

ENGENHEIRO DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR (ELÉTRICA)

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:
- a) este caderno, com as 60 questões das Provas Objetivas, sem repetição ou falha, assim distribuídas:

LÍNGUA PORTUGUESA II		LÍNGUA INGLESA II		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
1 a 5	1,5	11 a 15	1,5	21 a 40	1,0
6 a 10	2,5	16 a 20	2,5	41 a 60	2,0

- 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 E 30 (TRINTA) MINUTOS**.
- 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

Os pescadores de camarão, nas noites de escuro, iluminavam a lagoa com suas tochas e candeeiros e na água mansa deitavam as redes, furavam a terra com varas, faziam rumor, e no silêncio e na paz da noite escura pareciam uma multidão de guerreiros. Às vezes conversavam, cantavam e o sacudir das redes na lagoa ecoava surdamente até longe. A noite inteira na pescaria monótona, sem os grandes rasgos do alto-mar, a luta com os peixes grandes e as ondas bravias. Ali era no manso.

Quando a lagoa se encrespava e o vento cortava forte, deixavam o trabalho para a outra noite. Nos tempos de frio agüentavam quase despidos a crueldade do sudoeste. Mas ficavam até o clarear do dia, no duro, manobrando as redes, sofrendo horrores. Só queriam a lagoa quieta, sem água revolta. Os pescadores de largo curso olhavam para eles com certo desprezo. Aquilo era serviço de mulher. Aonde a coragem de se meter no mar alto, de se deixar cercar pelos tubarões, de lutar braço a braço com os peixes gigantes, os meros de dentes afiados, os cações de três braças e vencer, e sangrar os bichos, retalhar as carnes e trazer os troféus sangrentos, marcas de dentadas, cortes fundos dos combates. Pescar camarão de lamparina acesa, ficar ali horas como se estivessem em velório de defunto, bebendo cachaça no descanso, para matar o frio, dormir até em cima das canoas, tudo aquilo era mesmo para gente mofina, sem disposição ao perigo. E, no entanto, os pescadores de camarão sabiam que não era fácil assim o seu trabalho, que as dificuldades do seu ofício não eram tão maneiras.

O vento da noite cortava-lhes o lombo, atravessava-lhes a carne até os ossos. O céu estrelado, a escuridão da noite, os terrores das histórias de almas penadas, as dores, tudo ficava com eles, no silêncio prolongado. Às vezes cantavam. Cantavam tristes, vozes conduzidas pelo pavor da escuridão, vozes que se elevavam de dentro dos seus corações, como se estivessem chamando gente em socorro. Não era um cantar de trabalho festivo, era mais um lamento. As barcaças que desciam para o porto passavam a horas mortas por eles, e, um grito de boa noite, um dito de camaradagem, era como se todo o mundo se aproximasse para aconchegá-los. Caras tristes, corpos marcados de fome e insônia, curtidos pela cachaça. De manhã, chegavam ao mercado do peixe para negociar a presa da noite. E conversavam, falavam ainda, discutiam os preços com o cesto carregado da mercadoria que lhes custara a noite inteira, o sono e o medo das horas de solidão. Viam-se cercados pelos fregueses. Vinham cozinheiras, homens de importância da terra, para conversar, regatear. Respondiam às perguntas, recusavam ofertas, não cediam no preço. Pareciam quietos, de noite bem dormida, mas a cara amarela, os lábios roxos, o olhar vivo, diriam do esforço, da resistência contra o frio e o sono.

LINS DO REGO, José. *Água-Mãe*. Ficção Completa. Vol. II. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, S.A. 1976.

1

A frase “Aquilo era serviço de mulher.” (l. 16-17), a respeito do trabalho dos pescadores da lagoa, se configura como manifestação

- (A) de disfarçada solidariedade.
- (B) claramente depreciativa.
- (C) simplesmente realista.
- (D) de falsa comiseração.
- (E) de forte indignação.

2

“Pescar camarão de lamparina acesa, [...] era mesmo para gente mofina,” (l. 23-26)

A esse respeito, os pescadores de longo curso consideravam que a pesca de camarão na lagoa **NÃO** exigia

- (A) resistência ao frio.
- (B) audácia e destemor.
- (C) luta com peixes gigantes.
- (D) trabalho em águas revoltas.
- (E) exposição a situações de risco.

3

A realidade dos pescadores de camarão se contrapunha à opinião dos pescadores de alto-mar. A passagem em que se estabelece essa oposição é

- (A) “Às vezes [...] longe.” (l. 5-7)
- (B) “Quando [...] noite.” (l. 10-11)
- (C) “Aonde [...] combates.” (l. 17-22)
- (D) “E, no entanto, [...] prolongado.” (l. 27-33)
- (E) “De manhã, [...] a presa da noite.” (l. 43-44)

4

“recusavam ofertas, não cediam no preço.” (l. 50)

Isto ocorria porque

- (A) a demanda era grande e o produto escasso.
- (B) a prática de regatear preço era comum na negociação.
- (C) a discussão de preço sempre favorecia a aproximação com os homens importantes da terra.
- (D) o trabalho cansativo os predispunha contra qualquer tipo de conversa.
- (E) os pescadores haviam agregado o sofrimento do duro trabalho noturno ao preço.

5

“vozes que se elevavam de dentro dos seus corações, como se estivessem chamando gente em socorro.” (l. 35-37)

Pode-se inferir que o lamento que irrompia do coração dos pescadores encontrava eco

- (A) num grito de boa noite ou num dito de camaradagem lançado à distância.
- (B) no silêncio e solidão das noites de trabalho.
- (C) nos freqüentadores do mercado de peixe.
- (D) nas histórias que ouviam contar.
- (E) nas tristes cantigas de trabalho.

6

Considere as afirmações a seguir sobre o emprego dos pronomes nas frases.

- I – “O vento da noite cortava-**lhes** o lombo,” (l. 30) – Pronome pessoal com sentido possessivo.
- II – “Os pescadores de largo curso olhavam para eles com **certo** desprezo.” (l. 15-16) – Pronome indefinido atenuando o sentido do substantivo **desprezo**.
- III – “era como se **todo** o mundo se aproximasse para aconchegá-los.” (l. 40-41) – Pronome indefinido **todo** equivalendo a **qualquer**.

É(São) verdadeira(s), **APENAS**, a(s) afirmação(ões)

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

7

Analise as frases.

- Desejavam saber o preço _____ venderiam o camarão.
- Com cenário iluminado, a pesca na lagoa foi a mais bonita _____ assistiu.
- O barco _____ estavam os que se dirigiam ao porto passava distante dos pescadores.

