

ENGENHEIRO(A) DE TERMELETRICA JÚNIOR (ELÉTRICA)

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 50 questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS GERAIS						CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS			
LÍNGUA PORTUGUESA II		LÍNGUA INGLESA II		RACIOCÍNIO LÓGICO II					
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	1,5	11 a 15	2,0	16 a 20	1,0	26 a 30	1,4	41 a 45	2,6
6 a 10	2,5	—	—	21 a 25	2,0	31 a 35	1,8	46 a 50	3,0
—	—	—	—	—	—	36 a 40	2,2	—	—

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às 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 **IMEDIATAMENTE** o fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, preferivelmente a caneta esferográfica transparente, de tinta na cor azul.
- 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 preferência 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 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 Processo Seletivo 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**;
 - c) se recusar a entregar o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** quando terminar o tempo estabelecido.
- 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**.
Obs. O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivo de segurança, o candidato **NÃO** poderá levar o **CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.
- 11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**, findo o qual o candidato deverá, **obrigatoriamente**, entregar o **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>).

LÍNGUA PORTUGUESA II

Texto I

A grandiosidade do conhecimento

O conhecimento transforma a vida do ser humano, levando-o à aprendizagem e à mudança. A valorização do saber cresce conforme se entende a sua relevância no desenvolvimento. Conhecemos, gostamos e avançamos. Assim procedemos. Queremos sempre mais. A sociedade, por sua vez, envolvida por este movimento da busca pelas informações e os seus benefícios, cobra, com vigor, a permanente fidelidade neste tipo de empreendimento.

10 Percebe-se, no entanto, que a obsessão sobre o consumo do conhecimento toma conta do que apenas deveria permanecer na saudável condição de hábito. Avança-se de forma extremada numa direção que inevitavelmente nos reconduzirá ao equilíbrio.

15 O exagero faz parte do desenvolvimento humano, todavia ele deve encontrar o seu meio termo, a fim de proporcionar o prazer causado pelo conhecimento, e não o pesar que tem imputado àqueles que se empenham mais em acumulá-lo do que em usufruí-lo.

NETO, Armando Correa de Siqueira

Disponível em: <http://www.velhosamigos.com.br/Ilustres/jeobruno.html>

Acesso em: jul. 2009.

1

“A grandiosidade do conhecimento” para o ser humano está em

- (A) fazer com que este busque, cada vez mais, conquistar seu espaço na sociedade.
- (B) fazer com que perceba que, sem conhecimento, não terá sucesso profissional.
- (C) avaliar a capacidade de superar limites quanto às conquistas sociais.
- (D) testar sua capacidade de conquista.
- (E) impulsionar a vida, conjugando saber com prazer.

2

Em relação às ideias do Texto I, é correto afirmar que a

- (A) pressão social leva o homem ao aprimoramento técnico e mental.
- (B) valorização do conhecimento está relacionada à sua significância para o homem.
- (C) aquisição de conhecimento depende do grau de equilíbrio de cada um.
- (D) aquisição de conhecimento nem sempre opera mudança na vida do ser humano.
- (E) busca obsessiva de conhecimento é uma contingência do mundo moderno para o crescimento social.

3

Em “...que tem imputado **àqueles** que se empenham...” (ℓ.18-19), ocorre o acento grave, indicativo da crase, no vocábulo destacado. Assinale a opção cujo “a” também deve receber o acento grave, indicativo da crase.

- (A) Referiu-se **a** busca exagerada por conhecimento.
- (B) Dia **a** dia buscava informações diversas.
- (C) Nada falava **a** respeito da valorização do saber.
- (D) O conhecimento atinge **a** todos.
- (E) O equilíbrio é necessário **a** quem busca o saber.

4

Assinale a opção em que há **ERRO** de pontuação.

- (A) Pensando no que você me disse, resolvi, agora, agir.
- (B) Chegou, porém, à conclusão de que ele não a fazia feliz.
- (C) Só tinha um único pensamento: viver os momentos intensamente.
- (D) Ela, chorando de alegria, entendeu o que é a verdadeira felicidade.
- (E) O estado mágico, a alegria e o sonho, fazem bem à alma.

Texto II

Falar de si

Falar mal do outro parece fácil de entender. Mais que fazer uma crítica negativa, é intensificar a crítica ao ponto de, por meio dela, destruir o objeto criticado. Porém aquele que fala, mal ou bem, sempre fala de si mesmo. Se falo mal do outro, realizo meu desejo violento em relação ao outro. Afirmo que não simpatizo, não gosto, mas, sobretudo, que preciso me expressar de modo negativo porque o outro me sugere aspectos negativos.

10 Porém quem se expressa sou eu. O elemento mais importante do gesto de falar mal é a autoexpressão negativa. Falo de mim mesmo ao falar do outro. Por outro lado, falando mal do outro, me sinto melhor comigo mesmo. Há ainda a ilusão da autocompensação: ao falar mal do outro, mostro a mim mesmo que sou melhor que ele.

TIBURI, Márcia. **Revista vida simples**. dez. 2008, pp.62-63. (Fragmento).

5

Segundo o Texto II, quem fica em evidência no ato de falar mal é o(a)

- (A) alvo da crítica.
- (B) teor da crítica.
- (C) autor da crítica.
- (D) autocompensação provocada pela crítica feita.
- (E) repercussão da crítica para o objeto criticado.

