



Março/2014

# COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO - METRÔ

## Concurso Público para provimento de vagas de Engenheiro Júnior Mecânica

Nome do Candidato

Caderno de Prova '20', 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 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:

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

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](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.



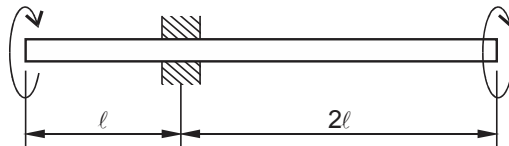


**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**

31. O momento de inércia polar e o módulo de resistência polar em relação ao centro geométrico de um círculo são dados, respectivamente, por  $\frac{\pi d^4}{32}$  e  $\frac{\pi d^3}{16}$ , sendo  $d$ , o diâmetro do círculo. Já, as mesmas grandezas para um quadrado de lado  $\ell$  são dadas, respectivamente, por  $\frac{\ell^4}{6}$  e

- (A)  $\frac{\sqrt{2}\ell^3}{3}$ .
- (B)  $\frac{\ell^3}{6}$ .
- (C)  $\frac{\ell^3}{3}$ .
- (D)  $\frac{\sqrt{2}\ell^3}{6}$ .
- (E)  $\frac{3\ell^3}{\sqrt{2}}$ .

32. A barra da figura abaixo, apoiada num único ponto que não lhe permite rotação, está submetida a momentos de torção de mesma intensidade e mesmo sentido nas duas extremidades.



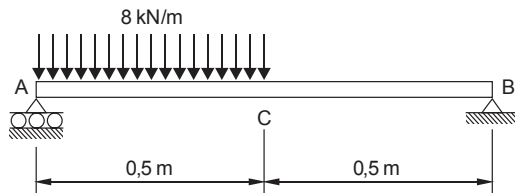
A forma do diagrama de momentos de torção é representada pela figura:

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



Atenção: Considere o enunciado abaixo para responder às questões de números 33 e 34.

Um trecho da barra da figura abaixo está submetido a uma carga uniformemente distribuída.



33. A reação vertical no apoio B é

- (A) 3 kN.
- (B) 2 kN.
- (C) 1 kN.
- (D) 4 kN.
- (E) 8 kN.

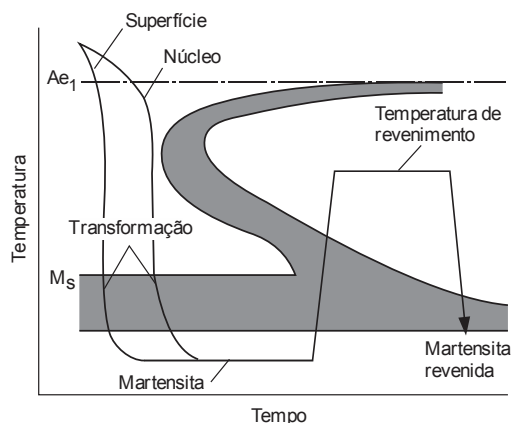
34. No diagrama de momentos fletores desse carregamento, os trechos AC e CB são, respectivamente,

- (A) reta e parábola.
- (B) parábola e parábola com momento máximo em C.
- (C) parábola e reta.
- (D) reta e reta.
- (E) reta inclinada e reta horizontal.

35. O efeito desoxidante e controlador do tamanho de grão, formando carbonetos estáveis e melhorando a temperabilidade dos aços para ferramentas, se dá, principalmente, pela presença do elemento químico

- (A) vanádio.
- (B) cobalto.
- (C) tungstênio.
- (D) molibdênio.
- (E) silício.

36. Observe o diagrama esquemático de transformação apresentado abaixo.

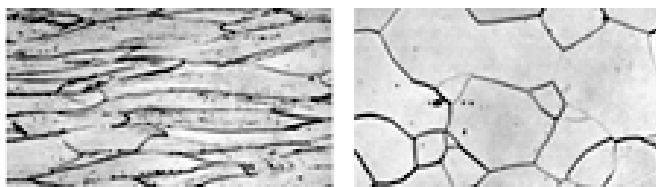


Ele refere-se ao tratamento térmico denominado martêmpera,

- (A) no qual o aquecimento se processa abaixo da faixa de austenitização.
- (B) que visa a obtenção de uma microestrutura martensítica uniforme ao longo da seção.
- (C) cujo resfriamento é realizado ao ar.
- (D) que necessita um longo intervalo de tempo para a transformação da austenita em bainita.
- (E) sendo o resfriamento realizado em banho de sais, mantido à temperatura constante.