Tendo em vista a regência verbal, as frases acima se completam com

- (A) de que / em que / com que
- (B) de que / em que / do qual
- (C) pelo qual / a que / em que
- (D) pelo qual / que / de que
- (E) com o qual / com que / em que

8

A classificação que **NÃO** corresponde à palavra em destaque é

- (A) “...até o **clarear** do dia,” (l. 13) – substantivo
- (B) “...era serviço **de mulher**.” (l. 16-17) – locução adjetiva
- (C) “...sabiam **que** não era fácil assim o seu trabalho,” (l. 28) – conjunção
- (D) “de noite **bem** dormida,” (l. 51) – adjetivo
- (E) “diriam do esforço, da resistência **contra** o frio e o sono.” (l. 52-53) – preposição

9

A cidade _____ morta, o frio e a fome _____ inclementes deixavam os pescadores mais _____ .

De acordo com a norma culta da língua, as palavras que completam a frase são

- (A) meio – bastante – só
- (B) meio – bastante – só
- (C) meio – bastantes – só
- (D) meia – bastante – só
- (E) meia – bastantes – só

10

O termo da oração em destaque está identificado de acordo com a sintaxe em

- (A) “Cantavam **tristes**,” (l. 34) – adjunto adverbial de modo
- (B) “De manhã, chegavam ao mercado **do peixe**...” (l. 43) – adjunto adverbial de lugar
- (C) “Viam-se cercados **pelos fregueses**.” (l. 47) – objeto indireto
- (D) “Vinham **cozinheiras, homens** de importância da terra,” (l. 48) – núcleos do sujeito composto
- (E) “Pareciam **quietos**, de noite bem dormida,” (l. 50-51) – objeto direto



CONTINUA

LÍNGUA INGLESA II

Alarming UN report on climate change too rosy, many say

By Elisabeth Rosenthal and James Kanter
International Herald Tribune, November 18, 2007

VALENCIA, Spain: The blunt and alarming final report of the United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), released here by UN Secretary General Ban Ki Moon, may well underplay the problem of climate change, many experts and even the report's authors admit.

The report describes the evidence for human-induced climate change as "unequivocal." The rise in greenhouse gases in the atmosphere thus far will result in an average rise in sea levels of up to 4.6 feet, or 1.4 meters, it concluded.

"Slowing - and reversing - these threats is the defining challenge of our age," Ban said upon the report's release Saturday. Ban said he had just completed a whirlwind tour of some climate change hot spots, which he called as "frightening as a science-fiction movie."

He described ice sheets breaking up in Antarctica, the destruction of the Amazon rainforest in Brazil, and children in Chile having to wear protective clothing because an ozone hole was letting in so much ultraviolet radiation.

The panel's fourth and final report summarized and integrated the most significant findings of three sections of the panel's exhaustive climate-science review, to create an official "pocket guide" to climate change for policy makers who must now decide how the world will respond. The first covered climate trends; the second, the world's ability to adapt to a warming planet; the third, strategies for reducing carbon emissions.

"The sense of urgency when you put these pieces together is new and striking," said Martin Parry, a British climate expert who was co-chairman of the delegation that wrote the second report.

This report's summary was the first to acknowledge that the melting of the Greenland ice sheet could result in a substantive sea level rise over centuries rather than millennia. "Many of my colleagues would consider that kind of melt a catastrophe" so rapid that mankind would not be able to adapt, said Michael Oppenheimer, a climate scientist at Princeton University who contributed to the IPCC.

Delegations from hundreds of nations will be meeting in Bali, Indonesia in two weeks to start hammering out a global climate agreement to succeed the Kyoto Protocol, the current climate change treaty.

"It's extremely clear and is very explicit that the cost of inaction will be huge compared to the cost of action," said Jeffrey Sachs, head of Columbia University's Earth Institute. "We can't afford to wait for some perfect accord to replace Kyoto, whose first phase expires in 2012, for some grand agreement. We can't afford to spend years bickering about it. We need to start acting now."

He said that delegates in Bali should take action immediately by public financing for demonstration projects on new technologies like "carbon capture," a "promising but not proved" system that pumps emissions underground instead of releasing them into the sky. He said the energy ministers should start a global fund to help poor countries avoid deforestation, which causes emissions to increase because growing plants absorb carbon in the atmosphere.

Although the scientific data is not new, this was the first time it had been looked at together in its entirety, leading the scientists to new emphasis and more sweeping conclusions.

"And the new science is saying: 'You thought it was bad? No it's worse.'"

The IPCC chairman, Rajendra Pachauri, an engineer and economist from India, acknowledged the new trajectory. "If there's no action before 2012, that's too late," Pachauri said. "What we do in the next two to three years will determine our future."

<http://www.ihf.com/articles/2007/11/18/europe/climate.php>

11

The main purpose of the text is to

- (A) remind the world that the first phase of the Kyoto Treaty ends in 2012.
- (B) warn against the destruction of the Amazon forest and the breaking up of ice sheets in Antarctica.
- (C) alert about the sense of urgency to take action on problems brought about by climate change.
- (D) criticize the release of the report by United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change.
- (E) suggest that delegates in Bali should vote for public funds that will help research on new technologies such as carbon capture.

12

The fragment "... the melting of the Greenland ice sheet could result in a substantive sea level rise over centuries rather than millennia." (lines 33-35) means that

- (A) abrupt changes in the Earth environment might happen sooner than expected.
- (B) the rise of sea levels will definitely only take place a thousand years from now.
- (C) ice sheets will endure the sudden climate change caused by harmful greenhouse gases.
- (D) it is impossible to predict whether the melting of polar ice sheets will actually take place.
- (E) the melting of polar ice sheets is a much welcome phenomenon that has been caused by sudden climate change.

13

According to Jeffrey Sachs, head of Columbia University's Earth Institute,

- (A) it is better to be accused of inaction than to act wrongly.
- (B) energy officers should finance deforestation projects in poor countries.
- (C) no public financing should be given to projects on new technologies like 'carbon capture'.
- (D) we must now only work towards a perfect agreement to substitute the Kyoto treaty in 2012.
- (E) it is essential to act immediately on the threats to life in our planet as we cannot wait any further.

14

Where in the article does the author present alarming evidences of human impact on climate change?

- (A) Paragraph 3, only (lines 11-15)
- (B) Paragraph 5, only (lines 20-27)
- (C) Paragraphs 2 and 4 (lines 6-10 ; 16-19)
- (D) Paragraphs 4 and 5 (lines 16-27)
- (E) Paragraphs 8 and 9 (lines 40-50)

15

Which alternative contains a correct correspondence of meaning?

- (A) "underplay" (line 4) is the opposite of "minimize".
- (B) "unequivocal" (line 7) means the same as "clear".
- (C) "trends" (line 25) and "tendencies" are not synonyms.
- (D) "acknowledge" (line 32) means "acquire".
- (E) "substantive" (line 34) and "significant" are antonyms.

