

# ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR ELÉTRICA

## LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 70 (setenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS				CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS					
LÍNGUA PORTUGUESA		LÍNGUA INGLESA		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 40	1,0 cada	41 a 55	1,0 cada	56 a 70	1,0 cada

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

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

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

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

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado em suas margens superior e/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:

- se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
- se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido.
- não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

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

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**, incluído o tempo para a marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**.

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

## LÍNGUA PORTUGUESA

## Texto I

## REPIQUE DAS MESMAS PALAVRAS

Palavras consideradas difíceis, como “engalanada”, já não atraem muitos autores de escola de samba. A busca agora é pela comunicação direta. Em 2011, “vai” será a palavra mais repetida nos desfiles das 12 escolas do Grupo Especial: 19 vezes no total. Em seguida, uma variação do mesmo verbo: “vou”, com dez repetições. Essa também será a incidência de “vida” e “amor” (dez vezes cada uma). “Luz” e “mar” (nove vezes) fecham o pódio das mais populares de 2011. Isto sem considerar as repetições de uma mesma música, uma vez que ela não muda durante todo o desfile das escolas.

Outrora clássicas, palavras como “relicário” e “divina” só aparecerão uma vez cada uma. E “engalanado”, que já teve seus dias de estrela, ficará mesmo de fora dos desfiles do Grupo Especial.

Para especialistas, as palavras mais usadas atualmente são curtas, chamam o público e motivam os componentes.

– “Vai” é a clara tentativa do compositor de empolgar e envolver a plateia desde o concurso das escolas, quando tem que mostrar às comissões julgadoras que suas músicas têm capacidade de empolgar. “Vou” está na linha de “vai”: chama, motiva. Quanto a “vida” e “amor”, refletem o otimismo do carnaval. Nenhuma palavra fica no campo semântico do pessimismo, tristeza. E “mundo” deixa claro o aspecto grandioso, assim como “céu” – disse o jornalista Marcelo de Mello, jurado do estandarte de Ouro desde 1993.

Dudu Botelho, compositor do Salgueiro, é um dos compositores dos sambas de 2007, 2008 e 2011. O samba de sua escola, aliás, tem três das seis palavras mais recorrentes: “vida”, “luz” e “mar”:

– O compositor tenta, através da letra, estimular o componente e a comunidade a se inserir no roteiro do enredo.

Todas as palavras mais repetidas no carnaval estão entre as mais usadas nos sambas das últimas campeãs dos anos 2000. “Terra” foi a mais escolhida (11 vezes). Em seguida, apareceram “vou” e “pra” (nove vezes); “luz”, “mar”, e “fé” (oito); “Brasil” (sete); e “vai”, “amor”, “carnaval” e “liberdade” (seis); e “vida” (cinco).

Para Marcelo de Mello, a repetição das mesmas palavras indica um empobrecimento das letras:

– O visual ganhou um peso grande. A última escola que venceu um campeonato por causa do samba foi o Salgueiro em 1993, com o refrão “explode coração”.

MOTTA, Cláudio. Repique das mesmas palavras.

O Globo, 09 fev. 2011. Adaptado.

1

Segundo o Texto I, o motivo real para o emprego de palavras mais curtas se dá porque

- (A) insere o componente no enredo da escola.
- (B) identifica o falante no seu contexto linguístico.
- (C) estabelece uma comunicação fácil com a escola.
- (D) estimula os músicos a criarem letras mais inspiradas.
- (E) envolve o público no processo de criação dos compositores.

2

O Texto I pode ser lido como um jogo de oposições.

A única oposição que **NÃO** aparece na matéria é

- (A) passado / presente
- (B) otimismo / pessimismo
- (C) tradição / modernidade
- (D) rapidez / lentidão
- (E) envolvimento / passividade

3

A escolha do título de um texto nunca é aleatória.

O emprego da palavra **repique** no título do Texto I revela a intenção de

- (A) valorizar um dos instrumentos mais populares da bateria.
- (B) criar uma identidade com o universo linguístico do samba.
- (C) apontar uma relação entre a natureza da palavra e o seu sentido.
- (D) evidenciar o contraste entre os tempos de outrora e o da atualidade.
- (E) reconhecer a importância da empolgação dos componentes da escola de samba.

4

A última fala do texto, de Marcelo de Mello, poderia ser introduzida por um conectivo, que preencheria a frase abaixo.

A repetição das mesmas palavras indica um empobrecimento das letras \_\_\_\_\_ o visual ganhou um peso grande.

A respeito do emprego desse conectivo, analise as afirmações a seguir.

- I - O conectivo adequado seria **porque**, uma vez que estabelece uma relação de causa.
- II - O conectivo adequado seria **por que**, uma vez que se reconhecem aqui duas palavras.
- III - O conectivo levaria acento, **porquê**, já que pode ser substituído pelo termo “o motivo”, ou “a razão”.

É correto o que se afirma em

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

5

“Essa também será a **incidência** de ‘vida’ e ‘amor’ (dez vezes cada uma).” (l. 7-8)

O substantivo **incidência** vem do verbo **incidir**. Dos verbos a seguir, o único que segue esse mesmo paradigma é

- (A) abranger
- (B) devolver
- (C) incinerar
- (D) perceber
- (E) iludir

## Texto II

### PALAVRA PEJORATIVA

#### O uso do termo “diferenciada” com sentido negativo ressuscita o preconceito de classe

“Você já viu o tipo de gente que fica ao redor das estações do metrô? Drogados, mendigos, uma gente diferenciada.” As palavras atribuídas à psicóloga Guiomar Ferreira, moradora há 26 anos do bairro Higienópolis, em São Paulo, colocaram lenha na polêmica sobre a construção de uma estação de metrô na região, onde se concentra parte da elite paulistana. Guiomar nega ser a autora da frase. Mas a autoria, convenhamos, é o de menos. A menção a camelôs e usuários do transporte público ressuscitou velhos preconceitos de classe, e pode deixar como lembrança a volta de um clichê: o termo “diferenciada”.

A palavra nunca fora usada até então com viés pejorativo no Brasil. Habitava o jargão corporativo e publicitário, sendo usada como sinônimo vago de algo “especial”, “destacado” ou “diferente” (sempre para melhor).

– Não me consta que já houvesse um “diferenciado” negativamente marcado. Não tenho nenhum conhecimento de existência desse “clichê”. Parece-me que a origem, aí, foi absolutamente episódica, nascida da infeliz declaração – explica Maria Helena Moura Neves, professora da Unesp de Araraquara (SP) e do Mackenzie.

Para a professora, o termo pode até ganhar as ruas com o sentido negativo, mas não devido a um deslizamento semântico natural. Por natural, entende-se uma direção semântica provocada pela configuração de sentido do termo originário. No verbo “diferenciar”, algo que “se diferencia” será bom, ao contrário do que ocorreu com o verbo “discriminar”, por exemplo. Ao virar “discriminado”, implicou algo negativo. Maria Helena, porém, não crê que a nova acepção de “diferenciado” tenha vida longa.

– Não deve vingar, a não ser como chiste, aquelas coisas que vêm entre aspas, de brincadeira – emenda ela. [...]

MURANO, Edgard.

Disponível em: <<http://revistalingua.uol.com.br/textos.asp?codigo=12327>>.

Acesso em: 05 jul. 2011. Adaptado.

6

O verbo **ganhar** (l. 25), na sua forma usual, é considerado um verbo abundante, apresentando, pois, duas formas de particípio: uma forma regular (ganhado); outra, irregular, supletiva (ganho).

Dentre os verbos encontrados no Texto II, qual é aquele que apresenta **SOMENTE** uma forma irregular?

- (A) Ver (l. 1)
- (B) Ficar (l. 1)
- (C) Ter (l. 19)
- (D) Ocorrer (l. 31)
- (E) Vingar (l. 35)

7

Na última fala do Texto II, a forma verbal **vingar** está com o sentido de “ter bom êxito”, “dar certo”. (l. 35)

Em qual das frases abaixo o verbo em negrito apresenta a mesma regência de **vingar**?

- (A) “A menção a camelôs e usuários do transporte público **ressuscitou** velhos preconceitos de classe,” (l. 9-11)
- (B) “– Não me **consta** que já houvesse um ‘diferenciado’ negativamente marcado.” (l. 18-19)
- (C) “Não **tenho** nenhum conhecimento de existência desse ‘clichê’.” (l. 19-20)
- (D) “**Parece-me** que a origem, aí, foi absolutamente episódica,” (l. 20-21)
- (E) “[...] aquelas coisas que **vêm** entre aspas, de brincadeira –” (l. 35-36)

8

Segundo os compêndios gramaticais, existem duas possibilidades de escritura da voz passiva no português. Na frase abaixo, encontra-se uma delas:

“A palavra nunca fora usada até então com viés pejorativo no Brasil.” (l. 13-14)

A outra possibilidade de escritura, na forma passiva, na qual o sentido **NÃO** se altera é:

- (A) A palavra nunca se usou até então com viés pejorativo no Brasil.
- (B) A palavra nunca se usara até então com viés pejorativo no Brasil.
- (C) A palavra nunca se tem usado até então com viés pejorativo no Brasil.
- (D) A palavra nunca se usava até então com viés pejorativo no Brasil.
- (E) A palavra nunca se usaria até então com viés pejorativo no Brasil.