6

Ao falar mal do outro, falo mal de mim mesmo porque

- (A) evidencio minha imparcialidade crítica.
- (B) deixo entrever, com a crítica feita, meus traços negativos.
- (C) torno evidente minha supremacia em relação ao outro.
- (D) denuncio uma característica negativa desse outro.
- (E) comprovo minha capacidade de avaliação crítica.

7

Segundo o Texto II, a “autocompensação” é ilusória porque

- (A) não tem, muitas vezes, a repercussão esperada por quem critica.
- (B) atinge somente quem é criticado.
- (C) ressalta positivamente a intenção da pessoa que faz a crítica.
- (D) provoca uma falsa sensação de supremacia em quem critica.
- (E) aumenta o contraste entre quem faz a crítica e quem é criticado.

8

O vocábulo destacado está em **DESACORDO** com o registro culto e formal da língua, quanto à flexão de gênero ou número, em

- (A) Havia **menas** ilusões no seu comportamento.
- (B) É **necessário** calma para falar do outro.
- (C) Entre mim e você há divergências **bastantes**.
- (D) Ela permanecia **meio** preocupada consigo mesma.
- (E) Como falavam mal de todos, ficavam **sós**.

9

“**Porém** aquele que fala, mal ou bem, sempre fala de si mesmo.” (l. 4-5).

Por qual conector a conjunção destacada acima pode ser substituída sem que haja alteração de sentido?

- (A) Logo.
- (B) Pois.
- (C) Entretanto.
- (D) Porquanto.
- (E) Quando.

10

As razões _____ não simpatizo com você são muitas.

Não faça críticas negativas, _____ se arrependerá.

O que eu disser poderá ser _____ interpretado.

A opção cuja sequência completa, corretamente, as sentenças acima é

- (A) por quê – senão – mal
- (B) por que – senão – mal
- (C) porquê – se não – mal
- (D) porque – se não – mau
- (E) porque – senão – mau

LÍNGUA INGLESA II

Beyond petroleum?

Vernon Gibson is a chief chemist at an important oil company. Below are extracts from his interview to Nature on his new job and the company's energy policies.

What does your role in the company involve?

My role as chief chemist is to look at research involving chemistry and chemicals wherever they occur in the company. I also maintain connections with academic
5 projects and industrial partners outside the company.

What do you say to critics, such as Jim Hansen [the NASA scientist and environmentalist], who criticize building new coal-fired power stations?

If we just stopped burning coal the lights would go out.
10 Period. We're going to need coal for the foreseeable future, but we have to capture the carbon-dioxide emissions. It's not as if it's dirty old coal, it's new clean coal.

How do you see our energy use changing in the future?

The International Energy Agency projected in 2007 that world energy demand would rise 45% by 2030. If you project forward the predicted growth in renewable energy, you only get to 17% of the energy mix by 2030
20 coming from renewables. As I said, "If we just stopped burning coal the lights would go out. Period."

So we're going to need a broad mix of conventional and alternative energy sources. There are substantial global fossil resources. Then there are at least
25 equivalent further reserves yet to find, and unconventional harder-to-get sources — oil sands [tar sands], oil shale, shale gas — on top of that.

In terms of clean energy, right now we need to get after energy efficiency very hard, and develop nuclear, wind,
30 biofuels and carbon capture and storage (CCS) — these are the near-term technologies that satisfy the criteria of scale and readiness for deployment.

Longer term solutions are using the sun's energy to produce electricity or hydrogen; concentrated solar thermal energy; geothermal energy, and working on improved power transmission and storage. We need to be working very hard on those now, but we shouldn't
35 kid ourselves that we are ready for deployment on the scale that the others are ready for.

Where is your company investing in clean energy?

We are investing US\$8 billion over 10 years to 2015.

Our four big planks are biofuels, solar, wind and CCS. We hope to commercialise cellulosic biofuels in the next few years. We have plans to develop 20 gigawatts of wind capacity over 24 states in the United States. Then in CCS, we have been running a storage project since 2004 in Algeria. We are developing a 400-megawatt hydrogen energy plant with carbon capture in Abu Dhabi.

Solar conversion is longer term: our projects here are not expected to deliver on the ten-year horizon. We are industrial partners with a team of researchers at the California Institute of Technology, who are using nanorods of silicon to capture sunlight and split water.

At Imperial College, London, we are supporting a project to develop organic photovoltaics that can be processed in solution, to provide flexible plastic solar cells.

We made a statement that we will look 'beyond petroleum' and we are on track: so far we have invested \$3 billion in alternative energies and are on track to invest \$8 billion by 2015, as we said we were going to.

Richard Van Noorden.

Nature. Published online 7 July 2009.

<http://www.nature.com/news/2009/090707/full/news.2009.645.html>

11

Vernon Gibson believes that

- (A) there are no new alternatives for energy generating plants.
- (B) all power stations using coal as fuel should be closed down.
- (C) petroleum-powered energy stations are the only substitute for dirty coal plants.
- (D) wind, nuclear and CCS are poor alternatives for immediate and large scale use.
- (E) a wide range of energy sources, conventional or not, will be necessary in the future.