16

The **boldfaced** item introduces a result in

- (A) "...children in Chile having to wear protective clothing **because** an ozone hole was letting in so much ultraviolet radiation." (lines 17-19)
- (B) "...the melting of the Greenland ice sheet could result in a substantive sea level rise over centuries **rather than** millennia." (lines 33-35).
- (C) "Many of my colleagues would consider that kind of melt a catastrophe" **so** rapid **that** mankind would not be able to adapt" (lines 35-37).
- (D) "...system that pumps emissions underground **instead of** releasing them into the sky." (lines 54-55).
- (E) "**Although** the scientific data is not new, this was the first time it had been looked at together in its entirety," (lines 59-60).

17

In terms of reference, it is correct to affirm that

- (A) "It" (line 9) refers to "rise" (line 7).
- (B) "Which" (line 14) refers to "threats" (line 11).
- (C) "Whose" (line 48) refers to "Jeffrey Sachs" (line 46).
- (D) "Them" (line 55) refers to "emissions" (line 54).
- (E) "Its" (line 60) refers to "time" (line 60).

18

In "... *delegates in Bali should take action immediately by public financing for demonstration projects on new technologies...*" (lines 51-53), the verb that can replace **should** without changing the meaning of the sentence is

- (A) will
- (B) may
- (C) might
- (D) would
- (E) ought to

19

Which statement does **NOT** represent the opinion expressed by one of the experts mentioned?

- (A) According to Secretary General Ban Kin Moon, the major challenge of our times is to reduce and combat the threats of climate change.
- (B) Secretary General Ban Kin Moon believes that the problems caused by climate change are as exciting and fun as watching a science-fiction movie'.
- (C) Martin Parry's opinion is that finding solutions for the problems of climate change is a pressing fact that must be considered immediately.
- (D) Michael Oppenheimer considers that the melting of the Greenland ice sheet can result in a disastrous problem which will be difficult to adjust to.
- (E) Rajendra Pachauri insists that humanity cannot wait for the 2012 agreement to decide what to do, and must act now, in the next couple of years.

20

The text as a whole is **both**

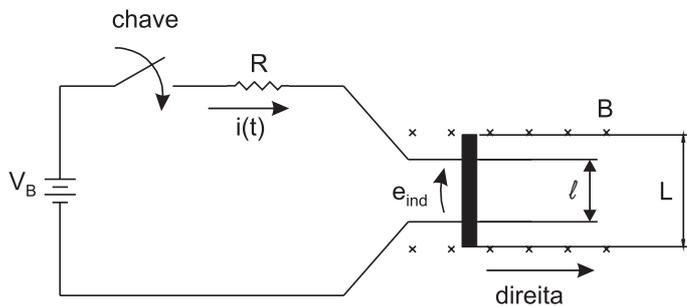
- (A) argumentative and optimistic.
- (B) subjective and informative.
- (C) comforting and creative.
- (D) persuasive and alarming.
- (E) hopeful and enthusiastic.



CONTINUA

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21



Uma máquina de corrente contínua linear consiste de uma bateria (V_B) e uma resistência (R) conectadas a um trilho. Ao longo do trilho existe um campo magnético constante (B), uniforme e direcionado para dentro da página. Uma barra de material condutor sem resistência é capaz de se mover, sem atrito, nos dois sentidos do trilho. A figura acima apresenta o esquema da máquina.

Dados:

$$\begin{aligned} V_B &= 100V \\ R &= 20 \Omega \\ B &= 5 \text{ Wb/m}^2 \\ l &= 2 \text{ m} \\ L &= 2.5 \text{ m} \end{aligned}$$

No instante $t = 0$ s a chave do circuito é fechada e a barra começa a se mover. Com base no exposto, a corrente de partida, a força induzida à qual a barra é imediatamente submetida após a chave ser fechada, o seu sentido de deslocamento sobre os trilhos e a sua velocidade final são, respectivamente:

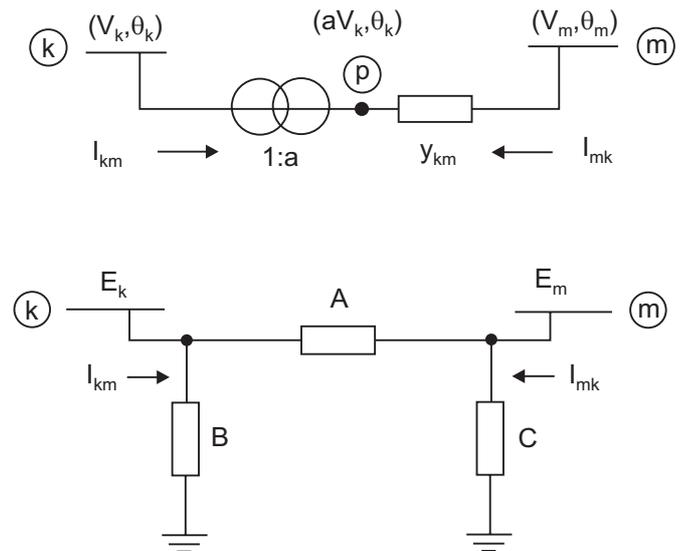
- (A) 0A; 62,5N; direita; e 10m/s
- (B) 5A; 50N; esquerda e 10m/s
- (C) 5A; 62,5N; direita e 8m/s
- (D) 5A; 50N; direita; e 10m/s
- (E) 0A; 0N; esquerda; e 10m/s

22

Um gerador síncrono de rotor cilíndrico apresenta os seguintes valores nominais: potência aparente de 400 MVA, tensão de 20 kV fase-fase e frequência de 60 Hz. Suas reatâncias síncronas valem 100% com base nos MVA nominais. Considerando que o ângulo de potência seja $\delta = 30^\circ$ e que a corrente de campo esteja ajustada de modo que a fem valha 125%, a potência ativa fornecida pela máquina, em MW, é

- (A) 50
- (B) 100
- (C) 250
- (D) 300
- (E) 500

23



A figura acima mostra dois diagramas: na parte superior, o modelo de um transformador em fase e, na parte inferior, seu circuito equivalente π . As expressões que representam os parâmetros A, B e C, respectivamente, são:

- (A) y_{km} , ay_{km} e $(a - 1)y_{km}$
- (B) ay_{km} , $a(a - 1)y_{km}$ e $(1 - a)y_{km}$
- (C) ay_{km} , 1 e 1
- (D) y_{km} , 0 e 0
- (E) ay_{km} , $(a - 1)y_{km}$ e $a(1 - a)y_{km}$

24

Um gerador síncrono CA gera tensão na frequência de 60 Hz e opera numa velocidade de 900 rpm. Qual o número de pólos da máquina? Qual seria a velocidade da máquina primária requerida para este gerador operar na frequência de 50 Hz? O número de pólos da máquina e, a partir desta informação, a velocidade necessária para gerar uma tensão na frequência de 50 Hz, respectivamente, são:

