

OPERADOR(A) DE NUCLEAR

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

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

LÍNGUA PORTUGUESA I		MATEMÁTICA		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS			
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	1,5	16 a 20	1,5	26 a 30	1,0	41 a 45	2,5
6 a 10	2,0	21 a 25	2,5	31 a 35	1,5	46 a 50	3,0
11 a 15	2,5	–	–	36 a 40	2,0	–	–

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**, a caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído 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 motivos 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 4 (QUATRO) HORAS**, 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>).

RASCUNHO

LÍNGUA PORTUGUESA I

COLEÇÃO DE EXTREMOS

Catálogo dos mais curiosos feitos da humanidade ou enciclopédia sem sentido? O Guinness World Records (Livro Guinness de Recordes) se renova há 55 anos, em busca do extraordinário. E assim se tornou um dos livros mais vendidos da História.

Pense duas vezes antes de fugir de uma discussão aparentemente tola. Um dos livros mais vendidos de todos os tempos surgiu a partir de um debate, digamos, pueril. Numa noite de novembro de 1951, em County Wexford, na Irlanda, o então diretor industrial da cervejaria Guinness, Hugh Beaver, tomava uma
5 com seus chegados quando rolou a polêmica: qual seria a ave de caça mais veloz da Europa? A tarambaldourada ou a tetraz? Argumentações apaixonadas foram feitas em defesa de cada uma, mas ninguém tinha como efetivamente provar qual era a mais ligeira. E se fosse ainda uma terceira? Beaver, então, se deu conta: um livro que reunisse recordes seria muito útil, tanto para matar dúvidas prosaicas como aquela quanto para satisfazer a insana curiosidade do ser humano. E haja curiosidade. Nunca uma obra não autoral (ou seja, de responsabilidade coletiva) vendeu tanto. São mais de 100 milhões de exemplares. A Bíblia e o Alcorão não entram na parada por serem textos de reprodução livre. (...)

Lançada em 1955, a primeira edição teve mil exemplares de tiragem, mas nem chegou às livrarias britânicas. O livro fez jus ao nome de batismo e foi distribuído apenas nos *pubs* e botecos da Inglaterra e Irlanda. Segundo *sir* Hugh relata em suas memórias, a estreia funcionou a um só tempo como uma ação promocional da cervejaria e um teste para medir a popularidade de um compêndio daquele tipo. Ébrios e sóbrios aprovaram: a segunda edição já foi o livro mais comprado naquele Natal britânico. Um ano depois aportou nos Estados Unidos e de cara bateu os 70 mil exemplares. As vendas das edições seguintes aumentaram progressivamente, até atingir os atuais 4 milhões de exemplares por ano. (...)

35 **Sem tédio**

Todos os dados publicados no número de estreia foram conferidos e auditados por uma pequena empresa de banco de dados, então recém-inaugurada pelos irmãos gêmeos Norris e Ross McWhirter. (...)

Os irmãos permaneceram como consultores pelas duas décadas seguintes, mas o progresso rápido da empreitada forçou a cervejaria a procurar avaliadores com especialidade em outras áreas, uma turma com formações e interesses tão plurais quanto os variados temas abordados no livro. Nascia assim o Time de Gerenciamento de Recordes. Dividida em áreas (esportes, artes, culinária, ciência, videogames), a equipe hoje é responsável por avaliar 60 mil pedidos

de recordes todo ano. Cada um dos 14 profissionais julga uma média de 71 recordes, ou melhor, tentativas de recordes por semana. Os gerenciadores de recordes, como são chamados, passam por um treinamento casca-grossa antes de definir quem pode figurar no livro, que inclui gestão de banco de dados, aulas de história e técnicas para reconhecer uma foto manipulada, entre outros requisitos.

A combinação de habilidades se impõe por causa da variedade de recordes que os gerenciadores avaliam. Que o diga o espanhol Carlos Martinez, responsável pela validação das marcas nos países de língua espanhola e portuguesa. Ele não sabe o que é tédio no trabalho. Num dia pode estar no Bahrein para medir a maior obra de arte impressa nas areias do deserto. No outro, joga basquete com o homem mais alto do mundo. Depois dá um pulo em São Paulo para conhecer o leiloeiro mais rápido do planeta e volta aos Estados Unidos a fim de medir os 9,5 metros das unhas mais compridas. (...)

FALCONE, Gabriel. In: **Aventuras na História**. Edição 82, maio 2010.
(Adaptado)

1

De acordo com o texto, deve-se pensar "... duas vezes antes de fugir de uma discussão aparentemente tola." (l.1-2) porque se pode

- (A) apresentar uma nova questão.
- (B) descobrir qual a ave de caça mais veloz.
- (C) ter uma ideia que leve ao sucesso.
- (D) matar qualquer dúvida da discussão.
- (E) fazer uma argumentação apaixonada.

2

No trecho "... a **insana** curiosidade do ser humano." (l.15-16), a palavra em destaque tem o sentido de

- (A) inimitável. (B) incontrolável.
- (C) limitada. (D) apaixonada.
- (E) infantil.

3

A afirmativa "O livro fez jus ao nome de batismo..." (l.23) é verdadeira porque

- (A) a segunda edição já foi o livro mais comprado naquele Natal britânico.
- (B) foi lançado nos Estados Unidos, um ano depois.
- (C) testou a possibilidade de haver um livro daquele tipo.
- (D) a estreia funcionou com um teste para medir sua popularidade.
- (E) as vendas dos anos seguintes foram maiores do que as do primeiro ano.

