

ENGENHEIRO DE PROJETOS MECÂNICA - MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS TIPO 1 - BRANCA



SUA PROVA

- Além deste caderno contendo **60 (sessenta)** questões objetivas e **1 (uma)** questão discursiva, você receberá do fiscal de prova a folha de respostas;
- As questões objetivas têm **4 (quatro)** opções de resposta (A, B, C e D) e somente uma delas está correta.



TEMPO

- Você dispõe de **4 (quatro) horas** para a realização da prova, já incluído o tempo para a marcação da folha de respostas;
- **1 (uma) hora** após o início da prova, é possível retirar-se da sala, sem levar o caderno de questões;
- A partir dos **30 (trinta) minutos** anteriores ao término da prova é possível retirar-se da sala **levando o caderno de questões**.



NÃO SERÁ PERMITIDO

- Qualquer tipo de comunicação entre os candidatos durante a aplicação da prova.
- Anotar informações relativas às respostas em qualquer outro meio que não seja o caderno de questões.
- Levantar da cadeira sem autorização do fiscal de sala.



INFORMAÇÕES GERAIS

- Verifique se seu caderno de questões está completo, sem repetição de questões ou falhas. Caso contrário, **notifique imediatamente o fiscal da sala**, para que sejam tomadas as devidas providências.
- Confira seus dados pessoais, especialmente nome, número de inscrição e documento de identidade e leia atentamente as instruções para preencher a folha de respostas.
- Para o preenchimento da folha de respostas, use somente caneta esferográfica, fabricada em material transparente, com tinta preta.
- Assine seu nome apenas no(s) espaço(s) reservado(s) na folha de respostas.
- Confira seu cargo no caderno de questões. Caso tenha recebido caderno de cargo **diferente** do impresso em sua folha de respostas, o fiscal deve ser **obrigatoriamente** informado para o devido registro na ata da sala.
- Reserve tempo suficiente para o preenchimento da sua folha de respostas. O preenchimento é de sua responsabilidade e **não será permitida a troca da folha de respostas, em caso de erro cometido por você**.
- Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas na folha de respostas.
- Os candidatos serão submetidos ao sistema de detecção de metais quando do ingresso e da saída de sanitários durante a realização das provas.
- **Boa Prova!**

CONHECIMENTOS BÁSICOS

Língua Portuguesa

1

A carta de um leitor de um jornal paulistano dizia:

Meu filho estuda Engenharia na USP e é um absurdo que, em nenhum momento do curso, ele tenha aulas de Língua Portuguesa porque, apesar de ser engenheiro, é com a língua que ele aprende, entende e se comunica; sem um conhecimento básico de nossa língua, sua formação vai ser capenga.

O autor da carta afirma que

- (A) entre as disciplinas do curso de Engenharia deveria haver amplos estudos de Língua Portuguesa.
- (B) o estudo básico da língua portuguesa é uma necessidade para carreiras como a Engenharia.
- (C) os estudos superiores no Brasil são deficientes em aspectos da formação básica.
- (D) se justifica o estudo de língua portuguesa em Engenharia pela necessidade de comunicação eficiente e que mostre competência.

2

A correção faz parte da boa escrita para todos os cidadãos.

Assinale a frase abaixo que exemplifica o correto emprego gramatical da língua.

- (A) Os moradores do bairro requiseram à Prefeitura que asfaltasse as ruas principais do bairro.
- (B) Os policiais interviram na discussão que ameaçava degenerar em um grande conflito.
- (C) O guarda municipal deteu o camelô que havia enganado um dos fregueses no dia anterior.
- (D) A babá entretinha a menina com um conjunto de miniaturas de peças de cozinha.

3

A língua escrita mostra um conjunto de diferentes funções; todas as frases abaixo se relacionam a uma função de língua escrita.

Assinale a opção em que a função correspondente à frase está corretamente identificada.

- (A) “Na falta de uma máquina do tempo decente, a ficção continua a ser o veículo mais sólido para visitar outras eras.” / função artística.
- (B) “A agenda é um tipo de livro em que você esquece de anotar tudo aquilo de que não pode se esquecer.” / função de preservação.
- (C) “Livros são os mais silenciosos e constantes amigos. Os conselheiros mais acessíveis e sábios. E os mais pacientes professores.” / função de memorização.
- (D) “Um livro é um passaporte para uma viagem que começa na primeira linha, mas que não se sabe jamais onde poderá terminar.” / função de transferência de tempo e espaço.

