



## Cargo 118 Engenheiro Mecânico

**Data e horário da prova: Domingo, 13/4/2014, às 8h30**

### INSTRUÇÕES

- Você receberá do fiscal:
  - um **caderno de questões** da prova objetiva contendo 50 (cinquenta) questões de múltipla escolha, com 5 (cinco) alternativas de resposta cada uma, e apenas uma alternativa correta;
  - um **cartão de respostas** ótico personalizado.
- Verifique se a numeração das questões, a paginação do **caderno de questões** e a codificação do **cartão de respostas** ótico estão corretas.
- Quando autorizado pelo **fiscal do IADES**, no momento da identificação, escreva no espaço apropriado do **cartão de respostas**, com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:

### O jardim do semelhante.

- Você dispõe de 4 (quatro) horas para fazer a prova objetiva, devendo controlar o tempo, pois não haverá prorrogação desse prazo. Esse tempo inclui a marcação do **cartão de respostas** ótico.
- Somente será permitido levar o **caderno de questões** da prova objetiva após 3 (três) horas e 30 (trinta) minutos do início da prova.
- Somente após decorrida 1 (uma) hora do início da prova, você poderá entregar seu **cartão de respostas** ótico e retirar-se da sala.
- Após o término da prova, entregue ao fiscal do **IADES** o **cartão de respostas** devidamente assinado.
- Deixe sobre a carteira apenas o documento de identidade e a **caneta esferográfica de tinta preta ou azul, fabricada de material transparente**.
- Não é permitida a utilização de qualquer aparelho eletrônico de comunicação. Desligue e guarde em embalagem fornecida pelo fiscal do **IADES**: máquina fotográfica; telefone celular; relógio; gravador; *bip*; receptor; *pager*; *notebook*; *tablet* eletrônico; *walkman*; aparelho portátil de armazenamento e de reprodução de músicas, vídeos e outros arquivos digitais; agenda eletrônica; *palmtop*; régua de cálculo; máquina de calcular e (ou) qualquer outro equipamento similar.
- Não é permitida a consulta a livros, dicionários, apontamentos e apostilas.
- Você somente poderá sair e retornar à sala de aplicação de provas na companhia de um **fiscal do IADES**.
- Não será permitida a utilização de lápis em nenhuma etapa da prova.

### INSTRUÇÕES PARA AS PROVAS OBJETIVA E DISCURSIVA

- Verifique se os seus dados estão corretos no **cartão de respostas da prova objetiva** e na **folha de respostas da prova discursiva**. Caso haja algum dado incorreto, escreva apenas no(s) campo(s) a ser(em) corrigido(s), conforme instruções no **cartão de respostas**.
- Leia atentamente cada questão e assinale, no **cartão de respostas** ótico, uma única alternativa.
- O **cartão de respostas** ótico e a **folha de respostas da prova discursiva** não podem ser dobrados, amassados, rasurados ou manchados e nem podem conter nenhum registro fora dos locais destinados às respostas.
- A maneira correta de assinalar a alternativa no **cartão de respostas** é cobrir, fortemente, com **caneta esferográfica preta ou azul**, o espaço a ela correspondente.
- Marque as respostas assim:

CONHECIMENTOS BÁSICOS  
Questões de 1 a 25

LÍNGUA PORTUGUESA  
Questões de 1 a 8

Texto 1 para responder as questões de 1 a 4.

Encontros e Despedidas

- 1 Mande notícias do mundo de lá  
Diz quem fica  
Me dê um abraço, venha me apertar
- 4 Tô chegando  
Coisa que gosto é poder partir  
Sem ter planos
- 7 Melhor ainda é poder voltar  
Quando quero
- Todos os dias é um vai-e-vem
- 10 A vida se repete na estação  
Tem gente que chega pra ficar  
Tem gente que vai pra nunca mais
- 13 Tem gente que vem e quer voltar  
Tem gente que vai e quer ficar  
Tem gente que veio só olhar
- 16 Tem gente a sorrir e a chorar  
E assim, chegar e partir
- São só dois lados
- 19 Da mesma viagem  
O trem que chega  
É o mesmo trem da partida
- 22 A hora do encontro  
É também de despedida  
A plataforma dessa estação
- 25 É a vida desse meu lugar  
É a vida desse meu lugar
- 27 É a vida

Milton Nascimento & Fernando Brant. Maria Rita.  
CD Maria Rita. Warner Music Brasil, 2003.

QUESTÃO 1

Considerando as várias imagens utilizadas para descrever a “viagem”, é correto dizer que, juntas, elas simbolizam

- (A) especialmente a transitoriedade da vida humana.  
(B) apenas as angústias e as demais dores humanas.  
(C) somente as alegrias vividas pelos seres humanos.  
(D) principalmente a dificuldade humana de partir e de chegar.  
(E) apenas a felicidade que o ser humano sente ao reencontrar as pessoas que ama.

QUESTÃO 2

Caso os autores resolvessem transpor o verbo destacado na oração “venha me apertar” (linha 3) para a segunda pessoa do singular do imperativo afirmativo, a nova redação seria

- (A) **vens** me apertar.  
(B) **ide** me apertar.  
(C) **venhais** me apertar.  
(D) **vem** me apertar.  
(E) **vais** me apertar.

QUESTÃO 3

A expressão “Encontros e Despedidas” relaciona-se diretamente com alguns vocábulos que, no texto, recuperam e reforçam o sentido sugerido pelo título. Assinale a alternativa que apresenta três substantivos que exemplificam essa relação.

- (A) “notícias” (linha 1), “mundo” (linha 1) e “lá” (linha 1).  
(B) “abraço” (linha 3), “apertar” (linha 3) e “gente” (linha 11).  
(C) “chegando” (linha 4), “planos” (linha 6) e “estação” (linha 10).  
(D) “trem” (linha 20), “hora” (linha 22) e “lugar” (linha 25).  
(E) “vai-e-vem” (linha 9), “plataforma” (linha 24) e “estação” (linha 10).

