



COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO - METRÔ



Março/2010

Concurso Público para provimento de cargos de  
**Engenheiro Júnior**  
**Modalidade Elétrica**

Nome do Candidato

Caderno de Prova '14', Tipo 001

Nº de Inscrição

MODELO

Nº do Caderno

MODELO1

Nº do Documento

0000000000000000

00001-0001-0001

ASSINATURA DO CANDIDATO

**P R O V A**

**Conhecimentos Básicos**  
**Conhecimentos Específicos**

## INSTRUÇÕES

- Verifique se este caderno:
  - corresponde a sua opção de cargo.
  - contém 50 questões, numeradas de 1 a 50.Caso contrário, reclame ao fiscal da sala um outro caderno.  
Não serão aceitas reclamações posteriores.
- Para cada questão existe apenas UMA resposta certa.
- Você deve ler cuidadosamente cada uma das questões e escolher a resposta certa.
- Essa resposta deve ser marcada na FOLHA DE RESPOSTAS que você recebeu.

## VOCÊ DEVE

- Procurar, na FOLHA DE RESPOSTAS, o número da questão que você está respondendo.
- Verificar no caderno de prova qual a letra (A,B,C,D,E) da resposta que você escolheu.
- Marcar essa letra na FOLHA DE RESPOSTAS, conforme o exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

## ATENÇÃO

- Marque as respostas primeiro a lápis e depois cubra com caneta esferográfica de tinta preta.
- Marque apenas uma letra para cada questão, mais de uma letra assinalada implicará anulação dessa questão.
- Responda a todas as questões.
- Não será permitida qualquer espécie de consulta, nem o uso de máquina calculadora.
- Você terá 3 horas para responder a todas as questões e preencher a Folha de Respostas.
- Ao término da prova, chame o fiscal da sala para devolver os Cadernos de Questões e a sua Folha de Respostas.
- Proibida a divulgação ou impressão parcial ou total da presente prova. Direitos Reservados.

**CONHECIMENTOS BÁSICOS****Português**

**Atenção:** As questões de números 1 a 10 referem-se ao texto seguinte.

**Estradas e viajantes**

*A linguagem nossa de cada dia pode ser altamente expressiva. Não sei até quando sobreviverão expressões, ditados, fórmulas proverbiais, modos de dizer que atravessaram o tempo falando as coisas de um jeito muito especial, gostoso, sugestivo. Acabarão por cair todas em desuso numa época como a nossa, cheia de pressa e sem nenhuma paciência, ou apenas se renovarão?*

*Algumas expressões são tão fortes que resistem aos séculos. Haverá alguma língua que não estabeleça formas de comparação entre vida e viagem, vida e caminho, vida e estrada? O grande Dante já começava a Divina Comédia com “No meio do caminho de nossa vida...”. Se a vida é uma viagem, a grande viagem só pode ser... a morte, fim do nosso caminho. “Ela partiu”, “Ele se foi”, dizemos. E assim vamos seguindo...*

*Quando menino, ouvia com estranheza a frase “Cuidado, tem boi na linha”. Como não havia linha de trem nem boi por perto, e as pessoas olhavam disfarçadamente para mim, comecei a desconfiar, mas sem compreender, que o boi era eu; mas como assim? Mais tarde vim a entender a tradução completa e prosaica: “suspendamos a conversa, porque há alguém que não deve ouvi-la”. Uma outra expressão pitoresca, que eu já entendia, era “calça de pular brejo” ou “calça de atravessar rio”, no caso de pernas crescidas ou calças encolhidas, tudo constatado antes de pegar algum caminho.*

*Já adulto, vim a dar com o termo “passagem”, no sentido fúnebre. “Passou desta para melhor”. Situação difícil: “estar numa encruzilhada”. Fim de vida penoso? “Também, já está subindo a ladeira dos oitenta...” São incontáveis os exemplos, é uma retórica inteira dedicada a imagens como essas. Obviamente, os poetas, especialistas em imagens, se encarregam de multiplicá-las. “Tinha uma pedra no meio do caminho”, queixou-se uma vez, e para sempre, o poeta Carlos Drummond de Andrade, fornecendo-nos um símbolo essencial para todo e qualquer obstáculo que um caminhante fatalmente enfrenta na estrada da vida, neste mundo velho sem porteira...*

(Peregrino Solerte, inédito)