4

Um participante de uma conferência dada por um engenheiro civil comentou: *O conferencista precisa urgentemente de uma ajuda em língua portuguesa, pois cometeu erros grosseiros; em jamais o chamaria para responsabilizar-se por minhas obras.*

Nesse caso, o autor do texto mostra

- (A) atenção primordial pelo assunto abordado na conferência.
- (B) contaminação do conteúdo pela baixa qualidade da língua empregada.
- (C) alto preconceito linguístico e social contra o conferencista.
- (D) Observação perfeita das qualidades e defeitos do conferencista.

5

Nosso célebre Millôr Fernandes escreveu: *Para mim, não existe crase na língua portuguesa; há 40 ou 50 milhões de alfabetizados; todos erram. Portanto é a regra que está errada.*

Assinale a afirmação que **não** está de acordo com a estruturação ou a significação do texto.

- (A) A afirmação sobre o número de alfabetizados no Brasil é uma afirmação de caráter estatístico e tem valor argumentativo.
- (B) A indicação de que todos os alfabetizados citados erram na crase é temerária, pois falta o comprovante estatístico.
- (C) A frase começa pela conclusão do pensamento de Millôr Fernandes.
- (D) O pensamento de Millôr serve de incentivo ao estudo sério da crase.

6

Um dos problemas da língua escrita é a confusão entre palavras semelhantes na forma (parônimos).

Entre as frases abaixo, por exemplo, aquela que mostra confusão entre SOB e SOBRE é:

- (A) Sob o meu ponto de vista, essa questão deveria ser levada ao Sindicato dos Médicos.
- (B) Nunca mais pensei sobre isso, pois me trazia angústia e sofrimento.
- (C) Estando sobre o governo conservador, as medidas tomadas eram bem tradicionais.
- (D) Segundo Horácio, nada há de novo sob o sol.

7

As frases abaixo mostram uma forma verbal sublinhada.

Assinale aquela que mostra valor ativo e não passivo, como as demais:

- (A) Todas as coisas são custosas de entender.
- (B) Dessa amizade vamos necessitar sempre.
- (C) Esse osso é duro de roer.
- (D) Está ainda por escrever a verdadeira história.

8

A ortografia é um dos problemas mais difíceis em nossa língua por um conjunto de motivos.

Assinale a opção em que todas as palavras estão escritas corretamente.

- (A) discrissão / empecilho.
- (B) excessão / cetim.
- (C) massiço / monstrengo.
- (D) previlégio / indiscrição.

9

Nas frases a seguir foram propostos dois vocábulos considerados sinônimos para a mesma posição na frase.

Assinale a frase em que isso é feito de forma adequada.

- (A) O processo foi distribuído ao oficial competente / responsável.
- (B) Nossa filhinha hesita entrar em locais escuros / teme.
- (C) A massa inconsciente oscila da servidão à desordem / treme.
- (D) O duque achou muito natural o titubear do cavaleiro / gaguejar.

10

Um aspecto importante da correção linguística é a concordância. Assinale a frase abaixo que mostra concordância verbal correta.

- (A) Precisam-se de mais funcionários para que a produção se mantenha.
- (B) Assistiram-se a festas grandiosas no final dos tempos monárquicos no Brasil.
- (C) Fazem-se muitos condomínios na cidade e isso deve criar problemas para a administração.
- (D) Naquele bairro aluga-se casas por baixo preço.

Matemática e Raciocínio Lógico

11

Em uma linha de montagem automatizada, duas máquinas funcionam continuamente, parando apenas para realizar manutenções preventivas em tempos regulares.

A máquina 1 para de 9 em 9 horas, ficando parada por uma hora. A máquina 2 para de 13 em 13 horas, ficando parada por duas horas.

Se as máquinas são postas para funcionar simultaneamente às 8h da manhã do dia 13 de abril, elas ficarão paradas simultaneamente entre

- (A) as 13h e as 14h do dia 14 de abril.
- (B) as 14h e as 15h do dia 14 de abril.
- (C) as 12h e as 13h do dia 15 de abril.
- (D) as 18h e as 19h do dia 15 de abril.

12

Em um certo lugar há dois postes verticais, um medindo 2,4 m de altura e outro medindo 3,0 m de altura.