QUESTÃO 4

Considerando a norma-padrão e as construções linguísticas utilizadas no texto, assinale a alternativa correta.

- (A) A colocação do pronome em “Me dê um abraço” (linha 3) está correta.  
(B) No verso “Coisa que gosto é poder partir” (linha 5), não foi observada a regência do verbo gostar.  
(C) O verso “Quando quero” (linha 8) contém uma oração que introduz ideia de condição referente ao que é declarado no verso anterior.  
(D) O emprego de “Tem” como sinônimo de existir, na maioria dos versos da segunda estrofe, está correto.  
(E) Em “Tem gente a sorrir e a chorar” (linha 16), a conjunção em destaque foi empregada para reunir dois termos por meio da subordinação.

Texto 2 para responder as questões de 5 a 8.

Como utilizar o Metrô-DF

- 1 Mulheres e pessoas com deficiência
- O primeiro carro, após a cabine do piloto, é de uso exclusivo de mulheres e pessoas com deficiência.
- 4 - A exclusividade funciona nos horários de pico: das 6h às 8h45 e das 16h45 às 20h15.
- A exclusividade não se aplica aos sábados, domingos e feriados.
- 7 - O carro exclusivo está sinalizado com adesivo indicativo.
- 9 - Os demais carros são de uso misto.

Disponível em: <<http://www.metro.df.gov.br/estacoes/dicas.html>>.  
Acesso em: 3/3/2014, com adaptações.

QUESTÃO 5

Os vocábulos “deficiência” e “horários” são acentuados graficamente porque

- (A) ambos são paroxítonos terminados em ditongo crescente.  
(B) o primeiro possui um hiato formado por uma vogal tônica e o segundo é um proparoxítono.  
(C) ambos são oxítonos terminados em vogal seguida ou não de s.  
(D) o primeiro é um proparoxítono e o segundo é um monossílaboônico terminado em vogal seguida de s.  
(E) ambos são substantivos derivados de adjetivo.

## QUESTÃO 6

Com base nas ideias do texto e nas relações entre elas, assinale a alternativa correta.

- (A) Mulheres e pessoas com deficiência têm prioridade no uso do carro que vem logo após a cabine do piloto.
- (B) Embora não sejam de uso exclusivo de mulheres e pessoas com deficiência, os carros de uso misto dão preferência a elas.
- (C) De segunda a sexta, desde que não seja feriado, mulheres e pessoas com deficiência têm à sua disposição um carro exclusivo nos horários de pico.
- (D) Mesmo não tendo direito a um carro exclusivo nos sábados, domingos e feriados, mulheres e pessoas com deficiência podem utilizar um carro misto com exclusividade.
- (E) Mulheres e pessoas com deficiência não devem embarcar nos horários em que não haja um carro exclusivo à sua disposição.

## QUESTÃO 7

De acordo com a norma-padrão, o período “A exclusividade funciona nos horários de pico: das 6h às 8h45 e das 16h45 às 20h15.” (linhas 4 e 5) também poderia apresentar a seguinte redação:

- (A) A exclusividade funciona nos horários de pico, o qual vai das 6h às 8h45 e das 16h45 às 20h15.
- (B) A exclusividade funciona nos horários de pico, que ocorrem das 6h às 8h45 e das 16h45 às 20h15.
- (C) A exclusividade funciona nos horários de pico, cujo o período vai das 6h às 8h45 e das 16h45 às 20h15.
- (D) A exclusividade funciona das 6h às 8h45 e das 16h45 às 20h15 os quais são os horários de pico.
- (E) A exclusividade funciona nos horários de pico no qual ocorre das 6h às 8h45 e das 16h45 às 20h15.

## QUESTÃO 8

Considerando a norma-padrão e as questões gramaticais referentes ao período “A exclusividade não se aplica aos sábados, domingos e feriados.” (linhas 6 e 7), assinale a alternativa correta.

- (A) “A exclusividade” funciona como objeto direto de “aplica”.
- (B) Em “não se aplica”, o pronome poderia ser deslocado para depois do verbo.
- (C) No lugar de “aos sábados, domingos e feriados”, poderia ser utilizada a redação aos sábados, os domingos e feriados.
- (D) O artigo definido feminino “A” determina e precisa o sentido do substantivo “exclusividade”, e, do ponto de vista sintático, funciona como adjunto adnominal.
- (E) A conjunção “e” funciona como um conectivo adversativo.

## RACIOCÍNIO LÓGICO E MATEMÁTICO

### Questões de 9 a 13

## QUESTÃO 9

Em uma cidade, há duas empresas de táxi. Na empresa A, a bandeirada custa R\$ 3,50 e o quilômetro rodado, R\$ 2,42. Na empresa B, a bandeirada custa R\$ 4,08 e o quilômetro rodado, R\$ 2,22. A quilometragem é calculada por número inteiro de quilômetros rodados e o taxímetro só aumenta ao atingir quilômetros completos. Tendo em vista que se deseja saber para qual quilometragem a empresa A é mais vantajosa ou iguala o preço da empresa B, assinale a alternativa correta quanto ao intervalo que mostra todos e apenas os valores de  $x$ , em quilômetros.

- (A)  $2 \text{ km} < x \leq 2,9 \text{ km}$ .
- (B)  $x \leq 2,9 \text{ km}$ .
- (C)  $2,9 \text{ km} < x < 3 \text{ km}$ .
- (D)  $x < 3 \text{ km}$ .
- (E)  $3 \text{ km} \leq x$ .

