



# COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO - METRÔ

Concurso Público para provimento de cargos de  
**Técnico de Manutenção ou Técnico de Materiais**  
**Mecânica**

Caderno de Prova, Cargo D04, Tipo 001  
000000000000000000  
00001-0001-001

Nº de Inscrição  
MODELO

P R O V A
Conhecimentos Básicos Conhecimentos Específicos Discursiva

## INSTRUÇÕES

- Verifique se este caderno:
  - corresponde a sua opção de cargo.
  - contém 50 questões, numeradas de 1 a 50.
  - contém a proposta e o espaço para rascunho da prova discursiva.Caso contrário, reclame ao fiscal da sala um outro caderno.  
Não serão aceitas reclamações posteriores.
- Para cada questão objetiva 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
- ler o que se pede na Prova Discursiva e utilizar, se necessário, o espaço para rascunho.

### ATENÇÃO

- Marque as respostas das questões objetivas 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 deverá transcrever a prova discursiva, a tinta, na folha apropriada. Os rascunhos não serão considerados em nenhuma hipótese.
- Você terá o total de 4 horas para responder a todas as questões, preencher a Folha de Respostas e fazer a Prova Discursiva (rascunho e transcrição).
- Ao término da prova devolva este caderno de prova ao aplicador, juntamente com sua Folha de Respostas e a folha de transcrição da Prova Discursiva.
- Proibida a divulgação ou impressão parcial ou total da presente prova. Direitos Reservados.

**CONHECIMENTOS BÁSICOS**

**Atenção:** As questões de números 1 a 13 baseiam-se no texto apresentado abaixo.

*Em A vida íntima das palavras, Deonísio da Silva informa que **locomotiva** vem do inglês **locomotive engine**, máquina que se locomove, isto é, que vai de um lugar a outro, a partir do latim **loco**, lugar e **motiva**, que se movimenta. As primeiras locomotivas eram movidas a vapor, produzido pela queima do carvão, que aquecia uma caldeira. Sob alta pressão e elevadas temperaturas, o vapor era enviado ao cilindro, onde se expandia, movimentando o pistão que fazia girar as rodas. É um invento da primeira metade do século XIX, que revolucionou os transportes, principalmente o de cargas pesadas.*

*No Brasil a era ferroviária teve início em 1854 e, embora houvesse pontos de vista contrários à construção de ferrovias, foram vencidos pela visão de que a chegada das locomotivas transformaria vastas áreas atrasadas em modernos centros de produção. As construções se concentraram no período que vai até 1920, e na época a estrada de ferro mais importante era a Central do Brasil, que ligava o Rio de Janeiro a São Paulo e a Belo Horizonte. Mas as ferrovias cuja construção causou maior comoção foram aquelas situadas no interior. É o caso da Noroeste do Brasil, que ligou Bauru às margens do rio Paraguai, no início do século XX. Concebida com finalidade essencialmente política, a Noroeste deveria constituir o trecho brasileiro de uma transcontinental, destinada a atravessar a Bolívia e o Chile e assim ligar os oceanos Atlântico e Pacífico. Sua construção, em condições de trabalho desgastantes e espoliadoras, tomou ares de epopéia, incluindo, no trecho paulista, resistência armada de índios caingangues e violenta incidência de malária.*

*O poder mágico das estradas não foi suficiente para alterar, com a rapidez que se imaginava, estruturas econômicas moldadas na época colonial. A crença na força transformadora dessas estradas, aliás, nem sempre era sincera e ingênua: muitas vezes era proclamada pelos interessados nos grandes negócios representados por construções ferroviárias. Assim, muitos trechos foram construídos sem uma efetiva justificativa econômica, tornando-se deficitários. As estradas – basicamente construídas no Estado de São Paulo – viviam em constantes dificuldades financeiras, com exceção das ferrovias cafeeiras. As tarifas eram calculadas com base no valor das mercadorias e o café era praticamente o único gênero valioso o suficiente para remunerar adequadamente as empresas. Como as ferrovias tendiam a ser vistas como meros símbolos, o que se buscava era antes a quantidade do que a qualidade: eram construídas estradas baratas e cheias de defeitos, que posteriormente ampliavam os custos do transporte. Não apenas a construção, mas também a operação das ferrovias dependeu de subsídios estatais. Além disso, as empresas sofriam pressões das camadas sociais dominantes, sempre em busca da menor tarifa, ainda que à custa do sacrifício das finanças das estradas.*