Em um mesmo instante do dia, ambos projetam sombras sobre o piso horizontal sobre o qual se encontram. A diferença entre os comprimentos dessas sombras é de 42 cm.

Os postes estão posicionados de modo que as suas sombras não se sobrepõem.

Sabendo que a relação entre as sombras e os postes preservam a proporção, a sombra projetada nesse momento pelo poste menor tem comprimento igual a

- (A) 1,62 m.
- (B) 1,68 m.
- (C) 1,96 m.
- (D) 2,10 m.

13

Em um canteiro de obras, quatro máquinas de grande porte (Escavadeira, Betoneira, Guindaste e Trator) apresentaram defeito, necessitando de reparos.

O engenheiro encarregado da obra estabeleceu as seguintes condições:

- a Betoneira não será a primeira e nem a última a ser consertada;
- a Escavadeira deverá ser consertada imediatamente antes do Guindaste;
- o Trator não será o penúltimo a ser reparado;

Com base nessas condições, é correto afirmar que o número máximo de possíveis sequências de reparos que as satisfazem simultaneamente é igual a

- (A) 0.
- (B) 1.
- (C) 2.
- (D) 3.

14

Um reservatório de água está com 1/3 de sua capacidade total preenchida. Para encher o reservatório até a metade da capacidade total, foram necessários 8 minutos utilizando uma bomba com vazão constante de 96 litros por minuto.

O volume total do reservatório é de

- (A) 1536 litros.
- (B) 2304 litros.
- (C) 4608 litros.
- (D) 5376 litros.

15

Um buffet comprou um concentrado de polpa de fruta que vem em um galão de 7,5 litros. Para servir os convidados, esse concentrado deve ser misturado com água, de modo que o volume final de suco pronto seja 6 vezes o volume do galão original. O suco será servido em copos descartáveis com capacidade de 250 mL cada. Os copos são vendidos apenas em pacotes fechados com 25 unidades.

Se os copos serão servidos completamente cheios, e todo o suco preparado será servido, o número mínimo de pacotes de copos que o buffet deve comprar para utilizar todo o suco preparado é:

- (A) 7.
- (B) 8.
- (C) 9.
- (D) 10.

16

Uma equipe de manutenção precisa instalar refletores em um estádio. Sabe-se que o tempo necessário para concluir o serviço é inversamente proporcional ao número de técnicos trabalhando. Com 6 técnicos, o serviço seria concluído em 15 dias. Devido à urgência, a empresa decidiu aumentar a equipe, e o trabalho foi finalizado em apenas 10 dias.

Sabendo que todos os técnicos trabalham no mesmo ritmo, o número de técnicos que trabalharam nessa tarefa foi

- (A) 9.
- (B) 6.
- (C) 5
- (D) 4.

17

Em uma usina de energia, o sistema de segurança de um reator segue uma regra lógica estrita para evitar sobrecarga. A diretriz técnica estabelecida pelos engenheiros é:

Se a temperatura do núcleo ultrapassar 800°C , então o sistema de resfriamento emergencial é ativado.

Considerando que essa diretriz é uma proposição verdadeira, do ponto de vista da lógica sentencial, assinale a opção que indica uma afirmação logicamente equivalente a ela.

- (A) Se o sistema de resfriamento emergencial não for ativado, então a temperatura do núcleo ultrapassou 800°C .
- (B) Se o sistema de resfriamento emergencial for ativado, então a temperatura do núcleo ultrapassou 800°C .
- (C) Se a temperatura do núcleo não ultrapassar 800°C , então o sistema de resfriamento emergencial não será ativado.
- (D) Se o sistema de resfriamento emergencial não for ativado, então a temperatura do núcleo não ultrapassou 800°C .

18

Uma senha deve ser formada por 3 dígitos distintos escolhidos no conjunto $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

Se não forem aceitas senhas em que os 3 dígitos sejam sequenciais (como, por exemplo, 234), a quantidade total de possíveis senhas será

- (A) 112.
- (B) 114.
- (C) 115.
- (D) 116.

19

Considere três pontos fixos no plano cartesiano: A(1,1), B(25,8) e C(25,1).

Considerando que as distâncias entre esses pontos são medidas em linha reta, a soma das distâncias de A até C e de B até C supera a distância de A até B, em unidades de comprimento, em

- (A) 6 unidades.
- (B) 7 unidades.
- (C) 25 unidades.
- (D) 31 unidades.