## QUESTÃO 10

Dos 35 alunos de uma sala de aula, alguns estudam inglês, outros, espanhol e alguns estudam as duas línguas. Todos estudam pelo menos uma dessas línguas. Se 3 dos que estudam só espanhol matricularem-se também em inglês e 5 dos que estudam ambas permanecerem apenas com inglês, as novas turmas terão o mesmo número de alunos e haverá 5 que estudam ambas. Considerando essas informações, é correto afirmar que as quantidades iniciais dos que estudavam só espanhol, as duas línguas e só inglês eram

- (A) 15, 5, 15.
- (B) 10, 7, 18.
- (C) 18, 7, 10.
- (D) 19, 6, 10.
- (E) 16, 5, 14.

## QUESTÃO 11

Nélio ligou-me de uma fila de 7 pessoas e disse que todos lá eram conhecidos nossos. Falou que, mais atrás dele, estava Diva e, mais à frente, estavam Telma e Olívia. Disse que até Dorival estava lá, entre Flávio e Fábio. Fiquei imaginando qual seria a posição de Nélio. Com base nessas informações, é correto afirmar que Nélio estava em

- (A) 4º ou 5º lugar.
- (B) 4º ou 6º lugar.
- (C) 2º ou 3º lugar.
- (D) 3º ou 5º lugar.
- (E) 3º ou 6º lugar.

## QUESTÃO 12

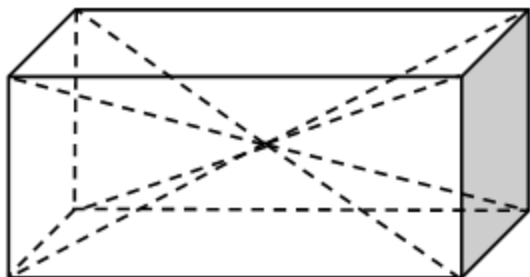
São dados dois números na representação decimal. Um é um número decimal exato e outro é um número decimal infinito periódico, ou dízima periódica. É correto afirmar que o produto  $xy$  de ambos é um número

- (A) irracional.
- (B) decimal periódico ou um número decimal exato, dependendo de  $x$  e  $y$ .
- (C) decimal exato.
- (D) decimal periódico.
- (E) inteiro.

### QUESTÃO 13

Um sólido na forma de paralelepípedo tem duas faces quadradas de lado  $a$  e outra retangular com lados  $a$  e  $2a$ . Dele foram retiradas duas pirâmides simétricas com vértice no ponto central do paralelepípedo (encontro das diagonais), e bases coincidindo com as faces quadradas do paralelepípedo, como apresentado na figura a seguir. Lembre-se de que:

$$\text{Volume da pirâmide} = \frac{1}{3} (\text{área da base}) \times (\text{altura}).$$



O volume que restou no paralelepípedo é igual a

- (A)  $\frac{1}{3}a^3$ .
- (B)  $\frac{2}{3}a^3$ .
- (C)  $a^3$ .
- (D)  $\frac{4}{3}a^3$ .
- (E)  $\frac{5}{3}a^3$ .

#### LEGISLAÇÃO APLICADA AO METRÔ-DF Questões de 14 a 18

### QUESTÃO 14

Assinale a alternativa correta quanto às Regiões Administrativas, bem como aos administradores regionais, observados os preceitos dispostos na Lei Orgânica do Distrito Federal (DF).

- (A) A criação ou extinção de Regiões Administrativas ocorrerá mediante lei aprovada pela maioria absoluta dos deputados distritais.
- (B) Os administradores regionais são de livre escolha do governador do DF, não havendo previsão de participação popular no processo de escolha daqueles.
- (C) A remuneração dos administradores regionais será a mesma fixada aos secretários de estado do DF.
- (D) O DF organiza-se em Regiões Administrativas, com vistas à descentralização político-administrativa, à utilização racional de recursos para o desenvolvimento socioeconômico e à melhoria da qualidade de vida.

- (E) As Administrações Regionais integram a estrutura político-administrativa do DF.

### QUESTÃO 15

A respeito da Procuradoria-Geral do Distrito Federal (PGDF), assinale a alternativa correta, segundo as disposições vigentes da Lei Orgânica do Distrito Federal (DF).

- (A) Entre suas funções institucionais, compete à PGDF, se no âmbito do Poder Executivo, representar o DF judicial e extrajudicialmente.
- (B) É também função institucional da PGDF, a representação, desde que judicial, do Tribunal de Contas do DF.
- (C) A cobrança judicial da dívida do DF inclui aquela relativa à Câmara Legislativa do DF.
- (D) Aplicam-se aos procuradores das autarquias, das fundações, das empresas públicas e das sociedades de economia mista do DF, bem como aos procuradores da Câmara Legislativa do DF os mesmos direitos, deveres, garantias, vencimentos, proibições e impedimentos da atividade correcional e de disposições atinentes à carreira de procurador do DF.
- (E) Os servidores de apoio às atividades jurídicas são organizados na carreira administrativa do governo do DF, submetidos ao regime jurídico único de pessoal.

### QUESTÃO 16

Quanto ao serviço de achados e perdidos da Companhia do Metrô-DF, assinale a alternativa correta.

- (A) Tudo o que for encontrado nos trens e dependências do Metrô-DF deverá ser entregue ao respectivo empregado para recolhimento e guarda, ficando a devolução condicionada à necessária comprovação da propriedade.
- (B) Aos objetos não reclamados pelos proprietários no prazo de 30 dias, contados da sua perda, será dada a destinação que for estabelecida por lei.
- (C) Exclusivamente aos bens que constituam risco será dado o destino legal adequado, sem qualquer prazo para reclamação.
- (D) O Metrô-DF deverá manter, em local divulgado para a sociedade em geral, informações a respeito desse serviço de achados e perdidos.
- (E) Não necessariamente precisará ser comprovada a propriedade para fins de devolução de tudo o que for encontrado nos trens e dependências do Metrô-DF, bastando tão somente a comprovação da detenção da posse.