9

“Não me consta que já **houvesse** um ‘diferenciado’ negativamente marcado.” (ℓ. 18-19)

A respeito da ocorrência da forma verbal **houvesse**, destacada no trecho, teceram-se os seguintes comentários:

- I - A forma verbal **houvesse**, nessa estrutura, tem valor de **existisse**, e se apresenta como verbo impessoal.
- II - O verbo **haver**, quando impessoal, transmite sua impessoalidade a auxiliares.
- III - A forma verbal **houvesse**, nesse trecho, desempenha uma função de verbo auxiliar.

É correto o que se afirma em

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

10

Considere o trecho do Texto II abaixo.

“[...] colocaram lenha na polêmica sobre a construção de uma estação de metrô na região, **onde** se concentra parte da elite paulistana.” (ℓ. 5-7)

O emprego do pronome relativo **onde** está correto.

### PORQUE

Retoma o termo **na região**, que tem valor de lugar físico na oração antecedente.

Analisando-se as afirmações acima, conclui-se que

- (A) as duas afirmações são verdadeiras, e a segunda justifica a primeira.
- (B) as duas afirmações são verdadeiras, e a segunda não justifica a primeira.
- (C) a primeira afirmação é verdadeira, e a segunda é falsa.
- (D) a primeira afirmação é falsa, e a segunda é verdadeira.
- (E) as duas afirmações são falsas.

## LÍNGUA ESTRANGEIRA

### Text I

#### Brazil: Platform for growth

By Joe Leahy

On the Cidade de Angra dos Reis oil platform, surrounded by the deep blue South Atlantic, a Petrobras engineer turns on a tap and watches black liquid flow into a beaker.

- 5 It looks and smells like ordinary crude oil. Nevertheless, for Brazil, this represents something much more spectacular. Pumped by the national oil company from “pre-salt” deposits – so-called because they lie beneath 2,000m of salt – 300km off the coast
- 10 of Rio de Janeiro, it is some of the first commercial oil to flow from the country’s giant new deepwater discoveries.

- 15 Already estimated to contain 50bn barrels, and with much of the area still to be fully explored, the fields contain the world’s largest known offshore oil deposits. In one step, Brazil could jump up the world rankings of national oil reserves and production, from 15th to fifth. So great are the discoveries, and the investment required to exploit them, that they have
- 20 the potential to transform the country – for good or for ill.

- Having seen out booms and busts before, Brazilians are hoping that this time “the country of the future” will at last realise its full economic potential. The hope is that the discoveries will provide
- 25 a nation already rich in renewable energy with an embarrassment of resources with which to pursue the goal of becoming a US of the south.

- The danger for Brazil, if it fails to manage this windfall wisely, is of falling victim to “Dutch disease”.
- 30 The economic malaise is named after the Netherlands in the 1970s, where the manufacturing sector withered after its currency strengthened on the back of a large gas field discovery combined with rising energy prices.

- 35 Even worse, Brazil could suffer a more severe form of the disease, the “oil curse”, whereby nations rich in natural resources – Nigeria and Venezuela, for example – grow addicted to the money that flows from them.

- 40 Petrobras chief executive says neither the company nor the country’s oil industry has so far been big enough to become a government cash cow. But with the new discoveries, which stretch across an 800km belt off the coast of south-eastern Brazil, this is going to change. The oil industry could grow from about
- 45 10 per cent of GDP to up to 25 per cent in the coming decades, analysts say. To curb any negative effects, Brazil is trying to support domestic manufacturing by increasing “local content” requirements in the oil industry.

50 Without a “firm local content policy”, says Petrobras CEO, Dutch disease and the oil curse will take hold. However, “if we have a firm and successful local content policy, no – because other sectors in the economy are going to grow as fast as Petrobras”.

55 The other long-term dividend Brazil is seeking from the discoveries is in research and development (R&D). Extracting oil from beneath a layer of salt at great depth, hundreds of kilometres from the coast, is so challenging that Brazilian engineers see it as a new  
60 frontier. If they can perfect this, they can lead the way in other markets with similar geology, such as Africa.

For its part, Petrobras is spending \$800m-\$900m a year over the next five years on R&D, and has invested \$700m in the expansion of its research  
65 centre.

Ultimately, Brazil's ability to avoid Dutch disease will depend not just on how the money from the oil is spent. The country is the world's second biggest exporter of iron ore. It is the largest exporter of beef.  
70 It is also the biggest producer of sugar, coffee and orange juice, and the second-largest producer of soya beans.

Exports of these commodities are already driving up the exchange rate before the new oil fields have  
75 fully come on stream, making it harder for Brazilian exporters of manufactured goods. Industrial production has faltered in recent months, with manufacturers blaming the trend on a flood of cheap Chinese-made imports.

80 “Brazil has everything that China doesn't and it's natural that, as China continues to grow, it's just going to be starved for those resources,” says Harvard's Prof Rogoff. “At some level Brazil doesn't just want to be exporting natural resources – it wants a more  
85 diversified economy. There are going to be some rising tensions over that.”

Adapted from *Financial Times* - March 15 2011 22:54. Available in:  
<[http://www.ft.com/cms/s/0/fa11320c-4f48-11e0-9038-00144feab49a\\_i\\_email=.html](http://www.ft.com/cms/s/0/fa11320c-4f48-11e0-9038-00144feab49a_i_email=.html)>  
Retrieved on: June 17, 2011.

## 11

The communicative intention of Text I is to

- (A) classify all the economic risks Brazil will certainly run if it insists on extracting oil at great depth.
- (B) suggest that Brazil could soon be ranked as one of the four main oil producers in the whole world.
- (C) argue that Brazil should try to avoid potential dangers associated to its recent deepwater oil discoveries.
- (D) report on the rising tensions between China and Brazil over the manufacturing sector of the world economy.
- (E) announce the expected growth of the oil industry in Brazil, Nigeria and Venezuela in the coming decades.

## 12

According to paragraphs 5 and 6 (lines 28-38), Dutch disease is a

- (A) concept that explains the relationship between a stronger currency, due to the discovery of vast gas deposits, and the decline in the manufacturing sector.
- (B) theory that can justify the increase in energy prices and the strengthening of the manufacturing sector.
- (C) dangerous form of economic malaise that can only victimize already affluent nations.
- (D) severe economic disease that is affecting the economy of countries like the Netherlands.
- (E) a type of problem known as the “oil curse” that affects the booming sector of oil extraction.

## 13

According to paragraphs 9 and 10 (lines 55-65), investing in R&D

- (A) may open new markets for the Brazilian technological sector of oil extraction at great depth.
- (B) may justify Petrobras' plans to reduce the development of its research center.
- (C) is surely leading Brazilian engineers to work for African countries rich in natural resources.
- (D) will pay immediate dividends in the challenging sector of geology and oil exploitation.
- (E) can explain why Petrobras is spending \$800m - \$900m to extract oil at great depth.

## 14

Based on the meanings in Text I, the two words are antonymous in

- (A) “...realise...” (line 23) – understand
- (B) “...stretch...” (line 42) – bridge
- (C) “...curb...” (line 46) – foster
- (D) “...faltered...” (line 77) – halted
- (E) “...blaming...” (line 78) – reproaching

## 15

Concerning the referent to the pronoun **it**, in the fragments below,

- (A) in “**It** looks and smells like ordinary crude oil.” (line 5), **it** refers to “beaker” (line 4).
- (B) in “The danger for Brazil, if **it** fails to manage this windfall wisely, is of falling victim to ‘Dutch disease.’” (lines 28-29), **it** refers to “danger” (line 28).
- (C) in “... Brazilian engineers see **it** as a new frontier.” (lines 59-60), **it** refers to “coast” (line 58).
- (D) in “making **it** harder for Brazilian exporters of manufactured goods.” (lines 75-76), **it** refers to “stream” (line 75).
- (E) in “ ‘it's just going to be starved for those resources,’ says Harvard's Prof Rogoff.” (lines 81-83), **it** refers to “China” (line 81).

16

In "Without a 'firm local content policy', says Petrobras CEO, Dutch disease and the oil curse will take hold." (lines 50-52), "take hold" means to

- (A) become more easily controlled.
- (B) become stronger and difficult to stop.
- (C) be completely defeated and ineffective.
- (D) be absolutely harmless and disappointing.
- (E) be transformed into very powerful assets.