20

Um servidor de dados armazena informações em 2 unidades de disco independentes. Por segurança, o sistema foi projetado com redundância: para que os dados permaneçam acessíveis, basta que pelo menos uma dessas unidades esteja em funcionamento.

No intervalo de um ano, cada uma dessas unidades tem 20% de probabilidade de falhar.

A probabilidade de que os dados permaneçam acessíveis nesse intervalo de tempo é de:

- (A) 60%.
- (B) 64%.
- (C) 80%.
- (D) 96%.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

Durante o desenvolvimento de um projeto em CAD de um sistema de mobiliário técnico hospitalar modular, um engenheiro mecânico precisa garantir a correta integração entre componentes estruturais metálicos, painéis poliméricos e dispositivos móveis (como trilhos telescópicos e rodízios), assegurando simultaneamente:

- compatibilidade dimensional para montagem,
- correta representação para fabricação,
- e análise funcional de interferências e mobilidade.

Considerando boas práticas em modelagem CAD 3D paramétrica e documentação técnica, analise as afirmativas a seguir.

- I. A criação de famílias de peças (*design tables* ou parâmetros configuráveis) é recomendada para componentes repetitivos, como perfis estruturais e trilhos, permitindo variações dimensionais sem perda de associatividade no conjunto.
- II. A análise de interferência em CAD deve ser evitada em projetos de mobiliário, pois pequenas sobreposições geométricas são aceitáveis e corrigidas durante a fabricação.
- III. A utilização de restrições geométricas e dimensionais no ambiente de montagem (*assembly*) é desnecessária quando os componentes já foram corretamente dimensionados individualmente no ambiente de peça (*part*).

Está correto o que se afirma em:

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

22

Em um projeto BIM de uma sala hospitalar, um carrinho técnico metálico foi posicionado próximo a um painel de gases medicinais. Durante a verificação do modelo, identificou-se que, ao abrir completamente uma gaveta do carrinho, ocorre interferência com a tubulação embutida na parede.

Nesse contexto, a prática ou o recurso de BIM mais adequado para identificar esse tipo de problema, ainda na fase de projeto, é a

- (A) exportação do modelo para formato 2D para conferência manual das distâncias mínimas.
- (B) aplicação de níveis de desenvolvimento (LOD) elevados apenas nos elementos arquitetônicos.
- (C) execução de análise de interferências (*clash detection*), incluindo movimentos dos componentes.
- (D) geração automática de tabelas quantitativas (*schedules*) para verificação de dimensões dos componentes.

23

Uma instituição avalia a substituição de um conjunto de equipamentos por outro mais eficiente. O investimento inicial e os benefícios anuais estimados estão apresentados na tabela a seguir.

Item	Valor
Investimento inicial:	R\$ 100.000,00
Economia anual com energia e manutenção	R\$ 30.000,00
Vida útil considerada	4 anos
Valor residual ao final do 4º ano:	R\$ 10.000,00
Taxa mínima de atratividade	10% ao ano

Para simplificar a análise, adote os seguintes fatores:

- Valor presente de uma série anual uniforme de R\$ 1,00 por 4 anos, a 10% a.a.: 3,2
- Valor presente de R\$ 1,00 recebido ao final de 4 anos, a 10% a.a.: 0,7

Com base nesses dados, assinale a opção que apresenta o Valor Presente Líquido (VPL) do investimento e a conclusão mais adequada sobre sua viabilidade.

- (A) O VPL é de R\$ 3.000,00, e o investimento é viável.
- (B) O VPL é de R\$ 7.000,00, e o investimento é viável.
- (C) O VPL é de -R\$ 3.000,00, e o investimento é inviável.
- (D) O VPL é de -R\$ 7.000,00, e o investimento é inviável.

24

Em um edifício administrativo, pretende-se reduzir a carga térmica interna e melhorar o conforto dos usuários, sem aumento significativo do consumo energético. O engenheiro responsável avalia diferentes estratégias passivas aplicáveis à envoltória.

Considerando princípios de controle térmico em edificações, a solução que tende a ser mais eficaz para reduzir ganhos de calor por radiação solar em fachadas expostas é:

- (A) o emprego de brises externos combinados com superfícies de alta refletância solar (cores claras).
- (B) o aumento da massa térmica interna, sem necessidade de alteração das condições da fachada.
- (C) a aplicação de pintura externa em cor escura, visando maior absorção térmica e redução de reflexos.
- (D) a utilização de vidro simples incolor com alta transmitância luminosa, sem dispositivos de sombreamento.