1. A frase de abertura do texto – *A linguagem nossa de cada dia pode ser altamente expressiva* – corresponde a uma tese
  - (A) cuja contestação é coerentemente desenvolvida, concluindo-se com a referência a Carlos Drummond de Andrade.
  - (B) cujo desenvolvimento se faz com a multiplicação de exemplos, relativos a um mesmo campo de expressão simbólica.
  - (C) cujo desenvolvimento acaba por comprovar a ineficiência da linguagem simbólica, se comparada com a rotineira.
  - (D) cuja comprovação se dá pelo fato de que, na evolução de uma língua, as expressões simbólicas se mantêm sempre as mesmas.
  - (E) cuja contestação é encaminhada mediante a comparação entre a linguagem antiga e a linguagem contemporânea.
2. Atente para as seguintes afirmações:
  - I. No 1º parágrafo, expressa-se a convicção de que os modos de dizer mais expressivos não sobreviverão nos tempos modernos, por serem avaliados como ineficazes nos processos de comunicação.
  - II. No 3º parágrafo, a impossibilidade de o menino compreender a frase ouvida aos adultos deveu-se ao fato de estar traduzida em linguagem prosaica.
  - III. No 4º parágrafo, reconhece-se nos poetas a capacidade de enriquecimento expressivo da linguagem, especialistas que são na criação de imagens.

Em relação ao texto, está correto APENAS o que se afirma em

  - (A) I.
  - (B) II.
  - (C) III.
  - (D) I e II.
  - (E) II e III.
3. As expressões *E assim vamos seguindo* e *neste mundo velho sem porteira*
  - (A) devem ser tomadas como exemplos do mesmo tipo de repertório de imagens enumeradas no texto.
  - (B) constituem mais exemplos da tradução prosaica que se faz de bem conhecidas expressões simbólicas.
  - (C) remetem ao mesmo significado que se atribuiu ao verso “*Tinha uma pedra no meio do caminho*”.
  - (D) assumem a mesma significação melancólica de expressões como “*grande viagem*” ou “*passagem*”.
  - (E) significam, no âmbito das expressões simbólicas, que já não há mais nada de novo que se deva conhecer nesta vida.



4. Funcionam como marcas temporais, dentro de uma sequência histórica, as expressões
- (A) *Não sei até quando e algumas expressões são tão fortes.*
- (B) *Como não havia linha de trem e São incontáveis os exemplos.*
- (C) *Já adulto e fornecendo-nos um símbolo essencial.*
- (D) *Quando menino e Mais tarde vim a entender.*
- (E) *Uma outra expressão pitoresca e já está subindo a ladeira dos oitenta.*
- 
5. Está correta a seguinte afirmação sobre um procedimento construtivo do texto:
- (A) O segmento *ou apenas se renovarão?* expressa uma concomitância em relação ao segmento *Acabam por cair todas em desuso.* (1º parágrafo)
- (B) A construção *Algumas expressões são tão fortes que resistem aos séculos* expressa uma comparação. (2º parágrafo)
- (C) No segmento *ouviam com estranheza a frase*, o elemento sublinhado está empregado com a significação *sentindo-me estranho.* (3º parágrafo)
- (D) No segmento *vim a dar com o termo "passagem"*, o elemento sublinhado tem o sentido de *passar a valer.* (4º parágrafo)
- (E) A construção *Queixou-se uma vez, e para sempre*, afirma a permanência que uma expressão confere a um incidente. (4º parágrafo)
- 
6. As normas de concordância verbal estão plenamente observadas na frase:
- (A) De todas essas formulações tão expressivas costumam resultar uma espécie de condensação sábia das experiências vividas.
- (B) Algumas expressões saborosas, que parece resistirem à passagem dos séculos, não perdem o poder de síntese e a contundência dos símbolos.
- (C) Não se devem fiar nos anos eternos ou nos caminhos infinitos, é a lição de muitos provérbios e expressões que se popularizaram.
- (D) Não se decide se foram as pernas do menino ou as da calça que mudaram de tamanho, no caso daquelas duas saborosas frases.
- (E) Se haviam pedras no caminho do poeta, também existem no nosso, mas nenhum de nós expressou isso com a mesma agudeza.
- 
7. Transpondo-se para a voz passiva a construção *Mais tarde vim a entender a tradução completa*, a forma verbal resultante será:
- (A) veio a ser entendida.
- (B) teria entendido.
- (C) fora entendida.
- (D) terá sido entendida.
- (E) tê-la-ia entendido.
- 
8. Está clara e correta a redação deste livre comentário sobre o texto:
- (A) Para alguém de uma língua estrangeira não será fácil, pelo contrário, compreender o sentido dessas expressões, difíceis até para quem fala a sua língua.
- (B) Eu também, quando menino cheguei a ouvir *tem boi na linha*, assim como no texto, igualmente não entendendo o sentido tão obscuro para mim.
- (C) Há em todas as línguas esse recurso de linguagem que, como ocorre em *a grande viagem*, expressa com alguma brandura uma experiência violenta.
- (D) Também se usa o termo *passamento*, para expressar que alguém morreu, ou seja, se espera que a morte, sendo passagem, não é um fim em si.
- (E) Quem nunca ficou a *estar numa encruzilhada*, não aquilata o difícil de uma decisão diante de mais de um caminho, a se abrirem para nós.
- 
9. Considerando-se o contexto, expressam uma causa e seu efeito, nessa ordem, os segmentos:
- (A) *A linguagem nossa de cada dia // pode ser altamente expressiva.*
- (B) *Algumas expressões são tão fortes // que resistem aos séculos.*
- (C) *Como não havia linha de trem nem boi por perto // e as pessoas olhavam disfarçadamente para mim (...)*
- (D) *Já adulto // vim a dar com o termo passagem (...)*
- (E) *Uma outra expressão pitoresca // que eu já entendia (...)*
- 
10. Está inteiramente adequada a pontuação da frase:
- (A) Por vezes não se compreendem, mesmo expressões como as do texto, porque os símbolos, não deixam de ser enigmáticos, quando não obscuros.
- (B) Por vezes, não se compreendem mesmo expressões, como as do texto, porque os símbolos não deixam de ser, enigmáticos, quando não obscuros.
- (C) Por vezes não se compreendem mesmo, expressões como as do texto porque, os símbolos, não deixam de ser enigmáticos, quando não, obscuros.
- (D) Por vezes não se compreendem, mesmo expressões como as do texto porque os símbolos não deixam de ser, enigmáticos, quando não obscuros.
- (E) Por vezes, não se compreendem, mesmo, expressões como as do texto, porque os símbolos não deixam de ser enigmáticos, quando não, obscuros.



