funcionaria a seção plena, supondo que o coeficiente de perda de carga seria o mesmo nos dois casos. Para atender à nova condição de escoamento, o que deve ser feito?

(Suponha que o nível de jusante em virtude do aumento na vazão não tem influência no escoamento.)

- (A) Manter a mesma área.
 (B) Aumentar 1,44 ($=2^{0,50}$) vezes a área.
 (C) Dobrar a área.
 (D) Triplicar a área.
 (E) Quadruplicar a área.

26



Trecho do corpo da barragem em concreto

A figura apresenta a geometria do corpo da barragem no trecho de concreto.

Considere que:

- o nível máximo a montante pode atingir a cota de coroamento da barragem (cc) na cota 200m;
- o peso específico de água é igual a 10.000N/m^3 ;
- a aceleração da gravidade é igual a 10m/s^2 .

Qual é a força (resultante) por metro linear de barragem que a água exerce sobre o corpo da barragem no trecho de concreto?

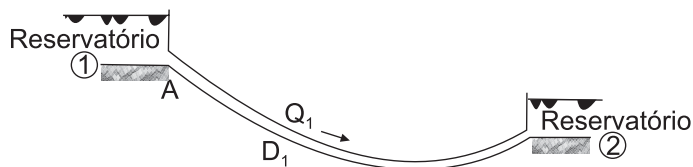
- (A) 50 N/m (B) 100 N/m
 (C) 500 N/m (D) 100.000 N/m
 (E) 500.000 N/m

27

Na implantação de um canteiro de obras para uma usina, será construído um reservatório (1) que alimentará por gravidade outro reservatório (2) de uma estação de tratamento de água. Você foi encarregado de analisar as alternativas de ligação entre os reservatórios:

- i) duas tubulações em paralelo, de mesmo diâmetro;
- ii) uma única tubulação de diâmetro constante.

As duas soluções deverão apresentar o mesmo valor de perda de carga. Nas duas hipóteses, o comprimento (L) da linha de traçado da tubulação entre os dois reservatórios é o mesmo (figura), e as perdas de carga localizadas, nesta fase dos estudos, pode ser desprezada.



Esquema dos reservatórios

Qual será a relação entre os diâmetros das duas alternativas, considerando D_1 = diâmetro da alternativa i) e D_2 = diâmetro da alternativa ii)?

- (A) $D_2 = D_1$ (B) $D_2 = 2D_1$
 (C) $D_2 = 1/2D_1$ (D) $D_2 = \sqrt[5]{4} D_1$
 (E) $D_2 = 5^{1/4} D_1$

28

Um engenheiro faz parte de uma equipe que está efetuando um inventário do potencial hídrico em uma região do seu estado. Ele está encarregado de analisar alguns locais e determinar o potencial mínimo de cada local. Para isto ele utilizará o valor da Q_{95} (vazão que tem a permanência de 95% do tempo). O local A tem uma altura de queda bruta de cerca de 102,00m e uma vazão Q_{95} de $2\text{m}^3/\text{s}$.

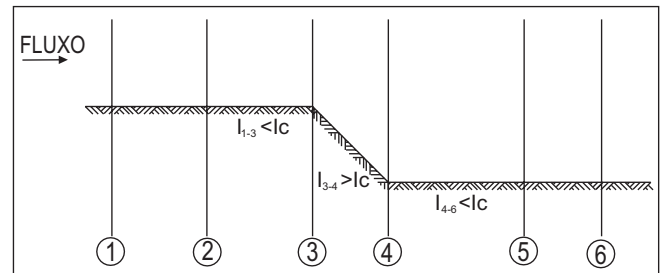
Considere que:

- a estimativa da perda de carga total no sistema de adução das turbinas é de 2m;
- serão utilizadas 2 turbinas de mesma potência;
- a massa específica da água é 10N/m^3 ;
- o rendimento da turbina é 0,90.

Quando da execução do relatório final, qual será a potência do aproveitamento que o engenheiro deverá colocar na ficha técnica deste local?