## QUESTÃO 17

Com base no Regulamento de Transporte, Tráfego e Segurança do Metropolitano do Distrito Federal, no que se refere às proibições aos usuários, é correto afirmar que conforme a gravidade da transgressão cometida nos trens e dependências do Metrô-DF, o infrator poderá ser

- (A) advertido, retirado da estação ou trem, multado ou encaminhado à autoridade competente.
- (B) advertido, retirado da estação ou trem, ou encaminhado à autoridade competente.
- (C) retirado da estação ou trem, multado e encaminhado à autoridade competente.
- (D) retirado da estação ou trem, ou encaminhado à autoridade policial competente.
- (E) advertido, retirado da estação ou trem, multado ou encaminhado à autoridade policial competente.

## QUESTÃO 18

De acordo com o Regulamento de Transporte, Tráfego e Segurança do Metropolitano do Distrito Federal, é passível de aplicação de sanções administrativas pelo Metrô-DF, sem prejuízo de responsabilização civil ou penal,

- (A) transportar animais de quaisquer espécies e dimensões.
- (B) consumir bebidas nas dependências das estações e nos trens.
- (C) efetuar o transporte de volumes com dimensões superiores a 1,5 x 0,6 x 0,4 m, que necessitem de mais de uma pessoa para efetuar o transporte.
- (D) fumar, manter aceso cigarro ou assemelhado e acender fósforo ou isqueiro em quaisquer das dependências do Metrô-DF.
- (E) transportar ou utilizar skates, patins, patinetes ou similares.

### MICROINFORMÁTICA Questões de 19 a 22

## QUESTÃO 19

Uma nova opção de utilização dos sistemas computacionais, em que os sistemas e os dados podem ser acessados em qualquer lugar do mundo a qualquer tempo, sem a necessidade de instalação e (ou) configuração de *softwares*, e o acesso a programas, serviços e arquivos é remoto por meio da internet.

As características apresentadas se referem a

- (A) *software* livre.
- (B) computação ubíqua.
- (C) *wide area network*.
- (D) redes abertas.
- (E) computação em nuvem.

## QUESTÃO 20

Uma das melhorias dos Windows 7 é a possibilidade de gerenciar e organizar várias janelas. Acerca desse tema, assinale a alternativa correta quanto ao recurso que permite

movimentar e gerenciar janelas com um único movimento do *mouse*.

- (A) *Shape*.
- (B) *Snap*.
- (C) *Gadgets*.
- (D) *Shake*.
- (E) *Aero Peek*.

## QUESTÃO 21

Por questões de segurança, pode-se habilitar ou desabilitar, no Windows 7, uma ferramenta de proteção entre o computador e a internet. Essa ferramenta protege a máquina de ataques indesejáveis de vírus, *malwares*, *trojans* e *spywares* vindos da *web*.

As informações apresentadas descrevem a (o)

- (A) Central de Ações.
- (B) Central de Segurança.
- (C) Painel de Controle.
- (D) Firewall.
- (E) Windows Update.

## QUESTÃO 22

Considerando a capacidade de armazenamento de uma cópia de segurança (*backup*) e a possibilidade de restauração (*restore*), assinale a alternativa que apresenta o dispositivo mais indicado para realizar essa tarefa.

- (A) CD (700 Mb).
- (B) DVD (4.7 Gb).
- (C) HD externo (2 Tb).
- (D) Cartão de memória (8 Gb).
- (E) Pen drive (8 Gb).

### ATUALIDADES Questões de 23 a 25

## QUESTÃO 23

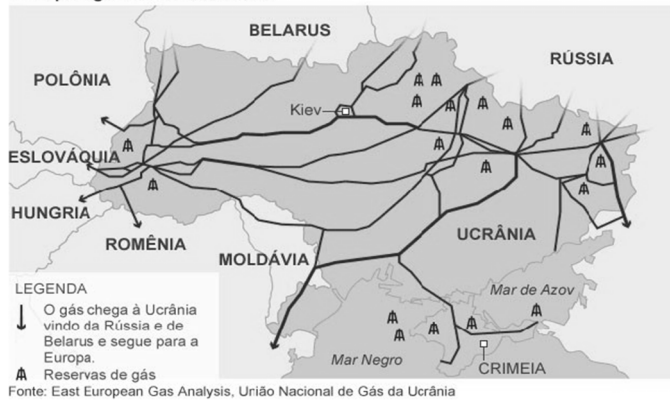
Como parte das obras de infraestrutura necessárias à construção de Brasília, a Companhia Urbanizadora da Nova Capital (Novacap) abriu, no fim de 1956, as principais avenidas do Núcleo Bandeirante. Por outro lado, nas proximidades do que se chama, na atualidade, de RA VII, com mais de meio século de história, tem-se a Candangolândia RA XIX. Essa região surgiu do acampamento para funcionários e familiares da Novacap, em 1956 e foi moradia dos primeiros habitantes da capital, que chegavam de todas as partes do País, principalmente do nordeste brasileiro, em busca de emprego e de um futuro melhor para seus familiares.

Em relação ao assunto apresentado no texto, assinale a alternativa que indica como eram historicamente conhecidas, respectivamente, as referidas Regiões Administrativas do Núcleo Bandeirante e da Candangolândia.

- (A) Vila Planalto e Vila Operária.
- (B) Invasão do IAPI e Cidade Livre.
- (C) Sacolândia e Vila Telebrasília.
- (D) Vila Tenório e Vila dos Candangos.
- (E) Cidade Livre e Lonalândia.

## QUESTÃO 24

Principais gasodutos na Ucrânia



A respeito dos diversos assuntos relacionados ao mapa apresentado, assinale a alternativa correta.