(Adaptado de Paulo Roberto Cimó Queiroz. **Folha de S. Paulo [sinapse]**, 22 de fevereiro de 2005, p.20-22)

1. Segundo o texto, a invenção da locomotiva
  - (A) teve reduzida importância durante o século XIX, por ter-se destinado somente ao transporte de cargas.
  - (B) ocorreu sob forte influência de interesses políticos, à medida que viria a transformar-se em sinônimo de progresso.
  - (C) nem sempre propiciou um real desenvolvimento, pois dependia do fornecimento de recursos naturais, como o carvão.
  - (D) esbarrou em dificuldades operacionais, em virtude das limitações técnicas da época, como no tipo de combustível.
  - (E) impulsionou o desenvolvimento dos sistemas de transporte, por tornar mais viável a movimentação de cargas.

---

2. De acordo com o texto, uma das causas das dificuldades financeiras das ferrovias no Brasil estava no fato de
  - (A) terem sido favorecidos os interesses comerciais dos produtores na construção dessas ferrovias.
  - (B) ser necessário ligar os oceanos Atlântico e Pacífico por meio de uma ferrovia transcontinental.
  - (C) não haver número suficiente de mercadorias valorizadas comercialmente para serem transportadas.
  - (D) não se criarem condições favoráveis de trabalho para a efetiva e rápida construção dessas estradas.
  - (E) não ser possível calcular com a devida exatidão os custos do transporte de algumas mercadorias.

---

3. *A crença na força transformadora dessas estradas, aliás, nem sempre era sincera e ingênua...* (3º parágrafo)
 

Com a afirmativa transcrita acima, o autor deixa claro que

  - (A) grandes interesses econômicos estavam por trás dos possíveis investimentos na época da construção de ferrovias.
  - (B) a mentalidade colonial, vigente no século XIX, era incapaz de perceber as vantagens trazidas pelas ferrovias.
  - (C) o empreendimento não era realmente importante para o país, por não haver ainda um desenvolvimento econômico satisfatório.
  - (D) os gêneros disponíveis, no país, eram ainda em quantidade insuficiente para esse tipo de transporte.
  - (E) os lugares por onde passariam as estradas de ferro exigiam enormes sacrifícios, especialmente dos trabalhadores.

<p>4. <i>Como as ferrovias tendiam a ser vistas como meros símbolos...</i> (3º parágrafo)</p> <p>Considerando-se o contexto, os <i>símbolos</i> referem-se</p> <p>(A) a altíssimos lucros econômicos.</p> <p>(B) a conseqüentes custos de transporte.</p> <p>(C) à interferência dos subsídios estatais.</p> <p>(D) a modernos centros de produção.</p> <p>(E) ao sacrifício das finanças das estradas.</p>	<p>7. ... <i>ainda que à custa do sacrifício das finanças das estradas.</i></p> <p>A última frase do texto introduz, no período, noção de</p> <p>(A) temporalidade.</p> <p>(B) conseqüência.</p> <p>(C) proporcionalidade.</p> <p>(D) ressalva.</p> <p>(E) causa.</p>
<p>5. A referência às <i>estruturas econômicas moldadas na época colonial</i> (3º parágrafo) remete, no contexto,</p> <p>(A) aos investidores estrangeiros interessados na construção de grandes e importantes ferrovias.</p> <p>(B) aos símbolos de riqueza em que se transformaram as ferrovias, num país ainda bem pouco desenvolvido.</p> <p>(C) aos vários trechos deficitários de ferrovias, construídos sem o adequado planejamento financeiro.</p> <p>(D) à subordinação aos interesses políticos em jogo, numa época de crise econômica.</p> <p>(E) ao predomínio econômico resultante do cultivo de certos produtos, como o café.</p>	<p>8. <i>As estradas – basicamente construídas no Estado de São Paulo – viviam em constantes dificuldades financeiras, com exceção das ferrovias cafeeiras.</i> (3º parágrafo)</p> <p>Considere as afirmativas a respeito do emprego de sinais de pontuação:</p> <p>I. Os travessões podem ser substituídos por vírgulas, sem alteração do sentido original.</p> <p>II. O segmento assinalado pelos travessões pode vir isolado também por parênteses.</p> <p>III. Após a expressão <i>dificuldades financeiras</i> podem ser colocados dois-pontos substituindo a vírgula, sem interrupção do sentido lógico da frase.</p> <p>Está correto o que se afirma em</p> <p>(A) I, apenas.</p> <p>(B) III, apenas.</p> <p>(C) I e II, apenas.</p> <p>(D) II e III, apenas.</p> <p>(E) I, II e III.</p>
<p>6. <i>O poder mágico das estradas não foi suficiente para alterar, com a rapidez que se imaginava, estruturas econômicas moldadas na época colonial.</i> (início do 3º parágrafo)</p> <p>A afirmativa acima, considerando-se o contexto,</p> <p>(A) constitui um argumento que serve de base para defender a finalidade política da construção de ferrovias no país.</p> <p>(B) engloba um juízo de valor que vai ser justificado pelo desenvolvimento que se encontra em todo o parágrafo.</p> <p>(C) exemplifica com propriedade o ponto de vista defendido pelos entusiastas da construção de ferrovias no país.</p> <p>(D) introduz uma afirmativa contraditória, em razão da avaliação que será feita a seguir, a respeito do otimismo em relação às ferrovias.</p> <p>(E) reafirma o equívoco de algumas figuras de projeção na época, contrárias à construção de estradas de ferro no país.</p>	<p>9. ... <i>foram vencidos pela visão de que a chegada das locomotivas transformaria vastas áreas atrasadas em modernos centros de produção.</i> (2º parágrafo)</p> <p>O emprego da forma verbal grifada acima assinala, no contexto,</p> <p>(A) fato concreto.</p> <p>(B) hipótese provável.</p> <p>(C) dúvida real.</p> <p>(D) condição básica.</p> <p>(E) finalidade específica.</p>