**Atenção:** As questões de números 11 a 15 referem-se ao texto seguinte.

**Metrô: próxima parada**

*Não fique com medo de embarcar caso chegue à plataforma de uma das estações do Metrô em São Paulo e veja um trem sem condutor. Os novos vagões da linha amarela dispensam o profissional a bordo. Esse é apenas um detalhe de uma lista de recursos tecnológicos que estão sendo implementados para transportar os paulistas com mais eficiência. Escadas rolantes com sensores de presença, câmeras de vídeo que enviam imagens para a central por Wi-Fi, comunicação com os passageiros por VoIP e freios inteligentes são outras novidades.*

*O Metrô está passando por uma modernização que não é só cosmética. Com ar condicionado, os novos trens não precisam de muitas frestas para entrada de ar. Não é só uma questão de conforto térmico, mas acústico. Nas novas escadas rolantes, sensores infravermelho detectam a presença de pessoas; não havendo ninguém, a rolagem é mais lenta, e economiza-se energia elétrica.*

(Adaptado de Kátia Arima, da INFO. <http://info.abril.com.br/noticias>)

11. Deve-se entender, dado o contexto, que o título do texto refere-se, precisamente,

- (A) ao anúncio de estações mais modernas e mais bem equipadas, cujo avanço eletrônico não deve causar temor entre os futuros usuários do Metrô.
- (B) ao planejamento de linhas de Metrô que, sob novas condições, tornarão mais rápido e eficaz o transporte dos passageiros paulistas.
- (C) às novidades tecnológicas que representarão considerável economia de tempo e manutenção mais barata.
- (D) ao provimento de novos recursos eletrônicos, que têm reflexo na operação do Metrô paulista e redundam em maior conforto e segurança aos usuários.
- (E) às conquistas da tecnologia que, uma vez adotadas pelo Metrô paulista, significarão cortes em gastos e alterações menos cosméticas.

12. Atente para as seguintes afirmações:

- I. A autora do texto trabalha com a suposição de que o leitor conhece suficientemente termos técnicos associados a *recursos tecnológicos*.
- II. Na frase *O Metrô está passando por uma modernização que não é só cosmética* subentende-se que algumas transformações não são essenciais.
- III. Subentende-se que, nas novas viagens do Metrô, o *conforto térmico* deixou de ser tão importante quanto o *conforto acústico*.

