

## ANALISTA DE PESQUISA ENERGÉTICA PLANEJAMENTO DA GERAÇÃO DE ENERGIA

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com os enunciados das 50 (cinquenta) questões das Provas Objetivas e das 2 (duas) questões da Prova Discursiva, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

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

PROVA DISCURSIVA	
Questões	Pontos
1 e 2	25,0 cada

b) um **Caderno de Respostas** para o desenvolvimento da Prova Discursiva, grampeado ao **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às marcações das respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

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

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a caneta esferográfica transparente 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 transparente 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-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado.

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 e as discursivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:

- 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;
- se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** e/ou o **Caderno de Respostas da Prova Discursiva**;
- se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** e/ou o **Caderno de Respostas da Prova Discursiva**, quando terminar o tempo estabelecido.
- não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

**Obs.:** O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** e/ou o **Caderno de Respostas da Prova Discursiva**, 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** grampeado ao **Caderno de Respostas da Prova Discursiva** e **ASSINE** a **LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS E DISCURSIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS**, incluído o tempo para a marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

```
algoritmo 1
  WW ← 100
  W ← 0
  repita
    se W > 15
      Então pare
    fim se
    WW ← WW + W
    W = W + 2
  fim repita
  escreva WW
fim algoritmo 1

algoritmo 2
  P = 156, Q = 142, R = 172
  Se P > Q
    então Se P > R
      então WW ← P
      senão WW ← R
    senão Se Q > R
      então WW ← Q
      senão WW ← R
    escreva WW
fim do algoritmo 2

algoritmo 3
  P = 142, Q = 156, R = 172
  Se P > Q
    então Se Q > R
      então WW ← Q
      senão se P > R
        então WW ← R
        senão WW ← P
    Se P < Q
    então Se P > R
      então WW ← P
      senão se Q > R
        então WW ← R
        senão W ← Q
    fim do algoritmo 3
```

As saídas desses algoritmos são, respectivamente,

- (A) 156, 172, 172
- (B) 172, 156, 172
- (C) 156, 172, 142
- (D) 172, 142, 156
- (E) 156, 172, 156

**22**

O *Webster's Third New International Dictionary* (Merriam Webster, 1961) descreve hidrologia como sendo a ciência que trata das propriedades, distribuição e circulação da água; especificamente, o estudo da água na superfície da Terra: no solo, rochas e na atmosfera, particularmente com respeito à evaporação e precipitação.

O estudo da hidrologia, por sua amplitude, se divide em subáreas. Dentre elas, tem-se a limnologia, que estuda

- (A) a água na atmosfera
- (B) as chuvas
- (C) as águas subterrâneas
- (D) o gelo e a neve na natureza
- (E) os lagos e os reservatórios artificiais

**23**

O período de retorno, em anos, resultante de uma vazão crítica, considerando-se o risco de 27,1% para que essa cheia ocorra nos próximos três anos, é de

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 5
- (D) 9
- (E) 10

**24**

Considere a série de vazões máximas anuais observadas em uma seção transversal de um rio.

Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vazão (m <sup>3</sup> /s)	172	155	180	144	208	189	178	166	154	142	177	124

Se as vazões seguirem a tendência dessa série amostral, o tempo de recorrência, em anos, correspondente a um pico anual maior ou igual a 180 m<sup>3</sup>/s será

- (A) 2
- (B) 4
- (C) 5
- (D) 6
- (E) 10

**25**

Uma precipitação efetiva unitária de 1 mm em 60 minutos gerou, em uma seção transversal de uma bacia hidrográfica, um hidrograma unitário triangular com o tempo de base de 360 minutos e a vazão de pico de 10 m<sup>3</sup>/s no instante 120 minutos.

Se ocorrer nessa bacia uma chuva excedente com duração de 240 minutos e altura de 8 mm, o hidrograma de escoamento superficial terá, respectivamente, o tempo de base, em minutos, e a vazão de pico, em m<sup>3</sup>/s, de

- (A) 360 e 80
- (B) 360 e 55
- (C) 480 e 40
- (D) 540 e 55
- (E) 540 e 80

**26**

Em um processo de fabricação, *chips* são acondicionados em caixas de 10 unidades. O controle de qualidade da fábrica consiste em inspecionar 3 *chips*, selecionados aleatoriamente e sem reposição, de cada caixa. Aceita-se a caixa somente se cada um dos 3 *chips* pesarem pelo menos 50 gramas. Sabe-se que 30% das caixas contêm 4 *chips* abaixo do peso, e 70% delas têm apenas 1 *chip* abaixo do peso.