10. ... onde se expandia ... (1º parágrafo)
- O verbo flexionado nos mesmos tempo e modo que os do grifado acima está também grifado na frase:
- (A) ... que revolucionou os transportes...
- (B) ... a era ferroviária teve início em 1854...
- (C) ... cuja construção causou maior comoção...
- (D) ... a Noroeste deveria constituir o trecho brasileiro de uma transcontinental...
- (E) ... o que se buscava...

11. A concordância verbo-nominal está inteiramente correta na frase:
- (A) Os horários dos trens determinaram ritmos de vida em cidades que estava surgindo ao longo das ferrovias ou sendo revitalizado pelo afluxo de passageiros.
- (B) Figuras importantes, contrários à idéia de ferrovias, argumentavam que seria muito alto os custos de construção para tão poucas mercadorias a ser transportada.
- (C) As ferrovias, a partir do desenvolvimento da indústria automobilística no Brasil, foi substituída por rodovias, que integrou economicamente todo o país.
- (D) Estradas de ferro não podem ser analisadas por critérios puramente econômicos, pois foram também vetores de organização de espaços urbanos em regiões distantes.
- (E) No Brasil, acabou-se priorizando os transportes por rodovias, mais ágeis, que forma um sistema de infraestrutura mais simples do que o das ferrovias.

12. *Estradas de ferro foram construídas em regiões propícias ..... malária e ..... outras doenças tropicais, fato que levou ..... morte grande número de trabalhadores.*
- As lacunas da frase acima estão corretamente preenchidas, respectivamente, por:
- (A) à - a - à
- (B) a - à - à
- (C) a - a - a
- (D) a - à - a
- (E) à - à - à

13. *Não apenas a construção, mas também a operação das ferrovias dependeu de subsídios estatais.* (último parágrafo)
- O sentido correto da afirmativa acima está, em outras palavras, em:
- (A) Não apenas a construção, nem também a operação das ferrovias dependeram de subsídios estatais.
- (B) Tanto a construção quanto a operação das ferrovias dependeram de subsídios estatais.
- (C) Não era apenas a construção, mas somente a operação das ferrovias que dependeu de subsídios estatais.
- (D) Não foi apenas a construção, nem a operação das ferrovias, que dependeram de subsídios estatais.
- (E) Apenas a construção, e não somente a operação das ferrovias, dependeu de subsídios estatais.