17

The **boldfaced** item is synonymous with the expression in parentheses in

- (A) "**Nevertheless**, for Brazil, this represents something much more spectacular." (lines 6-7) – (Thus)
- (B) "...neither the company nor the country's oil industry has **so far** been big enough to become a government cash cow." (lines 39-41) – (meanwhile)
- (C) "**However**, 'if we have a firm and successful local content policy, no'" (lines 52-53) – (Moreover)
- (D) "'**because** other sectors in the economy are going to grow as fast as Petrobras.'" (lines 53-54) – (due to the fact that)
- (E) "**Ultimately**, Brazil's ability to avoid Dutch disease will depend not just on how the money from the oil is spent." (lines 66-68) – (Furthermore)

## Text II

### Off the Deep End in Brazil

Gerald Herbert

With crude still hemorrhaging into the Gulf of Mexico, deep-water drilling might seem taboo just now. In fact, extreme oil will likely be the new normal. Despite the gulf tragedy, the quest for oil and gas in the most difficult places on the planet is just getting underway. Prospecting proceeds apace in the ultra-deepwater reserves off the coasts of Ghana and Nigeria, the sulfur-laden depths of the Black Sea, and the tar sands of Venezuela's Orinoco Basin. Brazil's Petrobras, which already controls a quarter of global deepwater operations, is just starting to plumb its 9 to 15 billion barrels of proven reserves buried some four miles below the Atlantic.

The reason is simple: after a century and a half of breakneck oil prospecting, the easy stuff is history. Blistering growth in emerging nations has turned the power grid upside down. India and China will consume 28 percent of global energy by 2030, triple the juice they required in 1990. China is set to overtake the U.S. in energy consumption by 2014. And now that the Great Recession is easing, the earth's hoard of conventional oil is waning even faster. The International Energy Agency reckons the world will need to find 65 million additional barrels a day by 2030. If the U.S. offshore-drilling moratorium drags on, look for idled rigs heading to other shores.

Available in:

<<http://www.newsweek.com/2010/06/13/off-the-deep-end-in-brazil.html>>

Retrieved on: June 19, 2011.

18

Comparing Texts I and II,

- (A) only Text I mentions an environmental disaster derived from deepwater oil prospection.
- (B) only Text II reports on China's intensive economic growth and absolute need of commodities.
- (C) neither Text I nor Text II express concern for the implications of the explorations of offshore oil deposits to local economies.
- (D) both Text I and Text II present Brazil's potential of holding an outstanding position concerning worldwide deepwater reserves and exploration.
- (E) Text I mentions Brazil, Nigeria and Venezuela to criticize their addiction to oil revenues, while Text II mentions these countries to illustrate successful examples of conventional oil prospection.

19

According to Text II, in spite of the oil spill disaster in the Gulf of Mexico,

- (A) the US will soon surpass China in energy consumption.
- (B) the conventional drilling of oil and gas is seen as a taboo now.
- (C) in twenty years, the whole world will need 65 million barrels a day.
- (D) energy consumption of India and China will double in ten years' time.
- (E) deepwater oil and gas prospecting has not been halted in other regions of the globe.

20

In Text II, Herbert illustrates the possibility of "...idled rigs heading to other shores." (line 26) **EXCEPT** when he mentions

- (A) prospection in ultra-deepwater reserves off the coasts of Ghana and Nigeria.
- (B) deepwater operations in the sulfur-laden depths of the Black Sea.
- (C) the quest for oil in the tar sands of Venezuela's Orinoco Basin.
- (D) the suspension of the US offshore-drilling moratorium.
- (E) Brazil's drillings four miles below the Atlantic.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

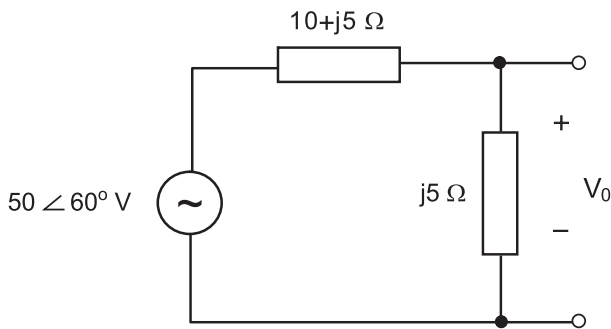
21

Um fio reto infinitamente longo de seção reta circular é percorrido por uma corrente elétrica de valor constante. Considere  $H_1$  o módulo da intensidade de campo magnético medido no interior desse fio a uma distância  $r$  do centro da seção reta. Na hipótese de a seção reta do fio ter seu raio duplicado, mantendo a mesma intensidade de corrente, um segundo valor de intensidade do módulo do campo magnético  $H_2$  aparecerá no mesmo ponto, distante  $r$  do centro da seção.

A expressão de  $H_2$ , em relação a  $H_1$ , é

- (A)  $H_2 = H_1$
- (B)  $H_2 = 2H_1$
- (C)  $H_2 = \frac{H_1}{2}$
- (D)  $H_2 = \frac{H_1}{4}$
- (E)  $H_2 = 4H_1$

22



O circuito CA da figura acima mostra uma fonte de tensão alimentando duas impedâncias.

Com base no circuito, o valor, em volt, do fasor de tensão  $V_0$  é

- (A)  $25\sqrt{2} \angle 45^\circ$
- (B)  $50 \angle 60^\circ$
- (C)  $\frac{75}{\sqrt{2}} \angle -45^\circ$
- (D)  $\frac{25}{\sqrt{2}} \angle 105^\circ$
- (E)  $75 \angle 35^\circ$

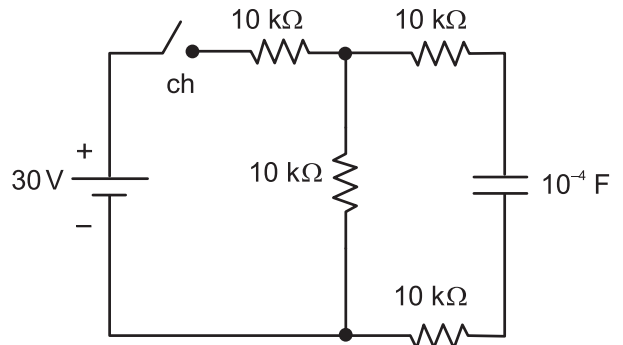
23

Considere um cubo no qual uma de suas faces está no potencial elétrico  $V_0$  [volt], e as demais faces estão no potencial zero.

Dado que, no interior do cubo, o dielétrico é o ar, qual o potencial elétrico, em volts, no centro desse cubo?

- (A)  $2V_0$
- (B)  $V_0$
- (C)  $\frac{V_0}{2}$
- (D)  $\frac{V_0}{4}$
- (E)  $\frac{V_0}{6}$

24



No circuito CC da figura acima, inicialmente a chave se encontra aberta, e o capacitor está descarregado. Sabe-se que o capacitor atinge a carga plena quando é decorrido um tempo equivalente a 5 Constantes de Tempo desse circuito.

Esse tempo, em segundos, vale

- (A) 10,0
- (B) 12,5
- (C) 15,0
- (D) 18,5
- (E) 20,0

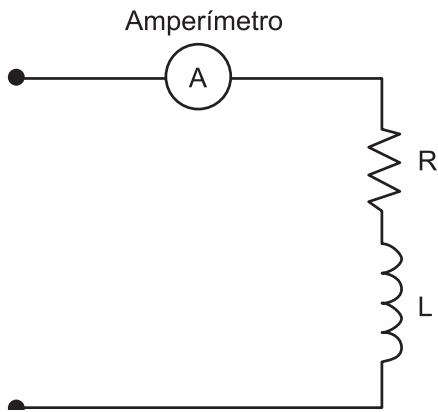
25

Uma carga trifásica consiste em três resistores de  $9 \Omega$  ligados em  $\Delta$ .

Para que um banco de resistores, ligados em Y, seja equivalente a essa carga, o valor da resistência por fase do banco, em ohm, deve ser

- (A) 3,0
- (B) 4,5
- (C) 6,0
- (D) 9,0
- (E) 27,0

26

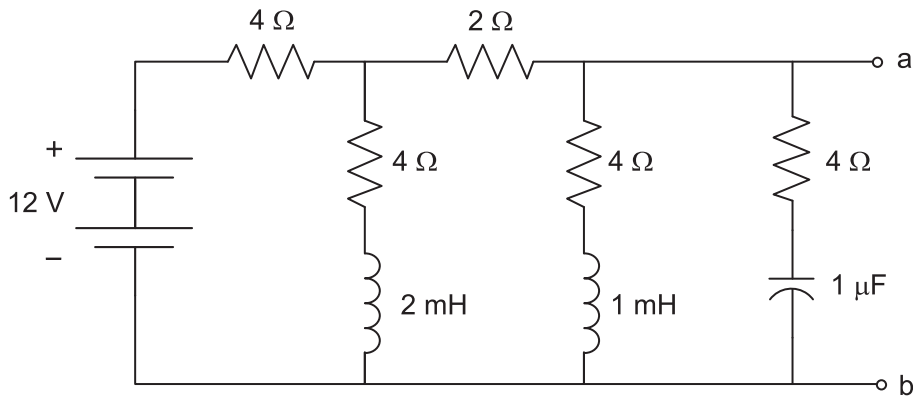


Deseja-se calcular o fator de potência da carga RL apresentada na figura ao lado. Para isso, dois testes foram realizados: um em corrente contínua e outro em corrente alternada, respectivamente. No primeiro, uma bateria de 1 V foi conectada aos terminais da carga, e a corrente lida no amperímetro foi de 0,5 A. No segundo, uma fonte de valor r.m.s. de tensão igual a 4 V, foi conectada aos terminais da carga, e o valor r.m.s da corrente lida no amperímetro foi de 1 A.