Em relação ao texto, está correto o que se afirma em

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

13. A correlação entre tempos e modos verbais está adequadamente estabelecida na frase:

- (A) Muita gente ficaria com medo de embarcar caso chegasse à plataforma e se detivesse diante de um trem a que faltasse o condutor.
- (B) Muita gente ficará com medo de embarcar caso chegando à plataforma e detendo-se diante de um trem, verá que lhe falta o condutor.
- (C) Muita gente terá ficado com medo de embarcar, caso chegue à plataforma e se detenha diante de um trem a que faltaria o condutor.
- (D) Muita gente ficou com medo de embarcar ao chegar à plataforma e deter-se diante de um trem a que estivesse faltando o condutor.
- (E) Muita gente ficara com medo de embarcar quando chegou à plataforma e se detivera diante de um trem a que faltara o condutor.

14. Os passageiros do Metrô, quando vierem a utilizar o Metrô, não deixarão de notar as mudanças do Metrô; espera-se que todos aplaudam essas mudanças.

Evitam-se as viciosas repetições da frase acima substituindo-se os elementos sublinhados, na ordem dada, por:

- (A) utilizar-lhe - lhes notar as mudanças - as aplaudam.
- (B) o utilizar - lhe notar as mudanças - aplaudam-nas.
- (C) utilizá-lo - lhe notar as mudanças - as aplaudam.
- (D) utilizá-lo - notá-lo nas mudanças - lhes aplaudam.
- (E) utilizar-lhe - notar-lhe as mudanças - aplaudam-lhes.

15. É preciso **corrigir** a redação deste livre comentário sobre o texto:

- (A) Algumas siglas utilizadas no parágrafo inicial do texto soarão enigmáticas para quem com elas não tem qualquer familiaridade.
- (B) Deve-se considerar, de fato, que o recurso do ar condicionado num transporte público é altamente bem-vindo, pelo conforto que oferece.
- (C) Os condutores do Metrô não estarão ressabiados, diante de recursos tecnológicos que tornam dispensável a atuação desses profissionais?
- (D) Nota-se, pelas características de alguns dos novos equipamentos, que a questão da segurança mereceu toda a atenção dos administradores.
- (E) Assim como ocorreram com o Metrô, as mudanças tecnológicas de outros meios de transporte também urgem de aperfeiçoar-se, modernizando-se.



## Inglês

**Instruções:** Para responder às questões de números 16 a 25, considere o texto abaixo.

### **Subways: The New Urban Status Symbol**

*Business Week - December 5, 2007*

*by Jennifer Fishbein*

*It seems like everywhere you turn these days, a new high-speed train is whisking more passengers across longer distances faster than ever before. A [NOUN] to Paris from London is quicker than flying; Japanese bullet trains traverse the 320 miles from Tokyo to Osaka in two and a half hours; and magnetic levitating trains in Shanghai cut through the city at 268 miles per hour. But while high-speed trains may grab all the glamour, the more mundane business of subway construction is what's driving the biggest growth for transportation companies. Indeed, the world is seeing an unprecedented boom in new subways and expansion to existing systems. Thanks to surging economic growth and urban populations, demand for subways is **soaring** in China and India. Lots of other places around the world also are building new lines, from Dubai to Santo Domingo, capital of the Dominican Republic. And many European and American cities – including even such improbable locales as Los Angeles and Phoenix – have caught the transit bug.*

### **Problem-Solving and Prestige**

*Some cities build out of necessity. Rising prosperity prompted Dubai residents to buy so many cars that they realized they could [ADVERB] longer drive these cars because they were stuck in traffic. Others are keen on the environmental benefits of metros, which produce far less pollution and encourage drivers to leave cars at home. Some places, mainly in the Middle East, are looking to diversify their oil-dependent economies. And others, to be honest, are chasing an urban status symbol. Building a metro won't turn any old town into Paris or London, but it does tell the world that **you've arrived**.*

*"You have in some cases a prestige issue, which is more the case in young cities in need of an image," says Jean-Noël Debroise, vice-president for product and strategy at Alstom (ALSO.PA), the French transport company that has built a quarter of the world's metros.*

*Rennes is an example of the new trend. The city of about 212,000 people in northwestern France was looking to raise its*

*profile when it installed a metro in 2002. It raised the bar by opting for a driverless system made by Siemens – just like the shiny new No. 14 line in Paris – protecting passengers from the French penchant for transit strikes. Turin, Italy, did the same to help win its bid for the 2006 Winter Olympics; its driverless system opened just before the games. Even the Spanish island of Mallorca inaugurated a short metro line in April in hopes of luring even more tourists to its capital, Palma. Alas, it closed indefinitely in September due to flooding, amid charges of mismanagement.*