- (A) 2 pólos e 187,5 rpm
- (B) 4 pólos e 375,0 rpm
- (C) 4 pólos e 750,0 rpm
- (D) 8 pólos e 375,0 rpm
- (E) 8 pólos e 750,0 rpm

25

Seja uma linha de transmissão ideal de 500 kV, com comprimento elétrico equivalente $\Theta = \pi/3$ radianos e impedância característica $Z_c = 250 \Omega$. Suponha a linha em vazio e energizada por uma fonte ideal de 500 kV, entre fases. Para que a tensão em vazio seja igual à tensão nominal da linha, a potência reativa trifásica, em Mvar, dos reatores a serem instalados em cada extremidade é

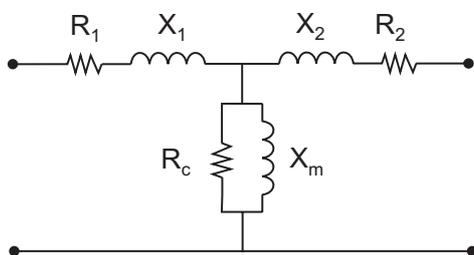
- (A) $1000/\sqrt{3}$
- (B) $1000\sqrt{3}$
- (C) $250\sqrt{3}$
- (D) $500/\sqrt{3}$
- (E) $250/\sqrt{3}$

26

Os resultados de ensaios de circuito aberto e curto-circuito de um transformador monofásico, 22kVA 2200 V/220 V, 60 Hz, são mostrados a seguir.

Ensaio de circuito aberto (referido ao enrolamento de baixa tensão)	Ensaio de curto-circuito (referido ao enrolamento de alta tensão)
$V_{\text{aberto}} = 220 \text{ V}$	$V_{\text{curto}} = 200 \text{ V}$
$I_{\text{aberto}} = 2,2 \text{ A}$	$I_{\text{curto}} = 10 \text{ A}$
$P_{\text{aberto}} = 242 \text{ W}$	$P_{\text{curto}} = 400 \text{ W}$

A figura abaixo mostra o circuito equivalente do transformador, referido ao enrolamento de baixa tensão, onde R_1 e X_1 são a resistência e a reatância de dispersão do enrolamento de alta referido ao enrolamento de baixa, R_2 e X_2 são a resistência e a reatância de dispersão do enrolamento de baixa e, R_c e X_m representam as perdas no núcleo e a reatância de magnetização, respectivamente.



Com base nos dados dos ensaios, os parâmetros do circuito são:

- (A) $R_1 = 4 \Omega$, $X_1 = 4\sqrt{6} \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$, $X_2 = 4\sqrt{6} \Omega$, $R_c = 200 \Omega$, $X_m = \frac{200}{\sqrt{3}} \Omega$
- (B) $R_1 = 0,02 \Omega$, $X_1 = \frac{2\sqrt{6}}{5} \Omega$, $R_2 = 0,02 \Omega$, $X_2 = \frac{2\sqrt{6}}{5} \Omega$, $R_c = 200 \Omega$, $X_m = \frac{200}{\sqrt{3}} \Omega$
- (C) $R_1 = 4 \Omega$, $X_1 = 4\sqrt{6} \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$, $X_2 = 4\sqrt{6} \Omega$, $R_c = 20000 \Omega$, $X_m = \frac{20000}{\sqrt{3}} \Omega$
- (D) $R_1 = 0,02 \Omega$, $X_1 = \frac{4\sqrt{6}}{5} \Omega$, $R_2 = 0,02 \Omega$, $X_2 = \frac{4\sqrt{6}}{5} \Omega$, $R_c = 200 \Omega$, $X_m = 200\sqrt{3} \Omega$
- (E) $R_1 = 0,04 \Omega$, $X_1 = \frac{2\sqrt{6}}{5} \Omega$, $R_2 = 0,04 \Omega$, $X_2 = \frac{2\sqrt{6}}{5} \Omega$, $R_c = 100 \Omega$, $X_m = \frac{100}{\sqrt{3}} \Omega$

27

Qual dos conceitos/procedimentos a seguir **NÃO** corresponde ao acionamento de motores CC?

- (A) O torque médio é proporcional à tensão média de armadura.
- (B) O controle de velocidade do motor a partir de um retificador semi-controlado tiristorizado pode-se dar mudando-se o ângulo de disparo dos tiristores.
- (C) A desaceleração rápida do motor pode ser feita por meio de um conversor totalmente controlado, em seu modo inversor.
- (D) A velocidade de um motor CC pode ser ajustada por meio da variação da tensão de armadura.
- (E) A função dos resistores de partida é manter a corrente de armadura dentro de um nível seguro, adequando a tensão de armadura à tensão do motor gerada internamente.

28

Em relação à geração de energia elétrica, por meio de usinas termelétricas e pequenas centrais hidrelétricas (PCH), tem-se que

- (A) a tecnologia de ciclo combinado na geração térmica consiste, basicamente, no acoplamento de dois sistemas a vapor e a gás, funcionando juntamente no mesmo ciclo, com aumento no rendimento quando comparado ao ciclo simples.
- (B) as usinas térmicas de ciclo simples podem ser despachadas por razões energéticas, associadas a restrições na rede de transmissão e a critérios de estabilidade.
- (C) as usinas a gás, chamadas usinas *merchant*, apresentam sempre a possibilidade da expansão de seu projeto para o ciclo combinado.
- (D) a PCH de acumulação, com regularização diária do reservatório, é empregada quando as vazões de estiação do rio são superiores à necessária para fornecer a potência para o suprimento da demanda.
- (E) os aproveitamentos com potência igual ou inferior a 30.000 kW são considerados empreendimentos com características de PCH, independente do tamanho do reservatório quando este for destinado ao uso múltiplo.

29

A estrutura genérica de um sistema de energia elétrica é composta por geradores, transformadores elevadores/abaixadores, linhas de transmissão e alimentadores de distribuição. Dentro do contexto de geração, transmissão e distribuição, considere as afirmativas abaixo.

- I - Por razões econômicas (minimização de perdas), a transmissão é normalmente efetuada em tensões elevadas.
- II - Geradores que estão afastados dos centros de carga injetam sua potência através de transformadores elevadores na rede de transmissão, com a conseqüente redução dos níveis de corrente.
- III - Os transformadores abaixadores são utilizados para reduzir os níveis de tensão da transmissão para os níveis de distribuição.
- IV - A relação das perdas ôhmicas na transmissão e na distribuição é semelhante.

Estão corretas **APENAS** as afirmativas

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

30

Em relação às características de linhas de transmissão aéreas, trifásicas em corrente alternada, considere as afirmativas a seguir.