De acordo com essas informações, o valor do fator de potência da carga é

- (A) 0,25
- (B) 0,50
- (C) 0,60
- (D) 0,75
- (E) 0,90

27



A tensão, em volts, e a resistência, em ohms, do circuito de Thevenin equivalente ao circuito da figura acima, visto dos terminais a e b, valem, respectivamente,

- (A)  $3 \text{ e } \frac{4}{3}$
- (B)  $3 \text{ e } 2$
- (C)  $3 \text{ e } 4$
- (D)  $6 \text{ e } 2$
- (E)  $6 \text{ e } 4$

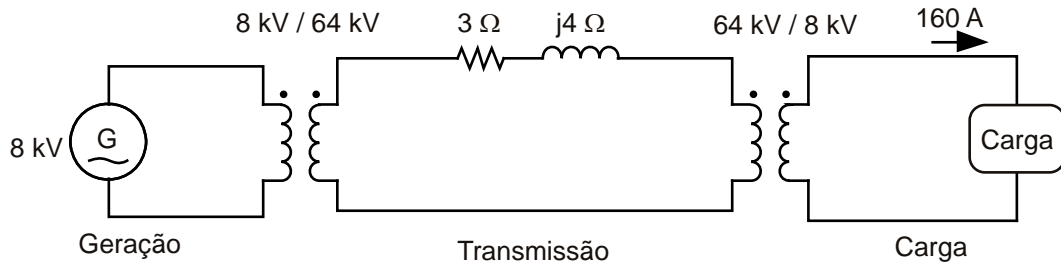
28

Três resistores de  $12 \Omega$  são ligados em  $\Delta$  e formam um banco resistivo trifásico. Esse banco é alimentado por um transformador trifásico de 13,2 kV/440 V, em que o lado de alta tensão é ligado em Y, e o de baixa, em  $\Delta$ .

O valor, em ohm, da resistência equivalente por fase, vista pelo lado de alta tensão do transformador, é

- (A) 120
- (B) 360
- (C) 1200
- (D) 1800
- (E) 3600





A figura acima mostra o equivalente monofásico simplificado de um sistema elétrico de potência. Sabendo-se que a corrente da carga é de 160 A, e considerando-se os transformadores ideais, então, o valor das perdas, em watt, em uma das fases do sistema de transmissão, é

- (A) 600
- (B) 800
- (C) 1.200
- (D) 1.800
- (E) 2.000

### 30

A tensão fase-fase de circuito aberto de um gerador síncrono é 300 V quando a corrente de campo é igual a 5 A. Sabendo-se que a frequência da tensão é constante e que o gerador opera na região linear da curva de magnetização, então, o valor dessa tensão, em volts, quando a corrente de campo for igual a 6 A, é

- (A) 180
- (B) 250
- (C) 330
- (D) 360
- (E) 450

### 31

Um motor síncrono trifásico de dois polos tem uma reatância síncrona igual a  $2 \Omega$ . A tensão interna do motor, em regime permanente, é de  $20\pi\sqrt{3}$  V.

Desprezando-se as perdas e sabendo-se que o motor é ligado à rede de distribuição trifásica de 220 V/60 Hz, então, o torque máximo, em N·m, que esse motor pode desenvolver é

- (A) 18
- (B) 45
- (C) 55
- (D) 90
- (E) 110

### 32

A potência de saída disponível no eixo de um motor de indução de rotor bobinado de 2 polos é igual a  $5700\pi$  W. O motor é alimentado pela rede elétrica de frequência 60 Hz e aciona uma carga de torque resistivo de 50 N·m.

Considerando-se o sistema em regime permanente, o valor do escorregamento do rotor nessas condições, em valor percentual, é

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

### 33

Um motor de indução bobinado de dois polos é conectado a uma rede elétrica cuja frequência é igual a 50 Hz. O torque induzido pelo campo magnético é igual a 40 N·m.

Sabendo-se que o motor está operando com um escorregamento de 2% e que  $\pi = 3,14$  rad, então, o valor das perdas no cobre do rotor desse motor, em watt, é

- (A) 62,8
- (B) 80,0
- (C) 168,4
- (D) 251,2
- (E) 376,8

**34**

A velocidade de rotação do eixo de um motor de corrente contínua operando a vazio é 1.200 r.p.m. Quando o motor opera a plena carga, a velocidade de rotação do eixo passa a ser de 1.000 r.p.m.

A regulação de velocidade desse motor, em valor percentual, é

- (A) -16,7
- (B) -20,0
- (C) 16,7
- (D) 20,0
- (E) 25,0

**35**

Em um sistema elétrico trifásico, as tensões de cada fase, em relação ao neutro, são  $V_{an} = 127 \angle 30^\circ$  V,  $V_{bn} = 127 \angle -90^\circ$  V e  $V_{cn} = 127 \angle 150^\circ$  V.

Os fasores das componentes de sequência positiva, negativa e zero dessas tensões referentes à tensão  $V_{an}$ , em volts, respectivamente, são

- (A) 0,  $127 \angle 0^\circ$ , 0
- (B)  $127 \angle 30^\circ$ , 0, 0
- (C)  $127 \angle 30^\circ$ ,  $127 \angle -30^\circ$ , 0
- (D)  $127 \angle 30^\circ$ ,  $127 \angle -30^\circ$ ,  $127 \angle 0^\circ$
- (E)  $127 \angle 0^\circ$ ,  $127 \angle -120^\circ$ ,  $127 \angle 120^\circ$

**36**

Um gerador de 25 kV, 50 MVA, tem reatância interna igual a 0,10 pu. O mesmo é conectado a um sistema elétrico de potência, cujas grandezas de bases, no ponto de conexão, são 50 kV e 100 MVA.

O valor da reatância interna do gerador, em pu, na base do sistema, é

- (A) 0,01
- (B) 0,05
- (C) 0,10
- (D) 0,15
- (E) 0,20

**37**

O neutro de uma carga trifásica ligada em Y é aterrado através de uma resistência de  $5 \Omega$ . Uma linha de transmissão conecta a carga a uma fonte cujo neutro é solidamente aterrado. As componentes de sequência positiva, negativa e zero da corrente de linha são  $90 \angle -15^\circ$  A,  $1 \angle 10^\circ$  A e  $3 \angle 0^\circ$  A, respectivamente.

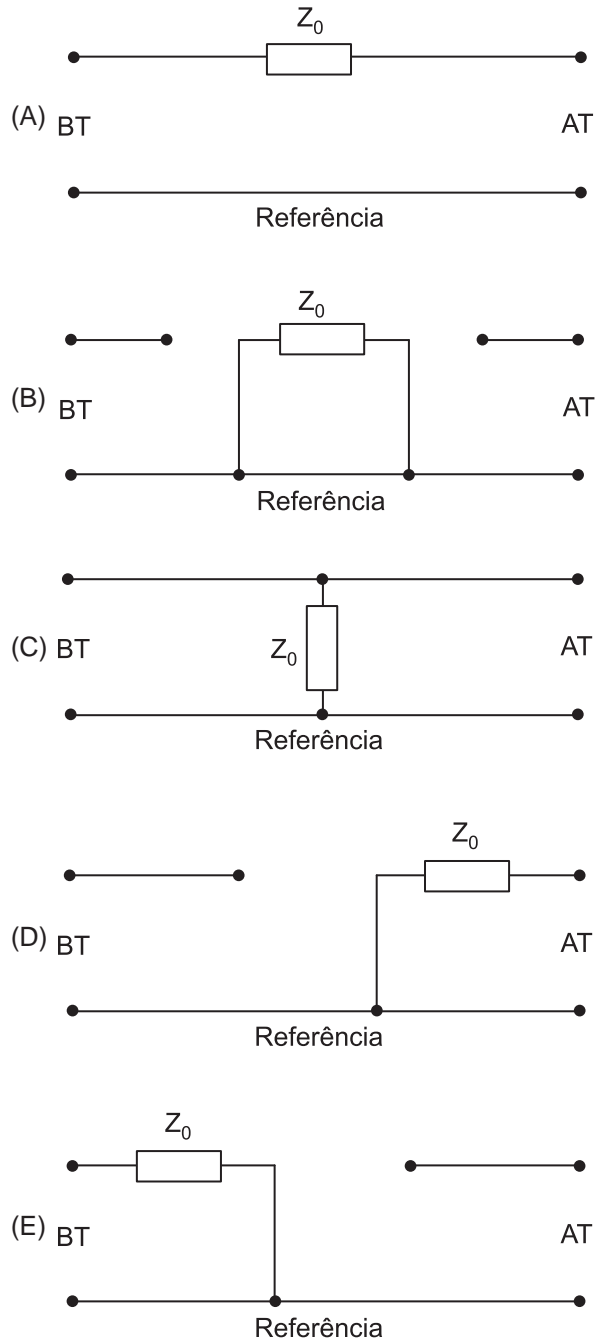
O valor, em volts, do módulo da tensão do neutro da carga, em relação ao neutro da fonte, é

- (A) 5
- (B) 15
- (C) 30
- (D) 45
- (E) 90

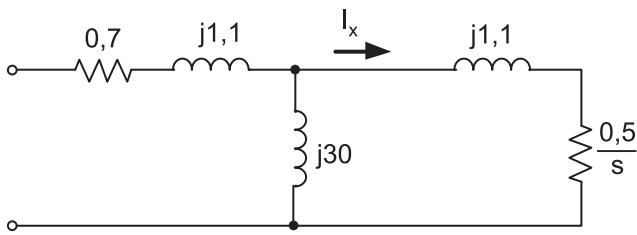
**38**

O lado de baixa tensão (BT) de um transformador trifásico é ligado em Y com o neutro solidamente aterrado. O lado de alta tensão (AT) é ligado em triângulo. Sabe-se que a impedância de sequência zero do transformador é  $Z_0$ .