4

O item em destaque nos trechos abaixo que **NÃO** se refere à palavra ou expressão à direita é

- (A) "...com **seus** chegados..." (ℓ. 7) – de Hugh
- (B) "...em defesa de cada **uma**," (ℓ. 10) – ave
- (C) "...como **aquela**..." (ℓ.14) – dúvida
- (D) "**que** inclui gestão de banco de dados,"(ℓ. 54) – livro
- (E) "...**que** os gerenciadores avaliam."(ℓ. 58-59) – variedade de recordes

5

A sentença "A Bíblia e o Alcorão não entram na parada por serem textos de reprodução livre." (ℓ.18-20) pode ser assim reescrita sem alteração do sentido:

- (A) Apesar de não entrarem na parada, a Bíblia e o Alcorão são livros de reprodução livre.
- (B) Por não entrarem na parada, a Bíblia e o Alcorão são livros de reprodução livre.
- (C) Mesmo que não entrem na parada, a Bíblia e o Alcorão são livros de reprodução livre.
- (D) Já que são livros de reprodução livre, a Bíblia e o Alcorão não entram na parada.
- (E) Ainda que sejam livros de reprodução livre, a Bíblia e o Alcorão não entram na parada.

6

Carlos Martinez não sabe o que é tédio no trabalho porque

- (A) viaja para inúmeros países latinos.
- (B) supervisiona uma equipe de gerenciadores.
- (C) está sempre avaliando recordes distintos em regiões variadas.
- (D) mexe com medições que atingem seu máximo.
- (E) lida com duas línguas: a espanhola e a portuguesa.

7

O trecho "ou melhor, tentativas de recordes..." (ℓ.50-51) indica que

- (A) há uma enorme quantidade de pedidos de recordes.
- (B) nem todos os recordes apresentados são validados.
- (C) não há tempo suficiente para avaliar todos os recordes.
- (D) a média de avaliação de recordes pelos gerenciadores é muito alta.
- (E) os 14 profissionais da equipe são responsáveis por 71 pedidos de recorde.

8

O trecho que está escrito em linguagem formal é

- (A) "...discussão aparentemente tola." (ℓ.1-2)
- (B) "...rolou a polêmica:" (ℓ.7)
- (C) "...não entram na parada..." (ℓ.19)
- (D) "...treinamento casca-grossa..." (ℓ.52-53)
- (E) "...de cara bateu os 70 mil exemplares." (ℓ.31-32)

9

Faça a correspondência entre os termos da 1ª coluna e os da 2ª coluna, de acordo com o significado das palavras no texto.

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| I – apaixonadas (ℓ.9) | P – diversificados(as) |
| II – prosaicas (ℓ.14) | Q – exóticos(as) |
| III – plurais (ℓ.44) | R – entusiasmados(as) |
| | S – triviais |

A correspondência é:

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

10

O **verbo** tem a mesma regência que "forçar", em "...forçou a cervejaria a procurar..." (ℓ.42) na frase

- (A) A criança **atravessou** o imenso salão a rodopiar.
- (B) O elevador **permitiu** o acesso à cobertura.
- (C) Ele **pagou** o apartamento a perder de vista.
- (D) O professor **escreveu** seus comentários a caneta.
- (E) A curiosidade **levou** o menino a espiar pela porta.

11

Considerando a conjugação verbal, o período escrito de acordo com o registro culto da língua é

- (A) Se o nadador treinasse mais, baterá o recorde dos 100 m.
- (B) Se o nadador treinar mais, bateria o recorde dos 100 m.
- (C) Se o nadador tivesse treinado mais, baterá o recorde dos 100 m.
- (D) Se o nadador tiver treinado mais, bateria o recorde dos 100 m.
- (E) Se o nadador treinar mais, baterá o recorde dos 100 m.

12

Observe os plurais propostos.

- I – debate pueril – debates pueris;
- II – empresa recém-inaugurada – empresas recém-inauguradas;
- III – treinamento casca-grossa – treinamentos casca-grossas.

De acordo com o registro formal culto da língua, está correto **APENAS** o plural em

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

13

A relação entre os significados das palavras “Ébrios” (ℓ.28) e “sóbrios” (ℓ.29) é a mesma que se dá entre

- (A) esperto / inteligente.
- (B) bonito / lindo.
- (C) ferido / machucado.
- (D) culto / ignorante.
- (E) eminente / iminente.

14

Considere a forma verbal em destaque na sentença abaixo. “Todos os dados publicados no número de estreia **foram conferidos** e auditados por uma pequena empresa de banco de dados...” (ℓ.36-38)

Qual das expressões verbais a seguir está no mesmo tempo e modo que a forma verbal em destaque?

- (A) O dono da cervejaria tinha pensado na publicação de um novo tipo de livro.
- (B) Os novos livros haviam feito muito sucesso por todo o mundo.
- (C) Os vencedores teriam recebido merecidos prêmios pelos seus feitos especiais.
- (D) Uma longa viagem foi realizada pelo espanhol para a avaliação de novos recordes.
- (E) Tinha havido muitas discussões para a elaboração de um livro sobre os mais diferentes recordes.