**Atenção:** As questões de números 14 a 20 baseiam-se no texto apresentado abaixo.

*Ajudar uma pessoa que está em apuros, ser grato a quem presta algum tipo de favor, fazer as pazes após uma briga – gestos como esses são inerentes ao ser humano, resultam de seus valores morais e éticos. Por isso mesmo, foi com surpresa que os cientistas descobriram que eles também são comuns entre alguns tipos de primatas. Os chimpanzés não sabem nadar, mas se arriscam nos tanques dos zoológicos, tentando salvar seus colegas. Os macacos rhesus, submetidos a experiência na qual, para obter comida, tinham de puxar uma corrente que dava choques elétricos em seus companheiros, preferiam passar fome. Muitos biólogos acreditam que esse tipo de comportamento, entre os animais, é resultado da mesma corrente da evolução que produziu o campo da moralidade dos seres humanos. A moral e a ética, que para a filosofia são produto da inteligência e da capacidade de raciocínio humanas, na verdade teriam sido gravadas em nosso DNA durante o processo de evolução da espécie.*

*O maior defensor dessa tese é o primatologista holandês Frans de Waal. Segundo ele, ao longo da evolução, os animais que formam comunidades tiveram de imprimir alterações em seu modo de agir, para que a vida em grupo seguisse harmoniosa. Essas alterações resultariam num conjunto de comportamentos no qual também se baseia a moralidade humana.*

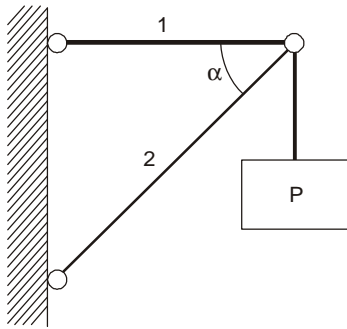
*Nos últimos anos, a tese da moralidade resultante da evolução foi alvo de pesadas críticas por parte de psicólogos, filósofos e mesmo alguns biólogos. Agora, começa a amearhar mais adeptos. Em meio à polêmica, o desafio é desvendar o mistério das semelhanças no modo de agir entre homens e primatas no que diz respeito ao julgamento do que é certo e do que é errado.*

(Adaptado de **Veja**. 28 de março de 2007)

<p>14. Conclui-se corretamente do texto que</p> <p>(A) os primatas, em condições de vida favoráveis, repetem comportamentos exclusivos do homem civilizado.</p> <p>(B) as alterações genéticas no modo de vida de algumas espécies animais transformaram o comportamento ético do homem.</p> <p>(C) o comportamento voltado para a moralidade pode embasar a organização e a convivência pacífica dos grupos.</p> <p>(D) os pesquisadores costumam enganar-se, ao atribuir comportamento exclusivamente humano a algumas espécies animais.</p> <p>(E) a teoria de que a moralidade é mecanismo genético, sem influência cultural, apresenta dados inteiramente comprovados.</p>	<p>17. Por <u>isso</u> mesmo, foi com surpresa que os cientistas descobriram... (1º parágrafo)</p> <p>O pronome grifado acima refere-se, considerando-se o contexto,</p> <p>(A) aos gestos de solidariedade característicos do homem.</p> <p>(B) às conclusões inesperadas a que chegaram alguns cientistas.</p> <p>(C) ao comportamento moral descoberto em grupos de primatas.</p> <p>(D) à existência da capacidade de raciocínio detectada em primatas.</p> <p>(E) à possibilidade de convivência pacífica nos grupos desses animais.</p>
<p>15. Segundo o texto, a <i>polêmica</i> se estabelece entre a tese proposta pelo primatologista holandês e</p> <p>(A) pesquisadores contrários ao uso de animais, como os primatas, em experiências sobre comportamentos característicos da espécie humana.</p> <p>(B) psicólogos e filósofos, que se voltam somente para o procedimento moral humano, ignorando a existência das outras espécies animais.</p> <p>(C) especialistas que discutem as bases científicas de suas descobertas, discordando dos métodos utilizados nas pesquisas.</p> <p>(D) biólogos, que associam todas as espécies animais, o homem inclusive, a um único tipo de comportamento moral.</p> <p>(E) defensores da idéia de que o comportamento moral resulta da capacidade humana de raciocinar, e não do processo evolutivo da espécie.</p>	<p>18. O segmento do texto corretamente transcrito em outras palavras, conservando, porém, o sentido original, é:</p> <p>(A) <i>gestos como esses são inerentes ao ser humano</i> = o ser humano conserva esses hábitos.</p> <p>(B) <i>mas se arriscam nos tanques dos zoológicos</i> = nos zoológicos os tanques oferecem perigos.</p> <p>(C) <i>foi alvo de pesadas críticas</i> = originou severas opiniões divergentes.</p> <p>(D) <i>começa a amearhar mais adeptos</i> = tem perdido os maiores defensores.</p> <p>(E) <i>desvendar o mistério das semelhanças</i> = a igualdade é dificilmente esclarecida.</p>
<p>16. A referência, no texto, aos chimpanzés e aos macacos rhesus tem por objetivo</p> <p>(A) censurar o uso de espécies animais em experiências científicas.</p> <p>(B) apontar a existência de um comportamento ético entre essas espécies animais.</p> <p>(C) assinalar uma possível superioridade dessas espécies em relação ao homem.</p> <p>(D) comprovar a superioridade do comportamento humano em relação ao dos primatas.</p> <p>(E) indicar a associação entre homens e animais durante o processo de evolução.</p>	<p>19. ... <u>fazer as pazes</u> após uma briga.. (1º parágrafo)</p> <p>O verbo que exige o mesmo tipo de complemento que o do grifado acima está na frase:</p> <p>(A) ... <u>que está em apuros</u>...</p> <p>(B) ... <u>resultam de seus valores morais e éticos</u>.</p> <p>(C) ... <u>que eles também são comuns entre alguns tipos de primatas</u>.</p> <p>(D) ... <u>que produziu o campo da moralidade</u>...</p> <p>(E) ... <u>para que a vida em grupo seguisse harmoniosa</u>.</p> <p>20. O segmento grifado que poderia ter sido corretamente empregado também no plural está em:</p> <p>(A) <u>no qual</u> também se baseia a moralidade humana.</p> <p>(B) <u>que está em apuros</u>.</p> <p>(C) <u>na qual</u>, para obter comida.</p> <p>(D) <u>que dava</u> choques elétricos.</p> <p>(E) <u>a quem</u> presta algum tipo de favor.</p>