- (A) País membro da União Europeia, a Ucrânia apresenta importância estratégica para a Rússia.
- (B) A Rússia, recentemente, como forma de retaliação à adesão da Ucrânia ao Bloco Econômico União Europeia, promoveu a suspensão ao fornecimento de gás natural.
- (C) Além da importância estratégica militar, a Crimeia também apresenta importância econômica para a Rússia, pois verifica-se que passa, em seu território, vários gasodutos que vão na direção de países do ocidente, no caso, para a Europa.
- (D) A economia não é considerada um ponto-chave para a resolução do impasse na Ucrânia, que tem como pano de fundo divergências com a União Europeia e, por outro lado, mostra-se plenamente a favor das diretrizes emanadas de Moscou.
- (E) No mapa, pode-se verificar que a Ucrânia é banhada pelo Mar Mediterrâneo com acesso pleno ao Mar Negro por intermédio do Estreito de Bósforo; por outro lado, a Rússia supre grande parte das necessidades europeias de gás, em grande parte, via gasodutos que passam por território ucraniano.

## QUESTÃO 25

Emergente ‘da vez’, país latino, localizado na América do Norte, levanta debate nos mercados a respeito do crescimento econômico em 2014. Um país que está “fazendo a lição de casa”, na expressão preferida do mercado, que deve se beneficiar diretamente da recuperação da economia americana nos próximos anos e que está menos atrelado à desaceleração chinesa e que, por isso, se tornou a menina dos olhos dos analistas da América Latina.

Disponível em: <[http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/14/2/2014\\_crescimento](http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/14/2/2014_crescimento)>, com adaptações.

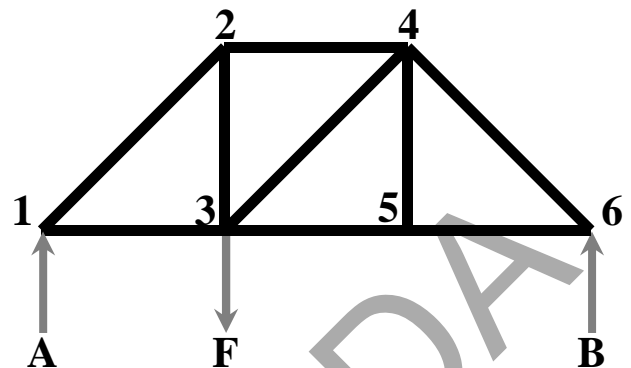
Com relação às informações apresentadas, assinale a alternativa que indica o país a que o texto se refere.

- (A) México.
- (B) Argentina.
- (C) Brasil.
- (D) Chile.
- (E) Venezuela.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Questões de 26 a 50

## QUESTÃO 26



Considerando a estrutura rígida apresentada, assinale a alternativa que corresponde à tensão normal na barra 3-5, sabendo que as distâncias entre 2-4, 5-6, 3-5 e 1-3 são iguais a  $C$ ; as distâncias entre 4-5 e 3-2 são iguais a  $D$ ; que cada barra é feita de aço 1045 com tensão de escoamento  $E$ , diâmetro  $G$  e que um carregamento  $F$  está sendo aplicado no nó 3 para duas reações de apoio  $A$  e  $B$ .

- (A)  $\frac{4FC}{DG^2}$ .
- (B)  $\frac{4AC}{\pi DG^2}$ .
- (C)  $\frac{4FC}{3\pi DG^2}$ .
- (D)  $\frac{8FC}{\pi DG^2}$ .
- (E)  $\frac{4AC}{3\pi DG^2}$ .

## QUESTÃO 27

As obras de expansão e modernização do modal metroviário envolveram a análise de tensões e deformações de um elemento de máquina rotativa de seção transversal retangular de base  $A$ , altura  $B$  e comprimento  $C$ , fabricado de uma liga tratada termicamente com limite de escoamento  $D$ , módulo de elasticidade  $E$  e coeficiente de Poisson  $F$ . Considerando que o elemento está apoiado em suas extremidades por mancais de rolamento, que um carregamento é aplicado concentradamente em sua superfície superior e que a tensão de flexão máxima é  $G$ , é correto afirmar que o momento fletor máximo é de

- (A)  $\frac{A^2BG}{6}$ .
- (B)  $\frac{B^3G}{6}$ .
- (C)  $\frac{A^3G}{6}$ .
- (D)  $\frac{AB^2G}{6}$ .
- (E)  $\frac{ABFE}{3}$ .

## QUESTÃO 28

Uma bomba centrífuga com potência **A**, altura manométrica **B**, rendimento **C** e peso específico **D** está ligada a uma rede elétrica com rendimento **E**, cujo sistema é trifásico, tensão entre fases **F**, corrente elétrica **G** e fator de potência do motor elétrico **H**. Para esse caso, a corrente elétrica do sistema pode ser estimada por

- (A)  $\frac{\sqrt{3}BD}{3CFGH}$ .
- (B)  $\frac{\sqrt{3}FG}{CBDH}$ .
- (C)  $\frac{\sqrt{3}CFGH}{BD}$ .
- (D)  $\sqrt{3}$ .
- (E)  $\frac{DFGH}{EBC}$ .

## QUESTÃO 29

O fator de potência indica a eficiência do uso de energia. A legislação vigente recomenda às concessionárias de energia elétrica a adoção de um fator o mais próximo possível da unidade. Considerando que um motor consome carga reativa indutiva, de modo que a potência ativa é aquela que efetivamente realiza trabalho, gerando calor, luz, movimento, e a potência reativa é aquela que cria e mantém o campo eletromagnético das cargas indutivas, assinale a alternativa que mais se aproxima do fator de potência desse motor, supondo que a potência ativa é **A**, a potência reativa é **B** e a potência aparente é **C**.

- (A)  $\frac{A}{B}$ .
- (B)  $\frac{C}{A}$ .
- (C)  $\frac{B}{C}$ .
- (D)  $\frac{B}{A}$ .
- (E)  $\frac{A}{C}$ .