### **A Boon for Transit Builders**

*The world's three largest metro manufacturers, Montreal-based Bombardier (BBDB.TO), Alstom, and Munich-based Siemens (SI) report high demand for mass transit, including tramways and light-rail systems that run both under and [PREPOSITION] ground. The global subway market was worth 9.3 billion dollars in 2005 and is projected to grow at a rate of 2.7% per year until 2015, according to a 2007 study by the European Railway Industry Assn. Subway lines [TO BUILD] or extended in 20 European cities and five Middle Eastern ones, and dozens of towns are constructing light-rail systems, reports the Brussels-based International Association of Public Transport.*

*The size of a city determines its need for a metro system. Cities of a few million people – or those anticipating huge population growth – really can't do without a mass transit system. But cities of one or two million inhabitants can choose between a subway and a surface tramway, which costs far less but also runs more slowly. [CONJUNCTION] funding is an issue, cities usually will spring for a subway, says Debroise. "The tramway has a very old image of the 19th century, with horses in the streets," he says.*

(Adapted from [http://www.businessweek.com/globalbiz/content/dec2007/gb2007125\\_600001.htm?chan=top+news\\_top+news+index\\_global+business](http://www.businessweek.com/globalbiz/content/dec2007/gb2007125_600001.htm?chan=top+news_top+news+index_global+business))

16. The word that best replaces [NOUN] in the text is

- (A) trip.
- (B) ride.
- (C) drive.
- (D) stroll.
- (E) flight.





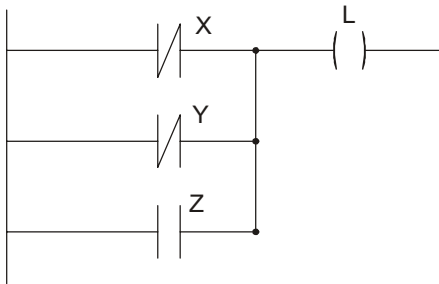
17. The word that best replaces [ADVERB] in the text is
- (A) so.
  - (B) no.
  - (C) any.
  - (D) much.
  - (E) a bit.
18. The word that best replaces [PREPOSITION] in the text is
- (A) up.
  - (B) ahead.
  - (C) above.
  - (D) higher.
  - (E) around.
19. The correct verb form for [TO BUILD] in the text is
- (A) had built.
  - (B) have built.
  - (C) are building.
  - (D) are being built.
  - (E) were being built.
20. The word that best replaces [CONJUNCTION] in the text is
- (A) Since.
  - (B) However.
  - (C) Unless.
  - (D) Moreover.
  - (E) Because.
21. A synonym for soaring, as it is used in the text, is
- (A) levelling.
  - (B) dropping.
  - (C) dwindling.
  - (D) gleaming.
  - (E) skyrocketing.
22. In the text, you've arrived means
- (A) you are environmentally conscious.
  - (B) you are setting a world trend.
  - (C) you are concerned about your passengers' satisfaction.
  - (D) you have reached your destination.
  - (E) you have succeeded.
23. According to the text,
- (A) Los Angeles is building new subway lines.
  - (B) Phoenix will probably never build a subway system.
  - (C) subway trains are becoming increasingly faster.
  - (D) Japanese bullet trains are faster than Chinese magnetic levitating trains.
  - (E) no European city is expanding its current subway lines.
24. Which one of the following is made **NO** reference to in the text as a reason for building a subway system?
- (A) reduce traffic jams.
  - (B) show concern for the environment.
  - (C) diminish air pollution.
  - (D) improve city landscape.
  - (E) restrict car use.
25. According to the text,
- (A) one way young cities can gain prestige is by building a subway system.
  - (B) Paris and London's prestige is largely due to its efficient subway system.
  - (C) Rennes' driverless subway system did not meet up to the city's expectations.
  - (D) Turin almost lost its bid for the 2006 Winter Olympics because of a delay in building its driverless subway system.
  - (E) Palma de Mallorca's subway system succeeded in attracting more tourists even though it is a short line.



**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**

26. No motor CC do tipo *shunt*, o enrolamento *shunt*
- (A) da armadura é ligado em série com um capacitor de partida.
  - (B) da armadura possui uma derivação na qual é conectado um capacitor de partida.
  - (C) do estator encontra-se ligado em série com um enrolamento auxiliar e com a armadura.
  - (D) do estator e a armadura são ligados em paralelo.
  - (E) do estator e a armadura são ligados em série.