37. As figuras I e II mostram, respectivamente, o aspecto da morfologia dos grãos de um aço antes e depois da recristalização.



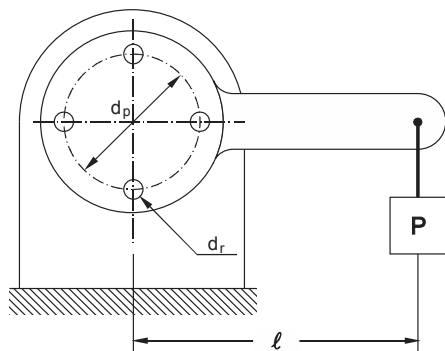
I

II

Trata-se, então, de um aço

- (A) temperado drasticamente e normalizado.
- (B) temperado brandamente e revenido.
- (C) fundido e normalizado.
- (D) conformado mecanicamente e recozido.
- (E) normalizado e coalescido.

38. A figura mostra uma junta fixada por quatro rebites iguais com carregamento excêntrico.



- $l = 150 \text{ mm}$
- $d_p = 50 \text{ mm}$
- $P = 500 \text{ N}$
- $d_r = 10 \text{ mm}$

Considerando que a carga de cisalhamento seja igualmente distribuída pelos rebites, o mais solicitado sofre uma tensão de

- (A) 1,6 MPa.
- (B) 9,5 MPa.
- (C) 11,1 MPa.
- (D) 75 MPa.
- (E) 240 MPa.

39. Uma engrenagem cilíndrica com dentes helicoidais apresenta as seguintes características geométricas:

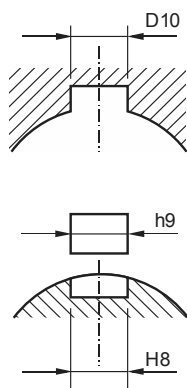
- $d$  – diâmetro primitivo
- $\alpha$  – ângulo de pressão normal
- $\beta$  – ângulo de hélice

Conhecido o torque  $T$  aplicado na engrenagem, a força axial é determinada por

- (A)  $\frac{2T \cdot \text{tg}\alpha}{d}$
- (B)  $\frac{T \cdot \text{tg}\beta}{\cos\alpha}$
- (C)  $\frac{4T \cdot \text{sen}\beta}{\text{tg}\alpha}$
- (D)  $\frac{2T \cdot \text{tg}\beta}{d}$
- (E)  $\frac{4T \cdot \text{tg}\alpha}{d \cdot \text{sen}\beta}$



40. Considere:



Nos ajustes adotados entre: chaveta x rasgo do cubo e chaveta x rasgo do eixo têm-se, respectivamente, os ajustes

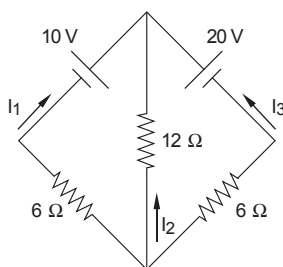
- (A) móvel e deslizante.
- (B) interferente e incerto.
- (C) interferente e deslizante.
- (D) móvel e incerto.
- (E) deslizante e incerto.

41. Um rolamento rígido de esfera 6211 deverá ser montado na carcaça de uma bomba. Seguindo orientação do fabricante, a escolha do ajuste a ser adotado pertence ao sistema eixo base, dado por 100 K7h6. Nesse caso,

- (A) trata-se de um ajuste interferente.
- (B) K7 refere-se ao campo de tolerâncias e qualidade do alojamento.
- (C) o aro externo do rolamento desloca-se axialmente com facilidade.
- (D) a montagem é realizada com auxílio de prensa hidráulica.
- (E) a dimensão mínima da sede do alojamento, dada pelo ajuste, é de 100 mm.

