



Março/2014

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO - METRÔ

Concurso Público para provimento de vagas de Engenheiro Júnior Elétrica

Nome do Candidato

Caderno de Prova '17', Tipo 001

Nº de Inscrição

MODELO

Nº do Caderno

MODELO1

Nº do Documento

0000000000000000

00001-0001-0001

ASSINATURA DO CANDIDATO

PROVA

Conhecimentos Básicos Conhecimentos Específicos

INSTRUÇÕES

- Verifique se este caderno:
 - corresponde a sua opção de cargo.
 - contém 60 questões, numeradas de 1 a 60.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 com caneta esferográfica de material transparente e tinta preta ou azul. Não será permitido o uso de lápis, lapiseira, marca-texto ou borracha durante a realização das provas.
- 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.
- A duração da prova é de 3 horas, para responder a todas as questões e preencher a Folha de Respostas.
- Ao término da prova, chame o fiscal da sala e devolva todo o material recebido.
- Proibida a divulgação ou impressão parcial ou total da presente prova. Direitos Reservados.

**CONHECIMENTOS BÁSICOS****Português**

Atenção: As questões de números 1 a 8 referem-se ao texto seguinte.

Delicadezas colhidas com mão leve

Era sábado e estávamos os dois na redação vazia da revista. Esparramado na cadeira, Guilherme roía o que lhe restava das unhas, levantava-se, andava de um lado para outro, folheava um jornal velho, suspirava. Aí me veio com esta:

– Meu texto é melhor que eu.

A frase me fez rir, devolveu a alegria a meu amigo e poderia render uma discussão sobre quem era melhor, Guilherme Cunha Pinto ou o texto do Guilherme Cunha Pinto. Os que foram apenas leitores desse jornalista tão especial, morto já faz tempo, não teriam problema em escolher as matérias que ele assinava, que me enchiam de uma inveja benigna.

Inveja, por exemplo, da mão leve com que ele ia buscar e punha em palavras as coisas mais incorpóreas e delicadas. Não era com ele, definitivamente, a simplificação grosseira que o jornalismo tantas vezes se concede, com a desculpa dos espaços e horários curtos, e que acaba fazendo do mundo algo chapado, previsível, sem graça. Guilherme não aceitava ser um mero recolhedor de aspás, nas entrevistas, nem sair à rua para ajustar os fatos a uma pauta. Tinha a capacidade infelizmente rara de se deixar tocar pelas coisas e pessoas sobre as quais ia escrever, sem ideias prontas nem pé atrás. Pois gostava de coisas e de pessoas, e permitia que elas o surpreendessem. Olhava-as com amorosa curiosidade – donde os detalhes que faziam o singular encanto de suas matérias. O personagem mais batido se desdobrava em ângulos inéditos quando o repórter era ele. Com suavidade descia ao fundo da alma de seus entrevistados, sem jamais pendurá-los no pau de arara do jornalismo inquisitorial. Deu forma a textos memoráveis e produziu um título desde então citado e recitado nas redações paulistanas: “Picasso morreu, se é que Picasso morre”.

(Adaptado de: WERNECK Humberto. **Esse inferno vai acabar**. Porto Alegre: Arquipélago, 2001. p.45 e 46)

1. A qualidade que o autor do texto ressalta em seu amigo e colega de redação Guilherme Cunha Pinto diz respeito
- (A) à modéstia de um jornalista que sabia admitir o limite de suas virtudes profissionais, que nada tinham a ver com sua real personalidade.
 - (B) ao modo como esse jornalista conduzia suas matérias, nas quais se reconheciam detalhes dos fatos analisados ou das pessoas entrevistadas.
 - (C) ao estilo da linguagem desse jornalista, na qual despontavam os recursos de uma clássica elegância retórica, que passara a ser evitada nas redações.
 - (D) às oscilações de humor do companheiro, marcadas ora pela extrema modéstia, ora pela euforia de quem reconhecia traços de genialidade em si mesmo.
 - (E) aos cuidados que o companheiro demonstrava na condução de suas reportagens, marcadas pelo tom impessoal e por uma rigorosa objetividade.

2. Atente para as seguintes afirmações:

- I. A frase *Meu texto é melhor que eu* é precedida por visíveis sinais de inquietação de Guilherme Cunha Pinto, que sugerem os momentos de uma tensa autoanálise desse jornalista.
- II. O autor do texto reconhece como uma das virtudes principais do colega a capacidade de dar forma verbal àquilo que parece definitivamente resistir à corporeidade da expressão.
- III. A relevância do jornalista Guilherme Cunha Pinto destaca-se, sobretudo, na oposição a um jornalismo praticado com mão pesada e visão preconcebida das coisas.

Em relação ao texto está correto o que se afirma em

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

3. O autor do texto, ao se valer do segmento

- (A) *uma discussão sobre quem era melhor* (3º parágrafo), está se referindo à competição que havia entre ele e seu amigo Guilherme.
- (B) *Os que foram apenas leitores* (3º parágrafo), está identificando aqueles que liam apressada e desatentamente as matérias do colega.
- (C) *mero recolhedor de aspás* (4º parágrafo), está acusando o vício comum, entre jornalistas, de apresentarem como suas as declarações alheias.
- (D) *Olhava-as com amorosa curiosidade* (4º parágrafo), está se referindo à astuciosa tática utilizada pelo colega para obter confissões de seus entrevistados.
- (E) *“Picasso morreu, se é que Picasso morre”* (4º parágrafo), está ilustrando a originalidade da perspectiva afetiva adotada pelo colega jornalista em seu trabalho.

4. Considerando-se o contexto, traduz-se adequadamente o sentido de um segmento em:

- (A) *me veio com esta* (1º parágrafo) = atalhou-me para discordar.
- (B) *me enchiam de uma inveja benigna* (3º parágrafo) = via-me tomado por um franco ressentimento.
- (C) *algo chapado, previsível* (4º parágrafo) = uma coisa insólita, prematura.
- (D) *ajustar os fatos a uma pauta* (4º parágrafo) = enquadrar as ocorrências num roteiro prévio.
- (E) *jornalismo inquisitorial* (4º parágrafo) = reportagem especulativa.