27. A figura abaixo apresenta um diagrama em linguagem LADDER:

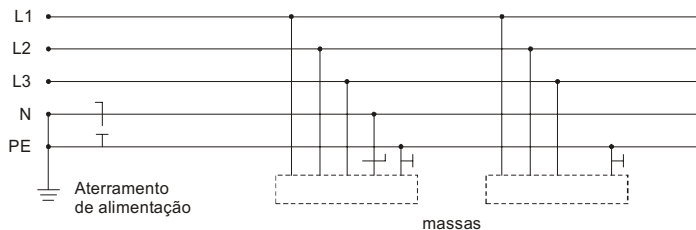


A expressão lógica que o representa é:

- (A)  $L = \overline{X} \cdot Y + Z$
  - (B)  $L = X \cdot Y \cdot \overline{Z}$
  - (C)  $L = X + Y + \overline{Z}$
  - (D)  $L = \overline{X + Y} + Z$
  - (E)  $L = \overline{X + Y} \cdot Z$
28. Uma impedância indutiva de  $20 \angle 60^\circ [\Omega]$  é alimentada por uma tensão RMS de 220 V/60 Hz. A potência reativa em VAR vale, aproximadamente,

- (A) 1 k.
- (B) 2 k.
- (C) 4 k.
- (D) 600.
- (E) 800.

29. O esquema de aterramento abaixo é do tipo:



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

30. Um motor de indução trifásico de 220 V opera com rendimento de 80%, fator de potência igual a 0,8 e corrente de 9 A. A sua potência é de
- (A) 3 kW.
  - (B) 1 HP.
  - (C) 2,5 HP.
  - (D) 2 CV.
  - (E) 3 CV.

31. Um gerador de tensão de  $100 \angle -30^\circ [V]$  alimenta duas impedâncias  $Z_1$  e  $Z_2$  em série. Sendo a tensão sobre  $Z_1$  igual a  $50 \angle -90^\circ [V]$ , a tensão sobre  $Z_2$  vale
- (A)  $50\sqrt{3} \angle 0^\circ [V]$ .
  - (B)  $50 \angle 30^\circ [V]$ .
  - (C)  $50\sqrt{3} \angle -60^\circ [V]$ .
  - (D)  $50 \angle -60^\circ [V]$ .
  - (E)  $50\sqrt{3} \angle -30^\circ [V]$ .

32. Considere as lâmpadas seguintes:
- Lâmpada incandescente de 100 W/1000 lm.
  - Lâmpada fluorescente de 40 W/2000 lm.
  - Lâmpada vapor de mercúrio 250 W/12000 lm.
- Analise as proposições abaixo:
- I. A lâmpada vapor de mercúrio tem maior fluxo luminoso que a fluorescente, mas a sua eficiência é menor.
  - II. A lâmpada incandescente consome mais potência que a fluorescente, mas a sua eficiência é maior.
  - III. A lâmpada vapor de mercúrio consome mais potência que a incandescente, mas a sua eficiência é maior.

É correto o que consta em

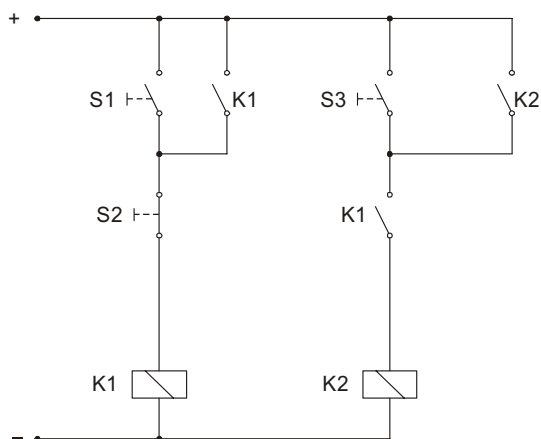
- (A) III, apenas.
- (B) I e II, apenas.
- (C) II e III, apenas.
- (D) I e III, apenas.
- (E) I, II e III.

33. No ensaio em vazio de um transformador podem ser determinados os seguintes parâmetros:
- (A) potência aparente máxima e corrente de curto-circuito.
  - (B) impedância percentual e rendimento.
  - (C) resistência e impedância do circuito magnético.
  - (D) perdas totais no cobre e impedância percentual.
  - (E) corrente de magnetização e corrente de curto-circuito.



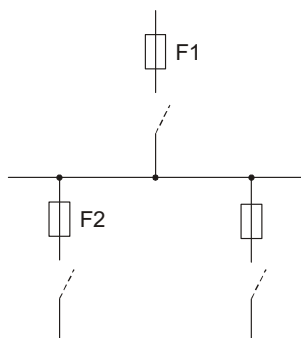
34. Deseja-se instalar, em um painel, um voltímetro para monitorar a tensão de uma linha de 13,8 kV. Nesse caso, por segurança, o sistema de medição deve usar um
- (A) wattímetro analógico.
  - (B) voltímetro *true rms*.
  - (C) DR.
  - (D) TC.
  - (E) TP.