15

Deve ser colocado o sinal indicativo de crase no **a** em

- (A) Diferentes recordes podem interessar **a** muitas pessoas.
- (B) Conversas entre amigos podem levar **a** novas invenções.
- (C) Fornecemos novas informações **a** assessoria do Guinness.
- (D) Não se deve desprezar **a** intenção das pessoas ao ajudá-las.
- (E) Falou-se muito **a** respeito das unhas mais compridas do mundo.

MATEMÁTICA

16

Segundo relatório do *China Internet Network Center*, divulgado em julho de 2009, a China possui 384 milhões de internautas. O número de internautas com menos de 30 anos supera em 9 milhões o dobro do número de internautas com 30 anos ou mais. Quantos milhões de internautas, com 30 anos ou mais, existem na China?

- (A) 118
- (B) 125
- (C) 131
- (D) 208
- (E) 253

17

“O Centro de Informações de Itaorna situa-se no quilômetro 522 da Rodovia Rio-Santos (...). O Centro funciona de segunda a sexta, nos horários das 8h às 11h30min e das 13h45min às 16h30min; e nos sábados, domingos e feriados, das 8h30min às 15h. Uma exposição permanente, filmes e folhetos educativos explicam como é gerada a energia elétrica a partir de reatores nucleares e os cuidados que a Eletronuclear tem com o meio ambiente e com as comunidades vizinhas. Por ano, mais de vinte mil visitantes de universidades, escolas e turistas conhecem este verdadeiro museu da energia nuclear no Brasil.”

Disponível em: www.eletronuclear.gov.br/professores (Adaptado)

Certa escola levou seus alunos para visitar o Centro de Informações de Itaorna. O grupo chegou às 14h10min de uma terça-feira, e a visitação durou 1h55min. Quantos minutos faltavam para o fechamento do Centro quando esse grupo terminou a visitação?

- (A) 15
- (B) 20
- (C) 25
- (D) 30
- (E) 35

18

Uma empresa dispõe de 12 seguranças, dentre eles, João e José. Os seguranças trabalham diariamente, em três turnos, quatro em cada turno. João avisou que irá ao médico na próxima 2ª feira pela manhã, portanto não poderá trabalhar no 1º turno. Sabendo-se que José já foi escalado para trabalhar no 1º turno da próxima 2ª feira, de quantos modos distintos os demais integrantes desse turno poderão ser escolhidos?

- (A) 120
- (B) 165
- (C) 210
- (D) 220
- (E) 330

19

O representante de uma fábrica de sorvetes declarou: “Terminamos 2009 com 120 pontos de venda. Nossa meta é abrir, a cada ano, sempre o mesmo número de novos pontos de venda. Assim, no final de 2015, esta empresa terá 210 pontos de venda espalhados pelo Brasil.” Considerando-se que essa meta seja cumprida, quantos pontos de venda esta fábrica de sorvetes terá no final de 2013?

- (A) 160
- (B) 172
- (C) 180
- (D) 186
- (E) 192

20

Uma elevatória capaz de processar 400 litros de esgoto por segundo atende a uma área com 150 mil habitantes. Qual deve ser, em litros por segundo, a capacidade de uma elevatória para atender a uma área com 90 mil habitantes a mais que essa, considerando-se que a capacidade de processamento da elevatória seja diretamente proporcional ao número de habitantes da região atendida?

- (A) 240
- (B) 360
- (C) 490
- (D) 560
- (E) 640

21

Uma empresa aérea que opera, semanalmente, 60 voos entre o Brasil e os Estados Unidos, solicitou autorização para aumentar em 15% o número semanal de voos entre os dois países. Se essa autorização for concedida, quantos voos semanais a referida empresa aérea realizará entre o Brasil e os Estados Unidos?

- (A) 9
- (B) 15
- (C) 56
- (D) 69
- (E) 96

22

Certo *site* pesquisou a nacionalidade de seus usuários e constatou que 50% moram nos EUA, 9%, no Brasil, 7%, na Inglaterra, 4%, no Canadá, e os demais, em outros países. Sorteando-se ao acaso um usuário desse *site* que não more nos EUA, a probabilidade de que ele more fora do Brasil é de

- (A) 9%
- (B) 18%
- (C) 40%
- (D) 82%
- (E) 91%

23

Sustentada pelo avanço da construção civil, a venda de cimento vem aumentando nos últimos meses. Certa loja de material de construção vendeu 5,2 toneladas de cimento em fevereiro, 0,7 tonelada a mais do que em janeiro. Ao todo, quantas toneladas de cimento essa loja vendeu nesses dois meses?

- (A) 9,1
- (B) 9,4
- (C) 9,7
- (D) 10,2
- (E) 10,3

24

Uma mercadoria sofreu dois descontos sucessivos de 30% cada, passando a custar R\$ 392,00. Qual era, em reais, o preço dessa mercadoria antes dos descontos?