## QUESTÃO 30

Uma placa de sinalização de massa **A**, instalada de modo visível aos usuários em uma plataforma do metrô, está pendurada na ponta de uma viga cilíndrica maciça em balanço de comprimento **B**, diâmetro **C**, limite ao escoamento **D**, resistência à tração **E**, módulo de elasticidade **F** e aceleração da gravidade **G**. Considerando essas informações, é correto afirmar que, por medida de segurança, a melhor relação para se especificar a deflexão,  $v(x)$ , para esse caso é

- (A)  $\frac{d^2v}{dx^2} = \frac{32ABG}{\pi DC^4}$ .
- (B)  $\frac{d^2v}{dx^2} = \frac{32ABG}{\pi FC^4}$ .
- (C)  $\frac{d^2v}{dx^2} = \frac{32AG}{\pi C^4}$ .
- (D)  $\frac{d^2v}{dx^2} = \frac{64ABG}{\pi FC^4}$ .
- (E)  $\frac{d^2v}{dx^2} = \frac{16ABG}{\pi FC^4}$ .

## QUESTÃO 31

Uma bomba **A** centrífuga de fluxo misto com rotação **B**, vazão **C**, altura manométrica **D** e potência **E** tem suas curvas características afetadas por uma redução da rotação em 50%. Com base nessas informações, é correto afirmar que a nova potência é, aproximadamente, igual a

- (A) 0,5 *E*.
- (B) 0,13 *E*.
- (C) 0,25 *E*.
- (D) 0,03 *E*.
- (E) 0,06 *E*.

## QUESTÃO 32

Um vagão de determinado metrô com massa **M**, peso **P**, comprimento **C**, largura **L**, altura **A** e seção transversal com momento de inércia **K** está parado sobre dois trilhos biapoiados em suas extremidades e separados por uma distância **D** equivalente à largura do vagão. Considerando que o carregamento imposto pela massa do vagão esteja concentrado em seu centro de massa e devidamente distribuído entre os trilhos, é correto afirmar que a tensão normal máxima em cada trilho é igual a

- (A)  $\frac{ALP}{8K}$ .
- (B)  $\frac{LAP}{K}$ .
- (C)  $\frac{PLA}{2K}$ .
- (D)  $\frac{APL}{4K}$ .
- (E)  $\frac{PAL}{3K}$ .

## QUESTÃO 33

Um sistema de compressão a vapor capaz de transformar calor em trabalho está devidamente representado na tabela a seguir quanto à entalpia.

	Entalpia de Entrada	Entalpia de Saída
<b>Bomba</b>	A	E
<b>Caldeira</b>	B	F
<b>Turbina</b>	C	G
<b>Condensador</b>	D	H

Considerando esse exemplo de máquina térmica, é correto afirmar que a relação que melhor representa o seu rendimento é

- (A)  $\frac{(C-G)-(A-E)}{(B-F)}$ .
- (B)  $\frac{(C-G)-(A-E)}{(C-F)}$ .
- (C)  $\frac{(B-F)-(A-E)}{(C-F)}$ .
- (D)  $\frac{(B-F)-(A-E)}{(C-G)}$ .
- (E)  $\frac{(B-F)-(A-E)}{(B-F)}$ .

### QUESTÃO 34

Com a finalidade de oferecer um transporte confiável, o corpo técnico de engenharia da companhia do metropolitano verificou que o material de determinado componente mecânico é proveniente de uma transformação lenta da austenita com estrutura cristalina cúbica de face centrada em ferrita (estrutura cúbica de corpo centrado) e cementita. Com base nessas informações, é correto afirmar que a transformação que melhor representa esse processo é a

- (A) peritética.
- (B) martensítica.
- (C) eutética.
- (D) perlítica.
- (E) eutetoide.

### QUESTÃO 35

Uma tubulação que compõe o sistema de refrigeração da casa de máquinas, com 20 mm de diâmetro, foi projetada para transportar fluido refrigerante que trabalha à temperatura de 18 °C, sujeita a um coeficiente de convecção externo de 4 W.m<sup>-2</sup>. K<sup>-1</sup>. Essa tubulação está envolta por uma camada de 5 mm de isolamento por uma manta de fibra de vidro com condutividade térmica de 0,04 W.m<sup>-1</sup>. K<sup>-1</sup>. Considerando a temperatura ambiente de 23 °C, é correto afirmar que o raio crítico da tubulação é igual a

- (A) 0,01 cm.
- (B) 0,1 dm.
- (C) 1 mm.
- (D) 10 cm.
- (E) 0,01 mm.

### QUESTÃO 36

Uma roda de determinado vagão metroferroviário de massa **M** e raio **R** pode ser modelada por um disco rígido puxado pelo centro de massa pelo eixo com uma força **F**. Considerando que a roda não desliza devido ao atrito, é correto afirmar que sua aceleração é igual a

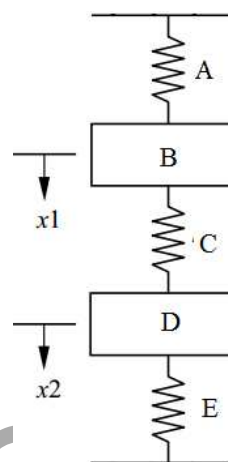
- (A)  $\frac{2F}{3M}$ .
- (B)  $\frac{F}{M}$ .
- (C)  $\frac{3F}{2M}$ .
- (D)  $\frac{M}{F}$ .
- (E) 0.

### QUESTÃO 37

O desenho técnico em perspectiva isométrica de um mancal usado em aplicações metroferroviárias pode ser feito computacionalmente por *softwares* específicos, como o AutoCAD versão 2013. Em relação a esse assunto, é correto afirmar que, uma vez selecionada a opção *isometric snap*, o cursor pode ser modificado para desenhar isometricamente em três opções diferentes, por meio da(s) tecla(s) de atalho

- (A) F5.
- (B) SHIFT+A.
- (C) F3.
- (D) CTRL+D.
- (E) CTRL+A.