35. As expressões lógicas do circuito de comando abaixo é



- (A)  $K_1 = S_1 \cdot S_2 \cdot K_1$  e  $K_2 = \overline{S_3} \cdot K_1$
- (B)  $K_1 = (S_1 + K_1) \cdot \overline{S_2}$  e  $K_2 = (S_3 + K_2) \cdot K_1$
- (C)  $K_1 = S_1 \cdot S_2 \cdot S_3$  e  $K_2 = \overline{S_3}$
- (D)  $K_1 = \overline{S_1} \cdot S_2 \cdot K_2$  e  $K_2 = \overline{S_3} \cdot \overline{S_2} \cdot K_1$
- (E)  $K_1 = S_2$  e  $K_2 = \overline{S_3}$

36. Têm-se os fusíveis DIAZED de correntes nominais iguais a 20 A, 35 A, 50A, 63 A e 80 A.



Para o sistema de proteção acima, os fusíveis a montante e a jusante mais adequados são:

	Montante	Jusante
	F1	F2
A	20 A	63 A
B	35 A	35 A
C	50 A	80 A
D	63 A	63 A
E	80 A	50 A

37. Dez lâmpadas incandescentes de 150 W/120 V iluminam um salão. Elas ficam acesas 8 horas por dia durante os 30 dias do mês de abril. Sendo R\$ 0,30 o custo do kWh, o gasto total de energia elétrica durante esse mês apenas com as lâmpadas é de
- (A) R\$ 10,80.
  - (B) R\$ 12,00.
  - (C) R\$ 68,30.
  - (D) R\$ 108,00.
  - (E) R\$ 124,90.

38. Uma tensão alternada de 50 Vrms e 60 Hz é retificada por uma ponte de diodos 1N4004 ( $I_{Fmax} = 1 A$  e  $V_{Rmax} = 400 V$ ) e aplicada a uma carga resistiva. As tensões eficaz e média do sinal retificado valem, aproximada e respectivamente,
- (A) 44 V e 49 V.
  - (B) 49 V e 44 V.
  - (C) 49 V e 25 V.
  - (D) 25 V e 22 V.
  - (E) 25 V e 44 V.

39. Um sistema elétrico com tensão de alimentação de 220 V e 60 Hz opera com carga reativa indutiva de  $20 + j20 [\Omega]$ . Para que esse sistema tenha fator de potência unitário é necessário, por meio de capacitores, acrescentar a ele uma potência reativa capacitiva, em kVAr, aproximadamente igual a
- (A) 0,62.
  - (B) 0,84.
  - (C) 1,21.
  - (D) 2,42.
  - (E) 4,50.

40. O filtro ativo baseado na tecnologia do IGBT e usado para tratamento das harmônicas tem a função de injetar na rede elétrica uma forma de onda inversa à forma de onda das harmônicas com o objetivo de
- (A) anular os sinais com frequências diferentes da fundamental.
  - (B) anular a frequência fundamental.
  - (C) reforçar os sinais harmônicos presentes na rede.
  - (D) atenuar a frequência fundamental, equalizando-a com as frequências das harmônicas.
  - (E) amplificar os sinais harmônicos de frequências maiores, pois esses são muito fracos.





41. Um técnico realizou três experimentos, cada um com quatro resultados, para analisar o comportamento de uma resistência elétrica de valor nominal  $180 \Omega \pm 5\%$  em uma determinada temperatura ambiente e usando sempre os mesmos instrumentos de medidas. Os resultados obtidos foram:

1º Exp.	2º Exp.	3º Exp.
R( $\Omega$ )	R( $\Omega$ )	R( $\Omega$ )
174	186	174
182	182	181
188	179	175
172	181	182

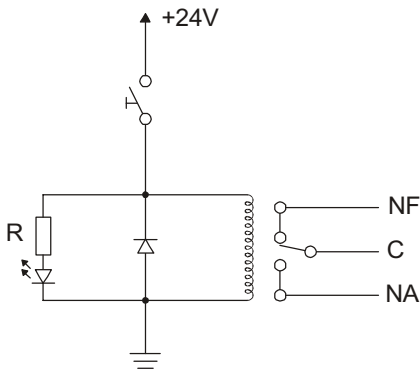
Sobre tais resultados, analise as proposições abaixo:

- I. A resistência média obtida no primeiro experimento é a que mais se aproxima do valor nominal.
- II. O segundo experimento obteve os resultados mais regulares, já que possui o menor desvio padrão.
- III. O primeiro experimento obteve os resultados mais irregulares, já que possui o maior desvio padrão.