5. Está clara e correta a **redação** deste livre comentário sobre o texto:
- (A) Uma das causas da admiração manifesta pelo autor do texto está em que seu amigo cultivava qualidades raras num jornalista, em cujo poder de detalhe era reconhecido por todos os leitores.
- (B) Em vez de optar por simplificações grosseiras, onde se esmeravam outros jornalistas da época, Guilherme preferia-lhes o cultivo dos detalhes pessoais, mais reveladores do que aquelas.
- (C) A especial qualidade jornalística de Guilherme estava em adotar uma perspectiva pessoal e verdadeira na abordagem sem preconceito dos fatos ou das pessoas entrevistadas.
- (D) Mesmo quem parecesse uma personagem desinteressante costumava ganhar, sobre a perspectiva de Guilherme, um ângulo muito mais revelador, onde se adquiria novos traços.
- (E) Ao dar a notícia da morte de Picasso, o jornalista não se conteve em sublevar o mero fato, acrescentando-o seu ponto de vista mais pessoal e respeitoso em relação aquele artista.

6. As normas de concordância verbal estão plenamente observadas na frase:
- (A) Os textos memoráveis que, com a arte desse jornalista, apresentava sempre uma perspectiva especial, encantavam a todos os seus fiéis leitores.
- (B) Com a maioria dos jornalistas acontecem, frequentemente, que se submetam às fáceis acomodações dessa desafiadora profissão.
- (C) Aos leitores dos grandes jornalistas cabem não apenas ler com prazer suas matérias, mas encantar-se com o ângulo criativo pelo qual trata suas matérias.
- (D) Quem, entre os muitos jornalistas de hoje, habilita-se a desafiar os rígidos paradigmas que lhes impinge a direção de um jornal?
- (E) Ainda haveriam, numa época de tanta pressa e tanta precipitação, jornalistas capazes de surpreender o leitor com uma linguagem de fato criativa?

7. Na frase **Caso os leitores (vir) a ler o jornal com maior rigor, certamente (poder) perceber os este-reótipos que (predominam) nas reportagens de hoje**, as lacunas serão corretamente preenchidas, na ordem dada, por:
- (A) vierem – poderiam – predominariam
- (B) virem – poderão – predominam
- (C) viessem – poderão – predominassem
- (D) vierem – podem – predominem
- (E) viessem – poderiam – predominam

8. Considerado o contexto e transpondo-se para a **voz passiva** o segmento *sem jamais pendurá-los no pau de arara*, a forma resultante será
- (A) sem que jamais fossem pendurados no pau de arara.
- (B) sem que no pau de arara jamais se os pendurasse.
- (C) sem que jamais tivessem sido pendurados no pau de arara.
- (D) sem que o pau de arara jamais os pendurasse.
- (E) sem que jamais se pendurassem no pau de arara.

Atenção: As questões de números 9 a 15 referem-se ao texto seguinte.

Viagens

Viagens de avião e de metrô podem guardar certa semelhança. Entre nuvens carregadas, ou tendo o azul como horizonte infinito, o passageiro não sente que está em percurso; no interior dos túneis, diante das velozes e uniformes paredes de concreto, o passageiro tampouco sabe da viagem. Em ambos os casos, vai de um ponto a outro como se alguém o levantasse de um lugar para pô-lo em outro, mais adiante.

Nesses casos, praticamente se impõe uma viagem interior. As nuvens, o azul ou o concreto escuro hipnotizam-nos, deixam-nos a sós com nossas imagens e nossos pensamentos, que também sabem mover-se com rapidez. Confesso que gosto desses momentos que, sendo velozes, são, paradoxalmente, de letargia: os olhos abertos veem para dentro, nosso cinema interior se abre para uma profusão de cenas vividas ou de expectativas abertas. Em tais viagens, estamos surpreendentemente sós – uma experiência rara em nossos dias, concordam?

Que ninguém se socorra do celular ou de qualquer engenhoca eletrônica, por favor: que enfrente o vital desafio de um colóquio consigo mesmo, de uma viagem em que somos ao mesmo tempo passageiros e condutores, roteiristas do nosso trajeto, produtores do nosso sentido. Não é pouco: nesses minutos de íntima peregrinação, o único compromisso é o de não resistir à súbita liberdade que nossa imaginação ganhou. Chegando à nossa estação ou ao nosso aeroporto, retomaremos a rotina e nos curvaremos à fatalidade de que as obrigações mundanas rejam o nosso destino. Navegar é preciso, viver não é preciso, diziam os antigos marinheiros. É verdade: há viagens em que o menos importante é chegar.

(Ulisses Rebonato, inédito)

9. A semelhança central entre uma viagem de avião e uma viagem de metrô, explorada pelo autor ao longo do texto, é estabelecida pelo fato de que ambas
- (A) ensejam, dada a sedução das paisagens, a distração de que todos precisamos para aliviar nossas inquietações mundanas.
- (B) proporcionam, diante da monotonia do que corre lá fora, uma incursão do passageiro pelo espaço aberto e fecundo de sua interioridade.
- (C) provocam, no embalo do ritmo uniforme, uma sensação de letargia que nos libera do peso dos pensamentos e da imaginação.
- (D) acrescentam, ao passageiro já pressionado pelos compromissos, a ansiedade de rumar para um lugar sem divisar o trajeto.
- (E) estimulam, dentro de cada um de nós, a criatividade de que precisamos para resolver nossos problemas mais objetivos e imediatos.