- (A) 600,00
- (B) 662,00
- (C) 700,00
- (D) 774,00
- (E) 800,00

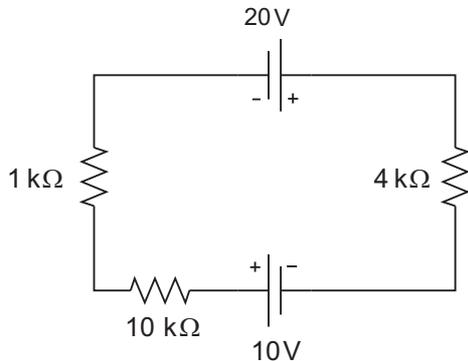
25

Em um ano de operação normal, a usina de Angra 2, cuja potência nominal é de 1.350 MW, consumiria 30 toneladas de urânio enriquecido. Considerando-se que o consumo de urânio enriquecido seja diretamente proporcional à potência nominal da usina e ao tempo de funcionamento da mesma, qual seria o consumo de urânio enriquecido da usina de Angra 1, cuja potência nominal é de 657 MW, em seis meses de operação normal?

- (A) 6,5
- (B) 7,3
- (C) 9,2
- (D) 14,6
- (E) 18,5

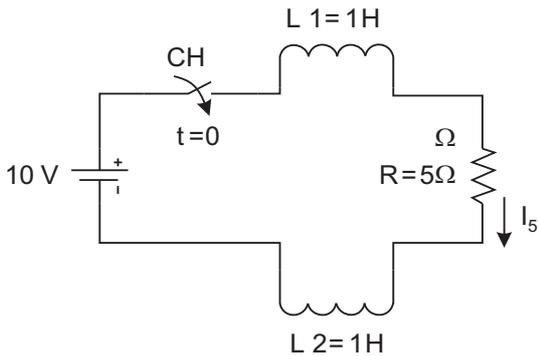
CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

26



Sabendo-se que todos os elementos do circuito da figura acima são ideais, a potência P_{10k} no resistor de $10k\Omega$ é
 (A) 0 W (B) 40 W
 (C) 5 mW (D) 20 mW
 (E) 40 mW

27

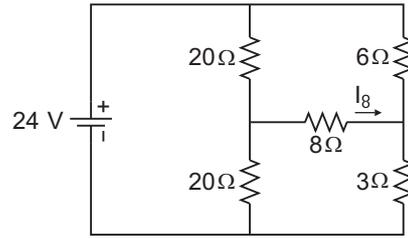


No o circuito acima, em que todos os elementos são ideais, os indutores L_1 e L_2 estão descarregados e a chave CH se encontra aberta.
 Em $t=0$, a chave fecha e permanece fechada por um tempo infinitamente grande ($t \rightarrow \infty$). Nessa situação, qual o valor da corrente I_5 no resistor de 5Ω ?
 (A) 2,0 A (B) 0,5 A
 (C) 0 A (D) -0,5 A
 (E) -2,0 A

28

Uma linha monofásica alimenta um motor de indução. Assim, a corrente no motor está
 (A) em fase com a tensão no motor.
 (B) atrasada de um ângulo entre 0° e 90° em relação à tensão no motor.
 (C) atrasada de 120° em relação à tensão no motor.
 (D) adiantada de 120° em relação à tensão no motor.
 (E) adiantada de 90° em relação à tensão no motor.

29



Sabendo-se que todos os elementos do circuito representado na figura acima são ideais, qual o valor da corrente I_8 que circula no resistor 8Ω ?
 (A) 200m A
 (B) 2,0 A
 (C) 2,2 A
 (D) 5,0 A
 (E) 10,0 A

30

Um circuito RLC série é alimentado por uma fonte de tensão senoidal de frequência variável e de 15 Volts de pico. Sabe-se que todos os elementos são ideais, que $R = 10\Omega$, $L = 20\mu H$ e $C = 8nF$.

O valor da frequência f_r que leva a corrente do circuito I_r ao máximo e o valor de pico dessa corrente são, respectivamente,

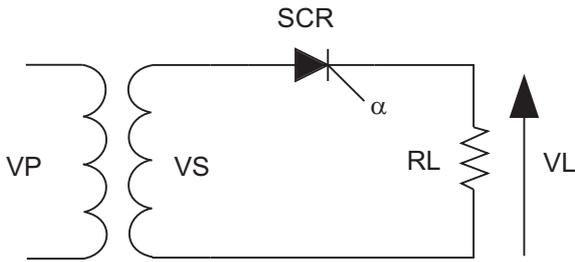
- (A) $350 \text{ kHz} < f_r < 450\text{kHz}$ e $I_r = 1,5A$
- (B) $350 \text{ kHz} < f_r < 450\text{kHz}$ e $I_r = 6,0A$
- (C) $35 \text{ kHz} < f_r < 45\text{kHz}$ e $I_r = 3,0A$
- (D) $3,5 \text{ kHz} < f_r < 4,5\text{kHz}$ e $I_r = 1,5A$
- (E) $3,5 \text{ kHz} < f_r < 4,5\text{kHz}$ e $I_r = 2,5A$

31

A resistência de um cabo de alumínio a $20^\circ C$ vale $1,2 \Omega$. Sabendo-se que o coeficiente de temperatura da resistência do alumínio a $20^\circ C$ vale $\alpha = 0,0039$, o valor da resistência R_{120} do cabo para uma temperatura de $120^\circ C$ é de

- (A) $0,035 \Omega \leq R_{120} \leq 0,045 \Omega$
- (B) $1,5 \Omega \leq R_{120} \leq 1,8 \Omega$
- (C) $2,39 \Omega \leq R_{120} \leq 3,39 \Omega$
- (D) $3,39 \Omega \leq R_{120} \leq 4,49 \Omega$
- (E) $5,0039 \Omega \leq R_{120} \leq 6,0039 \Omega$