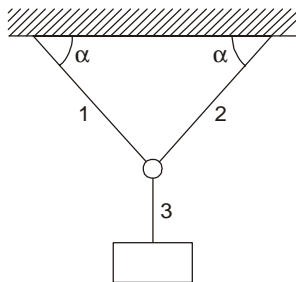
**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**

21. A figura mostra as barras 1 e 2, articuladas nas suas extremidades, sustentando, por meio de um cabo, uma carga P.



Como o ângulo  $\alpha$  é de  $45^\circ$ , o esforço na barra

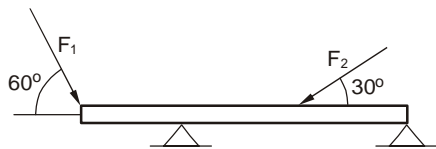
- (A) 2 é menor que P.
  - (B) 1 é menor que P.
  - (C) 1 é igual a P.
  - (D) 2 é igual a P.
  - (E) 2 é igual a  $2P$ .
22. A carga da figura está suspensa por três cabos de mesmo diâmetro.



Para que os três cabos estejam submetidos à mesma tensão,  $\alpha$  deve ser igual a

- (A)  $30^\circ$ .
- (B)  $45^\circ$ .
- (C)  $52^\circ$ .
- (D)  $60^\circ$ .
- (E)  $75^\circ$ .

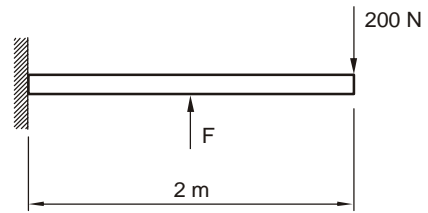
23. A figura mostra uma barra prismática biapoiada.



Como  $F_1$  é o dobro de  $F_2$ , a reação horizontal no apoio fixo é

- (A) para a direita.
- (B) para a esquerda.
- (C) nula.
- (D) igual à metade de  $F_2$ .
- (E) igual à reação no apoio móvel.

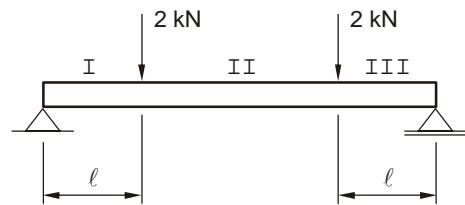
24. A barra da figura tem um momento de reação no engastamento de  $300 \text{ Nm}$  no sentido anti-horário.



Portanto, o valor da força F, aplicada no ponto médio da barra, é de

- (A)  $100 \text{ N}$ .
- (B)  $200 \text{ N}$ .
- (C)  $300 \text{ N}$ .
- (D)  $400 \text{ N}$ .
- (E)  $500 \text{ N}$ .