A probabilidade de uma caixa selecionada ao acaso ser aceita é

- (A) 0,54
- (B) 0,57
- (C) 0,63
- (D) 0,67
- (E) 0,70

27

Uma certa bacia hidrográfica apresenta o fator de forma 0,25.

Sabendo-se que o comprimento do curso d'água mais longo, desde a cabeceira mais distante da bacia até a descarga, é de 10 km, conclui-se que a área dessa bacia, em  $\text{km}^2$ , é de

- (A) 2,5
- (B) 25,0
- (C) 40,0
- (D) 400,0
- (E) 2.500,0

28

Uma determinada indústria produz as peças  $P_1$  e  $P_2$ , que são vendidas com um lucro de R\$ 3,00 e R\$ 4,00, respectivamente. A capacidade diária de produção das peças  $P_1$  e  $P_2$  é, respectivamente, 4 unidades e 3 unidades. Sabe-se, ainda, que somente é economicamente viável efetuar o transporte diário de pelo menos 4 unidades de peças.

Com base nessas informações, considere as seguintes afirmativas:

- I – O lucro máximo diário da indústria é R\$ 25,00.
- II – O lucro máximo é obtido quando a firma produz 3 unidades de  $P_1$  e 1 unidade de  $P_2$ .
- III – A produção de 2 unidades de  $P_1$  e de 1 unidade de  $P_2$  está fora do conjunto de soluções possíveis para o problema.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

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

29

Uma das atividades do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel) é o desenvolvimento de modelos de simulação e otimização da operação do sistema hidrotérmico.

Dentre os modelos listados a seguir, o modelo mais intimamente ligado a índices como probabilidade de perda de carga, frequência de perda de carga, duração média de perda de carga e valor esperado da potência não suprida é o modelo

- (A) de Simulação a Usinas Individualizadas de Subsistemas Hidrotérmicos Interligados
- (B) de Análise de Risco Financeiro de Projetos Elétricos
- (C) Computacional para Análise da Confiabilidade de Geração e Transmissão
- (D) Estratégico de Geração Hidrotérmica a Sistemas Equivalentes
- (E) de Sistema de Inventário Hidroelétrico

30

No planejamento do atendimento ao mercado consumidor e da contratação de energia elétrica, tratado no Decreto nº 7.246, de 28/07/2010, constata-se que os agentes de distribuição de energia elétrica deverão

- (A) submeter à aprovação do Ministério de Minas e Energia, anualmente, o planejamento do atendimento dos mercados nos Sistemas Isolados, para o horizonte mínimo de dez anos.
- (B) submeter, para avaliação e habilitação pela ANEEL, Projetos de Referência baseados no planejamento do atendimento dos mercados nos Sistemas Isolados, na forma e no prazo a serem estabelecidos pelo Ministério de Minas e Energia.
- (C) atender à totalidade dos seus mercados nos Sistemas Isolados por meio de licitação, na modalidade tomada de preço.
- (D) atender à totalidade dos seus mercados nos Sistemas Isolados por meio de licitação, que será realizada, direta ou indiretamente, pela ANEEL, em conformidade com diretrizes do Ministério de Minas e Energia.
- (E) atender à totalidade dos seus mercados nos Sistemas Isolados por meio de licitação, que deverá ser precedida de divulgação pertinente e de projeto de referência habilitado pela ANEEL, para conhecimento dos interessados em participar do processo licitatório.

31

O Operador Nacional do Sistema (ONS), no exercício de suas atribuições legais e para o cumprimento de sua missão institucional, desenvolve uma série de estudos e ações, que têm como base os procedimentos de rede, que são requisitos técnicos para a operação do Sistema Interligado Nacional, além de realizar o tratamento das informações externas que o ONS necessita receber das autoridades setoriais.

A esse respeito, constata-se que o(a)

- (A) plano de ampliações e reforços na Rede Básica estabelece as necessidades de expansão da Rede Básica para preservar seu adequado desempenho operacional.
- (B) conjunto de indicadores de desempenho do Sistema Interligado Nacional (SIN) pode ser separado em indicadores de continuidade nos pontos de controle da Rede Básica e indicadores de economicidade.
- (C) operação em tempo real, devido às restrições da malha de transmissão, contempla as questões de continuidade do fornecimento de energia, sem considerar a parte econômica.
- (D) operação energética e o planejamento da operação elétrica são avaliações próprias para a operação no longo prazo.
- (E) atribuição do ONS sobre a transmissão se dá na operação técnica da malha do Sistema Interligado Nacional (SIN).