<p>10. Considerando-se o sentido do contexto, guardam entre si uma relação de oposição os segmentos:</p> <p>(A) <i>nuvens carregadas e paredes de concreto.</i></p> <p>(B) <i>hipnotizam-nos e deixam-nos a sós com nossas imagens.</i></p> <p>(C) <i>estamos surpreendentemente sós e uma experiência rara em nossos dias.</i></p> <p>(D) <i>ninguém se socorra do celular e qualquer engenhoca eletrônica.</i></p> <p>(E) <i>íntima peregrinação e obrigações mundanas.</i></p>	<p>13. São exemplos de uma mesma função sintática os elementos sublinhados na frase:</p> <p>(A) <u>Viagens de avião e de metrô</u> podem guardar <u>certa semelhança</u>.</p> <p>(B) Em <u>tais</u> viagens, estamos surpreendentemente <u>sós</u>.</p> <p>(C) Que <u>ninguém</u> se socorra do celular ou de qualquer <u>engenhoca</u> eletrônica.</p> <p>(D) O único <u>compromisso</u> é o de não resistir à súbita liberdade que nossa <u>imaginação</u> ganhou.</p> <p>(E) Chegando à <u>nossa</u> estação, retomaremos a <u>rotina</u>.</p>
<p>11. Atente para as seguintes afirmações:</p> <p>I. Na expressão <u>tampouco sabe da viagem</u>, justifica-se o emprego do termo sublinhado porque já se afirmara antes que <i>o passageiro não sente que está em percurso</i> (1º parágrafo).</p> <p>II. No 2º parágrafo, o emprego de <u>paradoxalmente</u> justifica-se pelo fato de que uma sensação <i>de letargia</i> ocorre concomitantemente à velocidade da viagem.</p> <p>III. Expressões como <u>concordam?</u> (2º parágrafo) e <u>por favor</u> (3º parágrafo) são indicativas da impossibilidade de conexão entre a autoria e a recepção do texto.</p> <p>Em relação ao texto, está correto o que se afirma em</p> <p>(A) I, II e III.</p> <p>(B) I e II, apenas.</p> <p>(C) I e III, apenas.</p> <p>(D) II e III, apenas.</p> <p>(E) II, apenas.</p>	<p>14. Estão plenamente adequados o emprego e a colocação dos pronomes na frase:</p> <p>(A) Ao falar sobre viagens de metrô e avião, lhes notou o autor certa semelhança, o que o permitiu estabelecer algumas analogias entre as mesmas.</p> <p>(B) Ninguém sabe por que ele se vale tanto do celular, utilizando-lhe mesmo em viagens rápidas de metrô.</p> <p>(C) Olhando as nuvens pela janela do avião, vemo-las passar como se as afugentassem as asas da aeronave.</p> <p>(D) Uma viagem por dentro de nós – somente realizamo-na quando dispostos a ficar sós conosco mesmos.</p> <p>(E) A razão por que ela não dispõe-se à prática da interiorização é o receio de que isso obrigue-lhe a enfrentar seus fantasmas.</p>
<p>12. A frase <i>Navegar é preciso</i> (3º parágrafo) encontra na frase que se lhe segue, <i>há viagens em que o menos importante é chegar</i>,</p> <p>(A) uma contestação, na qual se rechaça a ideia de que seja preciso navegar.</p> <p>(B) uma extensão de seu sentido, pois em ambos os casos o que menos importa é o movimento.</p> <p>(C) um desvio indevido de seu sentido, pois o texto releva a importância de se chegar a algum lugar.</p> <p>(D) uma analogia correta, pois em ambos os casos importa a faculdade mesma do viajar.</p> <p>(E) uma analogia imperfeita, já que não se traduz nesta última a ansiedade dos antigos marinheiros.</p>	<p>15. Atente para as seguintes frases:</p> <p>I. Numa viagem de metrô, sentimos que o próprio tempo parece acelerar.</p> <p>II. Ele prefere evitar o metrô, por conta de sua tendência claustrofóbica.</p> <p>III. Ele optou pelo horário do metrô, que lhe parece mais conveniente.</p> <p>A supressão da(s) vírgula(s) altera o sentido do que está APENAS em</p> <p>(A) I e II.</p> <p>(B) II e III.</p> <p>(C) I e III.</p> <p>(D) II.</p> <p>(E) III.</p>



Matemática e Raciocínio Lógico-Matemático

16. O resultado dessa expressão numérica:

$$\frac{2^{2^{2^2}} \cdot (2^2)^{2^2}}{\left((2^2)^2\right)^2 \cdot \left(2^{2^2}\right)^2}$$

é igual a

- (A) 256.
 (B) 128.
 (C) 64.
 (D) 512.
 (E) 1.
17. O investimento J gera um rendimento de $\frac{1}{4}$ do valor aplicado por um período de tempo x. O investimento K gera um rendimento de $\frac{1}{2}$ do valor aplicado pelo mesmo período de tempo x. Nesses investimentos, os rendimentos são calculados e creditados sempre ao final dos períodos de tempo x. Um investidor aplica simultaneamente uma certa quantia em J e metade dessa quantia em K, e não retira dos investimentos os seus rendimentos obtidos. Após alguns períodos de tempo x, o montante aplicado em K supera o montante aplicado em J. Quando isso ocorre, essa superação corresponde a uma fração, da quantia inicial aplicada em J, igual a

- (A) $\frac{11}{32}$.
 (B) $\frac{25}{64}$.
 (C) $\frac{5}{8}$.
 (D) $\frac{3}{16}$.
 (E) $\frac{23}{256}$.

18. Para inaugurar no prazo a estação XYZ do Metrô, o prefeito da cidade obteve a informação de que os 128 operários, de mesma capacidade produtiva, contratados para os trabalhos finais, trabalhando 6 horas por dia, terminariam a obra em 42 dias. Como a obra tem que ser terminada em 24 dias, o prefeito autorizou a contratação de mais operários, e que todos os operários (já contratados e novas contratações) trabalhassem 8 horas por dia. O número de operários contratados, além dos 128 que já estavam trabalhando, para que a obra seja concluída em 24 dias, foi igual a

- (A) 40.
 (B) 16.
 (C) 80.
 (D) 20.
 (E) 32.

19. Em um pequeno ramal do Metrô, um trem parte da estação inicial até o destino final e volta à estação inicial em exatos 25 minutos. Em outro ramal, parte outro trem da mesma estação inicial, vai até o destino final e volta à estação inicial em exatos 35 minutos. Suponha que os dois trens realizem sucessivas viagens, sempre com a mesma duração e sem qualquer intervalo de tempo entre uma viagem e a seguinte. Sabendo-se que às 8 horas e 10 minutos os dois trens partiram simultaneamente da estação inicial, após às 17 horas deste mesmo dia, a primeira vez que esse fato ocorrerá novamente será às

- (A) 17 horas e 30 minutos.
 (B) 19 horas e 50 minutos.
 (C) 18 horas e 45 minutos.
 (D) 19 horas e 15 minutos.
 (E) 20 horas e 5 minutos.