- (A) 900kW (B) 1000kW
 (C) 1800kW (D) 2220kW
 (E) 3600kW

29

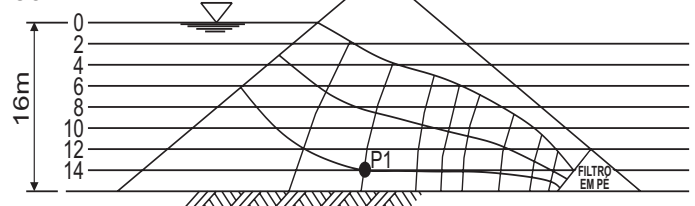


Esquema de um canal

Considerando que a seção do canal mostrado na figura é constante, que os trechos 1-3 e 4-6 têm a mesma declividade (I) e que na seção 2 e na seção 5 ocorrem alturas normais (h_n), que tipo de escoamento estará ocorrendo em cada trecho (2-3; 3-4 e 4-5) da linha de água para a figura, sabendo-se que I_c indica a declividade crítica para o escoamento?

- (A) Ressalto lento, regimento rápido e ressalto hidráulico.
 (B) Ressalto lento, ressalto hidráulico regime lento.
 (C) Ressalto hidráulico; regimento lento e regime rápido.
 (D) Regime rápido, regimento lento e ressalto hidráulico.
 (E) Regime rápido, ressalto hidráulico e regime lento.

30



Esquema das linhas de fluxo e equipotenciais

Pelo esquema acima, qual é a pressão no interior do maciço no ponto P1, causada pela percolação de água?

- (A) 4m (B) 6m (C) 10m (D) 12m (E) 14m

31

Está sendo elaborado um programa para cálculo de remanso em um canal retilíneo. Para verificar se o cálculo está correto, resolveu-se testar o programa calculando em um único passo o remanso para a situação apresentada na tabela a seguir, que também apresenta parte dos resultados encontrados.

Tabela – cálculo de remanso

01	02	03	04	05	06	07	08
Seção	vazão	Altura de água na seção	Velocidade na seção	Energia total na seção	Altura média	Declividade da linha de energia*	Distância entre as seções
i	Q	h_i	v_i	H_i	h_m	I_e	ΔX
	(m^3/s)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(m/m)	(m)
0	3	1,61	0,93	1,65			
					1,52	0,0004	?
n	3	1,43	1,05	1,49			

Considere:

- declividade do canal (I_o) = 0,0005m/m;
- canal retangular com largura do canal (b) = 2m;
- Coeficiente de Manning (n) = 0,015 (concreto);
- aceleração da gravidade (g) = 9,81m/s²;
- 4 casas depois da vírgula na declividade da linha de energia.

Qual será o valor esperado para a distância (ΔX) entre a seção 0 e a seção n?

- (A) 800m
- (B) 1250m
- (C) 1600m
- (D) 2000m
- (E) 2500m

32

Dois recipientes de mesma forma e tamanho foram preenchidos com líquidos diferentes, um com água doce e outro com água salgada. Considerando-se que os recipientes tenham sido preenchidos com alturas exatamente iguais, sobre as forças resultantes conclui-se que

- (A) são menores na água salgada do que na água doce.
- (B) são menores na água doce do que na água salgada.
- (C) são as mesmas na água doce e na água salgada.
- (D) variam em função da forma do recipiente.
- (E) variam em função do material do recipiente.

33

As bombas de uma estação elevatória de abastecimento de água trabalham afogadas e apresentam:

- desnível geométrico máximo entre o eixo da bomba e o nível do reservatório superior a 10m;
- desnível geométrico máximo entre o eixo da bomba e o nível do reservatório inferior a – 2,5m;
- profundidade de água no poço de sucção = 4,0m;
- perdas de carga distribuídas no recalque e na sucção de 2,0m;
- perdas de carga localizadas no recalque e na sucção de 0,5m.

A partir desses dados, qual a altura manométrica total (ATM) dessa estação de bombeamento?

- (A) 2,5 m.c.a.
- (B) 7,0 m.c.a.
- (C) 10,0 m.c.a.
- (D) 15,0 m.c.a.
- (E) 16,5 m.c.a.

34

A jusante dos vertedouros geralmente é colocado um dissipador. Um dos tipos de dissipador de energia hidráulica mais utilizado é a bacia de dissipação por ressalto hidráulico. O parâmetro adimensional que está ligado diretamente ao ressalto hidráulico é

- (A) Número de Euler.
- (B) Número de Froude.
- (C) Número de Reynolds.
- (D) Número de Ricardson.
- (E) Número de Weber.