12

Mark the only alternative that correctly expresses what the statistics refer to.

- (A) **45%** (line 17) – the rise of world energy demand in 2007.
- (B) **17%** (line 19) – the increase of energetic demands predicted for 2030.
- (C) **US\$8 billion over 10 years** (line 41) – the sum of investments in coal-fired power stations until 2015.
- (D) **20 gigawatts** (line 44) – the energy that can be generated from wind power in 24 American states.
- (E) **\$3 billion** (line 61) – the amount of investments in conventional energies until the present time.

13

Gibson's statement "If we just stopped burning coal the lights would go out. Period." (lines 9-10) means that

- (A) coal is not an efficient energy source to meet the world's present needs.
- (B) it is necessary to stop consuming so much electricity in the winter periods.
- (C) the use of coal as an energy source should be condemned in the near future.
- (D) the world must continue producing coal-based energy to avoid the shortage of power.
- (E) the energy generated from dirty old coal will not be useful to prevent blackout periods.

14

The company Vernon Gibson works for has been

- (A) building a huge wind energy project in Algeria since 2004.
- (B) investing in research projects to develop alternative clean energy sources.
- (C) reducing its contributions to the 400-megawatt hydrogen energy plant in Abu Dhabi.
- (D) working on a biofuel project with researchers at the California Institute of Technology.
- (E) competing with the Imperial College in London to develop flexible plastic solar cells.

15

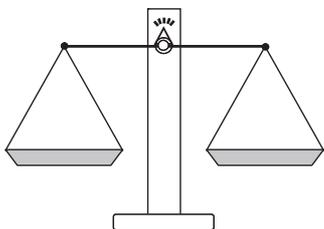
Check the only item in which the boldfaced item introduces a consequence.

- (A) "What do you say to critics, **such as** Jim Hansen..." (line 6)
- (B) "**If** you project forward the predicted growth in renewable energy," (lines 17-19)
- (C) "**So** we're going to need a broad mix of conventional and alternative energy sources." (lines 22-23)
- (D) "We need to be working very hard on those now, **but** we shouldn't kid ourselves..." (lines 36-38)
- (E) "... we ... are on track to invest \$8 billion by 2015, **as** we said we were going to." (lines 60-62)



RACIOCÍNIO LÓGICO II

16



Um feirante utiliza uma balança de dois pratos para fazer as suas vendas. Entretanto, ele possui apenas um peso de 1 kg, um peso de 3 kg e um peso de 5 kg. O feirante pode usar um ou mais pesos em cada pesagem. Neste último caso, ele pode colocar os pesos em um único prato ou distribuí-los pelos dois pratos. Quantos valores inteiros positivos pode ter a massa de uma mercadoria a ser pesada, para que o feirante consiga determiná-la com uma única pesagem?

- (A) 3
- (B) 4
- (C) 6
- (D) 7
- (E) 9

17

A negação da proposição “Se o candidato estuda, então passa no concurso” é

- (A) o candidato não estuda e passa no concurso.
- (B) o candidato estuda e não passa no concurso.
- (C) se o candidato estuda, então não passa no concurso.
- (D) se o candidato não estuda, então passa no concurso.
- (E) se o candidato não estuda, então não passa no concurso.

18

Como o ano de 2009 não é bissexto, ou seja, tem 365 dias, houve um dia que caiu exatamente no “meio” do ano. Assim, as quantidades de dias do ano de 2009 antes e depois dessa data são iguais. Esse data foi

- (A) 30 de junho.
- (B) 1 de julho.
- (C) 2 de julho.
- (D) 3 de julho.
- (E) 4 de julho.

19

Dulce é mãe de Paulo e Dirce é filha única e é mãe de Pedro. Pedro é filho de José e primo de Paulo. João é pai de Paulo e é filho único. Conclui-se que

- (A) Dulce é irmã de José.
- (B) Dirce é irmã de José.
- (C) José é primo de Paulo.
- (D) Paulo não tem irmãos.
- (E) Pedro é filho de Dulce.

20

	Ana	Bruna	Cecília	Dora	Elisa
Ana	=	+	+	-	=
Bruna	-	=	+	-	-
Cecília	-	-	=	-	-
Dora	+	+	+	=	+
Elisa	=	+	+	-	=

Ana, Bruna, Cecília, Dora e Elisa são cinco meninas. Na tabela acima, os sinais de “+”, “-” e “=” significam que a menina indicada na linha é, respectivamente, maior, menor ou da mesma altura que a menina indicada na coluna. Ao analisar a tabela, conclui-se que

- (A) Bruna é a mais alta.
- (B) Elisa é a mais alta.
- (C) Dora é a mais baixa.
- (D) Cecília é a mais baixa.
- (E) Ana tem a mesma altura de Dora.

21

Considere verdadeiras as proposições a seguir.

- Se Roberto casar, seu irmão Humberto será convidado.
- Humberto não fala com seu primo Gilberto. Por isso, se Gilberto for convidado para o casamento de Roberto, Humberto não irá.
- Gilberto é orgulhoso e, por isso, só comparece em casamentos quando é convidado.