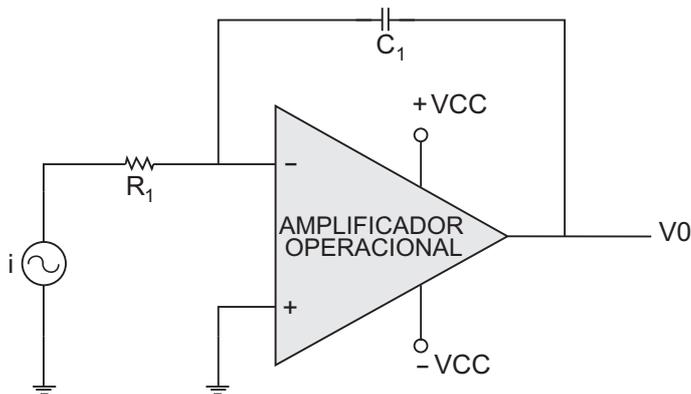
32



Deseja-se controlar o valor médio da tensão na carga resistiva VL de um retificador de meia-onda, não controlado, sem filtro. Para isso, substitui-se o diodo retificador por um Retificador Controlado de Silício (SCR), mostrado na figura acima, que pode ser disparado por um ângulo α entre 0° e 180° , tomado do ponto em que a senoide desenvolvida no secundário do transformador passa pelo zero crescendo em direção ao pico positivo (derivada positiva). Sabe-se que o primário do transformador é alimentado por tensão eficaz de valor VP e o secundário desenvolve um valor eficaz de tensão VS. O valor do ângulo α que permite obter o valor médio de VL na carga do retificador controlado igual à metade do valor médio da tensão na carga, obtido por um retificador não controlado, é

- (A) 30°
- (B) 45°
- (C) 90°
- (D) 135°
- (E) 180°

33



A figura acima usa como base um amplificador operacional que se encontra devidamente polarizado, sendo alimentado por duas fontes simétricas de tensão contínuas representadas por +VCC e -VCC.

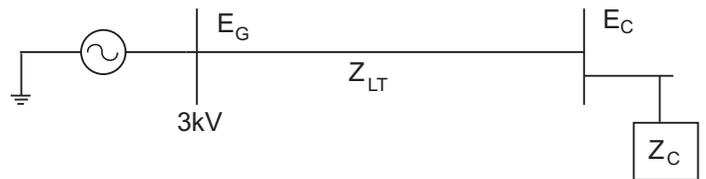
- A principal função desse circuito completo é de um
- (A) oscilador.
 - (B) integrador.
 - (C) diferenciador.
 - (D) amplificador não inversor.
 - (E) amplificador inversor.

34

Em uma subestação existe um transformador monofásico cuja relação de espiras é de 100 : 10, potência nominal 48 kVA, tensão 2.400 / 240 V, 60 Hz. Esse equipamento alimenta uma carga em Baixa Tensão (BT) que deve ser mantida constante em 240 V. A carga a ser conectada nos terminais desse transformador, no lado de Baixa Tensão (BT), que deve permanecer constante em 240 V, deve ser tal que o transformador opere a plena carga (100% de carregamento). A impedância da carga, vista pelo transformador no lado de BT (Z_{CBT}), e também referida ao lado de AT (Z_{CAT}), e a corrente na carga no lado de BT (I_{BT}) são, respectivamente,

- (A) $Z_{CBT} = 12 \Omega$; $Z_{CAT} = 1,2 \Omega$; $I_{BT} = 200 \text{ A}$
- (B) $Z_{CBT} = 1,2 \Omega$; $Z_{CAT} = 120 \Omega$; $I_{BT} = 2.000 \text{ A}$
- (C) $Z_{CBT} = 1,2 \Omega$; $Z_{CAT} = 120 \Omega$; $I_{BT} = 200 \text{ A}$
- (D) $Z_{CBT} = 1,2 \Omega$; $Z_{CAT} = 12 \Omega$; $I_{BT} = 2.000 \text{ A}$
- (E) $Z_{CBT} = 1,2 \Omega$; $Z_{CAT} = 12 \Omega$; $I_{BT} = 200 \text{ A}$

35



O diagrama unifilar acima refere-se a uma linha de transmissão monofásica curta, com comprimento de 50 km, cuja impedância série da linha, incluindo as impedâncias dos transformadores, vale $Z_{LT} = (1,2 + j 1,6) \Omega$, e cuja tensão na barra de geração vale 3 kV. Para uma impedância de carga $Z_c = (1,8 + j 2,4) \Omega$, deseja-se dimensionar um disjuntor para uma corrente de curto-circuito (I_{cc}), no máximo, igual a 2,5 a corrente de plena carga. O valor máximo da corrente de curto (I_{cc}) é

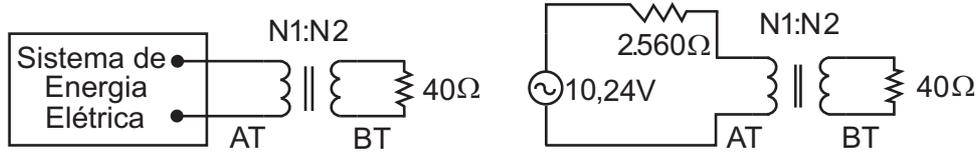
- (A) 1.000 A
- (B) 1.500 A
- (C) 2.000 A
- (D) 2.500 A
- (E) 5.000 A