35

Para analisar as alternativas visando a atender o abastecimento de água por meio de um sistema de bombeamento que deve atender uma vazão de 18m³/h e uma altura manométrica (H_t) de 10m, dispõe-se no almoxarifado da obra de duas bombas idênticas com capacidade para atender a altura manométrica (H_t) e metade da vazão em cada bomba. Considerando-se essas informações, o tipo de associação de bombas que deve ser feito com essas duas bombas para atender Q_t e H_t é associação em

- (A) paralelo, sendo que o sistema operaria com a altura manométrica H_t , e cada bomba contribuiria com a metade da vazão quando estivessem operando simultaneamente.
- (B) paralelo, sendo que o sistema operaria com altura manométrica maior que H_t e cada bomba contribuiria com a vazão total (Q_t).
- (C) paralelo, sendo que o sistema operaria com altura manométrica menor que H_t e cada bomba contribuiria com metade da vazão total (Q_t).
- (D) série, sendo que o sistema operaria com altura manométrica igual a 2^*H_t e cada bomba contribuiria com metade da vazão total (Q_t).
- (E) série, sendo que o sistema operaria com altura manométrica menor que H_t e cada bomba contribuiria com metade da vazão de (Q_t).

36

A tabela abaixo apresenta o hidrograma unitário resultante de uma precipitação efetiva unitária de 1 hora, discretizado de 20 em 20 minutos, em uma seção de controle de uma bacia hidrográfica.

Tempo (20 min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Vazão (m ³ /s)	0	0,0333333	0,1166667	0,2166667	0,2666667	0,2166667	0,1166667	0,0333333	0

Qual a vazão de pico do hidrograma unitário resultante de uma precipitação efetiva unitária de 20 minutos, discretizado de 20 em 20 minutos, para a mesma seção de controle da mesma bacia hidrográfica?

(Usar a curva S)

- (A) 0,10m³/s
- (B) 0,15m³/s
- (C) 0,25m³/s
- (D) 0,30m³/s
- (E) 0,45m³/s

37

As medidas de controle de cheias e inundações podem ser classificadas em não estruturais e estruturais, sendo que estas podem ser classificadas em extensivas ou intensivas. Um exemplo de medida não estrutural é(são) o(a)

- (A) reflorestamento da bacia.
- (B) contratação de seguros contra danos causados pelas inundações.
- (C) construção de diques com *polders* marginais à calha do rio.
- (D) estabilização de taludes e a contenção de encostas.
- (E) dragagem e a retificação da calha do rio.

38

A tabela abaixo apresenta a resposta de uma bacia hidrográfica à ação de uma chuva com altura de 5mm e duração de 1h.

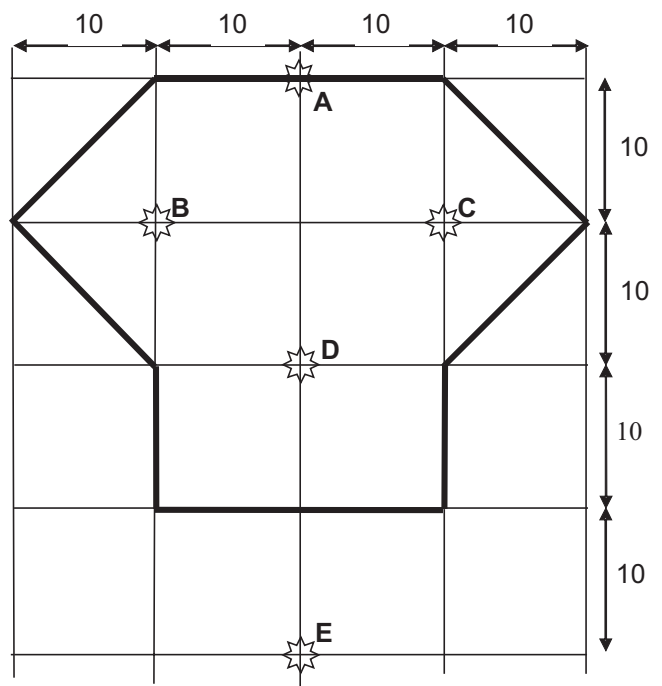
Tempo (h)	0	1	2	3	4	5
Vazão (m ³ /s)	0	6	10	12	5	0

Se ocorrer nesta bacia uma precipitação de 10mm, seguida de uma precipitação de 30mm, seguida de uma precipitação de 15mm, todas com duração de 1 hora, fazendo um total de 3 horas de precipitação, qual o valor da vazão de pico?

- (A) 66 m³/s
- (B) 102 m³/s
- (C) 110 m³/s
- (D) 112 m³/s
- (E) 132 m³/s

39

Qual a precipitação média, em mm, sobre a bacia hipotética da figura definida topograficamente pelas linhas em negrito, calculada pelo Método de Thiessen, sabendo-se que as precipitações dos postos são: A = 20mm, B = 36mm, C = 52mm, D = 20mm e E = 37mm?