Sabendo que Humberto compareceu ao casamento de Roberto, conclui-se que

- (A) Gilberto foi convidado para o casamento. Por isso, compareceu.
- (B) Gilberto não foi convidado para o casamento. Por isso, não compareceu.
- (C) Gilberto não foi convidado para o casamento, mas, mesmo assim, compareceu.
- (D) Gilberto não compareceu, ainda que tenha sido convidado.
- (E) Humberto não foi convidado, ainda que tenha comparecido.

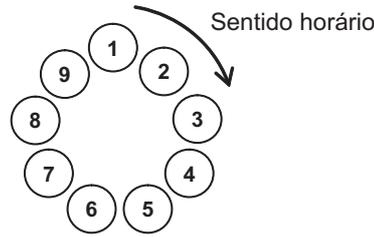
22

Três dados comuns são lançados sobre uma mesa fornecendo três resultados diferentes. O maior dentre os números obtidos é, respectivamente, igual à soma e menor do que o produto dos outros dois. A partir dessas informações, é possível concluir que o

- (A) maior dos três números é 6.
- (B) maior dos três números é 5.
- (C) menor dos três números é 3.
- (D) menor dos três números é 2.
- (E) menor dos três números é 1.

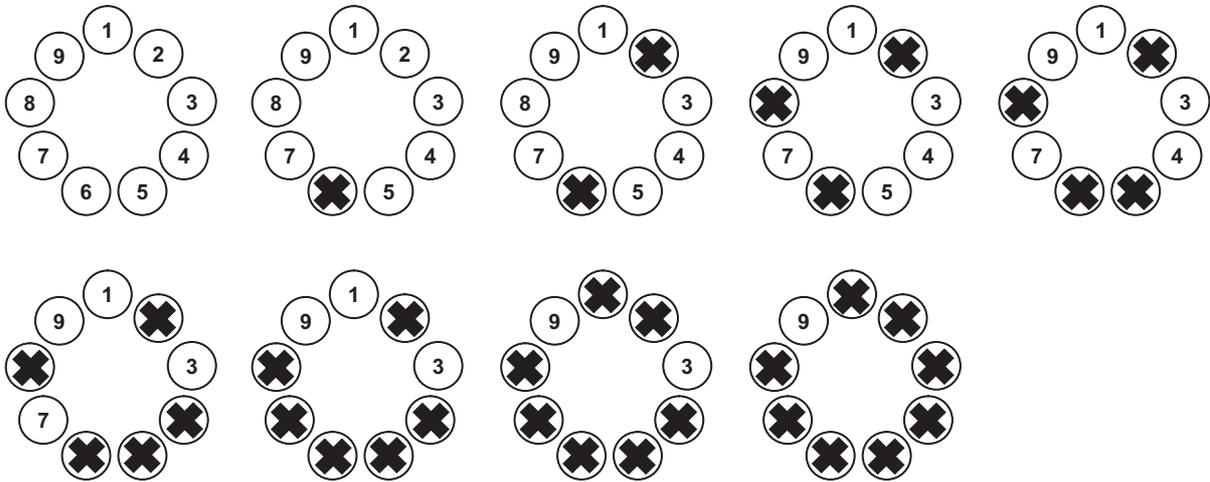
23

Para participar de um jogo, nove pessoas formam uma roda em que cada uma delas é numerada, como ilustrado abaixo.



A partir de uma delas, excluindo-a da contagem, contam-se 5 pessoas no sentido horário. Essa 5ª pessoa continua na roda, mas é eliminada do jogo, não participando das próximas contagens. A partir dessa 5ª pessoa, excluindo-a da contagem, contam-se, no sentido horário, 5 pessoas que ainda estão no jogo. Essa 5ª pessoa continua na roda, mas é eliminada do jogo, não participando das próximas contagens e assim por diante, até que reste apenas uma pessoa, que será declarada a vencedora.

Abaixo estão ilustradas as etapas do jogo, no caso de este ser iniciado pela pessoa de número 1. Note que a pessoa de número 9 é a vencedora.



Se o jogo começar pela pessoa de número 3, a vencedora será aquela de número

- (A) 2 (B) 3 (C) 5 (D) 6 (E) 9

O enunciado a seguir refere-se às questões de nºs 24 e 25.

Proposição é toda sentença declarativa que pode ser classificada, unicamente, como verdadeira ou como falsa. Portanto, uma proposição que não possa ser classificada como falsa será verdadeira e vice-versa. Proposições compostas são sentenças formadas por duas ou mais proposições relacionadas por conectivos.

CONECTIVO	NOTAÇÃO	DENOMINAÇÃO
e	\wedge	conjunção
ou	\vee	disjunção
se ... então	\rightarrow	condicional
se, e somente se	\leftrightarrow	bicondicional
não	\sim	negação

24

Sejam p e q proposições e $\sim p$ e $\sim q$, respectivamente, suas negações. Se p é uma proposição verdadeira e q, uma proposição falsa, então é verdadeira a proposição composta

- (A) $p \wedge q$ (B) $\sim p \wedge q$
 (C) $\sim p \vee q$ (D) $\sim p \vee \sim q$
 (E) $\sim p \leftrightarrow \sim q$

25

Duas proposições compostas são **equivalentes** se têm a mesma tabela de valores lógicos. É correto afirmar que a proposição composta $p \rightarrow q$ é equivalente à proposição