É correto o que consta SOMENTE em

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

42. No circuito abaixo, o LED ( $I_F = 10 \text{ mA} @ V_F = 1,9 \text{ V}$ ) deve sinalizar quando o relé ( $V_{bob.} = 24 \text{ V} @ I_{bob.} = 60 \text{ mA}$ ) está energizado. O resistor de polarização R mais adequado tem as cores



- (A) laranja, laranja, laranja e dourada.
- (B) vermelha, vermelha, laranja e dourada.
- (C) vermelha, vermelha, vermelha e dourada.
- (D) amarela, violeta, preta e prata.
- (E) marrom, preta, verde e prata.

43. Três capacitores estão associados em série, sendo  $C_1 = 60 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 100 \mu\text{F}$  e  $C_3 = ?$ . A capacitância equivalente vale  $C_{eq} = 100/3 \mu\text{F}$ . Nesse caso,  $C_3$  vale

- (A)  $80 \mu\text{F}$ .
- (B)  $180 \mu\text{F}$ .
- (C)  $200 \mu\text{F}$ .
- (D)  $300 \mu\text{F}$ .
- (E)  $360 \mu\text{F}$ .

44. O VARIAC é

- (A) um transformador trifásico de 12 terminais de acesso.
- (B) um autotransformador com tensão de saída ajustável.
- (C) um dispositivo de proteção contra descarga atmosférica.
- (D) um dispositivo de proteção de transformadores de alta tensão.
- (E) uma resistência variável de alta corrente.

45. Quantas portas NAND de duas entradas são necessárias e suficientes para implementar uma porta NOR de duas entradas?

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5
- (E) 6

46. A resposta à entrada degrau de um sistema de primeira ordem é dada por:

$$v_c(t) = \frac{K}{b} - \frac{K}{b} \cdot e^{-bt} \quad (K \text{ e } b = \text{constantes e } t \geq 0)$$

A transformada de Laplace dessa resposta é:

- (A)  $V_c(s) = \frac{K \cdot s}{b} - \frac{K \cdot s}{b + s^2}$
- (B)  $V_c(s) = \frac{K \cdot s}{b} - \frac{K \cdot s}{b \cdot (s + b)}$
- (C)  $V_c(s) = \frac{K}{b} - \frac{K}{b \cdot s}$
- (D)  $V_c(s) = \frac{K}{b \cdot s} - \frac{K}{b \cdot s^2}$
- (E)  $V_c(s) = \frac{K}{b \cdot s} - \frac{K}{b \cdot (s + b)}$



47. Um motor trifásico com rotor gaiola de 6 polos e 60 Hz opera à plena carga com velocidade de 1164 rpm. O seu escorregamento é de
- (A) 1%.
  - (B) 3%.
  - (C) 5%.
  - (D) 7%.
  - (E) 9%.

48. Um capacitor de 1000  $\mu\text{F}$  e um indutor de 1000 mH, operando com corrente de 200 Hz, apresentam reatâncias de, aproximadamente:

	$X_C[\Omega]$	$X_L[\Omega]$
A	0,8	1256
B	1,25	796 $\mu$
C	458 m	45 k
D	0,8	126
E	360 $\mu$	1256

49. Em um sistema de partida direta de motor trifásico, com rotor em gaiola, é comum a utilização de um dispositivo limitador de corrente que tem características de um fusível de retardo para corrente de sobrecarga e de um fusível rápido para corrente de curto-circuito. Trata-se de um
- (A) disjuntor DR.
  - (B) disjuntor termomagnético.
  - (C) fusível tipo cartucho.
  - (D) fusível DIAZED.
  - (E) fusível NH.

50. No ensaio de um motor CC do tipo *compound* de 120 V com carga de 1 kgf.m, o amperímetro conectado na saída da fonte mediu 1,9 A e o tacômetro indicou uma velocidade de 1280 rpm. A potência desenvolvida pelo motor, em CV, e o rendimento do motor, em %, valem aproximada e respectivamente,
- (A) 0,18 e 58.
  - (B) 0,18 e 85.
  - (C) 0,25 e 60.
  - (D) 0,25 e 85.
  - (E) 0,50 e 58.
- Dado:  
 $P(W) = 0,103 \times N(\text{rpm}) \times T(\text{kgf.m})$