- (A) 32
- (B) 33
- (C) 34
- (D) 35
- (E) 36

40

Considere que

- uma amostra de 120g retirada de um solo em base úmida, colocada em um balão de 500mL, e completada com água até o enchimento do balão, pesou 960g;
- a mesma amostra de 120g, seca em um forno a 110 °C, colocada em um balão de 500mL, e completada com água até o enchimento do balão, pesou 981g;
- a densidade real deste solo é de 2,40.

A percentagem de umidade desse solo em base úmida (em peso) é

- (A) 8,75%
- (B) 24,50%
- (C) 36,00%
- (D) 48,50%
- (E) 56,25%

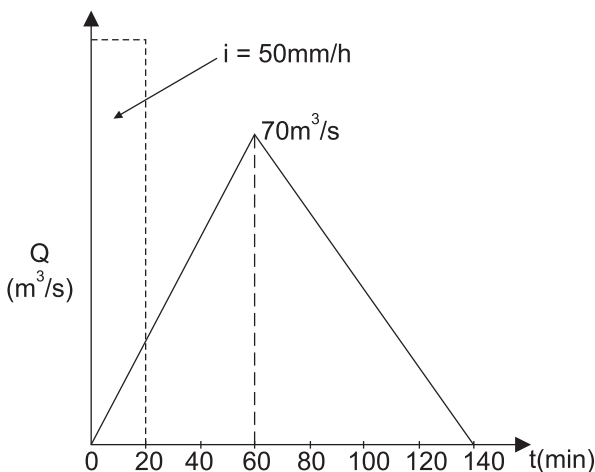
41

Qual a probabilidade de uma cheia maior ou igual à cheia de 35 anos ocorrer nos próximos 4 anos?

- (A) 6,66%
- (B) 10,95%
- (C) 89,05%
- (D) 97,14%
- (E) 99,99%

42

A figura apresenta uma precipitação uniforme intensa, ocorrida sobre uma bacia hidrográfica, com intensidade de 50mm/h e duração de 20min, que gerou sobre uma seção de controle o hidrograma de cheia triangular com vazão de pico de 70m³/s, tempo de base de 140 minutos e tempo de pico de 60 minutos.

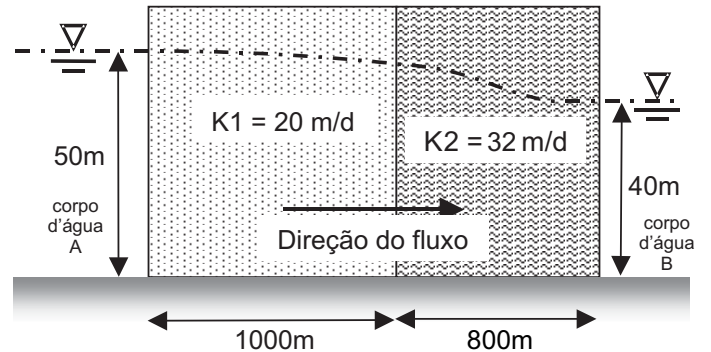


O coeficiente de *run-off*, sabendo-se que a área da bacia é de 80km², é

- (A) 0,16
- (B) 0,22
- (C) 0,32
- (D) 0,44
- (E) 0,80

43

A figura apresenta um aquífero livre, estratificado com dois perfis homogêneos, ligando os corpos de água A e B.



Considerando-se os coeficientes de permeabilidade, os comprimentos dos estratos permeáveis e as alturas de lâmina d'água apresentados, qual o fluxo horizontal por unidade de largura do aquífero?

- (A) 7m³/dia/m
- (B) 6,5m³/dia/m
- (C) 6m³/dia/m
- (D) 5,5m³/dia/m
- (E) 5m³/dia/m

44

Utilize o método da ponderação regional para preencher a falha de uma série de dados de precipitação de um posto pluviométrico P, sabendo que:

- em outros postos pluviométricos A, B e C, dentro da mesma região hidrometeorológica, no momento do dado perdido, foram registrados:

$$A = 80\text{mm}; B = 150\text{mm}; P = \text{perdido}; C = 70\text{mm};$$

- a média das precipitações da série histórica nesses quatro postos é:

$$A = 120\text{mm}; B = 180\text{mm}; P = 150\text{mm}; C = 140\text{mm}.$$

O valor perdido no posto P é

- (A) 65mm
- (B) 90mm
- (C) 100mm
- (D) 125mm
- (E) 750mm

45

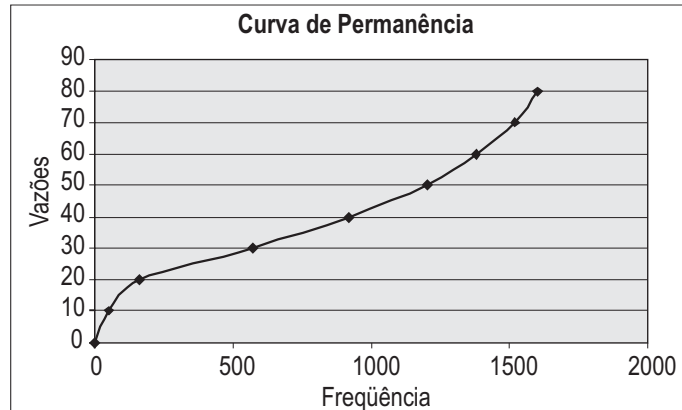
Uma bacia hidrográfica de 3,6km² tem 20% de sua área impermeável, com coeficiente de *run-off* C1 = 0,95; 70% com vegetação, C2 = 0,10; e o restante com solo sem vegetação, C3 = 0,20. Para uma precipitação intensa uniforme de 50mm/h, qual o escoamento superficial máximo esperado, em m³/s?

- (A) 14,0
- (B) 20,8
- (C) 32,0
- (D) 50,4
- (E) 75,0

46

A figura a seguir apresenta a curva de permanência de vazões crescentes construída com os dados de vazões observados na foz de uma bacia hidrográfica. A tabela mostra os dados de frequência simples usados para obtenção da curva de permanência.

Intervalo de Vazão (m ³ /s)	Frequência Simples
0-10	50
10-20	110
20-30	410
30-40	350
40-50	280
50-60	180
60-70	140
70-80	80



Considerando-se esses dados, qual o valor, em m³/s, da vazão que tem permanência no tempo de 90% (Q90), isto é, das vazões do rio que são maiores ou iguais a este valor de vazão em 90% do tempo?

- (A) 5 (B) 20 (C) 40 (D) 60 (E) 70

47

Em qual local (latitude) do globo terrestre, em qualquer dia do ano, o número potencial de horas com sol (dia) é igual ao de horas sem sol (noite)?

- (A) Trópico de Capricórnio (B) Círculo Polar Ártico (C) Paralelo de 30° (D) Pólo Sul (E) Equador

48

As vazões médias mensais, em um ano crítico, afluentes a um ponto onde será construída uma barragem para garantir o abastecimento de um município com uma vazão de 3150x10³m³/mês, são:

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Q (10 ³ m ³ /mês)	7770	2590	2070	2330	12960	8290	5180	1810	1550	6480	3110	4660

O menor volume de água a ser armazenado no reservatório, em m³, é

- (A) 0,04 x 10⁶ (B) 2,46 x 10⁶ (C) 2,94 x 10⁶ (D) 2,98 x 10⁶ (E) 5,44 x 10⁶

49

Em uma estação meteorológica, observou-se em um psicômetro que a temperatura do ar é de T = 22 °C e que a temperatura de bulbo úmido é de T_{bu} = 18 °C. Verificou-se ainda em um barômetro que a pressão atmosférica é de P = 915mb. Baseado nestes dados e nas pressões parciais de vapor (e) e de saturação de vapor (e_s), qual a umidade relativa do ar?

(Dados: $e / e_s = 1 - 0,00066 (P / e_s)(T - T_{bu})$)

$$e_s (18 \text{ }^\circ\text{C}) = 20,86\text{mb}$$

$$e_s (22 \text{ }^\circ\text{C}) = 26,85\text{mb}$$

- (A) 54,2% (B) 61,8% (C) 77,7% (D) 88,4% (E) 91,0%

50

Para manter as condições de umidade do solo e evitar o ponto de murchamento, dispõe-se, em uma cultura de soja, de um pluviógrafo e de um lisímetro de percolação plantado com soja de 2,1m de diâmetro por 1m de altura. Qual a quantidade de água evaporada, em mm, em um determinado dia, sabendo-se que nesse período precipitou 36L, houve uma irrigação de 11L e a quantidade de água drenada para o volume do lisímetro foi de 22L?

- (A) 0,9 (B) 4,6 (C) 7,2 (D) 10,4 (E) 11,9