20. Uma pesquisa, com 200 pessoas, investigou como eram utilizadas as três linhas: A, B e C do Metrô de uma cidade. Verificou-se que 92 pessoas utilizam a linha A; 94 pessoas utilizam a linha B e 110 pessoas utilizam a linha C. Utilizam as linhas A e B um total de 38 pessoas, as linhas A e C um total de 42 pessoas e as linhas B e C um total de 60 pessoas; 26 pessoas que não se utilizam dessas linhas. Desta maneira, conclui-se corretamente que o número de entrevistados que utilizam as linhas A e B e C é igual a

- (A) 50.
 (B) 26.
 (C) 56.
 (D) 10.
 (E) 18.



21. Um ramal do Metrô de uma cidade possui 5 estações, após a estação inicial, e que são nomeadas por Água, Brisa, Vento, Chuva e Terra. Essas estações não estão localizadas no ramal, necessariamente, na ordem dada. Considerando o sentido do trem que parte da estação inicial, sabe-se que:
- I. os passageiros que descem na estação Chuva, descem na terceira estação após os passageiros que descem na estação Vento.
- II. os passageiros que descem na estação Brisa, descem antes do que os passageiros que descem na estação Água e também os que descem na estação Vento.
- III. a estação Terra não é a estação central das cinco estações.
- Dos 500 passageiros que embarcaram no trem na estação inicial, 35% desceram em Água, 12% desceram em Brisa, 32% desceram em Chuva, 10% desceram em Terra e 11% desceram em Vento. Assim, pode-se concluir corretamente que, dos 500 passageiros que embarcaram no trem na estação inicial, ainda restam no trem, após a estação Água, um número de passageiros igual a
- (A) 220.
- (B) 335.
- (C) 445.
- (D) 210.
- (E) 450.
22. Um rico empresário resolveu presentear seus bisnetos com uma grande fortuna. A fortuna deve ser repartida a cada bisneto em partes inversamente proporcionais à idade de cada um. Sabe-se que as idades dos bisnetos correspondem exatamente aos divisores de 18, exceto o menor dos divisores, e que não há bisnetos que sejam gêmeos, trigêmeos etc. Dividindo a fortuna dessa maneira, coube ao último bisneto, o mais novo,
- (A) o mesmo que a todos os outros somados.
- (B) o dobro do que coube ao mais velho somado com o que coube ao segundo mais velho.
- (C) o triplo do que coube ao segundo mais velho.
- (D) o mesmo do que coube ao penúltimo e antepenúltimo bisnetos somados.
- (E) um terço da fortuna.
23. A loja A pretende reduzir em 20% o preço P de determinado produto. A loja B vende o mesmo produto pela metade do preço P e pretende aumentar o seu preço de tal forma que, após o aumento, seu novo preço ainda seja 10% a menos do que o preço já reduzido a ser praticado pela loja A. O aumento que a loja B deve realizar é de
- (A) 50%.
- (B) 30%.
- (C) 44%.
- (D) 56%.
- (E) 15%.
24. Subiram no trem vazio, na estação inicial, x pessoas e nesse dia ninguém mais entrou nesse trem. Na 1ª estação desembarcaram $\frac{2}{3}$ dos passageiros que estavam no trem e ainda mais 10 passageiros. Na 2ª estação desembarcaram $\frac{2}{3}$ dos passageiros que ainda estavam no trem e mais 10 pessoas. Exatamente assim aconteceu também nas 3ª, 4ª e 5ª estações. Da 5ª estação em diante, o trem trafegou com apenas 1 passageiro. Desta maneira, o número de passageiros que desembarcaram, ao todo, nas três primeiras estações, é igual a
- (A) 1937.
- (B) 3744.
- (C) 2641.
- (D) 3517.
- (E) 3942.
25. Um caminhante do deserto possui, no ponto A, 20 pacotes de suprimentos diários. No deserto, a cada 30 Km, em linha reta, há um abrigo no qual o viajante pode dormir para seguir viagem no dia seguinte e também para guardar pacotes de suprimentos. O caminhante percorre 30 Km por dia e consegue transportar, no máximo, 4 pacotes de suprimentos, sendo que, desses 4 pacotes, um é consumido no caminho entre dois abrigos consecutivos. Consumindo sempre um pacote por dia de viagem, a maior distância do ponto A, em Km, que esse caminhante conseguirá atingir é igual a
- (A) 180.
- (B) 210.
- (C) 150.
- (D) 240.
- (E) 120.



Inglês

Atenção: Considere o texto abaixo para responder às questões de números 26 a 28.

San Francisco Subway TBMs Dig Deep to Overcome Tunnel Challenges

September 4, 2013

By Greg Aragon

Tunneling 100 ft below a busy city with varying substructure is a delicate job, especially when the work comes

..... A 8 ft of existing tunnels. Such is the case on San Francisco's new \$1.5-billion Central Subway Project, which began major subterranean excavation last month.

"The tunnels pass through both soft ground and Franciscan formation, which is heterogeneous rock that is not predictable except in its unpredictability," says Sarah Wilson, a San Francisco Municipal Transportation Agency (SFMTA) resident engineer.

While underground conditions will be tricky, the project's twin earth-pressure-balance tunnel-boring machines will be able to adjust their blades and cut through any sand, dirt or rock, says Wilson. The TBMs, dubbed Mom Chung and Big Alma, are each 350 ft long and weigh 750 tons.

Mom Chung was first out of the 450-ft-long launch box. Over the next 10 months, she will travel north, creating a 1.7-mile-long tunnel. Big Alma will begin digging a southbound parallel tunnel later this month.

The tunnels are the main component of the Central Subway Project, which is extending the Muni Metro T Third Line through one of the most densely populated neighborhoods in the U.S. with three new underground stations and one at street level. Work on the line is scheduled to wrap up in 2019.