36

Um gerador síncrono de 80 polos deve gerar tensão em uma frequência de 60 Hz. A rotação na qual esse gerador deve operar será de

- (A) 60 rpm
- (B) 80 rpm
- (C) 90 rpm
- (D) 120 rpm
- (E) 180 rpm

37



Em um painel de controle de uma usina nuclear, utiliza-se um transformador ideal e sem perdas, para acoplar uma carga de 40Ω a um sistema de energia elétrica, segundo o circuito acima. Esse sistema pode ser representado pelo seu Circuito Equivalente de Thevenin. Com o objetivo de determinar a máxima transferência de potência à impedância de carga, para efeito de calibrar os instrumentos de medição, calculou-se a relação de espiras do transformador para garantir essa máxima transferência de potência. Calcularam-se, também, a corrente, a tensão e a potência na carga para essa condição de máxima transferência de potência. A relação de espiras do transformador $n = N1/N2$, a corrente na BT (I_{BT}), a corrente na AT (I_{AT}), a tensão na BT (V_{BT}) e a potência transmitida à carga (P) são, respectivamente,

- (A) $n = 64$, $I_{BT} = 16 \text{ mA}$, $I_{AT} = 2 \text{ mA}$, $V_{BT} = 6,4 \text{ V}$, $P = 10,24 \text{ mW}$
- (B) $n = 64$, $I_{BT} = 2 \text{ mA}$, $I_{AT} = 16 \text{ mA}$, $V_{BT} = 0,64 \text{ V}$, $P = 16,00 \text{ mW}$
- (C) $n = 64$, $I_{BT} = 2 \text{ mA}$, $I_{AT} = 16 \text{ mA}$, $V_{BT} = 0,64 \text{ V}$, $P = 10,24 \text{ mW}$
- (D) $n = 8$, $I_{BT} = 16 \text{ mA}$, $I_{AT} = 2 \text{ mA}$, $V_{BT} = 6,4 \text{ V}$, $P = 16,00 \text{ mW}$
- (E) $n = 8$, $I_{BT} = 16 \text{ mA}$, $I_{AT} = 2 \text{ mA}$, $V_{BT} = 0,64 \text{ V}$, $P = 10,24 \text{ mW}$

38

Para determinar o valor de uma fonte de tensão contínua e o de sua resistência interna, serão utilizados dois voltímetros, V1 e V2, com escalas de 0 a 120 Volts. O voltímetro V1 suporta uma corrente máxima de 30 mA, e o V2, uma corrente máxima de 40 mA. Quando apenas V1 é ligado aos terminais da fonte, o valor da tensão lida é de 72 Volts. Quando apenas V2 é ligado aos terminais da fonte, o valor da tensão lida é de 64 Volts. O valor para a tensão da fonte (E_F) e o de sua resistência interna (R_i) são, respectivamente,

- (A) $130,0\text{V} < E_F < 136,0\text{V}$, $R_i = 7,0 \text{ k}\Omega$
- (B) $113,0\text{V} < E_F < 117,0\text{V}$, $R_i = 2,4 \text{ k}\Omega$
- (C) $130,0\text{V} < E_F < 136,0\text{V}$, $R_i = 1,0 \text{ k}\Omega$
- (D) $113,0\text{V} < E_F < 117,0\text{V}$, $R_i = 7,0 \text{ k}\Omega$
- (E) $130,0\text{V} < E_F < 136,0\text{V}$, $R_i = 2,4 \text{ k}\Omega$

39

Dois transformadores trifásicos devem alimentar uma carga industrial, operando em paralelo. As condições que devem ser atendidas para tal operação indicam que só podem operar em paralelo se tiverem o mesmo defasamento angular entre primário e secundário e se

- (A) um for triângulo / estrela aterrado e o outro, triângulo / triângulo.
- (B) um for triângulo / estrela e o outro, triângulo / triângulo.
- (C) ambos forem ligados em triângulo / triângulo.
- (D) um for ligado em triângulo / estrela e o outro, em estrela / estrela aterrado.
- (E) um for estrela / estrela e o outro, estrela / triângulo.

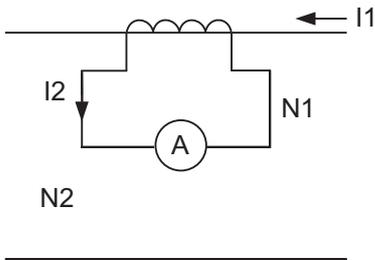
40

Um gerador de corrente contínua é denominado gerador série, quando a excitação é produzida por um enrolamento de campo ligado em série com o circuito da armadura e da carga. Esse enrolamento de campo possui

- (A) um alto número de espiras de fio muito fino e, para limitar a corrente de excitação, insere-se um reostato de valor elevado em paralelo com o circuito de campo, com a carga desconectada.
- (B) um alto número de espiras de fio muito fino, e a excitação do campo só ocorre quando a carga é ligada.
- (C) poucas espiras de fio grosso, e a excitação do campo só ocorre com a carga desligada.
- (D) poucas espiras de fio grosso, e a excitação do campo só ocorre quando a carga está conectada.
- (E) poucas espiras de fio grosso, a excitação do campo ocorre quando é inserido um reostato em série com o campo, e a carga está desconectada.