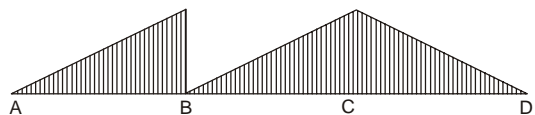
25. Uma barra de seção transversal uniforme recebe duas cargas concentradas de igual intensidade conforme mostra a figura abaixo.



Sendo os pontos de aplicação das cargas equidistantes das extremidades das barras, a força cortante é constante e

- (A) igual a  $4 \text{ kN}$  no trecho III.
- (B) igual a  $4 \text{ kN}$  no trecho II.
- (C) igual a  $2 \text{ kN}$  no trecho II.
- (D) nula no trecho I.
- (E) nula no trecho III.

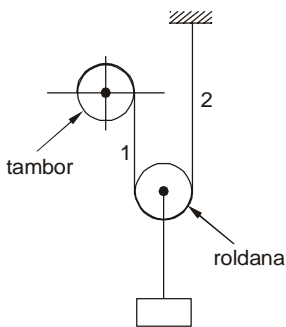
26. O diagrama de momentos fletores de uma barra prismática resultou na configuração abaixo.



Como o sistema é isostático,

- (A) seus três apoios estão nos pontos A, B e D.
- (B) a barra está apoiada nas extremidades.
- (C) a força cortante é nula no ponto A.
- (D) há um momento de flexão aplicado no ponto B.
- (E) há uma carga uniformemente distribuída entre os pontos B e D.

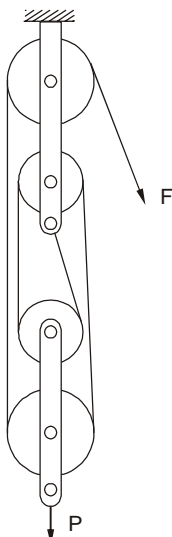
27. No sistema apresentado na figura, o tambor tem o mesmo diâmetro da roldana.



Para uma volta do tambor no sentido anti-horário, a

- (A) carga sobe metade do perímetro da roldana.
- (B) roldana gira meia volta.
- (C) força no ramo 1 é o dobro do ramo 2.
- (D) roldana gira duas voltas.
- (E) carga sobe com a mesma velocidade do ramo 1.

28. Um sistema constituído de roldanas fixas e móveis é denominado moitão e visa diminuir o esforço do operador na elevação de cargas.



Por exemplo, o moitão ilustrado acima reduz o esforço do operador em relação à carga P em

- (A) 2 vezes.
- (B) 3 vezes.
- (C) 4 vezes.
- (D) 5 vezes.
- (E) 8 vezes.

29. Uma polia de 100 mm de diâmetro transmite, através de uma correia, rotação para outra polia de 200 mm de diâmetro. Se a velocidade da correia é de 314 m/min, as rotações das polias menor e maior serão, em rpm, respectivamente,

- (A) 10 e 20.
- (B) 200 e 100.
- (C) 500 e 500.
- (D) 1000 e 500.
- (E) 1000 e 2000.

30. A dureza *Rockwell* de um material, obtida através de um penetrador cônico de diamante e uma carga de 150 kgf, deve ser lida na escala

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

31. O critério de dureza de materiais que relaciona a carga aplicada Q e a dimensão L através da expressão

$$\frac{1,8544Q}{L^2}$$

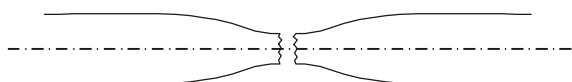
é a dureza

- (A) *Brinell*.
- (B) *Vickers*.
- (C) *Rockwell*.
- (D) *Mohs*.
- (E) *Shore*.

32. Diferentes dimensões de corpos de prova não apresentam proporcionalidade nos resultados obtidos em ensaios de impacto. Por isso, é fundamental o rigor das medidas como, por exemplo, o corpo de prova padrão *Charpy*, em que um de seus modelos apresenta um entalhe triangular de 2 mm de profundidade e um ângulo de sulco de

- (A) 30°
- (B) 45°
- (C) 60°
- (D) 75°
- (E) 90°

33. Num laboratório, alguns tipos de aços foram submetidos a ensaios de tração e a fratura de um deles apresentou o aspecto mostrado na figura abaixo.



Trata-se, provavelmente, do aço ABNT

- (A) 1020.
- (B) 4130.
- (C) 4730.
- (D) 6140.
- (E) 8640.