To prevent and control ground and adjacent structure settlement, the team will use compensation grouting, in which a horizontal array of grout pipes is installed into a shaft drilled down next to the tunnel alignment. "We are basically preconditioning the ground and making it homogeneous so that there are no surprises for the crossing," says John Funghi, SFMTA program director.

(Adapted from <http://enr.construction.com/products/equipment/2013/0909san-fran-subway-tbms-digs-deep-to-overcome-tunnel-challenges.asp>)

26. A palavra que preenche corretamente a lacuna é

(A) close

(B) without

(C) with

(D) within

(E) further

27. Segundo Wilson,

(A) a máquina Mom Chung está equipada com componentes que conseguem perfurar qualquer tipo de solo.

(B) o solo da região da cidade de São Francisco torna as escavações mais fáceis.

(C) a maior parte do solo onde será construída a extensão da linha T Third é de rocha dura.

(D) devido à formação rochosa do solo na região, os problemas que podem surgir são previsíveis.

(E) o solo em torno do túnel está sendo consolidado para permitir uma escavação segura.



28. Segundo o texto,
- (A) o tipo de solo da região não apresentará problemas para a escavação dos túneis.
 - (B) as duas máquinas tuneladoras tiveram um custo de 1.5 bilhão de dólares.
 - (C) a escavação do túnel começou em agosto de 2013.
 - (D) a máquina Big Alma não tem a mesma capacidade de escavação que a Mom Chung.
 - (E) todas as estações serão subterrâneas para minimizar o impacto na superfície.

Atenção: Considere o texto abaixo para responder às questões de números 29 e 30.

Metro releases preliminary findings of investigation into overnight construction accident in Red Line work zone

News release issued at 3:27 pm, October 6, 2013.

*The investigation into the cause of a fatal overnight construction accident on the Red Line in Washington, D.C. is **B**. The investigation team, led by Metro's Chief Safety Officer, has authorized the release of the following facts and preliminary findings:*

The incident occurred shortly after midnight, Sunday, October 6, 2013, in a work zone on the outbound (Glenmont direction) track between Union Station and Judiciary Square.

Contractors and WMATA employees were performing rail renewal, a process that involves removing old sections of rail, installing new sections of rail and related activity such as welding and grinding.

At approximately 12:03 a.m., there was a fire and loud noise that originated near heavy track equipment used to weld rail sections together into a continuous strip.

The fire and loud noise originated approximately 70 to 80 feet from the injured workers. The root cause of the

fire/noise has not yet been determined. It is not yet known if there was a fluid leak or another mechanical issue.

The fire was extinguished by workers using a handheld fire extinguisher.

The incident caused a 40-foot section of rail to move, striking three workers (two WMATA employees and a contractor). It is not yet known what caused the piece of rail to move.

The two WMATA employees – one track worker and one supervisor – suffered serious but non-life-threatening injuries from being struck by the piece of rail. They were transported to local hospitals.

The contractor, an employee of Holland Co., was fatally injured as a result of being struck by the piece of rail.

(Adapted from http://www.wmata.com/about_metro/news/PressReleaseDetail.cfm?ReleaseID=5588)

29. Dentro do contexto, a palavra que preenche corretamente a lacuna **B** é

- (A) complete.
- (B) ongoing.
- (C) further.
- (D) current.
- (E) recent.

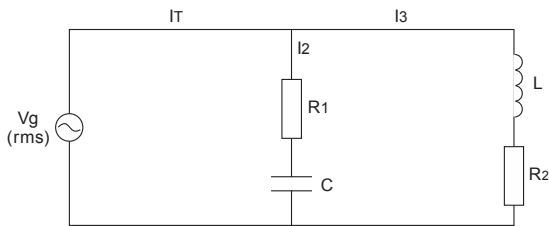
30. Segundo o texto,

- (A) o incidente deixou dois empregados gravemente feridos e causou a morte de um empregado.
- (B) o incidente foi causado pelo vazamento de um líquido inflamável.
- (C) o fogo que causou o incidente não pode ser debelado com um extintor manual.
- (D) o calor do fogo deslocou um pedaço de trilho de 40 pés de comprimento.
- (E) três das pessoas atingidas pelo pedaço de trilho tiveram ferimentos graves, porém não fatais.



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

31. Considere o circuito abaixo $I_2 = 10\angle 53,1^\circ$ e $I_3 = 5\angle -36,9^\circ$.

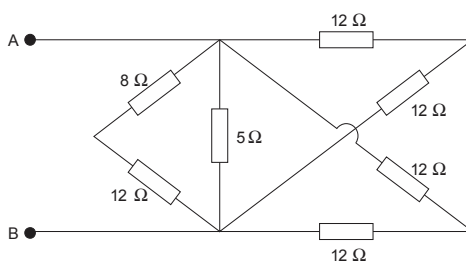


Dados	Seno	Cosseno
$36,9^\circ$	0,6	0,8
$53,1^\circ$	0,8	0,6

O módulo da corrente total do circuito é, em Arms, aproximadamente, igual a

- (A) 21.
- (B) 15.
- (C) 11.
- (D) 5.
- (E) 14.

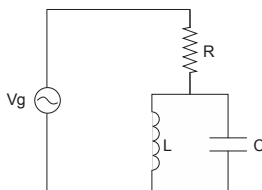
32. Examine a associação de resistências abaixo.



A resistência equivalente entre os pontos A e B é igual a

- (A) 3 Ω.
- (B) 4 Ω.
- (C) 11 Ω.
- (D) 8 Ω.
- (E) 10 Ω.

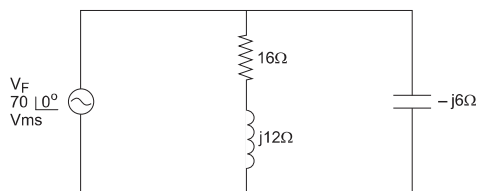
33. Considere o circuito RLC abaixo.



Na frequência de ressonância, é correto afirmar que o circuito

- (A) dissipa apenas potência reativa.
- (B) apresenta uma parte de potência ativa e outra parte reativa.
- (C) apresenta potência ativa nula.
- (D) apresenta potência reativa maior que a potência ativa.
- (E) dissipa apenas potência ativa.