Considerando-se as grandezas em valores por unidade, na base do transformador, o circuito equivalente de sequência zero desse transformador é



39



A figura acima apresenta o circuito equivalente por fase de um motor de indução trifásico, refletido para o lado do estator. No circuito, todas as impedâncias são dadas em ohms, as perdas no núcleo são desprezadas e  $s$  é o escorregamento do rotor. Quando o motor está em operação nominal, a corrente  $I_x$  é igual a 10 A, e as perdas rotacionais valem 550 W.

Sabendo-se que, nessa condição, o escorregamento do rotor é de 5%, então, a potência mecânica de saída no eixo do motor, em watt, é

- (A) 600
- (B) 950
- (C) 1.800
- (D) 2.300
- (E) 2.850

40

Uma linha de transmissão trifásica encontra-se em aberto quando ocorre uma falta na fase **a** para o terra. A corrente de falta é igual a  $I_f$ .

Considerando a transformação de Fortescue, as componentes simétricas de sequência zero, positiva e negativa da corrente de linha, referente à fase **a**, são, respectivamente,

- (A) 0,  $I_f$ , 0
- (B)  $I_f$ , 0, 0
- (C)  $\frac{I_f}{3}$ ,  $\frac{I_f}{3}$ ,  $\frac{I_f}{3}$
- (D)  $I_f$ ,  $I_f$ ,  $I_f$
- (E)  $3I_f$ ,  $3I_f$ ,  $3I_f$

RASCUNHO



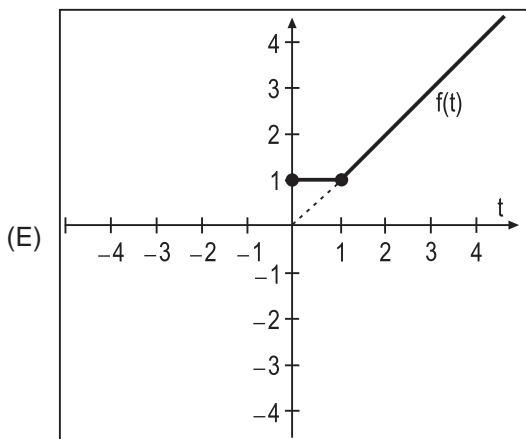
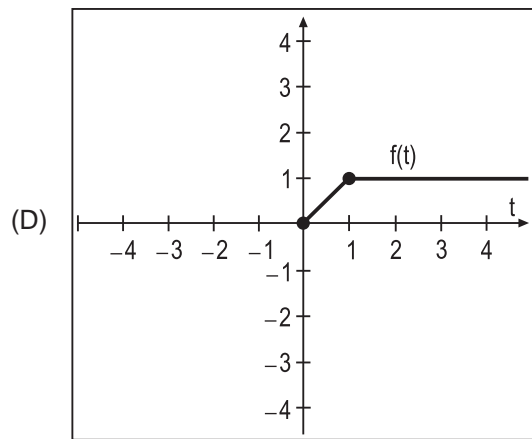
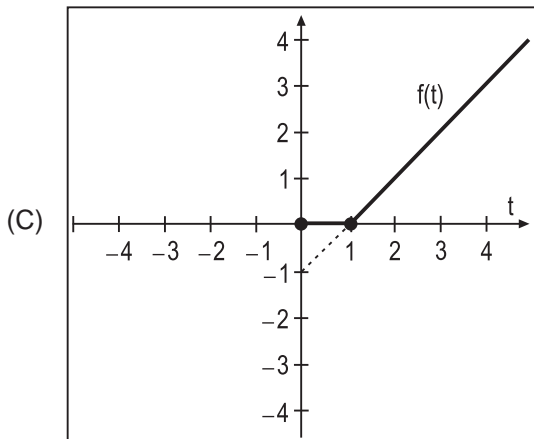
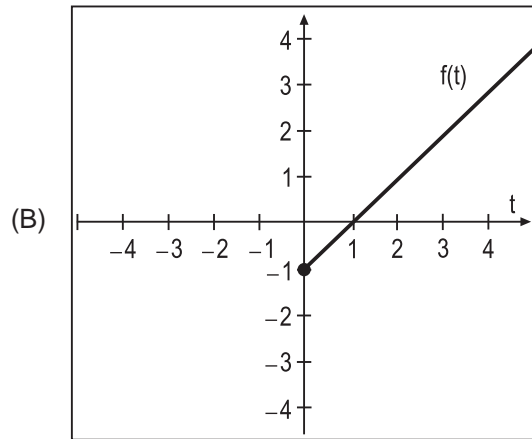
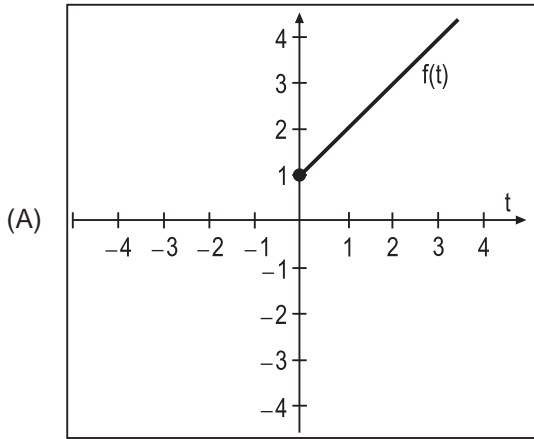
**BLOCO 2**

**41**

Seja  $f : [0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$  uma função, seccionalmente contínua e de ordem exponencial, cuja Transformada de Laplace é

$$F(s) = \int_0^{+\infty} e^{-st} \cdot f(t) dt = \frac{e^{-s}}{s^2}, \text{ para } s > 0.$$

Dentre os gráficos abaixo, qual o que melhor se aproxima do gráfico da função  $f(t)$ ?



42

A função  $f : [0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$  é definida por  $f(t) = e^{2t} \operatorname{sen}(3t)$ .  
Se  $F(s) = \int_0^{+\infty} e^{-st} f(t) dt$  é a Transformada de Laplace da função  $f$ , então, para  $s > 2$ ,  $F(s)$  é igual a

- (A)  $\frac{e^{2s}}{s^2 + 9}$   
 (B)  $\frac{e^{2s}}{s^2 - 4s + 13}$   
 (C)  $\frac{3}{s^2 - 4s + 13}$   
 (D)  $\frac{\operatorname{sen}(3s)}{s - 2}$   
 (E)  $\operatorname{sen}(3s - 6)$

43

Se  $y(x)$  é a solução do problema de valor inicial  $\begin{cases} \frac{dy}{dx} = x^2 y^2, \\ y(0) = 1 \end{cases}$ ,  
qual é o valor de  $y(1)$ ?

- (A) 0  
 (B) 1  
 (C)  $\sqrt[3]{2}$   
 (D)  $\frac{2}{3}$   
 (E)  $\frac{3}{2}$

44

Uma transformação linear  $T : \mathbb{R}^6 \rightarrow \mathbb{R}^5$ , não nula, é tal que a dimensão de seu núcleo,  $\operatorname{Ker}(T)$ , é maior do que 4. Diante de tais informações, conclui-se que a dimensão do conjunto imagem  $\operatorname{Im}(T)$  é igual a

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

45

Seja  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$  definida por  $f(x, y) = \frac{x^2}{x^2 + y^2 - x}$ ,  
o limite  $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x, y)$  existe e é igual a zero.

## PORQUE

Ao se considerar  $(x, y) \rightarrow (0, 0)$  sobre as retas  $y = ax$  ( $a \in \mathbb{R}$ ),  
obtem-se  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{x^2 + (ax)^2 - x} = 0$ ,  $\forall a \in \mathbb{R}$ .

Analisando-se as afirmações acima, conclui-se que

- (A) as duas afirmações são verdadeiras, e a segunda justifica a primeira.  
 (B) as duas afirmações são verdadeiras, e a segunda não justifica a primeira.  
 (C) a primeira afirmação é verdadeira, e a segunda é falsa.  
 (D) a primeira afirmação é falsa, e a segunda é verdadeira.  
 (E) as duas afirmações são falsas.

46

Qual é o valor mínimo assumido pela função  $f : \mathbb{R}_+^* \rightarrow \mathbb{R}$ , definida por  $f(x) = x^2 \ln(x)$ ?