- I - A Potência Natural de uma LT depende da relação entre a distância dos condutores e seus raios e independe do comprimento da LT.
- II - O Efeito Ferranti ocorre a partir da ionização do ar em torno dos condutores de uma LT.
- III - O Efeito Corona é a elevação da tensão quando a LT está submetida a carregamentos reduzidos e será mais elevado quanto maior for o comprimento da LT.

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

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

31

São conceitos/procedimentos relativos ao acionamento de motores de indução em gaiola, **EXCETO**:

- (A) O rotor sempre gira a uma velocidade diferente da velocidade síncrona do fluxo do estator.
- (B) A tensão induzida no rotor do motor é proporcional ao fluxo e à frequência; portanto, um controle de velocidade efetivo deve manter a relação entre fluxo e frequência constante.
- (C) Uma forma efetiva de frenagem do motor consiste em desconectá-lo do sistema CA e injetar corrente a partir de uma fonte CC.
- (D) A corrente de partida pode ser reduzida por meio da redução da tensão da fonte, considerando que esta opera em frequência fixa.
- (E) A redução da tensão de alimentação do motor atua em uma faixa muito estreita de ajuste de velocidade, acarretando desvantagens como perda de eficiência, aumento das perdas no rotor e redução do torque máximo.

32

Você é o engenheiro responsável pelo recebimento de um transformador de potência que será instalado na subestação de uma usina geradora. Dentre os seguintes ensaios, qual **NÃO** se aplica ao equipamento em questão?

- (A) Resistência do isolamento
- (B) Corrente de excitação
- (C) Relação de tensões
- (D) Rotor bloqueado
- (E) Tensão induzida

33

Existe uma ampla gama de funções que o aterramento pode desempenhar no sistema. O aterramento pode assumir configuração muito diversificada, conforme a natureza dessas funções. Neste sentido, é possível caracterizar um conjunto de aplicações em que se recorre ao uso do solo como condutor de eletricidade. Dentro deste contexto considere as afirmativas abaixo.

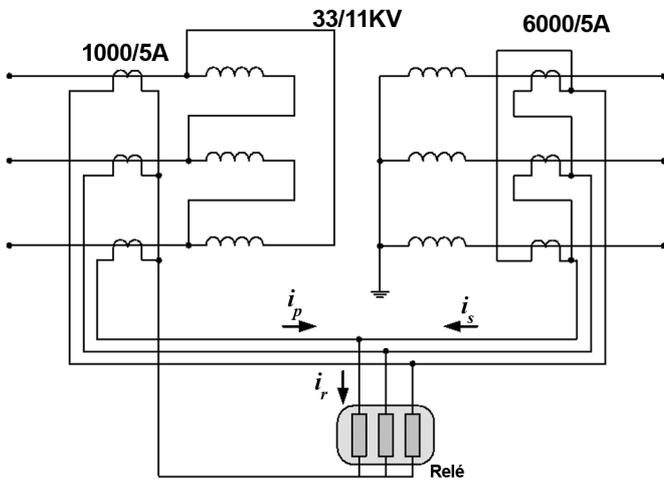
- I - Uma ligação à terra pode constituir um fator de segurança, por permitir o escoamento para a mesma de cargas ou correntes de descarga.
- II - É possível limitar os níveis de potenciais ou a distribuição destes a patamares seguros, por meio de práticas adequadas de aterramento.
- III - A terra pode ser usada como um condutor de retorno.

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

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

34

Seja um transformador de MVA, 33 kV/11 kV, conectado em Δ/Y , com proteção diferencial, conforme mostrado na figura abaixo.



Considerando as relações de transformação dos TC mostradas na figura, a mínima corrente de trip (i_r) do relé, para uma sobrecarga admissível de 120%, é

- (A) 0,675 A (B) 0,810 A
(C) 1,15 A (D) 1,38 A
(E) 2,50 A

35

Tendo em vista as técnicas mais comuns de melhoria da resistência de aterramento, qual procedimento **NÃO** está em acordo com esta finalidade?

- (A) O aumento do número de eletrodos em paralelo é uma técnica capaz de reduzir consideravelmente a resistência de aterramento. Contudo, os eletrodos devem estar suficientemente afastados para minimizar os efeitos da resistência mútua.
(B) O aumento da seção reta do eletrodo não influencia a resistência de aterramento. O dimensionamento da seção do eletrodo é feito exclusivamente por questões de resistência mecânica ou em função da sua capacidade de condução de corrente.
(C) O aprofundamento dos eletrodos se mostra particularmente viável na aplicação de hastes verticais. Quando o solo apresenta camadas mais profundas de menor resistividade, esta técnica é peculiarmente eficaz.
(D) O tratamento químico do solo consiste na adição de sais na terra circunvizinha a um aterramento. Este procedimento diminui sua resistividade e, conseqüentemente, a sua resistência de aterramento.
(E) O tratamento físico do solo consiste em envolver o eletrodo com material condutor, fazendo como que uma ampliação de sua superfície de contato com a terra adjacente. Os materiais mais empregados são a sucata e o carvão.

Para responder às questões de nºs 36 e 37 considere o que segue.

Um sistema linear e invariante no tempo tem sua dinâmica modelada em espaço de estado pelas seguintes equações:

$$\dot{X}(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -4 & -5 \end{bmatrix} X(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$$

$$y(t) = [5 \quad 2] X(t)$$

Onde $u(t)$ é o sinal de entrada, $y(t)$ o sinal de saída e $X(t)$ é o vetor de estado.

36

Os pólos deste sistema são:

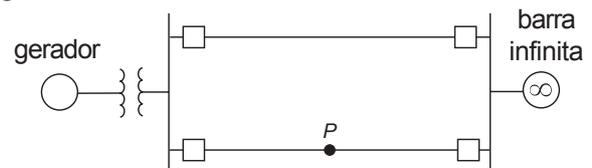
- (A) -4 e -5 (B) $-2,5$ e 0
(C) -1 e -4 (D) $-1 + j$ e $-1 - j$
(E) $-1 + j2$ e $-1 - 2j$

37

A função de transferência $G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)}$ é:

- (A) $G(s) = \frac{5s + 2}{s^2 + 5s + 4}$ (B) $G(s) = \frac{2s + 5}{s^2 + 4s + 5}$
(C) $G(s) = \frac{2s + 5}{s^2 + 5s + 4}$ (D) $G(s) = \frac{1}{5s^2 + 2}$
(E) $G(s) = \frac{5s}{s^2 + 4s + 5}$

38



Em relação ao problema da estabilidade angular de sistemas de potência, considere o problema de uma máquina síncrona conectada a uma barra infinita através de um transformador e duas linhas de transmissão, de acordo com a figura acima. Considere, ainda, que a potência ativa fornecida nos terminais do gerador seja definida por $P_g = r_k \sin \delta$, com $k = 1, 2, 3$ e δ igual a um valor fixo. O parâmetro r_k pode assumir diferentes valores em função da condição operativa do sistema. Suponha que r_1 corresponda à operação normal do sistema, r_2 à operação com apenas uma das linhas e r_3 à operação durante a ocorrência de um curto-circuito trifásico franco no ponto "P" indicado na figura. O valor e/ou a relação entre as grandezas r_1 , r_2 e r_3 é

- (A) $r_1 = r_2 = r_3$ (B) $r_1 < r_2 < r_3$
(C) $r_1 > r_2 > r_3$ (D) $r_3 = 0, r_1 > r_2$
(E) $r_3 = 0, r_1 < r_2$

39

Em relação ao problema de controles e limites relacionados aos estudos de fluxo de potência, considere as afirmativas a seguir.