34. Analise o circuito abaixo.



A potência fornecida pela fonte de alimentação é, em kVA, aproximadamente,

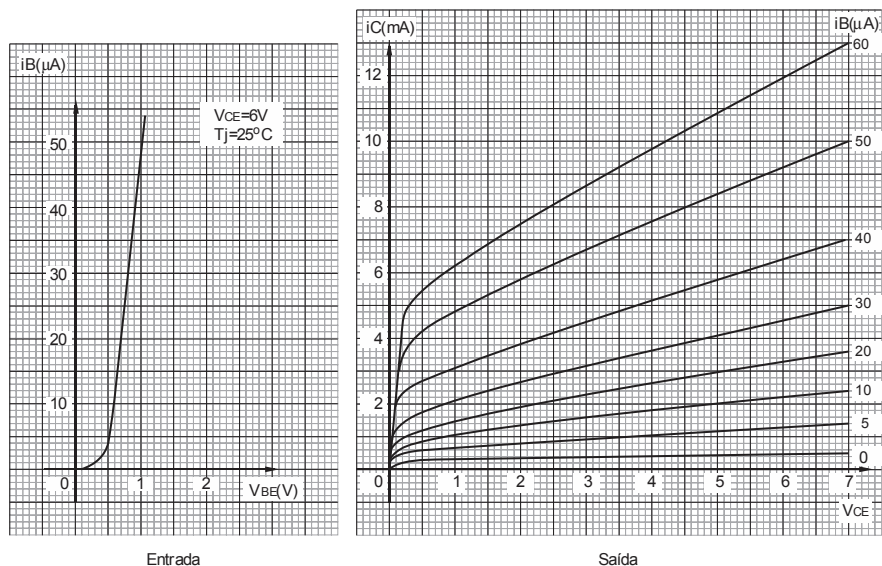
- (A) 1,4.
- (B) 0,7.
- (C) 2,6.
- (D) 3.
- (E) 3,7.



35. Muitas interfaces de potência utilizam relés de estado sólido (SSR). Esses dispositivos apresentam

- (A) saídas biestáveis (NA/NF).
- (B) disparo através de cruzamento por zero.
- (C) grande facilidade de chavear tensão contínua (DC).
- (D) isolamento com Reed Switch entre comando e potência.
- (E) tensão de controle de 3 a 32Vca.

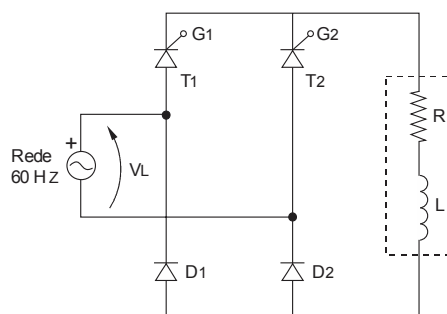
36. Um transistor na configuração EC tem as seguintes curvas características de entrada e saída:



Na situação onde $V_{BE} = 0,8$ e $V_{CE} = 6V$, o ganho de corrente β é, aproximadamente, igual a

- (A) 250.
- (B) 50.
- (C) 100.
- (D) 150.
- (E) 280.

37. Considere o circuito abaixo.



Em relação ao funcionamento deste circuito, com carga altamente indutiva:

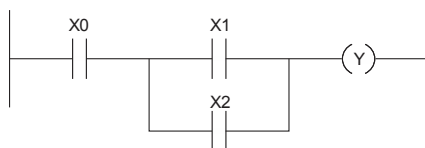
- I. Durante todo o semiciclo positivo da tensão de alimentação, o SCR (T_1), encontra-se diretamente polarizado.
- II. Para o circuito entregar o máximo de potência à carga, os tiristores devem ser acionados simultaneamente a cada início de ciclo da tensão CA que alimenta o circuito.
- III. Para variar a potência fornecida à carga, basta variar o ângulo de disparo dos SCRs.
- IV. No instante em que o semiciclo positivo da tensão de alimentação cair para zero, a corrente na carga também cai para zero.

Está correto o que consta APENAS em

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



38. Considere o trecho de linguagem Ladder abaixo.



A expressão lógica correspondente é:

- (A) $Y = X0.X1+X0.X2$
- (B) $Y = X0.X1.X2$
- (C) $Y = X0+X1.X2$
- (D) $Y = X0+X1+X2$
- (E) $Y = X0.X1+X2$

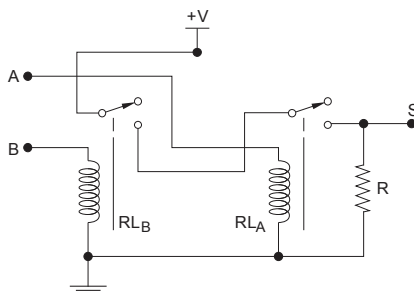
39. No uso e propriedades dos CLPs:

- I. Em muitos setores das indústrias, os CLPs são usados para gerenciar funcionamento de máquinas e aquisição de dados.
- II. Em acionamento de motores até 10 kW, os CLPs podem substituir diretamente os contatores, com a vantagem de permitirem partidas suaves, aumentando a vida útil dos motores.
- III. Os CLPs podem ser usados para substituir os painéis de relés em praticamente todas as aplicações.
- IV. Não é possível alterar a programação do CLP com os equipamentos funcionando.

Está correto o que consta APENAS em

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

40. Considere o circuito abaixo, onde A e B são entradas e S é a referência de saída.



A lógica de operação do circuito encontra-se em:

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)
- (E)



Atenção: Para responder às questões de números 41 e 42, considere os motores I e II, com suas respectivas especificações.