**Atenção:** Considere o enunciado abaixo para responder às questões de números 42 e 43.

No circuito elétrico mostrado abaixo, os sentidos das correntes foram selecionados arbitrariamente.



42. Nesse circuito, segundo a lei das malhas, uma das equações é mostrada por

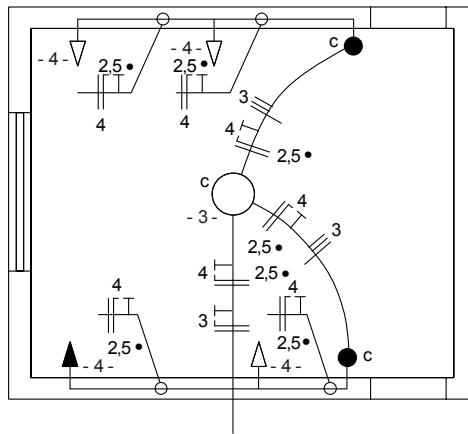
- (A)  $6 I_3 - 12 I_2 - 20 = 0$ .
- (B)  $6 I_1 - 12 I_2 + 10 = 0$ .
- (C)  $6 I_3 + 6 I_1 - 10 = 0$ .
- (D)  $6 I_1 - 12 I_2 + 6 I_3 = 30$ .
- (E)  $6 I_1 - 12 I_2 + 6 I_3 = 10$ .

43. Da lei dos nós aplicada ao circuito deduz-se que

- (A)  $I_1 + I_2 - I_3 = 0$ .
- (B)  $I_2 = I_1 + I_3$ .
- (C)  $I_2 = I_3$ .
- (D)  $I_1 = I_2 - I_3$ .
- (E)  $I_1 + I_2 + I_3 = 0$ .



44. O diagrama unifilar da instalação elétrica de um dos ambientes de uma edificação é mostrado abaixo.



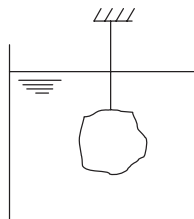
Esse diagrama apresenta um erro:

- (A) Não há indicação da seção dos condutores referentes à iluminação.
- (B) Não há informação sobre as tensões dos circuitos.
- (C) Depois da lâmpada, não há representação do fio terra no circuito 3.
- (D) Não há informação sobre a altura das tomadas.
- (E) Num dos dois ramos que ligam a lâmpada aos interruptores há uma fase a mais e um retorno a menos.

45. O raio hidráulico de uma vala aberta por onde escoa água é de 0,5 m. Essa vala é retangular com 2 m de largura e altura suficiente para que a água não transborde. Se essa vala tivesse o dobro da largura, mantidas a vazão e a velocidade de escoamento, o raio hidráulico seria de

- (A) 0,5 m.
- (B) 0,4 m.
- (C) 0,75 m.
- (D) 1 m.
- (E) 2 m.

46. A figura abaixo representa um corpo de geometria irregular completamente submerso num líquido.



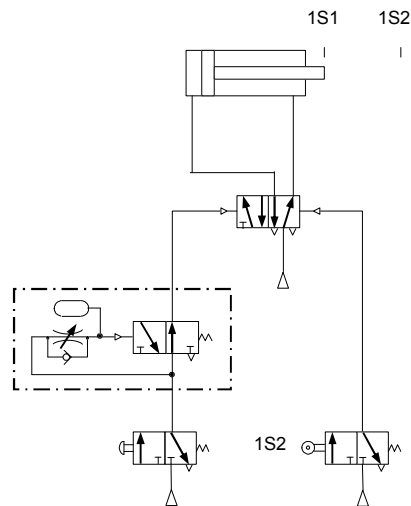
O fio que impede que o corpo atinja o fundo do recipiente registra uma carga de 200 N e o volume do líquido deslocado é de 100 ℓ. Como o peso específico do líquido é de 10 kN/m<sup>3</sup>, o peso específico do corpo, em kN/m<sup>3</sup>, é de

- (A) 2,2.
- (B) 8.
- (C) 10.
- (D) 10,2.
- (E) 12.