- (A) $p \wedge q$ (B) $p \vee q$
 (C) $p \rightarrow \sim q$ (D) $\sim p \rightarrow \sim q$
 (E) $\sim q \rightarrow \sim p$

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

26

Dados	Valor	Unidade
Potência	10	CV
Tensão	220	V
Corrente	30	A
Fator de Potência	0,8	

Dado: 1 CV = 736 W

Os dados de um motor de indução trifásico são apresentados na tabela acima. Em condições nominais, o rendimento desse motor é

- (A) 0,75
- (B) 0,80
- (C) 0,85
- (D) 0,90
- (E) 0,95

27

Considere um gerador síncrono de polos lisos, com potência nominal de 200 MVA, tensão nominal de 10 kV, frequência 60 Hz e reatância síncrona de 1,0 Ω/fase. O ângulo de potência é $\delta = 30^\circ$ e a corrente de campo está ajustada de forma que a fem seja de 120% em p.u. As potências ativa, em MW, e reativa, em MVar, fornecidas pela máquina são, respectivamente,

- (A) 60 e 39
- (B) 65 e 135
- (C) 80 e 119
- (D) 120 e 80
- (E) 200 e 120

28

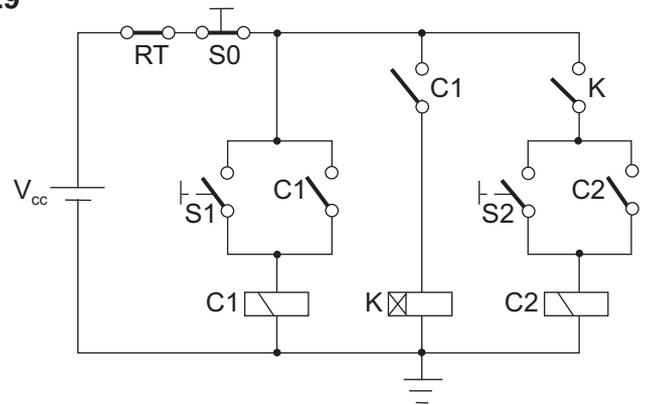
Considere as afirmativas a seguir sobre a interligação Norte-Sul do Sistema Interligado Nacional.

- I – A interligação é realizada através de um sistema de 500 kV em corrente alternada, onde foi instalado o TCSC (*Thyristor Controlled Series Capacitor*), visando a realizar o amortecimento de oscilações eletromecânicas.
- II – A interligação permite o transporte de energia em ambos os sentidos (Sul-Norte e Norte-Sul).
- III – A compensação série realizada na interligação é feita através de reatores, enquanto a compensação paralela é realizada através de capacitores.

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.

29



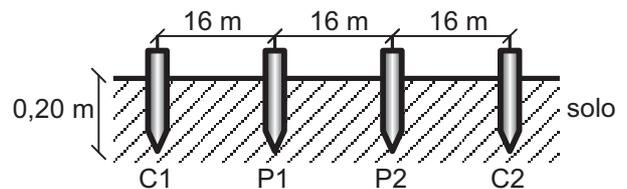
A figura acima apresenta o circuito lógico para o comando de duas máquinas trifásicas, acionadas por intermédio dos contatores C1 e C2. As chaves S0, S1 e S2 são do tipo sem retenção, e K representa um relé com retardo na ligação, programado para 5 minutos. Considere que acionar uma chave significa apertá-la e soltá-la em seguida. Com relação ao funcionamento do sistema em condições normais e supondo os contatores C1 e C2 inicialmente desenergizados, analise as seguintes afirmativas:

- I – se a chave S1 for acionada, então a máquina comandada por C1 entrará em funcionamento e, após 5 minutos, a máquina comandada por C2 também entrará em funcionamento;
- II – se a chave S2 for acionada, a máquina comandada por C2 entrará imediatamente em funcionamento, independente do estado do contator C1;
- III – se as chaves S1 e S2 forem acionadas nesta ordem, porém defasadas de 2 minutos, então somente a máquina comandada por C1 entrará em funcionamento.

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

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

30



Em sistemas de aterramento, é muito importante conhecer a resistividade do solo. Um dos métodos utilizados para se estimar a resistividade do solo é o Método de Wenner. A figura acima mostra a disposição dos eletrodos de um terrômetro encravados em um solo homogêneo, onde os eletrodos de potenciais são designados por P1 e P2 e os de corrente, por C1 e C2. Para esta configuração, o aparelho indicou uma resistência de 4 Ω. De acordo com as informações apresentadas, a resistividade do solo, em Ω.m, é aproximadamente igual a

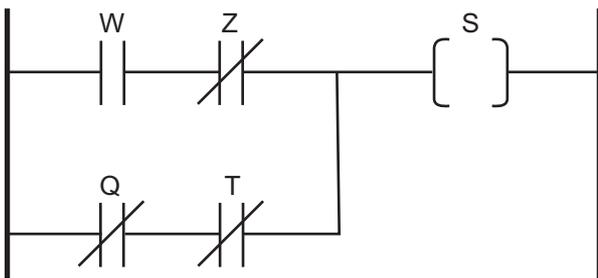
- (A) 128
- (B) 160
- (C) 201
- (D) 402
- (E) 804

31

Com relação ao transformador de potência, empregado como abaixador e alimentado pelo primário, indique a afirmação correta.