Especificação	Motor I	Motor II
Tipo	trifásico	
Ligação	Triângulo	Estrela
Tensão nominal da bobina	220 V	
Potência	2 CV	1 CV
Fator de potência	0,85	0,75
Rendimento	70%	80%

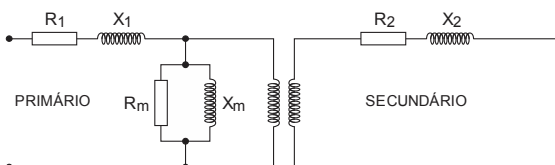
41. Ligando os dois motores a uma rede trifásica com tensão de linha de 220 V, é correto afirmar que
- (A) o motor I partirá com corrente reduzida a um terço, aproximadamente, mas o conjugado de partida será igual ao seu valor nominal.
 - (B) o motor II partirá com corrente e conjugado reduzidos a um terço, aproximadamente.
 - (C) o motor I partirá com conjugado reduzido à metade, aproximadamente, mas a corrente de partida será igual ao seu valor nominal, enquanto que no motor II ocorrerá o inverso.
 - (D) os motores I e II partirão com conjugados reduzidos à metade, aproximadamente.
 - (E) os motores I e II partirão com correntes e conjugados iguais aos seus valores nominais.
-
42. Quando o motor I é alimentado com tensão de linha de 220 V e o motor II com 380 V, a relação aproximada entre as suas correntes nominais I_{nI}/I_{nII} vale:
- (A) 10.
 - (B) 7,5.
 - (C) 1.
 - (D) 3,5.
 - (E) 2.

43. Sobre o *soft-starter* e o inversor de frequência, analise as seguintes proposições:
- I. *Soft-starter* é um equipamento microcontrolado: permite o controle da partida de um motor trifásico com torque inicial que permanece nulo até que a corrente de linha atinja 20% do seu valor nominal.
 - II. O *soft-starter*, além da sua função de controlar a partida do motor, faz a sua proteção contra sobrecorrente e falta de fase.
 - III. O inversor de frequência permite controlar a velocidade do motor por meio do controle da frequência da tensão de operação.
 - IV. Tanto o *soft-starter* quanto o inversor de frequência, por serem tiristorizados, não afetam a qualidade da energia, pois não produzem ruídos e harmônicos na tensão da rede.

Está correto que consta APENAS em

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

44. A figura abaixo representa o modelo de transformador monofásico real.

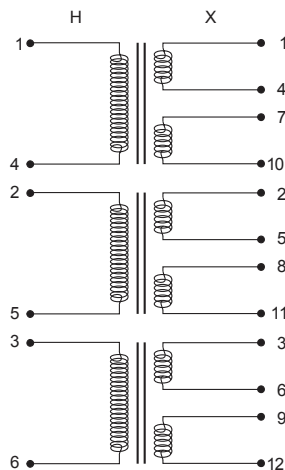


Os parâmetros que se referem, respectivamente, às perdas no ferro e à reatância indutiva do enrolamento secundário são:

- (A) R_1 e X_2 .
- (B) X_1 e X_2 .
- (C) R_1 e R_2 .
- (D) R_m e X_m .
- (E) R_m e X_2 .



45. A figura abaixo representa um transformador trifásico de 12 terminais no secundário.



Para que ele opere na configuração dupla estrela, as conexões dos terminais de baixa tensão devem ser:

- (A) (R-1-12) ; (S-2-10) ; (T-3-11) ; (4-7) ; (5-8) ; (6-9).
- (B) (R-1-2-3) ; (S-7-8-9) ; (T-4-5-6-10-11-12).
- (C) (R-1-7) ; (S-2-8) ; (T-3-9) ; (4-10-5-11-6-12).
- (D) (R-1) ; (S-2) ; (T-3) ; (4-7)(5-8) ; (6-9) ; (10-11-12).
- (E) (R-1-6-7-12) ; (S-2-4-8-10) ; (T-3-5-9-11).

46. Um wattímetro ligado a uma carga monofásica reativa indutiva mede um valor equivalente a:

- (A) $V.I.\text{sen}\phi$, em volt-ampère reativo.
- (B) $V.I^2$, em volt-ampère reativo indutivo.
- (C) V^2/I , em watt indutivo.
- (D) $V.I.\text{cos}\phi$, em watt.
- (E) $V.I$, em volt-ampère.

47. No osciloscópio, o ajuste da quantidade de ciclos de um sinal alternado, que aparece na tela, é realizado pelo controle:

- (A) COUPLING.
- (B) TIME/DIV.
- (C) VOLTS/DIV.
- (D) SLOPE.
- (E) TRIGGER.

48. Sobre lâmpadas e suas características, é correto afirmar:

- (A) a lâmpada mista é similar à lâmpada a vapor de mercúrio, pois ambas possuem reator e ignitor.
- (B) a lâmpada a vapor de sódio de baixa pressão, por ter radiação monocromática, é indicada para a iluminação de locais em que a reprodução de cores não é essencial.
- (C) ignitor é o dispositivo responsável pela proteção da lâmpada no momento do seu desligamento, pois evita a produção de arco-voltaico.
- (D) a lâmpada a vapor de sódio de alta pressão caracteriza-se pela baixa tensão necessária para a partida.
- (E) a lâmpada incandescente é caracterizada por uma baixa eficiência luminosa e por um baixo índice de reprodução de cor (IRC).

49. No motor CC, para que a corrente circule no enrolamento apenas em um sentido enquanto o rotor estiver girando, há um dispositivo mecânico cuja função é similar ao diodo retificador. Trata-se de

- (A) comutador.
- (B) chave centrífuga.
- (C) armadura.
- (D) acoplador.
- (E) estator.

50. No ensaio de um motor CC do tipo *shunt* de 120 V, mediu-se a corrente de 2,4 A para uma determinada rotação, em RPM, e carga, em kgf.m. A potência desenvolvida no eixo do motor está de acordo com a relação:

- (A) $P > 542 \text{ W}$.
- (B) $542 \text{ W} > P > 288 \text{ W}$.
- (C) $P = 0,4 \text{ CV}$.
- (D) $1 \text{ CV} > P > 0,5 \text{ CV}$.
- (E) $P < 288 \text{ W}$.



51. O gerador de uma usina hidrelétrica produz tensão de 18 kV e corrente máxima de 22 kA. Uma subestação elevadora que reduz a corrente na linha de transmissão para no máximo 1,72 kA deve ter tensão secundária, em kV, de

- (A) 230.
- (B) 72,5.
- (C) 765.
- (D) 2,13.
- (E) 13,8.