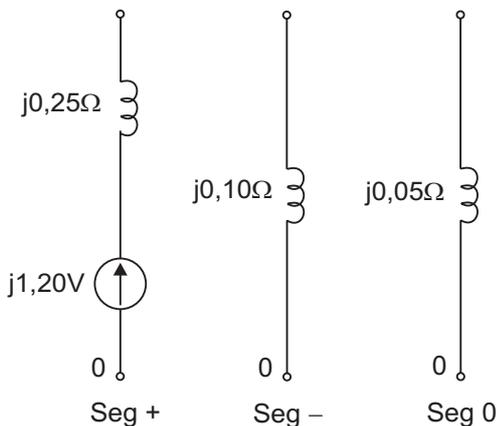
- I - Nas barras de geração e nas barras onde são ligados compensadores síncronos, o controle da magnitude da tensão é realizado através do ajuste da corrente de armadura das máquinas síncronas ou do emprego de dispositivos estáticos baseados em eletrônica de potência.
- II - Os transformadores com controle automático de *tap* são utilizados, principalmente, no controle do fluxo de potência entre as barras onde estão conectados.
- III - O controle de tensão em barras remotas pode ser executado tanto por transformadores em fase como por injeção de reativos.

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

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

40

Um sistema de potência sofre uma falta fase-terra na fase A. As redes de seqüência positiva, negativa e zero do sistema são apresentadas, com seus valores em PU, na figura abaixo.



Aproximando $\cos(30^\circ) = 0,8$, o valor da corrente no ponto de falta e os valores de linha das tensões das fases A, B e C são, respectivamente:

- (A) 3A; 0V; $(0,2 - j0,075)V$ e $(-0,2 - j0,075)V$
- (B) 3A; $j0,45V$; $-j0,30V$ e $-j0,15V$
- (C) 3A; $j0,45V$; $j0,30V$ e $j0,15V$
- (D) 9A; 0V; $(0,6 - j0,225)V$ e $(-0,6 - j0,225)V$
- (E) 9A; 0V; $(0,12 - j0,225)V$ e $(-0,12 - j0,225)V$

41

Em relação aos estudos realizados no âmbito do planejamento da operação de sistemas elétricos, considere as afirmativas a seguir.

- I - Os estudos de análise de sistemas elétricos podem ser assim classificados: Estudos em Regime Permanente, em que o sistema é representado por equações algébricas, e Estudos Dinâmicos, em que o sistema é representado por equações diferenciais e algébricas.
- II - As perturbações mais comuns que podem provocar instabilidade em sistemas elétricos, e devem ser analisadas em estudos de estabilidade, são: curtos-circuitos, perda de geração, rejeição de carga e operações de chaveamento.
- III - Os estudos de fluxo de potência são utilizados para análise de casos como perda de uma linha e/ou transformadores, podendo resultar em sobrecarga de equipamentos e/ou subtensões em barramentos.
- IV - O estudo de estabilidade eletromecânica de um sistema elétrico determina a capacidade de as máquinas síncronas desse sistema permanecerem em sincronismo após uma perturbação, representando, assim, o desempenho em regime permanente do sistema.

Estão corretas **APENAS** as afirmativas

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

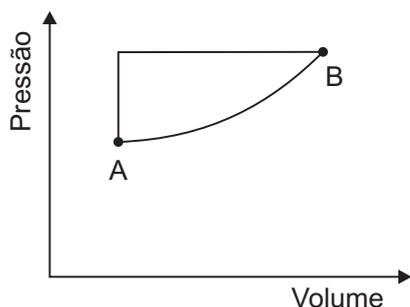
42

Segundo o Manual de Inventário Hidroelétrico de Bacias Hidrográficas 2007, o Brasil é um dos países com maior potencial de crescimento na exploração de energia hidroelétrica do mundo. Apesar de a energia produzida em usinas hidroelétricas ser considerada "limpa", este potencial pode não ser explorado em sua totalidade devido à

- (A) saturação da exploração da bacia hidrográfica do Amazonas.
- (B) dependência tecnológica brasileira na execução de projetos de usinas hidrelétricas.
- (C) preferência para a construção de usinas termelétricas movidas a gás natural, que é uma fonte de energia renovável.
- (D) comprovação, em estudos recentes, de que as áreas alagadas pelos reservatórios das usinas hidroelétricas emitem, para o mesmo kWh gerado, quantidades de CO_2 iguais às usinas termelétricas movidas a carvão.
- (E) restrição à construção de projetos de grande porte em virtude do impacto ambiental associado aos projetos.

43

O gráfico abaixo representa um gás nos estados A e B.



Analisando as linhas que ligam os estados A e B e que determinam os possíveis caminhos para a mudança do estado A para B ou B para A, pode-se afirmar que:

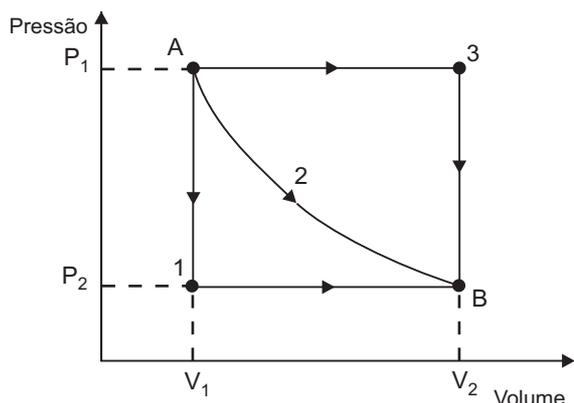
- I - a saída do gás do estado A para B e o retorno de B para A, pelo mesmo caminho, implica um trabalho nulo;
- II - a saída do gás do estado A para B e o retorno de B para A, por um caminho diferente, implica um trabalho igual à área da figura formada pelos caminhos;
- III - a saída do gás do estado A para B implica um trabalho igual à área formada pela curva delimitada pelos pontos A e B, e sua projeção sobre o eixo de volume.

É(São) correta(s) a(s) afirmativa(s)

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

44

A figura abaixo apresenta um processo termodinâmico em um diagrama PV, onde estão ilustradas mudanças de estado de um gás.