32

Uma distribuição de frequência incompleta é apresentada na tabela a seguir.

Classes	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência relativa acumulada
de 55 a 75	30	0,15	
de 75 a 125			y
de 125 a 200	100		
	x		

Os valores de x e y são, respectivamente, iguais a

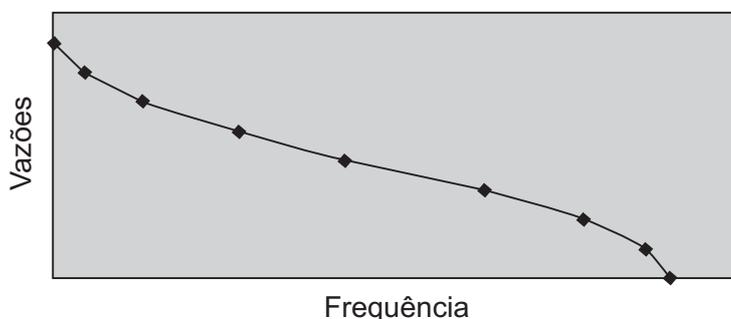
- (A) 130 e 0%  
 (B) 130 e 10%  
 (C) 150 e 35%  
 (D) 200 e 35%  
 (E) 200 e 50%

33

A figura a seguir apresenta a curva de permanência de vazões decrescentes, construída com os dados de vazões observados em uma seção transversal de uma bacia hidrográfica, onde será construída uma barragem. A tabela abaixo mostra alguns dos dados usados para a obtenção da curva.

Intervalo de Vazão ( $m^3/s$ )	Frequência Acumulada
0-10	1.800
10-20	1.730
20-30	1.550
30-40	
40-50	850
50-60	
60-70	260
70-80	90

Curva de permanência



Sabendo-se que o valor da vazão que tem permanência no tempo de 70% (Q70) é de  $30 m^3/s$ , e que o Q30 é de  $50 m^3/s$ , qual o valor, em  $m^3/s$ , da vazão modal?

- (A) 15  
 (B) 25  
 (C) 35  
 (D) 45  
 (E) 55

34

O método da ponderação regional é muito usado para preencher falhas de uma série de dados de precipitação de um posto pluviométrico. A média das precipitações das séries históricas em quatro postos, dentro de uma região hidrometeorologicamente homogênea, é:

Posto M = 180 mm; Posto N = 150 mm; Posto O = 140 mm; e Posto P = 220 mm

No momento do dado perdido, foram registradas nos demais postos as seguintes precipitações:

Posto M = 60 mm; Posto N = 100 mm; Posto O = perdido; Posto P = 110 mm

Segundo o método da ponderação regional, qual é a precipitação, em mm, no Posto O?

- (A) 47  
 (B) 58  
 (C) 69  
 (D) 70  
 (E) 73

35

Cidade	Distância [km]	Caminho
A	0	–
B	1	A
C	2	B
D	3	C
E	5	B
F	7	E

A tabela acima apresenta o resultado da aplicação do algoritmo de Dijkstra para a obtenção do caminho mínimo para o deslocamento entre diversas cidades.

A partir dos dados da tabela, conclui-se que

- (A) a menor distância entre as cidades A e F é de 15 km.
- (B) o menor caminho entre as cidades A e D é de 2 km.
- (C) um viajante deverá passar obrigatoriamente na cidade C, para percorrer o menor caminho entre as cidades A e F.
- (D) um viajante deverá se deslocar na sequência A – B – E – F, para percorrer o menor caminho entre as cidades A e F.
- (E) um viajante terá que se deslocar 5 km, para percorrer o menor caminho entre a cidade B e a cidade E.

36

Em decorrência da grande área do território brasileiro, é possível haver uma complementaridade hidrológica entre os seus Subsistemas Energéticos. Com isso, há a possibilidade de um intercâmbio para a transferência de energia, tornando o Sistema Interligado Nacional (SIN) mais robusto.

A esse respeito, constata-se que

- (A) a transferência de energia entre os Subsistemas Brasileiros Norte e Sudeste/Centro-Oeste é intensa devido à vasta malha de linhas de transmissão existente entre eles, determinando uma Curva de Aversão a Risco favorável.
- (B) a complementaridade hidrológica entre Subsistemas, como o Sul e Sudeste/Centro-Oeste, o que possibilita o auxílio recíproco entre eles, determina uma Curva de Aversão a Risco favorável.
- (C) as usinas que operam a fio d'água não são consideradas para a elaboração da Curva de Aversão de Risco.
- (D) o cronograma de obras de geração, para o levantamento da Curva de Aversão de Risco, não é considerado.
- (E) os fatores de risco associados a um Subsistema devem ser contemplados na elaboração da Curva de Aversão de Risco, mas não sendo considerada a sua simultaneidade.