34. Num ensaio de tração, um corpo de prova com módulo de elasticidade de 200 GPa foi submetido a uma tensão de 200 MPa, abaixo da tensão de escoamento. Portanto, a deformação percentual do corpo de prova foi de, aproximadamente,

- (A) 0,01%
- (B) 0,14%
- (C) 0,1%
- (D) 1,4%
- (E) 1%

35. A presença de pequenas dentritas, mais visíveis após ataque e leve repolimento, na seção transversal de um corpo de prova em uma análise macrográfica, tem como provável interpretação tratar-se de material

- (A) impuro.
- (B) laminado.
- (C) moldado.
- (D) forjado.
- (E) solidificado rapidamente.

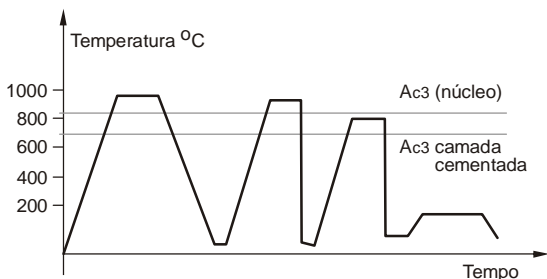
36. Numa análise micrográfica, após ataque químico e leve polimento, as imagens que melhor se revelam são de

- (A) zonas mais descarboxetadas.
- (B) granulações grosseiras.
- (C) zonas alteradas pelo calor de solda sem recozimento.
- (D) segregações.
- (E) partes cementadas.

37. No diagrama ferro-carbono, o ponto correspondente a 1148 °C e 4,3% de carbono é

- (A) a mais baixa temperatura de fusão da liga.
- (B) a fronteira teórica entre o aço e o ferro fundido.
- (C) a fronteira teórica entre a austenita e a ferrita.
- (D) denominado eutetóide.
- (E) denominado de ferro comercialmente puro.

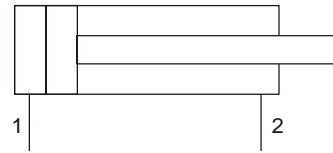
38. A figura abaixo representa um ciclo típico de tratamento térmico.



Os quatro tratamentos envolvidos correspondem, pela ordem, a

- (A) normalização, têmpera, revenido e cementação.
- (B) cementação, dupla têmpera e revenido.
- (C) têmpera, recozimento, cementação e revenido.
- (D) recozimento, cementação, têmpera e revenido.
- (E) recozimento, cementação, têmpera e normalização.

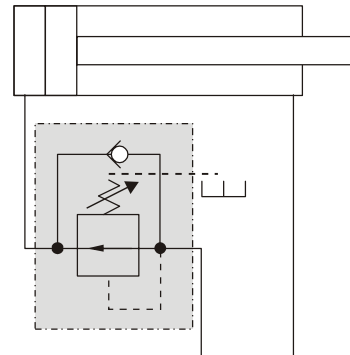
39. Os tubos 1 e 2 conectados ao atuador hidráulico da figura abaixo têm mesmo diâmetro.



Durante o avanço do atuador, serão iguais as

- (A) vazões do fluido à esquerda e à direita do êmbolo no interior do atuador.
- (B) velocidades dos fluidos nos tubos 1 e 2.
- (C) vazões dos fluidos nos tubos 1 e 2.
- (D) pressões nos tubos 1 e 2.
- (E) velocidades dos fluidos à esquerda e à direita do êmbolo no interior do atuador.

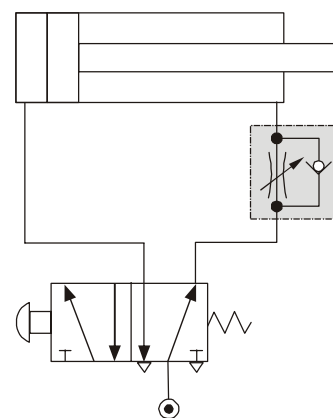
40. A figura mostra um trecho de um circuito hidráulico.



O componente em destaque tem a função de

- (A) regular a velocidade de avanço.
- (B) limitar a pressão no fim-de-curso.
- (C) regular a velocidade de retorno.
- (D) atrasar o avanço do atuador.
- (E) possibilitar o retorno automático.

41. A figura abaixo mostra um atuador pneumático de dupla ação comandado por uma válvula direcional acionada por um botão.