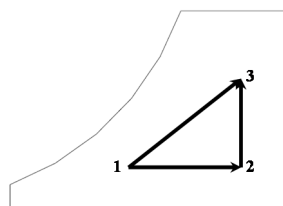
### QUESTÃO 38



O sistema massa-mola apresentado corresponde a uma ilustração esquemática de um problema particular de vibrações mecânicas. Em relação a esse assunto, assinale a alternativa que melhor indica a frequência natural, em rad/s, do primeiro modo de vibração, considerando que as massas **A** e **D** correspondem a **M** cada uma e que a rigidez das molas **A**, **C** e **E** equivalem a **K**.

- (A) Duas frequências naturais e um modo de vibração.
- (B) Uma frequência natural única e dois modos de vibração.
- (C) Duas frequências naturais e dois modos de vibração.
- (D) Três frequências naturais e dois modos de vibração.
- (E) Duas frequências naturais e três modos de vibração.

### QUESTÃO 39



A climatização e o conforto térmico de ambientes exigem o controle do vapor no ar, que pode ser quantificado por meio da entalpia, da umidade absoluta, da temperatura de bulbo úmido, do volume específico e da temperatura de bulbo seco. Supondo que um projeto considerou o processo psicrométrico ilustrado na figura apresentada, assinale a alternativa que melhor indica o processo 1-3.

- (A) Resfriamento e umidificação.
- (B) Aquecimento e umidificação.
- (C) Umidificação sem aquecimento.
- (D) Resfriamento e desumidificação.
- (E) Aquecimento e desumidificação.



## QUESTÃO 40

Uma sala de controle do tráfego metroviário deve ser devidamente climatizada por um equipamento condicionador de ar. O projeto arquitetônico prevê que essa sala tem 5,5 m de comprimento, 4,5 m de largura, 2,5 m de altura com paredes de tijolo com espessura de 10 cm e condutividade térmica de  $0,2 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ . O projeto térmico está considerando uma temperatura de conforto térmico de  $23 \text{ }^\circ\text{C}$  e uma temperatura externa máxima de  $43 \text{ }^\circ\text{C}$  devido à casa de máquinas, em dia de verão.

Aparelho	Potência (kW)
X	1
Y	2
Z	3
W	4
K	5

Considerando os aparelhos de ar-condicionado apresentados na tabela, assinale a alternativa que indica aquele que melhor atende às necessidades do projeto em questão.

- (A) X.
- (B) Y.
- (C) Z.
- (D) W.
- (E) K.

## QUESTÃO 41

Um componente metroviário fabricado com aço martensítico e com limite de escoamento de 500 MPa, resistência à tração de 800 MPa, limite de fadiga corretamente corrigido de 400 MPa para carregamento alternado e uma vida de  $10^6$  ciclos, dureza Brinell de 285 HB e módulo de elasticidade de 200 GPa foi inspecionado em teste dinâmico, e seu ponto crítico foi verificado com uma máxima tensão de Von Mises de 200 MPa. Com base nessas informações, é correto concluir que o fator de segurança do componente testado é igual a

- (A) 0,25.
- (B) 0,5.
- (C) 1.
- (D) 2.
- (E) 4.

## QUESTÃO 42

Com relação à bomba de calor reversível que trabalha em regime de água entre  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $35 \text{ }^\circ\text{C}$  para aquecimento, e entre  $18 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $23 \text{ }^\circ\text{C}$  para arrefecimento, composta por um compressor do tipo *scroll* com ventilador helicoidal, permutador de placas em inox, coeficiente de *performance* de 5, potência em quente de 20 kW e, em frio, de 30 kW, é correto afirmar que ela tem potência de compressão, em kW, para o caso de refrigeração, equivalente a

- (A) 2.
- (B) 3.
- (C) 4.

- (D) 5.
- (E) 6.

## QUESTÃO 43

Um lote de elementos de máquinas de aço usado na composição de um trem metroviário foi desqualificado por não atender aos requisitos técnicos quanto às propriedades mecânicas. O técnico de manutenção encaminhou uma amostra do mesmo lote, sem consentimento do engenheiro responsável, para submetê-lo a aquecimento até  $730 \text{ }^\circ\text{C}$ , seguido de um resfriamento moderado até  $300 \text{ }^\circ\text{C}$ . Após o procedimento citado, verifica-se, por meio de metalografia, que a microestrutura é mais parecida com a

- (A) martensita.
- (B) austenita.
- (C) perlita.
- (D) martensita revenida.
- (E) bainita.

## QUESTÃO 44

O acabamento superficial é um fator relevante para o dimensionamento contra a falha por fadiga de importantes elementos de máquinas, tais como engrenagens, eixos e mancais. Acerca desse tema, é correto afirmar que a classe de rugosidade mais indicada para peças fundidas, forjadas e laminadas, com rugosidade média de  $15 \mu\text{m}$ , rugosidade máxima de  $18 \mu\text{m}$ , é a

- (A) N15.
- (B) N18.
- (C) N10.
- (D) N5.
- (E) N6.

## QUESTÃO 45

Uma companhia metroferroviária divulgou, em seu último relatório de estatísticas internas coletadas e divulgadas pelo sindicato dos metroviários, que, ao longo do último ano, 105 acidentes graves foram registrados. Isso revela uma média de dois acidentes graves por semana. Considerando a distribuição de Poisson como o modelo mais adequado para analisar a ocorrência de falhas e considerando o valor de  $e$  igual a 2,7, é correto afirmar que a probabilidade de não haver acidente grave em uma semana é de aproximadamente

- (A) 14%.
- (B) 36%.
- (C) 25%.
- (D) 7%.
- (E) 3%.