**Atenção:** Considere o enunciado abaixo para responder às questões de números 47 e 48.

No circuito pneumático da figura abaixo, ao se acionar o botão, a haste do atuador deve avançar e retornar automaticamente.



47. No movimento da haste do atuador, o componente contornado por traço-ponto tem a função de

- (A) retardar o seu retorno.
- (B) retardar o seu avanço.
- (C) regular a velocidade do seu avanço.
- (D) garantir o seu retorno.
- (E) temporizar o seu avanço.

48. Nesse circuito é utilizada uma válvula direcional

- (A) 3/3 vias acionado por botão.
- (B) 5/2 vias duplo piloto.
- (C) 6/2 vias acionado por rolete.
- (D) de dupla ação.
- (E) temporizadora NF.

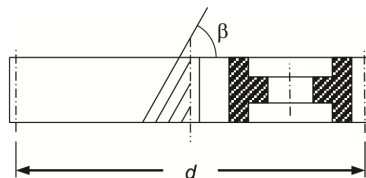
49. O ar de um ambiente fechado foi aquecido por meio de calor sensível. Isso resultou

- (A) no aumento da umidade absoluta.
- (B) na diminuição da temperatura de bulbo úmido.
- (C) na diminuição da umidade relativa.
- (D) no aumento do ponto de orvalho.
- (E) na diminuição do ponto de orvalho.

50. Aditivos tais como: teflon, grafite, bissulfeto de molibdênio ou, a base de molibdênio ou boro, são empregados visando reduzir a energia necessária ao deslizamento de partes móveis entre si, formando uma película que se rompe com o movimento, mas que se recompõe automaticamente. Estes aditivos são ditos

- (A) modificadores de atrito.
- (B) dispersantes.
- (C) antidesgastantes.
- (D) rebaixadores do ponto de fluidez.
- (E) anticorrosivos.

51. A figura abaixo representa uma engrenagem em meio-corte.



Da figura observa-se que

- (A) é uma engrenagem de dentes retos.
- (B)  $\beta$  é o ângulo de pressão normal da engrenagem.
- (C)  $d$  é o diâmetro de base da engrenagem.
- (D) a fixação da engrenagem ao eixo é por meio de chaveta.
- (E) a engrenagem tem alma maciça.

52. O cálculo da vida nominal de rolamentos em milhões de rotação é dado por:  $L = \left(\frac{C}{P}\right)^p$ , sendo C a capacidade de vida dinâmica,

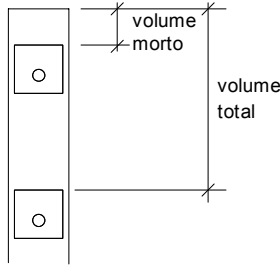
P a carga dinâmica equivalente e o expoente p, que é função

- (A) da carga aplicada no rolamento.
- (B) da temperatura de trabalho do rolamento.
- (C) do tipo de serviço imposto ao rolamento.
- (D) da rotação do rolamento.
- (E) do tipo de elemento rolante.



**Atenção:** Considere o enunciado abaixo para responder às questões de números 53 e 54.

A figura abaixo mostra, esquematicamente, um dos pistões de um motor de combustão interna de quatro tempos e seis cilindros nas posições limites superior e inferior.



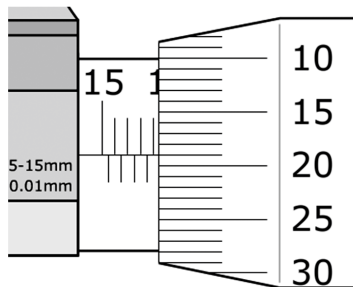
53. Sendo o volume morto de  $50 \text{ cm}^3$  e a taxa de compressão de 8, a cilindrada desse motor, em  $\text{cm}^3$ , é igual a

- (A) 50.
- (B) 2100.
- (C) 1600.
- (D) 400.
- (E) 2400.