37

Para o controle de enchentes, **NÃO** corresponde a uma medida estrutural o(a)

- (A) controle da cobertura vegetal
- (B) controle da erosão do solo
- (C) zoneamento de áreas inundáveis
- (D) construção de diques
- (E) modificação do rio

38

A Resolução ANEEL nº 414 estabelece, de forma atualizada e consolidada, as condições gerais de fornecimento de energia elétrica.

Quanto à classificação, verifica-se que **NÃO** consiste em uma classe estabelecida para efeito de aplicação das tarifas a(o)

- (A) residencial
- (B) rural
- (C) urbana
- (D) poder público
- (E) consumo próprio da concessionária

39

Dado o vetor W tal que  $W [i] = i$  para  $1 \leq i \leq 9$

Dado o algoritmo

```

algoritmo Z
para j de 1 até 3, faça
    q = j + 1
    aux ← W [q]
    W [q] ← W [9 - q]
    W [9 - q] ← aux
fim para
fim algoritmo Z

```

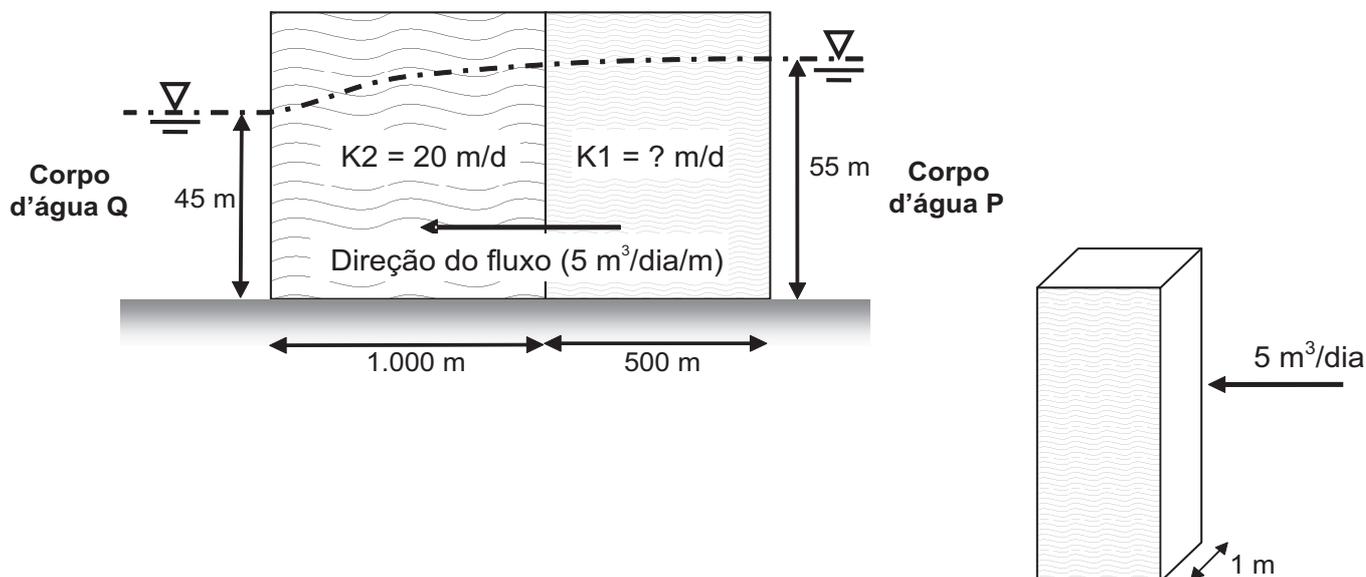
Qual será o conteúdo de vetor W depois de executado o algoritmo Z?

- (A) 176543289
- (B) 987654321
- (C) 543219876
- (D) 987651234
- (E) 123456789

RASCUNHO

40

A figura abaixo apresenta um aquífero livre, estratificado com dois perfis homogêneos, que fazem a ligação entre dois corpos de água Q e P.