Obs.:  
 $e$  é o número de Euler  
 $\ln(x)$  é o logaritmo natural de  $x$

- (A)  $\sqrt{e}$   
 (B)  $\frac{1}{\sqrt{e}}$   
 (C)  $-\sqrt{e}$   
 (D)  $-\frac{1}{2e}$   
 (E)  $-\frac{e}{2}$

47

Uma transportadora promete entregar mercadorias em, no máximo, 24 horas, para qualquer endereço no país. Se o prazo das entregas segue distribuição de probabilidade normal, com média de 22 horas e desvio padrão de 40 minutos, o percentual de mercadorias que demoram mais do que as 24 horas prometidas para chegar ao seu destino é

- (A) 0,135%  
 (B) 0,27%  
 (C) 0,375%  
 (D) 0,73%  
 (E) 0,95%

48

Um sistema linear formado por  $n$  equações referentes a  $n$  incógnitas pode ser reescrito na forma matricial  $A_{n \times n} \cdot X_{n \times 1} = B_{n \times 1}$ , onde  $A_{n \times n}$ ,  $X_{n \times 1}$  e  $B_{n \times 1}$  são, respectivamente, as matrizes dos coeficientes do sistema, das incógnitas e dos termos independentes. Dizer que tal sistema é possível e determinado é o mesmo que dizer que a matriz

Obs.:

$$A_{n \times n}^T \text{ é a transposta de } A_{n \times n}$$

$$A_{n \times n}^{-1} \text{ é a inversa de } A_{n \times n}$$

- (A)  $A_{n \times n}$  é simétrica.  
 (B)  $A_{n \times n}$  é invertível.  
 (C)  $A_{n \times n}$  tem posto menor do que  $n$ .  
 (D)  $X_{n \times 1} = B_{n \times 1} \cdot A_{n \times n}^{-1}$   
 (E)  $X_{n \times 1} = A_{n \times n}^T \cdot B_{n \times 1}$

49

Uma pessoa lança repetidamente um dado equilibrado, parando quando obtém a face com o número 6. A probabilidade de que o dado seja lançado exatamente 3 vezes é

- (A)  $\frac{1}{216}$   
 (B)  $\frac{1}{36}$   
 (C)  $\frac{25}{216}$   
 (D)  $\frac{1}{6}$   
 (E)  $\frac{25}{36}$

50

Uma máquina térmica retira calor da fonte quente a 500 K e ejeta gases diretamente no ar a 300 K.

Qual o rendimento da máquina se ela possui 70% do rendimento de uma máquina ideal de Carnot?

- (A) 28%  
 (B) 40%  
 (C) 42%  
 (D) 47%  
 (E) 67%

51

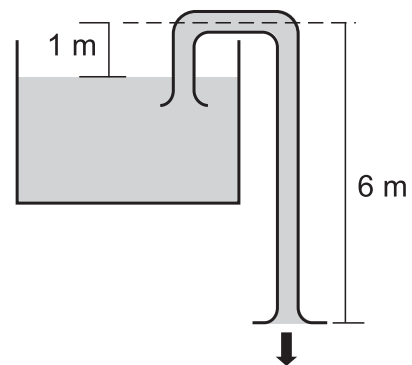
De acordo com o primeiro princípio da termodinâmica, aplicado às transformações gasosas, analise as afirmativas abaixo.

- I – Na transformação isobárica, caso o volume aumente, a temperatura absoluta diminui em igual proporção.  
 II – Na transformação isotérmica, se o gás recebe calor, realiza trabalho na mesma quantidade.  
 III – Na transformação adiabática, não há trabalho realizado, seja ele realizado pelo gás ou sobre o gás.  
 IV – Em uma transformação cíclica, o trabalho realizado pelo gás ou sobre o gás pode ser obtido através da área interna do ciclo.

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

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

52



O sistema apresentado acima é composto de um reservatório d'água e de um tubo em U que se encontra totalmente cheio. A curvatura do tubo está 1 m acima da superfície da água, e 6 m acima da extremidade de saída do tubo, conforme ilustra a figura.

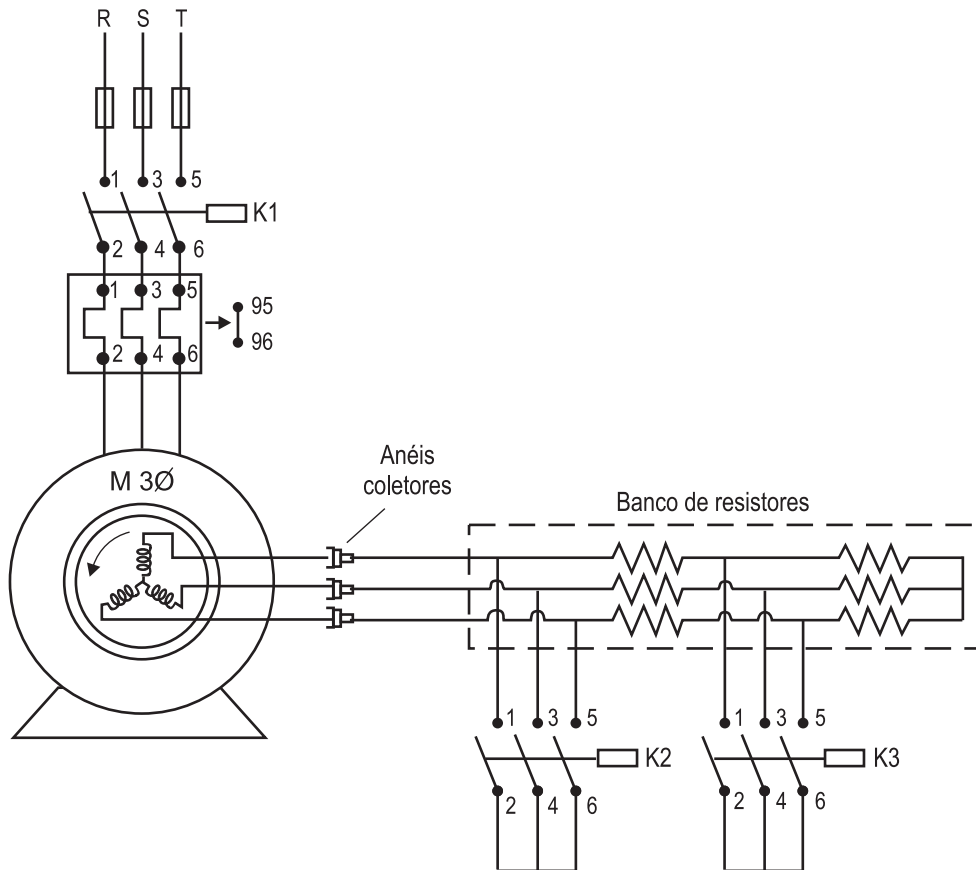
Considere as seguintes informações:

- tanto a superfície do reservatório quanto a extremidade de saída do tubo estão à pressão atmosférica;
- o escoamento é permanente, incompressível, sem atrito e ao longo de uma linha de corrente;
- o reservatório é suficientemente grande em comparação com o tubo para que o nível do mesmo permaneça constante.

Com base nas informações e adotando a aceleração gravitacional de  $10 \text{ m/s}^2$ , qual a velocidade do jato na extremidade de saída do tubo?

- (A) 7 m/s  
 (B) 10 m/s  
 (C) 20 m/s  
 (D) 50 m/s  
 (E) 60 m/s

Considere as informações a seguir para responder às questões de nºs 53 e 54.



O esquema apresentado acima é de acionamento de um motor trifásico de rotor bobinado. Nesse circuito, um banco de resistores é conectado ao rotor do motor através dos anéis coletores, enquanto que o estator é conectado à rede elétrica através da contatora K1.

**53**

Observando o diagrama apresentado, tem-se como procedente a seguinte situação:

- (A) Quando a contatora K1 está acionada, estando os contatos K2 e K3 fechados, o motor estará operando a vazio.
- (B) Quando a contatora K1 está acionada, estando os contatos de K2 e K3 abertos, o motor estará operando com máxima resistência no rotor.
- (C) Quando as contadoras K2 e K3 estão acionadas, estando os contatos de K1 abertos, o motor estará operando no modo realimentado.
- (D) O acionamento de K1 e de K2 simultaneamente pode causar danos ao motor, pois o mesmo estará operando em curto-circuito.
- (E) O acionamento da contatora K3 proporciona o paralelismo do banco de resistores com o enrolamento do rotor, resultando na menor resistência possível no rotor.

**54**

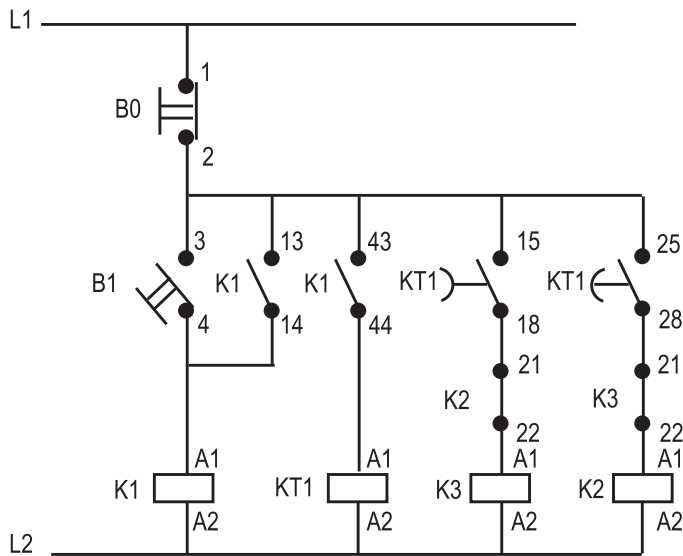
Em relação ao diagrama apresentado, analise as afirmativas a seguir.