41

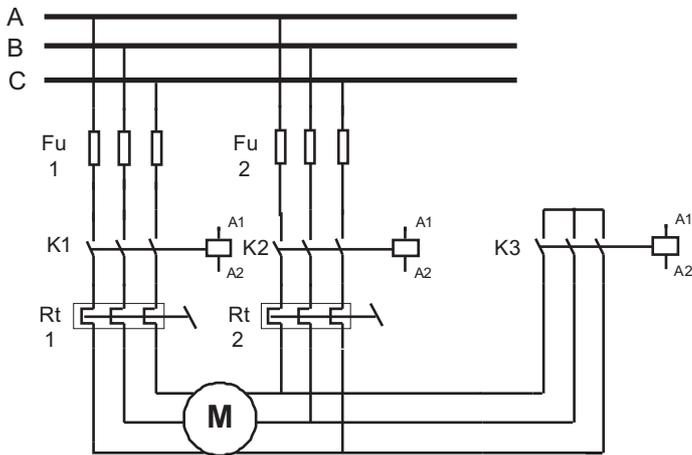
Nas instalações industriais, não podem ser efetuadas as medições de correntes e as tensões diretamente, pois estas são de valores elevados e poderiam oferecer riscos à segurança dos funcionários encarregados das medições. Por isso, são empregados o TP (Transformador de Potencial) e o TC (Transformador de Corrente).



Para o TC representado no circuito acima, $I_2 = 5 \text{ A}$, $N_2 = 200$ espiras e $N_1 = 1$ espira. A corrente I_1 que circula na linha também está representada no circuito. O valor da corrente I_1 que circula na linha é

- (A) 25 mA
- (B) 40 A
- (C) 200 A
- (D) 1.000 A
- (E) 1.500 A

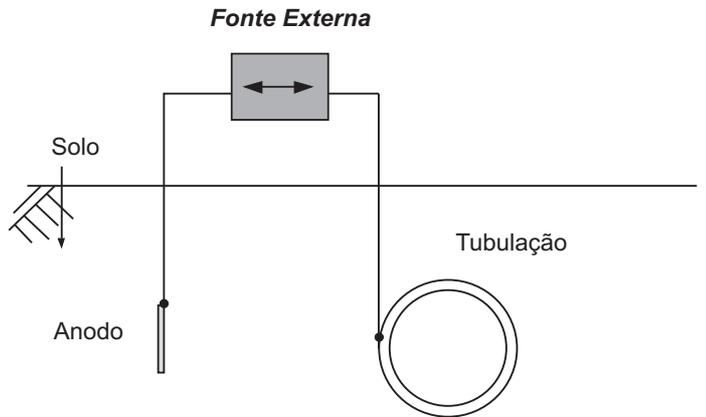
42



O diagrama trifilar mostrado acima corresponde ao acionamento de motor elétrico com

- (A) comutação polar com um enrolamento ligação Dahlander.
- (B) dois sentidos de rotação.
- (C) partida estrela – triângulo.
- (D) compensação por autotransformador.
- (E) compensação indutiva independente.

43



Em tubulações e reservatórios, deve ser considerada a corrosão das suas superfícies internas, que dependerá muito do fluido em contato com a mesma. Na figura acima é representado um dos processos de proteção em tubulações, que consiste na colocação de um ou mais eletrodos no solo, junto à tubulação e à corrente elétrica de uma fonte externa, que é aplicada a ambos, de forma a se opor à natureza anódica do mesmo. Assim, ela passa a operar como catodo, no qual não há oxidação. Trata-se do método de

- (A) corrosão biológica.
- (B) galvanização elétrica.
- (C) cromagem por imposição de tensão.
- (D) fofastização elétrica.
- (E) proteção catódica.

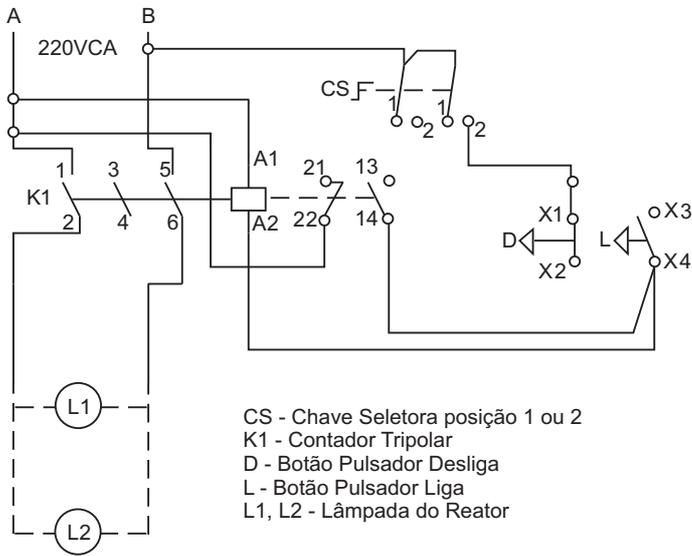
44

Para motor de indução trifásico de 12 terminais, no qual o enrolamento de cada fase é dividido em duas partes (duplo enrolamento), é possível ligar seus enrolamentos em triângulo-série e triângulo-paralelo. Assumindo-se que a impedância de cada enrolamento triângulo-série e triângulo-paralelo é igual a Z , a tensão de linha, igual a V_L , a corrente de linha, igual a I_L , a tensão de fase, igual a V_F , e a corrente de fase, igual a I_F , a relação existente entre as correntes de linha na ligação triângulo-série e triângulo-

paralelo $\frac{I_{L\Delta s}}{I_{L\Delta p}}$ será

- (A) $\frac{1}{2}$
- (B) $\frac{1}{3}$
- (C) $\frac{1}{4}$
- (D) $\frac{1}{5}$
- (E) $\frac{1}{10}$