- (A) A corrente de excitação é aquela que percorre os terminais de linha do transformador, mantendo-se os terminais do secundário curto-circuitados, quando este opera em condições de tensão e frequência nominais.
- (B) A regulação representa a variação de tensão no secundário do transformador, desde seu funcionamento em vazio até a operação em plena carga, considerando a tensão primária constante.
- (C) As perdas em carga se devem às resistências ôhmicas das bobinas do transformador associadas às perdas no núcleo.
- (D) O rendimento (η) é calculado pela relação entre a potência elétrica absorvida pelo primário do transformador (P_p) e a potência elétrica fornecida pelo secundário (P_s), ou seja, $\eta = \frac{P_p}{P_s}$.
- (E) O Efeito Ferranti ocorre quando a tensão nos terminais secundários é maior do que quando em vazio, condição que se apresenta quando a carga tem fator de potência indutivo.

32



Na figura acima, é mostrada uma parte de um programa de um controlador lógico programável (CLP), em linguagem LADDER. A expressão booleana correspondente à saída S é

- (A) $(W \cdot Z) + (Q \cdot T)$
- (B) $(\bar{W} \cdot Z) + (Q \cdot T)$
- (C) $(W \cdot \bar{Z}) + (\bar{Q} + \bar{T})$
- (D) $(\bar{W} + Z) \cdot (Q + T)$
- (E) $(W + \bar{Z}) \cdot (\bar{Q} + \bar{T})$

33



(Dados: $\dot{E}_k = 1 \angle 0^\circ$ é a tensão na barra "k".
 $\dot{E}_m = 1 \angle 20^\circ$ é a tensão na barra "m".)

Na figura acima, é representada uma linha de transmissão curta que conecta as barras "k" e "m". Com relação aos fluxos de potência P_{km} e Q_{km} , é correto afirmar que

- (A) $P_{km} > 0$ e $Q_{km} > 0$
- (B) $P_{km} > 0$ e $Q_{km} = 0$
- (C) $P_{km} = Q_{km} = 0$
- (D) $P_{km} = 0$ e $Q_{km} < 0$
- (E) $P_{km} < 0$ e $Q_{km} = 0$

34

As centrais termelétricas apresentam seus processos de funcionamento com base na conversão de energia térmica em energia mecânica. Diversos tipos de combustíveis podem ser utilizados na conversão, tais como:

- I – óleo;
- II – gás;
- III – combustível nuclear;
- IV – biomassa;
- V – carvão.

Considere as seguintes descrições sobre os combustíveis para centrais termelétricas:

- (P) combustível caracterizado por uma mistura saturada de hidrocarbonetos, com predomínio de metano, sendo empregado em usinas termelétricas que operam em regime aberto;
- (Q) combustível rico em carbono, contendo poucas quantidades de oxigênio, enxofre e nitrogênio e que, depois do petróleo, é a segunda fonte de energia primária mais utilizada no mundo;
- (R) combustível cujo emprego requer um processo de conversão num produto intermediário utilizado na máquina motriz que produz energia mecânica e aciona o gerador elétrico, sendo considerado o primeiro vetor energético empregado pela humanidade, com aplicação relativamente restrita.

A relação correta entre os tipos de combustíveis e as descrições fornecidas é:

- (A) I – P, II – R, V – Q
- (B) I – Q, II – P, III – R
- (C) I – R, II – Q, IV – P
- (D) I – R, II – Q, V – P
- (E) II – P, IV – R, V – Q

35

Um mol de uma amostra de gás ideal é mantida a uma temperatura constante de 27 °C, durante o processo de expansão de um volume inicial de 5L para um volume final de 10L. Qual o trabalho, em joule, realizado pelo gás?

(Dados Técnicos:

- Constante universal dos gases = 8,3 J/(mol•K)
- Considere: $\ln(2) = 0,7$

- (A) 1.586
- (B) 1.743
- (C) 2.568
- (D) 3.237
- (E) 3.557

36

No Brasil, devido ao processo de esgotamento dos melhores recursos hídricos para a geração de eletricidade e também pela construção do gasoduto Brasil-Bolívia, o gás natural tornou-se importante para a expansão da geração termelétrica. A esse respeito, analise as afirmativas a seguir.

- I – As usinas termelétricas tiveram uma redução em seus custos de implantação, e seus custos de transmissão são inferiores aos das hidrelétricas.
- II – O crescimento da malha de gasodutos passou a ser o principal fator de incremento da geração termelétrica.
- III – As termelétricas deverão ter uma participação cada vez maior na matriz energética brasileira.

De acordo com essa nova condição, que pauta o setor elétrico brasileiro, está(ão) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

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

37

Com o advento das Leis nº 10.847 e nº 10.848 de 2004, deu-se início à implantação do novo modelo institucional do setor elétrico. O Mercado Atacadista de Energia (MAE) foi extinto e novos agentes institucionais foram criados, além das atribuições de outros agentes existentes terem sido alteradas.