- I – O aumento da resistência do rotor no motor de indução aumenta o torque de partida da máquina.
- II – Este tipo de acionamento é utilizado na prática para realizar, através da variação da resistência no rotor, o controle de velocidade da máquina na operação em regime permanente.
- III – A conexão do banco de resistores aumenta a resistência no rotor, mas não altera as perdas ôhmicas do mesmo.

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

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

55



O diagrama auxiliar mostrado acima pode ser empregado na partida de motores trifásicos com chave estrela-triângulo. Nesse circuito, o botão normalmente aberto B1 inicia o processo de energização da máquina, e o botão normalmente fechado B0 desliga a mesma.

A esse respeito, analise as afirmativas abaixo.

- I – Esse tipo de acionamento reduz a corrente de partida do motor e é amplamente utilizado nos parques industriais.
- II – Para o circuito acima, enquanto o motor estiver operando com conexão em triângulo, as contadoras K1 e K2 e o relé temporizado KT1 estarão energizados.
- III – O torque da máquina é independente do tipo de conexão que está sendo utilizado, ou seja, para a mesma tensão de alimentação e a mesma velocidade da máquina, o torque produzido por meio da conexão estrela é o mesmo que o torque produzido por meio da conexão triângulo.

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

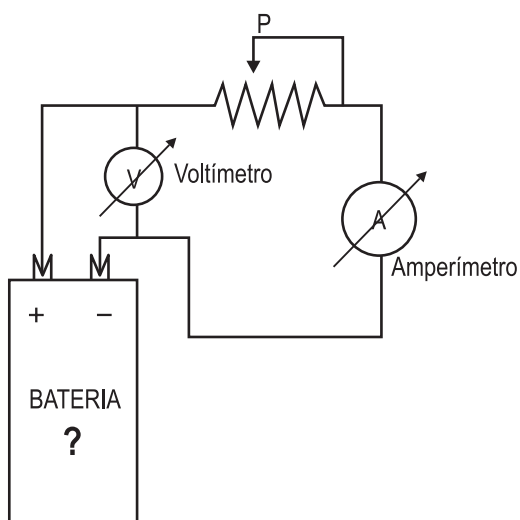
- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) I e II
- (E) I e III

RASCUNHO



**BLOCO 3**

56



O circuito da figura acima, montado para ensaios de medidas elétricas, serve para identificar a tensão nominal e a resistência interna de uma bateria desconhecida. Variando-se o potenciômetro P, foram obtidas as seguintes medidas:

Tensão no voltímetro	Corrente no amperímetro
13,4 V	2 A
11,0 V	5 A

A tensão nominal da bateria, em V, e a sua resistência interna, em  $\Omega$ , são, respectivamente,

- (A) 14,4 e 0,6
- (B) 15,0 e 0,6
- (C) 15,0 e 0,8
- (D) 15,4 e 0,8
- (E) 18,0 e 0,2

57

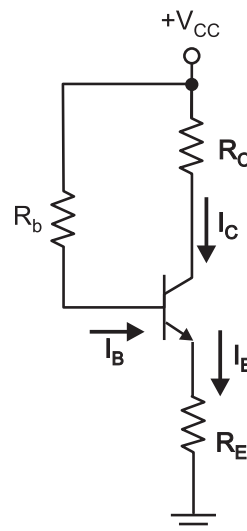
Um amplificador de potência, tendo, em sua entrada, um sinal com potência de 2 mW, apresenta, em sua saída, um sinal de potência equivalente a 4 W.

O ganho desse amplificador, em dB, é

Dado: Considere o  $\log_{10}(2) = 0,3$

- (A) 57
- (B) 43
- (C) 33
- (D) 20
- (E) 13

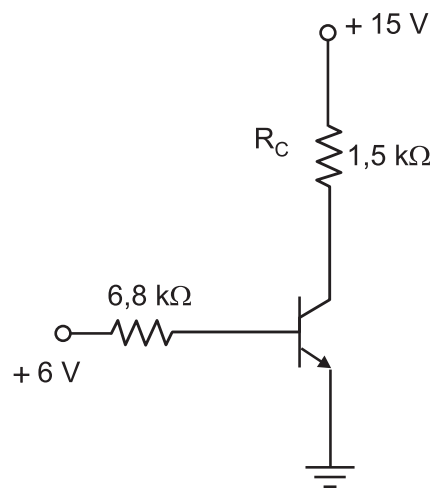
58



O tipo de configuração montada com o transistor mostrada na figura acima corresponde ao tipo de polarização conhecido por

- (A) corrente de emissor constante
- (B) realimentação negativa controlada
- (C) divisor de tensão na base
- (D) coletor comum
- (E) base comum

59

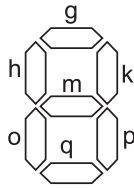


O circuito da figura usa um transistor NPN ( $\beta = 100$  e  $V_{BE} = 0,6$  V).

Analisando as condições e os dados do circuito, conclui-se que o transistor está saturado e o valor aproximado da potência dissipada no resistor  $R_C$ , em mW, é

- (A) 1,5
- (B) 3,0
- (C) 15,0
- (D) 60,0
- (E) 150,0

60



1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

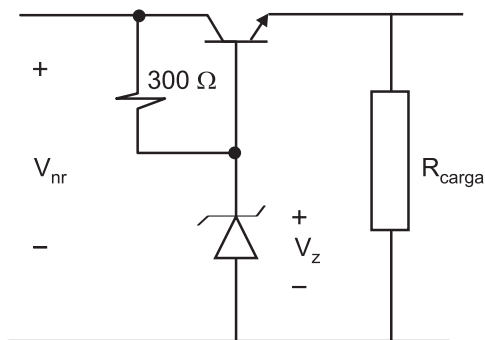
A figura acima mostra o conjunto de *leds* e os algarismos de 0 a 9 que formam o dispositivo de sete segmentos. Cada segmento é um *led* independente que, na figura, é representado por uma letra minúscula. Para acender qualquer um dos segmentos, usa-se uma função combinacional de quatro variáveis (4 *bits*) dada por  $S_x = f(V, X, Y, Z)$ , onde:

- $V$  corresponde ao *bit* mais significativo;
- $X$  assume uma das sete letras dos sete segmentos;
- $S_x = 1$  significa segmento aceso;
- $S_x = 0$  significa segmento apagado ou combinações indiferentes (*don't care*).

Considerando o exposto, o segmento, cuja função ( $S_x$ ) terá o menor número de mintermos, ou seja, o menor número de células com nível lógico 1 no mapa de Karnaugh, é o

- (A) g      (B) h      (C) m      (D) o      (E) p

61



O circuito da figura acima é uma fonte de tensão regulada que usa como referência um diodo zener com 6 V de tensão nominal. A tensão não regulada de entrada ( $V_{nr}$ ) tem valor nominal de 15 V e admite uma variação de  $\pm 20\%$  em torno do seu valor nominal. A resistência de carga pode assumir valores que variam de 100  $\Omega$  até a resistência infinita (ckt aberto).

Nessas condições, qual será a corrente máxima, em mA, suportada pelo diodo?

- (A) 120  
(B) 85  
(C) 60  
(D) 40  
(E) 35

62

Suponha que, em uma instalação, uma bomba está operando com vazão de 0,015 m<sup>3</sup>/s e fornece uma altura manométrica de 25 metros quando sua rotação é de 3.000 rpm.

Para a mesma vazão, qual seria a altura manométrica, em metros, fornecida caso a rotação da bomba fosse de 2.400 rpm?

- (A) 7  
(B) 12  
(C) 16  
(D) 20  
(E) 25

63

Um dos principais meios de suprimento de energia dos grandes centros urbanos é a geração de energia elétrica a partir das usinas termelétricas. A baixa eficiência das termelétricas, porém, é uma característica negativa desse tipo de geração. A usina termelétrica de ciclo combinado é uma solução interessante que combina as tecnologias de geração a gás e a vapor para aumentar a eficiência total do parque de geração.

A esse respeito, analise as afirmativas a seguir.

- Uma vantagem do ciclo combinado é que há a possibilidade de operar apenas com a turbina a gás, deixando a turbina a vapor ociosa.
- O compressor é parte constituinte do sistema de geração a vapor, sendo responsável por manter o vapor a alta pressão.
- A caldeira de recuperação de calor possibilita que o sistema de geração a vapor aproveite o calor proveniente dos gases de exaustão da turbina a gás.

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

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

64

Os processos térmicos que ocorrem nas turbinas a gás, quando são feitas simplificações para seus estudos, podem ser descritas pelo ciclo ideal de Brayton.