Analisando-se o processo de mudanças de estado, conclui-se que o caminho

- (A) de A até 1 representa uma transformação isobárica.
- (B) de A até 1 representa uma transformação isotérmica.
- (C) de A até 3 representa uma transformação isocórica.
- (D) de A até 3 representa uma transformação isotérmica.
- (E) ao longo da curva 2 representa uma transformação isotérmica.

45

O Brasil possui um dos maiores potenciais energético do mundo, com uma matriz energética bastante diversificada. Na produção de energia elétrica no Brasil, a(s) principal(is) fonte(s) primária(s) é (são):

- (A) urânio.
- (B) carvão mineral.
- (C) energia hidráulica.
- (D) petróleo e gás natural.
- (E) energia eólica, solar e biomassa.

46

Iniciou-se em 2003 a reestruturação do setor elétrico, dando origem a um Novo Modelo Institucional, em que novos agentes foram criados e alguns dos já existentes receberam novas atribuições. Neste contexto, o agente responsável por deliberar sobre a formulação de diretrizes para o setor, como a construção de novas geradoras e linhas de transmissão de energia, é o(a)

- (A) Ministério de Minas e Energia.
- (B) Conselho Nacional de Política Energética.
- (C) Operador Nacional do Sistema Elétrico.
- (D) Agência Nacional de Energia Elétrica.
- (E) Câmara de Comercialização de Energia Elétrica.

47

Os modelos de otimização eletroenergética utilizados pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) no planejamento e programação da operação do Sistema Interligado Nacional estão definidos nos Procedimentos de Rede do ONS aprovados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). A esse respeito, considere as afirmativas a seguir.

- I - A principal aplicação do modelo NEWAVE na cadeia de procedimentos do Planejamento Mensal de Operação do ONS é a obtenção da Função de Custo Futuro do Sistema, ao final do período de estudo, permitindo assim o acoplamento entre os estudos de médio e curto prazo.
- II - O DECOMP, utilizado pelo ONS, é um modelo de otimização a usinas individualizadas que representa de forma detalhada as características de sistemas hidrotérmicos, permitindo determinar, para cada semana do horizonte de estudo, a trajetória ótima de evolução dos armazenamentos dos reservatórios e, para cada patamar de carga, a geração de cada usina hidráulica e térmica, os intercâmbios entre os Subsistemas e os custos marginais de operação.
- III - A programação diária de geração é realizada pelo ONS com o modelo PROG DIA, que utiliza fluxo de potência ótimo com o objetivo de minimizar o despacho de usinas termelétricas e atender as restrições elétricas do sistema de transmissão.

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

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

48

Considere um gerador termelétrico com disponibilidade de geração de 100 MW, sem declaração de inflexibilidade e com declaração de oferta de preço de 120 R\$/MWh. Face às regras atuais de comercialização de energia elétrica, aprecie as situações abaixo.

- I - O ONS programou despacho de 100 MW dessa usina e o Custo Marginal de Operação calculado pela CCEE é de 100 R\$/MWh.
- II - O ONS programou o despacho de 100 MW dessa usina e o Custo Marginal de Operação calculado pela CCEE é de 150 R\$/MWh.
- III - O ONS programou o despacho de 50 MW dessa usina e o Custo Marginal de Operação calculado pela CCEE é de 150 R\$/MWh.

A(s) situação(s) em que haverá incidência de Encargos de Serviços do Sistema é (são) **APENAS**

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

49

Considere as afirmativas a seguir sobre a estrutura tarifária do setor elétrico brasileiro.

- I - A tarifa horo-sazonal é facultativa para as unidades consumidoras atendidas pelo sistema elétrico interligado com tensão de fornecimento inferior a 69 kV e demanda contratada inferior a 300 kW.
- II - A tarifa horo-sazonal verde é aplicável obrigatoriamente às unidades consumidoras atendidas pelo sistema elétrico interligado, e com tensão de fornecimento igual ou superior a 69 kV.
- III - Todos os consumidores residenciais, com consumo mensal inferior a 100 kWh, fazem jus ao benefício da subvenção econômica da subclasse Residencial Baixa Renda.

É(São) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

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

50

Uma caldeira produz vapor através da queima de um combustível. Este vapor movimenta uma turbina que, conseqüentemente, aciona um gerador elétrico, produzindo energia elétrica. Após passar pela turbina, o vapor é condensado, transferindo calor à água de resfriamento. Em relação a esse processo termelétrico, analise as afirmativas a seguir.

- I - Estas fases pertencem ao processo termelétrico conhecido como Ciclo de Rankine.
- II - O resfriamento do vapor demanda uma grande quantidade de água, o que torna necessário um criterioso Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para a liberação do projeto da usina termelétrica.
- III - Estas fases pertencem ao processo termelétrico conhecido como Ciclo de Brayton.

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

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

51

Tendo em vista as principais características das usinas termelétricas a vapor, a gás e a ciclo combinado, considere as afirmações a seguir.

- I - As usinas termelétricas a vapor são aquelas que se utilizam exclusivamente da combustão externa para gerar energia elétrica. Assim, podem utilizar diversos tipos de combustíveis, como por exemplo: óleo combustível, óleo diesel, carvão, gás natural e biomassa (lenha, bagaço de cana, lixo, etc.).
- II - Quanto ao aspecto ambiental, usinas termelétricas a vapor, dependendo do combustível utilizado, apresentam taxas significativas de emissão de gases poluentes, implicando a possível formação de “chuva ácida” e o agravamento do “efeito estufa”.
- III - As usinas termelétricas a vapor e a gás se baseiam no Ciclo de Brayton, no qual o ar comprimido é continuamente succionado pelo compressor, onde é comprimido para uma alta pressão. O ar comprimido entra na câmara de combustão, onde é misturado ao combustível e ocorre a combustão, resultando em gases com alta temperatura.
- IV - No caso das termelétricas a ciclo combinado, funcionam no mesmo ciclo turbinas a gás e a vapor, o que garante que a energia perdida pela descarga a alta temperatura dos gases na turbina a gás seja aproveitada para a geração de vapor, aumentando significativamente o rendimento do ciclo.

Estão corretas **APENAS** as afirmações

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

52

Considere as afirmativas a seguir sobre centrais termelétricas de ciclo combinado.

- I - O rendimento das centrais de ciclo combinado é maior do que o de uma turbina operando isoladamente porque são utilizados dois tipos de turbinas: a principal (turbina a gás natural), e a auxiliar (movida a óleo diesel).
- II - A caldeira de recuperação de calor é capaz de recuperar parte do calor na saída da turbina a gás, que, por sua vez, serve para aquecer o vapor da turbina auxiliar.
- III - A quantidade de vapor produzida na caldeira de recuperação é suficiente para acionar uma turbina auxiliar capaz de gerar a metade da energia elétrica da turbina a gás correspondente.