### QUESTÃO 46

A ação corrosiva em materiais metálicos pode levar equipamentos mecânicos a falhas repentinas. Entre as diversas alternativas disponíveis no mercado, a pintura desempenha uma importante função, inclusive no acabamento. Considerando esse assunto, assinale a alternativa que apresenta uma tinta de fundo com pigmentos anticorrosivos e compatível com a tinta intermediária e (ou) o acabamento.

- (A) Tinta epóxi.
- (B) Removedor.
- (C) Esmalte.
- (D) Verniz.
- (E) Primer.

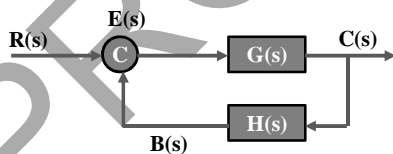
### QUESTÃO 47

A logística de manutenção em uma companhia metropolitana ocorre, hipoteticamente, 80% das vezes durante a madrugada e pode ser organizada com base em uma relação de prioridades determinada a partir dos riscos, da severidade, da frequência e da probabilidade de falhas. Considerando que a probabilidade de ter que usar uma roda é de 30% e que a probabilidade de ter que soldar os trilhos é de 20%, é correto afirmar que a probabilidade de soldar os trilhos ou usar uma roda, sabendo que são eventos independentes, é de

- (A) 44%.
- (B) 30%.
- (C) 6%.
- (D) 50%.
- (E) 80%.

### QUESTÃO 48

Um reservatório de óleo usado para a lubrificação de componentes mecânicos é monitorado por um sistema de automação e controle, de modo que a vazão de entrada  $E(s)$ , regulada por uma válvula, influencia diretamente o nível de óleo,  $C(s)$ , no reservatório, por uma função de transferência,  $G(s)$ , conforme mostra a figura a seguir. O instrumento que mede o nível do óleo,  $C(s)$ , e o converte em outra grandeza,  $B(s)$ , é relacionado por  $H(s)$ .



Considerando que  $R(s)$  é o valor de referência desejado para a vazão, é correto afirmar que a função de transferência de malha fechada é

- (A)  $G(s)$ .
- (B) 1.
- (C)  $G(s)H(s)$ .
- (D)  $\frac{G(s)}{1+G(s)H(s)}$ .
- (E)  $1 + G(s)H(s)$ .

### QUESTÃO 49

O processo de fabricação de componentes metroviários é controlado por tolerâncias definidas na fase de projeto de acordo com o nível de aplicação. Dados dois elementos mecânicos que devem ser encaixados um no outro, sabe-se que afastamento fundamental é a diferença algébrica entre uma dimensão efetiva e a correspondente dimensão nominal. Quanto a esse assunto, assinale a alternativa que apresenta um sistema furo-eixo com folga.

- (A) H6j5.
- (B) H5n4.
- (C) H8m7.
- (D) H6d6.
- (E) H7u6.

### QUESTÃO 50

Um motor de 16,9 kg está instalado em cima de uma base de ferro fundido e aciona máquinas usadas na manutenção de equipamentos metroviários de até uma tonelada. Após ser ligado, esse motor entra em regime permanente em 15 segundos. Considerando que o amortecimento equivalente é de  $28 \text{ N.s.m}^{-1}$  e que a rigidez equivalente do sistema é  $10 \text{ N.m}^{-1}$ , é correto afirmar que o sistema do problema citado é

- (A) superamortecido.
- (B) super-rígido.
- (C) subamortecido.
- (D) sub-rígido.
- (E) criticamente amortecido.

Área Livre

## PROVA DISCURSIVA

Orientações para a elaboração do texto da prova discursiva:

- A prova discursiva consiste na elaboração de um texto dissertativo e (ou) descritivo.
- A prova discursiva deverá ser manuscrita, em letra legível, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta, fabricada de material transparente.
- A **folha de texto definitivo** da prova discursiva não poderá ser assinada, rubricada e não deverá conter, em outro local que não o apropriado, nenhuma palavra ou marca que a identifique, sob pena de anulação da prova discursiva.
- A detecção de qualquer marca identificadora no espaço destinado à transcrição de texto definitivo acarretará anulação da prova do candidato.
- A **folha de texto definitivo** é o único documento válido para a avaliação da prova discursiva.
- O espaço para rascunho, contido no caderno de provas, é de preenchimento facultativo e não valerá para avaliação da prova discursiva.
- O texto deverá ter extensão mínima de 20 (vinte) linhas e máxima de 40 (quarenta) linhas, com base no tema a seguir apresentado.

**Leia, com atenção, as informações a seguir:**

“Um trem do metrô apresentou um problema mecânico entre a estação 102 Sul e a estação Galeria, provocando atraso nos vagões que seguiam atrás. A falha acarretou uma demora de 10 minutos no sistema. Segundo o Metrô-DF, o trem que apresentou problemas foi retirado para o pátio de manutenção e um outro foi reposto, de modo que a situação fora normalizada.”

JORNAL de Brasília. Disponível em: <<http://onibusmtca.blogspot.com.br/2014/03/df-trem-do-metro-apresenta-falha-na-asa.html>>. Acesso em: 25/3/2014, com adaptações.

Considerando que o texto apresentado tem caráter meramente motivador, redija um texto dissertativo e (ou) descritivo a respeito do impacto de falhas mecânicas por fadiga sobre os usuários do transporte metroferroviário do Distrito Federal. Aborde, necessariamente, os seguintes tópicos:

- a) o conceito de falha por fadiga e seus estágios;
- b) a definição de tenacidade à fratura e sua relação com a falha por fadiga;
- c) a relação entre a têmpera superficial, o tipo de tensões residuais causado por esse tratamento térmico e o limite de resistência à fadiga;
- d) a relação entre a presença de descontinuidades geométricas, a resistência à fadiga para determinada vida de fadiga e a probabilidade de falha.

**Área livre – Rascunho na página seguinte**

## Rascunho

1	
5	
10	
15	
20	
25	
30	
35	
40	