52. A relutância representa

- (A) a condutibilidade magnética de um material.
- (B) o inverso da resistividade de um material.
- (C) a tensão de isolamento elétrica de um material.
- (D) a permeabilidade magnética máxima de um material.
- (E) a oposição do material à passagem do fluxo magnético.

53. Um gerador de tensão com capacidade de 200 A alimenta três motores, conforme a tabela abaixo.

Motor	Potência (kW)	Corrente (p.u.)
M1	20	0,150
M2	10	0,075
M3	40	0,300

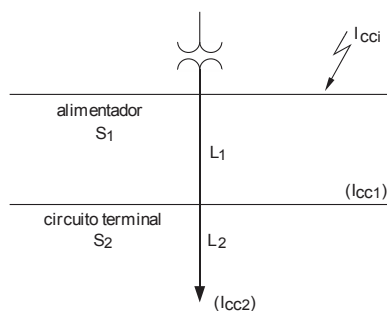
Sendo a base adotada para a corrente por-unidade igual à capacidade de corrente do gerador, a corrente total fornecida aos motores, em ampères, vale

- (A) 155.
- (B) 90.
- (C) 105.
- (D) 130.
- (E) 70.

54. Em sistemas de comandos elétricos, o dispositivo de proteção que une a funcionalidade do fusível e do relé térmico de sobrecarga, com possibilidade de instalação de acessórios como bobina de subtensão, é

- (A) o relé de falta de fase.
- (B) a chave seccionadora de gaveta.
- (C) o disjuntor termomagnético.
- (D) o disjuntor motor.
- (E) o relé de sequência de fase.

55. Considere o esquema elétrico e as seguintes proposições:



- I. A corrente de curto-circuito na extremidade do circuito terminal depende da seção dos condutores usados nos circuitos alimentador (S_1) e terminal (S_2).
- II. Quanto maior as distâncias L_1 e L_2 , maior é a corrente de curto-circuito na extremidade do circuito terminal.
- III. A relação entre as corrente de curto-circuitos indicadas no esquema é $I_{CC2} > I_{CC1} > I_{CCi}$.

Está correto o que consta em

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



56. Um dispositivo elétrico tem as seguintes especificações:

Classe de proteção:	II
Corrente máxima de descarga (8/20 μ s):	20 kA
Corrente nominal de descarga (8/20 μ s):	10 kA
Tensão máxima de operação contínua:	275 Vca
Nível de proteção:	1,2 kV
Frequência:	50/60 Hz
Número de pólos:	1

Trata-se de um

- (A) IDR.
- (B) DIAZED.
- (C) NEOZED.
- (D) DPS.
- (E) Relé de subtensão.

57. Um projeto de instalação elétrica tem a seguinte previsão de cargas:

Iluminação:	1,3 kVA
TUG:	5,5 kVA
TUE:	2 chuveiros de 4,4 kVA / 220 V cada
	1 ar condicionado de 1,2 kVA / 127 V

A concessionária estabelece para esse tipo de instalação um sistema bifásico com neutro de 127 / 220 V e as seguintes tabelas de fatores de demanda:

Tabela I – Fator de demanda para iluminação e TUG.

$S_{lum} + S_{TUG}$ [kVA]	Fator de demanda
$0 < S \leq 1$	0,86
$1 < S \leq 2$	0,75
$2 < S \leq 3$	0,66
$3 < S \leq 4$	0,59
$4 < S \leq 5$	0,52
$5 < S \leq 6$	0,45
$6 < S \leq 7$	0,40
$7 < S \leq 8$	0,35
$8 < S \leq 9$	0,31
$9 < S \leq 10$	0,27
$S > 10$	0,24

Tabela II – Fator de demanda para chuveiro e torneira elétrica.

Número de aparelhos	Fator de demanda
1	1,00
2	0,68
3	0,56

Tabela III – Fator de demanda para ar condicionado.

Número de aparelhos	Fator de demanda
1 a 10	1,00
11 a 20	0,90
21 a 30	0,82

Para o dimensionamento do disjuntor do ramal de entrada a concessionária solicita a corrente de demanda máxima que para essa instalação vale, aproximadamente, em ampère,

- (A) 76.
- (B) 45.
- (C) 58.
- (D) 25.
- (E) 88.



58. Sobre filtros de harmônicos, analise as seguintes proposições:

- I. Um filtro de harmônicos melhora a qualidade de uma instalação elétrica com perfil espectral composto de harmônicas ímpares (3^{a} , 5^{a} , 7^{a} etc.) através da injeção na instalação de harmônicas de ordem par (2^{a} , 4^{a} , 6^{a} etc.).
- II. Um filtro de harmônicos pode ter a função de aumentar o fator de potência na frequência fundamental do sistema elétrico.
- III. A função de um filtro de harmônicos é reduzir a amplitude de uma ou mais correntes harmônicas em determinado setor de uma instalação elétrica.
- IV. Em uma instalação elétrica no Brasil, uma harmônica de 7^{a} ordem possui frequência de 360 Hz.

Está correto o que consta APENAS em

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

59. Sobre o fator de potência de uma instalação elétrica, considere as seguintes proposições:

- I. A ANEEL estabelece que o fator de potência deve ser igual ou superior a 0,92 para que o consumidor não esteja sujeito a multa.
- II. A correção do fator de potência de instalações onde a corrente encontra-se atrasada em relação à tensão deve ser feita por meio da ligação de resistências em paralelo com as cargas.
- III. Os motores síncronos são os que mais contribuem para a redução do fator de potência de uma instalação, enquanto que os motores de indução trifásicos são os que mais contribuem com a manutenção do fator de potência em valor elevado.

Está correto o que consta APENAS em

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

60. Em um experimento para verificação da estabilidade de uma tensão, ela foi medida em doze momentos diferentes ao longo de um dia, tendo sido obtidos os seguintes resultados: 45 V, 47 V, 45 V, 41 V, 46 V, 48 V, 42 V, 47 V, 46 V, 48 V, 45 V, 42 V.

Os valores aproximados da média M , moda Mo e mediana Me da tensão, em volts, são:

	M	Mo	Me
A	45,5	45,5	45,5
B	45	45	45
C	45,2	45	45,5
D	45,2	45,5	44
E	45,2	45	45