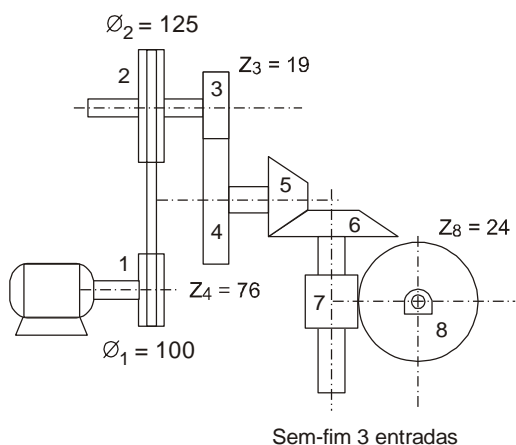
A função da válvula em destaque é

- (A) regular a pressão na linha de retorno.
- (B) controlar a velocidade de retorno do atuador.
- (C) controlar a velocidade de avanço do atuador.
- (D) acelerar a retorno do atuador.
- (E) possibilitar a parada do atuador em qualquer posição.



42. Em motores de combustão interna, o envelhecimento do lubrificante por oxidação ocasiona o aparecimento de substâncias pouco solúveis. A fim de combater esse efeito indesejado devem ser utilizados aditivos
- (A) de adesividade.
  - (B) anticorrosivos.
  - (C) de extrema pressão.
  - (D) antiespumante.
  - (E) dispersantes.

43. O sistema representado abaixo mostra uma transmissão por correia e engrenagens de diversos tipos, sendo indicado na figura os diâmetros das polias, o número de dentes das engrenagens 3, 4 e 8 e o número de entradas do sem-fim.



Se o eixo de entrada gira a 1760 rpm e o de saída a 22 rpm, a relação de transmissão das engrenagens cônicas é igual a

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

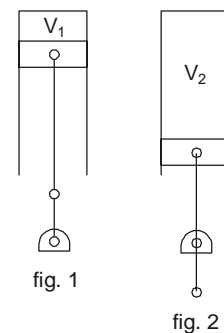
44. O eixo de um motor deverá ser conectado a um eixo de um sistema de transmissão. Sendo considerada baixa a potência a ser transmitida, é viável a adoção do acoplamento por
- (A) luvas.
  - (B) flanges parafusados.
  - (C) flanges dentados.
  - (D) flanges conectados por conjunto de lâminas de aço.
  - (E) molas elásticas.

45. Para a montagem de um rolamento com dupla blindagem com interferência em um eixo deve-se
- (A) resfriá-lo em gelo seco.
  - (B) pré lavá-lo em benzeno.
  - (C) aquecê-lo em óleo quente.
  - (D) aquecê-lo em estufa.
  - (E) iniciar pelo seu anel interno.

46. Duas peças que apresentam grande seção e formato irregular deverão ser unidas através de um processo de soldagem por resistência. Dadas as características das peças, é conveniente optar pelo processo
- (A) por costura.
  - (B) de topo por resistência.
  - (C) por projeção.
  - (D) de topo por centelhamento.
  - (E) por pontos.

47. A penetração obtida em um processo de soldagem TIG com a polaridade invertida, comparativamente, é menor
- (A) se utilizada corrente alternada.
  - (B) se não utilizar gás protetor.
  - (C) se utilizado argônio como gás protetor.
  - (D) se utilizado hélio como gás protetor.
  - (E) do que a obtida com a polaridade direta.

48. Os limites do curso do pistão em um motor de combustão interna são definidos pelos pontos mortos superior (fig.1) e inferior (fig.2).



A taxa de compressão é dada por

- (A)  $V_1$
- (B)  $V_2 - V_1$
- (C)  $V_2/V_1$
- (D)  $V_2$
- (E)  $(V_2 - V_1)/V_2$

49. Num motor de combustão interna de quatro tempos e seis cilindros, a relação de transmissão entre a árvore de manivelas e o eixo de comando de válvulas é
- (A) 2.
  - (B) 4.
  - (C) 6.
  - (D) 8.
  - (E) 12.

50. A programação de manutenção periódica deve ser posterior à elaboração de
- (A) relação do material a ser adquirido.
  - (B) relação de todos os equipamentos que normalmente apresentam defeitos.
  - (C) relação das máquinas, equipamentos e dispositivos que apresentam plenas condições de funcionamento.
  - (D) relação do material disponível no almoxarifado.
  - (E) procedimentos apropriados descritos de todas as máquinas, equipamentos e dispositivos.