Sabendo-se que o fluxo horizontal por unidade de largura do aquífero é de  $5 \text{ m}^3/\text{dia}/\text{m}$ , baseado nos coeficientes de permeabilidade, nos comprimentos dos estratos permeáveis e nas alturas de lâmina d'água apresentados, conclui-se que o coeficiente de permeabilidade  $K_1$ , em  $\text{m}/\text{dia}$ , é

- (A) 5                      (B) 10                      (C) 15                      (D) 20                      (E) 25

41

Estudos sobre o solo apontavam, com 80% de probabilidade, a existência de petróleo em uma determinada região e, caso existisse, a probabilidade de extração logo na primeira perfuração era de 50%. Procedeu-se à primeira perfuração, sendo o resultado negativo.

Seja a variável aleatória definida como

$$X|Y = 0 = \begin{cases} 0, & \text{não existe petróleo na região dado que não houve extração na 1ª perfuração} \\ 1, & \text{existe petróleo na região dado que não houve extração na 1ª perfuração} \end{cases}$$

A função de probabilidade da variável aleatória  $X|Y = 0$  é

(A) 

x	0	1
$P(X=x Y=0)$	1/2	1/2

(B) 

x	0	1
$P(X=x Y=0)$	1/3	2/3

(C) 

x	0	1
$P(X=x Y=0)$	1/4	3/4

(D) 

x	0	1
$P(X=x Y=0)$	1/5	4/5

(E) 

x	0	1
$P(X=x Y=0)$	1/6	5/6

42

	Z	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	0
	1	-10	-6	-4	0	0	0	0
$x_4$	0	1	0	0	1	0	0	5
$x_5$	0	0	0	1	0	1	0	4
$x_6$	0	0	1	1	0	0	1	3

A figura acima apresenta o 1º quadro montado para a otimização de uma função de custo utilizando-se o método simplex.

Da observação do quadro, conclui-se que a

- (A) função custo é dada por  $5x_4 + 4x_5 + 3x_6$
- (B) função custo é dada por  $10x_1 + 6x_2 + 4x_3$
- (C) solução ótima do sistema é dada por (0, 0, 0)
- (D) restrição imposta ao sistema é  $x_5 \leq 5$
- (E) variável não básica que deverá entrar na base é  $x_2$

43

O Plano Nacional de Energia 2030, do Ministério de Minas e Energia, apresenta os resultados de vários estudos objetivando o planejamento de longo prazo do setor energético do país. Um dos estudos contemplados por esse Plano concentra-se na projeção do consumo final de energia elétrica dos principais setores da economia brasileira.

Na análise desses setores, verifica-se que a(o)

- (A) análise da projeção do consumo do setor público e comercial é feita de forma independente.
- (B) indústria brasileira ganha participação relativa no PIB até o horizonte final de estudo.
- (C) parcela de energia consumida por equipamentos de refrigeração e iluminação no setor residencial tem tendência de acréscimo em contraste com os equipamentos eletroeletrônicos.
- (D) participação do setor comercial mantém a mesma tendência do setor industrial.
- (E) setor residencial ganha participação em todos os cenários considerados.

44

A cidade de Luz do Sol é banhada pelo rio Corisco. Estudos da vazão desse rio ao longo de 40 anos indicaram que ocorreram inundações na cidade em 8 anos.

Com base no exposto, a probabilidade de ocorrer uma inundação em um período de 3 anos é

- (A) 0,008
- (B) 0,04
- (C) 0,4
- (D) 0,5
- (E) 0,8

45

O Plano Anual da Operação Energética (PEN) tem como objetivo apresentar as avaliações das condições de atendimento ao mercado previsto de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional (SIN) para o horizonte do planejamento da operação energética, cinco anos à frente.

Considere as três afirmativas relacionadas às conclusões da PEN 2011.

- I – O atual paradigma utilizado no planejamento e na programação da operação do SIN é bastante adequado, com a expansão da oferta programada até 2015 calcada em usinas hidroelétricas com boa regularização plurianual e usinas termoeletricas com baixos Custos Variáveis Unitários (CVU).
- II – Ao se considerar o balanço individualizado de cada subsistema, ou seja, sem os recebimentos/fornecimentos possíveis para outras regiões, os subsistemas Norte e Acre/Rondonia apresentam balanço positivo todos os anos, e o subsistema Sul apresenta balanço negativo ao longo de todo o horizonte.
- III – Com relação à Região Nordeste, devido à forte dependência de importação de grandes blocos de energia de outras regiões do SIN, o que sempre envolve riscos associados ao sistema de transmissão, as avaliações para situações de secas severas nessa região, concomitantes com eventuais indisponibilidades prolongadas no sistema elétrico de importação, poderão resultar em insuficiência de oferta local para o pleno atendimento da carga.