45



O diagrama incompleto mostrado acima corresponde ao comando das lâmpadas L1 e L2 do reator de água gelada em uma usina nuclear. Para que o diagrama possa ser completado de maneira a permitir que, com a chave seletora na posição 2, um operador possa alimentar as lâmpadas L1 e L2 com tensão de 220 VCA, através dos botões D e L, o operador deverá ligar do terminal X2 do botão D ao terminal

- (A) 1 da chave CS.
- (B) 21 do contator K1.
- (C) 13 do contator K1.
- (D) X3 do botão L e do terminal 13 do contator K1 ao terminal X3 do botão L.
- (E) 13 do contator K1 e deste terminal 13 ao terminal 21 do contator.

46

Um circuito para sistema de iluminação externa em uma usina nuclear é constituído de 3 fases, com tensão de linha igual a 220 V.

A carga para esse circuito é composta por lâmpada de xenon de potência nominal 110 W, por lâmpada e reator eletrônico com fator de potência igual a 0,5, apresentando perda nula. Esta carga é distribuída em 10 postes alimentados pelas fases A e B, 10 pelas fases B e C e 10 pelas fases C e A desse circuito, em sistema triângulo, com sequência de fase direta. Cada poste contém 1 lâmpada e 1 reator eletrônico.

Um amperímetro é colocado em cada fase desse circuito, para que a corrente de linha seja supervisionada. Qual é a escala indicada para esses amperímetros?

- (A) 16 – 20 A
- (B) 12 – 15 A
- (C) 9 – 11 A
- (D) 6 – 8 A
- (E) 0 – 5 A

47

I (mA)	Reação Fisiológica	Consequência
Até 25	1 (mA) – sensação de formigamento 5 – 15 mA – contração muscular 15 – 25 mA – contração violenta	Pode ocorrer asfixia no ser humano
25 – 80	Asfixia	Morte aparente

A tabela acima apresenta os efeitos da corrente elétrica alternada a 60 Hz quando penetra no corpo humano, independente do tempo de duração em que a pessoa ficará submetida ao choque elétrico.

Charles Dalziel (1904 - 1986) concluiu, após diversas pesquisas, que 99,5% das pessoas com peso de 50 kg ou mais podem suportar sem ocorrência de fibrilação ventricular a corrente elétrica de choque, dependendo do tempo de sua atuação, representada por $0,03s \leq t \leq 3s$. A expressão da corrente de choque estabelecida por Dalziel é

- (A) $I = 0,126 / \sqrt{t}$
- (B) $I = 0,120 / \sqrt{t}$
- (C) $I = 0,118 / \sqrt{t}$
- (D) $I = 0,116 / \sqrt{t}$
- (E) $I = 0,112 / \sqrt{t}$

48

Em uma usina nuclear, para uma sala de equipamentos elétricos com dimensões de 9,0 m x 7,0 m, deverá ser selecionada a fonte de luz fluorescente cuja cor de acabamento apresente a melhor condição de sensibilidade ao olho do operador e para sua visão.

As células bastonetes da retina do olho humano são sensíveis unicamente à luz, sendo estas responsáveis pela visão humana para baixos níveis de luminância (ordem de 0,001 cd/m²). Já a sensibilidade do olho humano varia de 680 lm/W na visão fotópica para 1.746 lm/W na visão escotópica.

Para as fontes de luz da tabela abaixo, qual apresentará melhor nível de luminância e sensibilidade ao olho do operador, simultaneamente?

(Dado:

Considere cd – Candelas; lm - Lumens)

	P (W)	Cor de Acabamento	Fluxo luminoso (lm)	Luminância (cd cm ²)
(A)	40	Branca fria	1200	0,35
(B)	40	Luz do dia	1100	0,30
(C)	20	Branca natural	650	0,40
(D)	20	Suave de luxo	650	0,40
(E)	20	Branca natural	750	0,40

49

A NBR 5410: 2002 fixa regras básicas para colocação de eletrodutos nas instalações elétricas. Com vistas à necessidade de instalar e retirar com facilidade os condutores, sem afetar sua integridade, os trechos contínuos retilíneos máximos de eletroduto sem interposição de caixas de passagem que obedecem à NBR 5410: 2002 são correspondentes a

- (A) 45 m
- (B) 30 m
- (C) 15 m
- (D) 9 m
- (E) 6 m

50

De acordo com NBR 5410:2002, o sistema de aterramento no qual o condutor neutro e o de proteção fazem a mesma função, ao longo de toda a instalação elétrica, é o

- (A) IT.
- (B) TT.
- (C) TA.
- (D) TN-S.
- (E) TN-C.

RASCUNHO

RASCUNHO