Nesse ciclo, ocorrem

- (A) duas transformações isotérmicas e duas transformações isentrópicas  
(B) duas transformações isotérmicas e duas transformações isométricas  
(C) duas transformações isométricas e duas transformações isentrópicas  
(D) duas transformações isobáricas e duas transformações isentrópicas  
(E) uma transformação isométrica, uma transformação isobárica e duas transformações isentrópicas

**65**

No âmbito dos sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, analise as afirmativas abaixo.

- I – As subestações com isolamento em SF<sub>6</sub> visam a ocupar a menor área construída possível e são indicadas para utilização em locais com elevado custo do metro quadrado do terreno.
- II – Dentre os equipamentos de uma subestação, as chaves seccionadoras são os dispositivos destinados a interromper a corrente de circuitos em carga.
- III – O arranjo de barramentos na configuração disjuntor e meio proporciona a possibilidade de manutenção de qualquer disjuntor do arranjo sem a necessidade de desligamento dos circuitos.

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

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

**66**

A Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), através dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (Prodist), qualifica os harmônicos como fenômenos relacionados à qualidade da energia elétrica. Suponha que, em um barramento elétrico de potência, a tensão fundamental seja de 200 V e que as tensões das componentes harmônicas sejam de 30 V, 15 V e 10 V para o 7º, o 11º e o 13º harmônico, respectivamente.

Nesse caso, a distorção harmônica total de tensão, em valor percentual, será de

- (A) 3,0
- (B) 7,5
- (C) 12,0
- (D) 17,5
- (E) 27,5

**67**

Os disjuntores termomagnéticos são dispositivos utilizados para a proteção das instalações elétricas, sendo amplamente empregados nas instalações elétricas prediais e industriais.

Em instalações elétricas de baixa tensão, o dimensionamento adequado dos disjuntores

- (A) é baseado na impedância de curto-circuito vista pelo ponto de conexão da instalação elétrica.
- (B) deve garantir que a capacidade de condução de corrente dos condutores seja maior que a corrente nominal dos disjuntores.
- (C) deve interromper os condutores fase e neutro, no caso de atuação por curto-circuito.
- (D) previne acidentes causados por correntes de fuga na instalação, protegendo pessoas contra choques elétricos e evitando ainda o desperdício de energia.
- (E) garante que os mesmos desarmem apenas a fase em sobrecarga, no caso de disjuntores bipolares e tripolares.

**68**

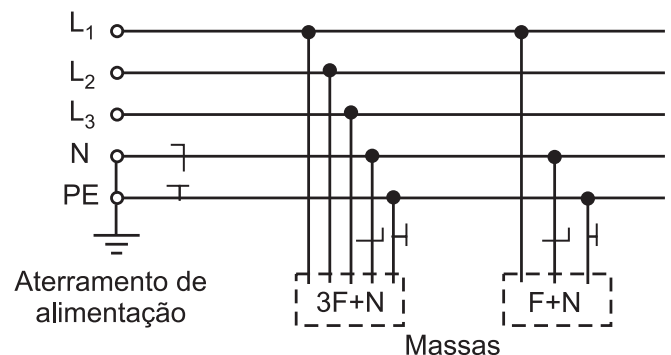
Seções nominais dos condutores em mm <sup>2</sup>	Capacidade de condução de corrente em ampères
2,5	37
4	50
6	65
10	90
16	121

O quadro acima apresenta informações sobre seções nominais dos condutores e mostra a capacidade de condução da corrente dos condutores de acordo com a sua seção nominal. Em uma determinada instalação elétrica, a corrente de projeto da instalação é de 63 A, e as condições de instalação determinam um fator de correção de temperatura de 1,05 e um fator de correção de agrupamento de 0,6.

Qual seção nominal dos condutores (em mm<sup>2</sup>) deve ser adotada?

- (A) 2,5
- (B) 4
- (C) 6
- (D) 10
- (E) 16

**69**



O aterramento em instalações elétricas é importante para a segurança no uso de equipamentos elétricos e previne, principalmente, acidentes com choques elétricos.

Dentre os cinco tipos de esquemas de aterramento comumente utilizados, a figura acima demonstra o esquema

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

**70**

Os relés de distância são soluções conhecidas para proteção de sistemas elétricos de potência. Esses relés são denominados pelo número 21 e englobam o relé de impedância, o relé de admitância (Mho) e o relé de reatância. Seja uma linha de transmissão de 230 kV, cuja impedância é de  $143,75 \Omega$ . Para a aplicação de um relé de impedância que proteja 80% da linha de transmissão será utilizado um TC de  $\frac{500}{5}$  e um TP de  $\frac{230.000}{100}$ .

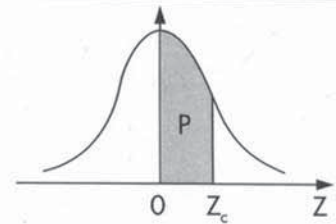
A regulagem desse relé de impedância será de

- (A)  $5 \Omega$
- (B)  $6,25 \Omega$
- (C)  $115 \Omega$
- (D)  $500 \Omega$
- (E)  $575 \Omega$

Distribuição Normal Padrão

$Z \sim N(0, 1)$

Corpo da tabela dá a probabilidade  $p$ , tal que  $p = P(0 < Z < Z_c)$



parte inteira e primeira decimal de $Z_c$	Segunda decimal de $Z_c$										parte inteira e primeira decimal de $Z_c$
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	p = 0										
0,0	00000	00399	00798	01197	01595	01994	02392	02790	03188	03586	0,0
0,1	03983	04380	04776	05172	05567	05962	06356	06749	07142	07535	0,1
0,2	07926	08317	08706	09095	09483	09871	10257	10642	11026	11409	0,2
0,3	11791	12172	12552	12930	13307	13683	14058	14431	14803	15173	0,3
0,4	15542	15910	16276	16640	17003	17364	17724	18082	18439	18793	0,4
0,5	19146	19497	19847	20194	20540	20884	21226	21566	21904	22240	0,5
0,6	22575	22907	23237	23565	23891	24215	24537	24857	25175	25490	0,6
0,7	25804	26115	26424	26730	27035	27337	27637	27935	28230	28524	0,7
0,8	28814	29103	29389	29673	29955	30234	30511	30785	31057	31327	0,8
0,9	31594	31859	32121	32381	32639	32894	33147	33398	33646	33891	0,9
1,0	34134	34375	34614	34850	35083	35314	35543	35769	35993	36214	1,0
1,1	36433	36650	36864	37076	37286	37493	37698	37900	38100	38298	1,1
1,2	38493	38686	38877	39065	39251	39435	39617	39796	39973	40147	1,2
1,3	40320	40490	40658	40824	40988	41149	41309	41466	41621	41774	1,3
1,4	41924	42073	42220	42364	42507	42647	42786	42922	43056	43189	1,4
1,5	43319	43448	43574	43699	43822	43943	44062	44179	44295	44408	1,5
1,6	44520	44630	44738	44845	44950	45053	45154	45254	45352	45449	1,6
1,7	45543	45637	45728	45818	45907	45994	46080	46164	46246	46327	1,7
1,8	46407	46485	46562	46638	46712	46784	46856	46926	46995	47062	1,8
1,9	47128	47193	47257	47320	47381	47441	47500	47558	47615	47670	1,9
2,0	47725	47778	47831	47882	47932	47982	48030	48077	48124	48169	2,0
2,1	48214	48257	48300	48341	48382	48422	48461	48500	48537	48574	2,1
2,2	48610	48645	48679	48713	48745	48778	48809	48840	48870	48899	2,2
2,3	48928	48956	48983	49010	49036	49061	49086	49111	49134	49158	2,3
2,4	49180	49202	49224	49245	49266	49286	49305	49324	49343	49361	2,4
2,5	49379	49396	49413	49430	49446	49461	49477	49492	49506	49520	2,5
2,6	49534	49547	49560	49573	49585	49598	49609	49621	49632	49643	2,6
2,7	49653	49664	49674	49683	49693	49702	49711	49720	49728	49736	2,7
2,8	49744	49752	49760	49767	49774	49781	49788	49795	49801	49807	2,8
2,9	49813	49819	49825	49831	49836	49841	49846	49851	49856	49861	2,9
3,0	49865	49869	49874	49878	49882	49886	49889	49893	49897	49900	3,0
3,1	49903	49906	49910	49913	49916	49918	49921	49924	49926	49929	3,1
3,2	49931	49934	49936	49938	49940	49942	49944	49946	49948	49950	3,2
3,3	49952	49953	49955	49957	49958	49960	49961	49962	49964	49965	3,3
3,4	49966	49968	49969	49970	49971	49972	49973	49974	49975	49976	3,4
3,5	49977	49978	49978	49979	49980	49981	49981	49982	49983	49983	3,5
3,6	49984	49985	49985	49986	49986	49987	49987	49988	49988	49989	3,6
3,7	49989	49990	49990	49990	49991	49991	49992	49992	49992	49992	3,7
3,8	49993	49993	49993	49994	49994	49994	49994	49995	49995	49995	3,8
3,9	49995	49995	49996	49996	49996	49996	49996	49996	49997	49997	3,9
4,0	49997	49997	49997	49997	49997	49997	49998	49998	49998	49998	4,0
4,5	49999	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	4,5