A(s) afirmativa(s) correta(s) é (são):

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

53

O processo de funcionamento das centrais termelétricas é baseado na conversão de energia térmica em energia mecânica, e desta, em energia elétrica. O processo é iniciado com o aquecimento de um fluido que, assim, se expande realizando trabalho juntamente a turbinas térmicas. Logo após, ocorre o acionamento mecânico de um gerador elétrico acoplado ao eixo da turbina, obtendo-se assim energia elétrica. A esse respeito, considere as afirmativas a seguir.

- I - A produção de energia térmica pode-se dar pela transformação da energia química dos combustíveis fósseis ou pela energia radioativa dos combustíveis radioativos.
- II - Termelétricas a vapor utilizam combustão interna para gerar energia elétrica, podendo utilizar diversos combustíveis como óleo diesel, gás natural ou biomassa.
- III - A geração de energia através de termelétricas a gás se baseia no Ciclo de Brayton, enquanto a geração de energia através de termelétricas a vapor convencionais se baseia no Ciclo Rankine.

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

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

54

A cogeração é a forma de atender às demandas de energia elétrica e térmica a partir de uma única fonte de energia. Em função da seqüência em que são obtidas estas formas de energia, tem-se a tecnologia empregada na cogeração. A respeito de cogeração, considere as afirmativas a seguir.

- I - Cogeração *Bottoming* é aquela em que, a partir da energia disponibilizada pela fonte de energia, o primeiro aproveitamento se dá para a produção de energia elétrica, e em seguida para o aproveitamento da energia térmica.
- II - Em processos industriais que operam em altas temperaturas (1000~1200°C) como, por exemplo, usinas siderúrgicas ou refinarias de petróleo, a tecnologia empregada na cogeração é a *Topping*.
- III - Uma vez que a temperatura de rejeição da geração termelétrica está acima dos 400 °C, a tecnologia de cogeração mais adequada para atender unidades consumidoras que operam com processos industriais que operam com temperaturas abaixo desta faixa é a do tipo *Topping*.

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

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

55

Com relação à Norma Regulamentadora 10 (NR 10) – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, considere as afirmativas a seguir.

- I - Como medida de prevenção coletiva, deve-se adotar prioritariamente a isolamento de partes vivas, o emprego de obstáculos, barreiras e sinalização, além de sistema de seccionamento automático da alimentação.
- II - Nos trabalhos em instalações elétricas, mesmo quando as medidas de proteção coletiva são suficientes para controlar os riscos, devem ser adotados obrigatoriamente equipamentos de proteção individual adequados, de forma a permitir segurança adicional.
- III - Em relação à segurança em projetos, estes devem definir a configuração do esquema de aterramento e a obrigatoriedade ou não da interligação com o condutor neutro.

É(São) verdadeira(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

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

56

Na liberação de serviços para equipamentos, circuitos e intervenção, em instalação desenergizada, deve-se confirmar essa desenergização seguindo alguns procedimentos. De acordo com a NR-10, **NÃO** diz respeito a qualquer desses procedimentos o(a)

- (A) seccionamento.
- (B) impedimento de reenergização.
- (C) constatação da ausência de tensão.
- (D) instalação de aterramento temporário.
- (E) retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos.

57

Os serviços em instalações elétricas devem ser planejados e realizados em conformidade com procedimentos de trabalho. O procedimento de trabalho que **NÃO** corresponde aos preceitos normativos é

- (A) ser específico, padronizado, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, assinado por trabalhador qualificado.
- (B) conter, no mínimo, objetivo, campo de aplicação, base técnica, competências e responsabilidades, disposições gerais, medidas de controle e orientações finais.
- (C) contar, no seu desenvolvimento, com a participação do serviço especializado de engenharia de segurança e medicina do trabalho - SESMT, quando existir.
- (D) estabelecer a seqüência de desenergização de uma instalação elétrica.
- (E) estabelecer a sinalização para a identificação de equipamentos e dispositivos desativados.

58

A respeito da Norma Regulamentadora nº 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade, considere as afirmativas a seguir.

- I - Os procedimentos de trabalho em serviços de eletricidade devem conter, no mínimo: objetivo, campo de aplicação, base técnica, competências e responsabilidades, disposições gerais, medidas de controle e orientações finais.
- II - A responsabilidade quanto ao cumprimento da Norma Regulamentadora é competência exclusiva do contratante.
- III - É considerado profissional legalmente habilitado o trabalhador que comprovar conclusão de curso específico na área elétrica, reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino.

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

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

59

Com a difusão da importância da sustentabilidade dos sistemas energéticos e, sobretudo, com a elevação dos preços relativos dos combustíveis, em meados da década de setenta, emergiu a necessidade do uso racional da energia. Desde então, a conservação de energia tem sido considerada como um recurso energético adicional. De fato, a energia não consumida em perdas pode vir a ser utilizada para algum fim útil. Dentro deste contexto, considere as afirmativas abaixo sobre eficiência energética.

- I - A substituição de lâmpadas incandescentes por fluorescentes equivalentes resulta em redução no consumo de energia.
- II - A adequação dos motores de indução às cargas acionadas produz redução no consumo de energia.
- III - Equipamentos eficientes têm menor custo para empresas e consumidores.

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

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

60

O cálculo do Valor Líquido Presente (VLP) é um método utilizado para verificar se um dado investimento será ou não lucrativo e, se o for, permite determinar a partir de que ano este investimento começará a dar retorno. Suponha que você é o engenheiro responsável pelo estudo de viabilidade econômica para a instalação de um sistema de cogeração em uma indústria. Considere que: o investimento inicial para a implantação do sistema seja de R\$ 1.000,00; a taxa interna de retorno seja 10%; e que, a partir do primeiro ano de operação, a empresa consiga vender o excedente de energia a R\$ 250,00.

Sabendo que $VLP = \sum_{ano=0}^n \frac{R + C}{(1 + i)^{ano}}$, a tabela abaixo fornece os VLP da usina ao longo de dez anos de operação.

	Ano										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Custo [C]	-1.000,00										
Retorno [R]		250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00
$\frac{R - C}{(1 + i)^{ano}}$	-1.000,00	227,27	206,61	187,82	170,75	155,23	141,11	128,28	116,62	106,02	96,38

Onde: **C** é o custo; **R** é o retorno; **i** é a taxa interna de retorno; e **n** é o ano.

Com base no exposto e na tabela fornecida, quanto à implantação do sistema de cogeração, conclui-se que

- (A) o investimento não é lucrativo.
- (B) o retorno do investimento dar-se-á no 4º ano.
- (C) o retorno do investimento dar-se-á no 6º ano.
- (D) o prazo para o retorno do investimento diminuirá, se aumentar a taxa interna de retorno.
- (E) o custo de implantação do sistema de cogeração é indiferente para o prazo de retorno do investimento.