Com relação à comercialização de energia elétrica no atual modelo institucional, o órgão sucessor do MAE, que tem por finalidade viabilizar a comercialização de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional, é a(o)

- (A) ANEEL
- (B) EPE
- (C) CCEE
- (D) CMSE
- (E) CNPE

38

Entre as propostas para a renegociação do contrato da venda da energia excedente do Paraguai ao Brasil, foi considerada a possibilidade de o Paraguai participar, no Brasil, do mercado livre de energia brasileiro (mercado *spot*). De acordo com essa proposta, o modelo de comercialização de energia

- (A) apresenta uma garantia ao Brasil, tendo em vista que o valor do parâmetro do mercado livre é fixo.
- (B) apresenta riscos ao Paraguai, tendo em vista a flutuação do cenário econômico, as flutuações hídricas e a expectativa de preços, além de outros aspectos.
- (C) apresenta riscos ao Paraguai, tendo em vista que o parâmetro atual do mercado livre é inferior ao valor praticado na venda de energia pelo Paraguai ao Brasil.
- (D) é favorável ao Paraguai, pois, apesar dos riscos inerentes a esta forma de comercializar energia, não há necessidade de se criar qualquer infraestrutura adicional para esta operação.
- (E) é interessante ao Paraguai, tendo em vista que os custos operativos de Itaipu permitiriam contratos bilaterais favoráveis a este país.

39

A estrutura da capacidade instalada do sistema elétrico brasileiro conta com diversas fontes de produção de energia, sendo a hídrica a mais importante de todas. De acordo com os dados de 2007 do Operador Nacional do Sistema, as usinas hidrelétricas acima de 30 MW representavam 76,36 % da capacidade instalada. Com relação à geração de energia elétrica no sistema brasileiro, assinale a afirmação correta.

- (A) Quase todo o potencial hidrelétrico brasileiro foi desenvolvido, em especial, nas regiões economicamente mais industrializadas do país.
- (B) O custo de produção de energia em hidrelétricas é baixo, apesar da dependência do custo de combustíveis, o que também é observado nas termelétricas, justificando, assim, o aumento da participação destes empreendimentos na matriz energética nacional.
- (C) A geração termelétrica convencional a carvão apresenta a capacidade de alternar o nível de produção rapidamente.
- (D) A inserção de usinas térmicas no sistema permite a complementaridade com os sistemas hidrelétricos, em especial, quando as condições hidrológicas são favoráveis.
- (E) A tecnologia do ciclo combinado utilizado em usinas termelétricas consiste basicamente no acoplamento de sistemas a vapor e a gás no mesmo ciclo, aproveitando-se a descarga dos gases da turbina na geração de vapor, o que aumenta o rendimento do sistema.

40

Considere as afirmativas sobre a comercialização de energia elétrica no Brasil.

- I – A ANEEL é o órgão responsável por definir os procedimentos, a fiscalização e a regulação da comercialização de energia elétrica.
- II – Os agentes de distribuição do SIN devem adquirir energia elétrica somente através de leilões realizados no Ambiente de Contratação Livre.
- III – Os agentes vendedores devem apresentar lastro para a venda de energia para garantir no mínimo 90% de seus contratos, através de garantia física de empreendimentos de geração próprios ou de terceiros.

É(São) correta(s) a(s) afirmativa(s)

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

41

A tensão de fornecimento de energia elétrica de uma fazenda cujas atividades são voltadas para a agropecuária é de 2,1 kV. A máxima demanda dessa fazenda é de 250 kW. De acordo com a estrutura tarifária brasileira, a que subclasse de consumo esta instalação pertence?

- (A) A1
- (B) A3
- (C) AS
- (D) B1
- (E) B2

42

Considere as afirmativas a seguir sobre centrais termelétricas.

- I – No Ciclo Ideal de Brayton, os processos que ocorrem na câmara de combustão e no recuperador de calor são isentrópicos.
- II – O rendimento das centrais de ciclo combinado é maior do que o de uma turbina a gás operando isoladamente.
- III – O *intercooling* e a regeneração de calor são formas de melhorar a eficiência do Ciclo de Brayton.

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

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

43

Geração Distribuída é uma expressão utilizada para definir unidades geradoras de pequeno e médio portes, conectadas ao sistema elétrico de distribuição do comprador. A geração distribuída é uma nova visão para atender ao aumento da demanda energética e apresenta como vantagem o(a)

- (A) custo de energia menor do que no sistema convencional.
- (B) atendimento mais rápido ao crescimento da demanda.
- (C) menor complexidade no planejamento e na operação do sistema elétrico.
- (D) possibilidade de participação no mercado livre de energia de forma competitiva.
- (E) possibilidade de o consumidor não depender do sistema convencional de energia.

44

O Protocolo de Kyoto é um acordo internacional assinado por diversos países que se comprometem a reduzir as emissões de gases causadores do efeito estufa, principalmente o CO₂. A respeito desse acordo, é correto afirmar que

- (A) todos os países podem vender créditos de carbono.
- (B) todos os países industrializados assinaram esse protocolo.
- (C) os países em desenvolvimento, como o Brasil, têm meta de redução das emissões fixadas em 5%.
- (D) os EUA e a Austrália são os únicos países que, atualmente, não fazem parte do Protocolo de Kioto.
- (E) uma das medidas para a redução das emissões é o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

45

A busca da eficiência energética tem sido uma das principais metas do setor energético. As ações decorrentes desse esforço exigem medidas de conservação e racionalização no uso da energia. Uma das ações que caracteriza a Conservação de Energia é

- (A) substituir os equipamentos em uso por outros com maior eficiência.
- (B) substituir os equipamentos em uso por outros de menor potência.
- (C) evitar o uso de equipamentos elétricos em horários de maior consumo de energia.
- (D) manter os equipamentos desligados quando não se fizerem necessários.
- (E) manter os equipamentos de aquecimento desligados sempre que possível.