Está correto o que se afirma em

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

46

A avaliação das vazões de um rio pode ser feita através da sua curva de permanência que indica a porcentagem do tempo em que qualquer descarga foi igualada ou excedida.

A partir desse conceito, constata-se que uma curva

- (A) abatida ou achatada indica que o rio apresenta cheias reduzidas e vazões mínimas elevadas.
- (B) abatida ou achatada indica que o rio apresenta uma maior potencialidade de cheias.
- (C) abatida ou achatada indica vazões mínimas mais reduzidas.
- (D) com formato inclinado indica grande potencial hídrico subterrâneo.
- (E) com formato inclinado indica menor potencialidade de cheias e vazões mínimas reduzidas.

47

A tabela a seguir mostra o hidrograma unitário de uma seção transversal de uma bacia hidrográfica, discretizado de 20 em 20 minutos.

Minutos	0	20	40	60	80	100	120	140
HU	0	0,12	0,18	0,24	0,18	0,15	0,13	0

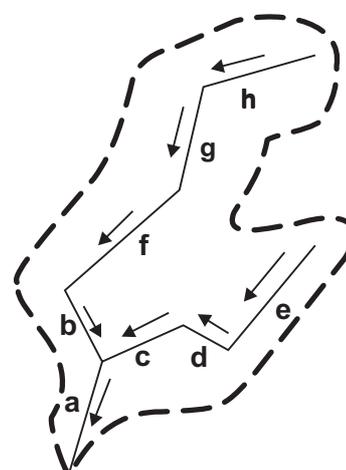
A ordenada do tempo de 80 minutos do hidrograma unitário, discretizado de 80 em 80 minutos, da mesma seção transversal da bacia, é

- (A) 0,14
- (B) 0,16
- (C) 0,18
- (D) 0,60
- (E) 0,72

48

Um engenheiro foi encarregado de construir uma estrutura hidráulica de desvio para obra de uma pequena central hidrelétrica, usando o método racional. A figura abaixo mostra a bacia de contribuição para a estrutura hidráulica.

Trecho	Velocidade média (km / min)	Comprimento ( km )
a	0,3	6
b	0,5	3
c	0,8	4
d	1	2
e	0,5	10
f	0,6	3
g	1,2	12
h	1	3



Estrutura hidráulica

Dados

- as linhas tracejadas representam os divisores topográficos; as linhas cheias representam os cursos d'água, e as setas dão a direção de escoamento
- a tabela apresenta as velocidades e os comprimentos dos trechos dos cursos d'água
- a parcela relativa ao tempo de equilíbrio do tempo de concentração deve ser desprezada
- a área da bacia é de 3,6 km<sup>2</sup>
- o coeficiente de deflúvio (%) da bacia é de 0,70

- a equação de chuvas intensas para a bacia como um todo é  $I(\text{mm/h}) = \frac{2000 \times (\text{TR}(\text{anos}))^{0,5}}{(d(\text{min}) + 33)}$ , onde

TR é o tempo de recorrência em anos, e d, a duração da precipitação crítica em minutos

Após a análise da tabela, da figura e dos dados, conclui-se que a vazão de dimensionamento da estrutura hidráulica, em m<sup>3</sup>/s, para um tempo de recorrência de 100 anos, é

- (A) 175
- (B) 225
- (C) 350
- (D) 475
- (E) 630

**49**

A tabela a seguir apresenta a série histórica de precipitações diárias máximas anuais de uma estação pluviométrica.

Ano	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Chuva (mm)	75	142	93	153	87	101	76	96	115	121	137	89	118	184	91
Ano	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Chuva (mm)	85	177	96	152	92	109	85	128	117	127	85	79	98	122	98

Supondo-se que as precipitações dessa estação sigam a tendência da série amostral, qual é o tempo de recorrência, em ano(s), correspondente a um valor extremo maior ou igual a 130 mm?

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

**50**

Há máquinas que usam palavras com 8 bits, cada bit pertencendo ao conjunto  $\{0,1\}$ , e codificam 256 palavras diferentes. Quantas palavras uma máquina que também usa palavras de 8 bits, mas com bits escolhidos no conjunto  $\{0,1,2\}$ , pode codificar ?

- (A) 512
- (B) 768
- (C) 1024
- (D) 4096
- (E) 6561

RASCUNHO