54. Nesse motor, se o tempo de admissão acabou de ser executado em um dos cilindros, o tempo de escape ou exaustão, no mesmo cilindro, se iniciará quando o virabrequim girar a

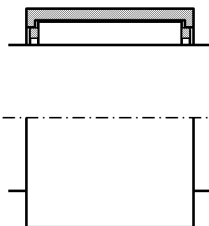
- (A)  $90^\circ$ .
- (B)  $120^\circ$ .
- (C)  $180^\circ$ .
- (D)  $270^\circ$ .
- (E)  $360^\circ$ .

55. A leitura da escala do micrômetro interno, representada abaixo, corresponde a



- (A) 10,69 mm.
- (B) 10,19 mm.
- (C) 11,19 mm.
- (D) 11,21 mm.
- (E) 19,21 mm.

56. A figura abaixo representa um rolamento em meio-corte montado sobre um trecho de um eixo.

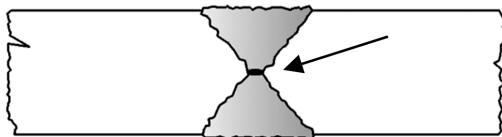


Trata-se de um rolamento de agulhas sem

- (A) gaiola.
- (B) anel externo.
- (C) anel interno.
- (D) flanges.
- (E) espaçadores.



57. Um exame ultrassônico deverá ser executado a fim de detectar eventuais falhas de soldagem na área crítica, indicada na junta de topo, esquematizada abaixo.



Para esta inspeção recomenda-se a técnica Tandem,

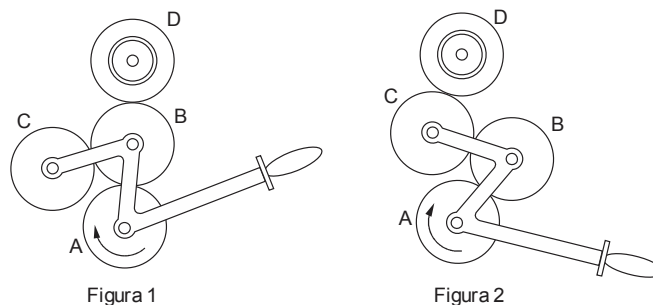
- (A) na qual, o espaçamento entre os cabeçotes é dado em função da profundidade da região a ser examinada.  
(B) que utiliza apenas um cabeçote ultrassônico, pois atua como emissor e receptor de ondas sonoras.  
(C) em que se empregam dois cabeçotes posicionados em superfícies opostas da peça.  
(D) em cujo método, variam-se as posições dos cabeçotes à medida que se deslocam paralelamente ao eixo da solda.  
(E) onde o deslocamento do cabeçote emissor se dá transversalmente ao eixo do cordão de solda a ser analisado.
58. Em relação às partículas magnéticas via úmida, o método de ensaio por partículas magnéticas secas utilizado em materiais ferromagnéticos na detecção de descontinuidades superficiais, apresenta:
- (A) possibilidade de reutilização sem comprometimento da sensibilidade do ensaio.  
(B) maior velocidade na execução do ensaio.  
(C) maior probabilidade de detecção de pequenas descontinuidades superficiais.  
(D) maior dificuldade de remoção após ensaio.  
(E) dificuldade de realizar inspeções na posição sobre cabeça.

59. Os dados de ocorrência de falhas nos trilhos foram tabulados no período de 1 ano.

Fatores de falhas	Nº mensal de falhas ocorridas	Frequência (nº de meses)
Microestrutura	1	3
Inclusões	2	4
Impurezas	3	3
Dureza	2	2
Alteração superficial aquecimento soldagem	6	5
Sobrecarga	2	3

A média de falhas ocorridas na linha é igual a

- (A) 3,3.  
(B) 2,6.  
(C) 3.  
(D) 4.  
(E) 10.
60. O mecanismo composto por quatro engrenagens de mesmo diâmetro é representado em duas posições diferentes da alavanca (Figura 1 e Figura 2).



Tal mecanismo permite

- (A) alteração das relações de transmissão.  
(B) ampliação de rotação.  
(C) redução de rotação.  
(D) inversão de rotação.  
(E) duplicação de torque.