46

Com relação aos sistemas fotovoltaicos, analise as afirmativas a seguir.

- I – Podem ser híbridos, isolados ou conectados à rede, sendo que, no caso de sistemas isolados, é necessário haver algum tipo de armazenamento.
- II – O emprego de inversores para conexão na rede elétrica é opcional, dependendo do arranjo dos painéis fotovoltaicos utilizados.
- III – A tensão nos módulos fotovoltaicos varia linearmente com a intensidade luminosa incidente.
- IV – O número de células fotovoltaicas e o seu arranjo dependem da tensão de utilização e da potência das cargas instaladas.
- V – O desempenho dos módulos fotovoltaicos tem relação direta com a temperatura das células.

Estão corretas **APENAS** as afirmativas

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

47

O aproveitamento de fontes alternativas de energia (FAE) tem sido intensificado ao longo dos anos, em virtude da preocupação com aspectos ambientais, do aprimoramento tecnológico e do aumento da eficiência dos sistemas. Para a integração das FAE com o mercado de energia **NÃO** constitui uma barreira o(a)

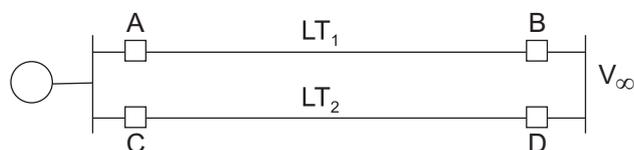
- (A) fato de a infraestrutura de transporte, distribuição e armazenagem necessárias para as fontes convencionais e as FAE serem comuns.
- (B) fato de algumas fontes poderem apresentar baixa densidade energética, o que acarreta a necessidade de grandes áreas para a geração de energia.
- (C) fato de algumas fontes não apresentarem escala, em virtude de aplicações restritas e mercados específicos.
- (D) ocorrência de flutuações de tensão, com a presença de harmônicos na produção de energia em sistemas eólicos e fotovoltaicos.
- (E) existência de problemas de intermitência na disponibilidade de recursos naturais, o que pode gerar problemas na relação entre demanda e oferta, por vezes necessitando de meios de estocagem ou despacho imediato.

48

Entre outras ações, a análise de investimentos é uma medida necessária para a escolha do tipo de tecnologia a ser adotado para a produção de energia elétrica. Nessa análise, devem ser levados em conta os diversos estágios do empreendimento, que compreendem as etapas de projeto, construção, operação/manutenção e, finalmente, desmobilização. Diante desse quadro, no Brasil, o tipo de geração elétrica que, de um modo geral, tem o melhor desempenho econômico é a

- (A) hídrica.
- (B) nuclear.
- (C) térmica.
- (D) eólica.
- (E) solar.

49



A figura acima apresenta um gerador síncrono, conectado a uma barra infinita através de duas linhas de transmissão (LT₁ e LT₂) idênticas. Considere as quatro hipóteses de operação do sistema, apresentadas a seguir.

- I – Situação com as duas linhas energizadas.
- II – Situação durante um curto-circuito trifásico na barra em que o gerador está conectado.
- III – Situação durante um curto-circuito trifásico no meio da LT₂.
- IV – Situação com apenas a LT₁ energizada.

No contexto do problema da estabilidade angular de sistemas elétricos de potência, é correto afirmar que o(a)

- (A) tempo de extinção do curto-circuito para a manutenção da estabilidade na geração termelétrica (gerador de polos lisos), caso o sistema esteja operando na situação I e subitamente passe para a situação II, é maior que o tempo na geração hidrelétrica (gerador de polos salientes), supondo a mesma potência nominal em ambas as usinas.
- (B) gerador síncrono, durante a situação II, tenderá a desacelerar, tendo em vista a grande quantidade de potência ativa fornecida pelo gerador.
- (C) valor máximo de potência ativa que o gerador pode fornecer na situação III é maior que na situação IV.
- (D) fem do gerador não é afetada pela variação na velocidade do rotor nas situações II e III.
- (E) diferença de fase entre a fem do gerador e a tensão na barra infinita na situação I, em regime permanente, para que a potência elétrica fornecida pelo gerador seja a mesma nas situações I e IV, é maior que na situação IV.

50

A Norma Regulamentadora 10 (NR 10) estabelece os requisitos e as condições mínimas necessários à manutenção da segurança e da saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interagem com serviços de eletricidade. Para isso são implementadas, entre outras, medidas de controle. Uma das medidas de controle adotadas é a

- (A) desenergização elétrica conforme estabelece a NR 10 e, na sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança.
- (B) garantia de iluminação adequada e posição de trabalho segura.
- (C) manutenção de esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas.
- (D) condição de adoção de aterramento temporário sempre que necessário.
- (E) capacitação de profissionais para cada tipo de atividade em uma instalação elétrica.