25

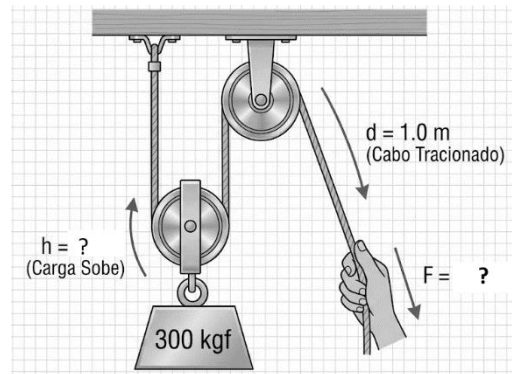
Em uma sala de trabalho coletiva, foram identificados problemas de ruído excessivo e de ofuscamento visual decorrentes da iluminação natural direta. Um engenheiro propõe intervenções, indicadas nas alternativas a seguir, para melhorar simultaneamente o desempenho acústico e luminoso do ambiente.

Dentre essas intervenções, a tecnicamente mais adequada para esse caso é

- (A) instalar películas escuras no vidro e aumentar a rigidez das superfícies internas para reduzir vibrações.
- (B) utilizar persianas internas translúcidas e revestimentos acústicos absorventes distribuídos em paredes e teto.
- (C) aplicar vidro refletivo de alto fator solar e manter superfícies internas lisas para maximizar a reflexão da luz natural.
- (D) substituir o vidro por material opaco e aumentar a potência da iluminação artificial para compensar a perda de luz natural.

26

Um sistema de elevação é composto por uma polia fixa, presa ao teto, e por uma polia móvel, conectada a uma carga. Um cabo inextensível e de massa desprezível passa pelas polias, com uma extremidade fixa no suporte superior e a outra sob controle de um operador, conforme indicado no esquema a seguir.



Sabendo que o sistema eleva uma carga de 300 kgf em velocidade constante e que o operador puxa 1,0 m de cabo, a força exercida pelo operador e a altura atingida pela carga valem, respectivamente,

- (A) 75 kgf e 0,5 m.
- (B) 150 kgf e 0,5 m.
- (C) 150 kgf e 2,0 m.
- (D) 300 kgf e 2,0 m.

27

Um engenheiro mecânico deve especificar um cabo de aço para içamento vertical de um equipamento industrial. A carga possui massa de 1.500 kg. Durante o início do içamento, admite-se um efeito dinâmico equivalente a 20% da carga estática. Para o dimensionamento, deve-se ainda adotar um fator de segurança igual a 5 em relação à carga máxima solicitante.

Sabendo que a tensão de ruptura do cabo é de 1500 MPa e assumindo distribuição uniforme de tensões, a área mínima resistente do cabo é de

- (A) 30 mm²
- (B) 45 mm²
- (C) 60 mm²
- (D) 90 mm²

28

Em sistemas de elevadores de tração, o conjunto formado por cabos de aço e polias (*sheaves*) desempenha papel fundamental na transmissão de carga, na durabilidade do sistema e na segurança operacional.

Com relação a esses sistemas, analise as afirmativas a seguir.

- I. O uso de múltiplos cabos em paralelo tem apenas função de redundância, não influenciando a distribuição de carga entre si.
- II. A relação entre o diâmetro da polia e o diâmetro do cabo (D/d) é um parâmetro importante de projeto, sendo recomendados valores elevados para reduzir as tensões de flexão no cabo.
- III. Em elevadores de tração, a capacidade de transmissão de força entre cabo e polia depende do atrito, que é influenciado pelo ângulo de contato e pelo coeficiente de atrito entre as superfícies.

Está correto o que se afirma apenas em

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

29

Em projetos de edificações modernas, tem sido crescente a adoção de elevadores do tipo sem casa de máquinas (MRL), nos quais os principais componentes de acionamento são instalados no interior do poço.

Considerando as características desses sistemas, assinale a opção que descreve corretamente uma implicação técnica relevante dessa solução.

- (A) Elevadores MRL utilizam exclusivamente sistemas hidráulicos e, por isso, são inadequados para edifícios de múltiplos pavimentos.
- (B) A ausência de casa de máquinas elimina a necessidade de sistemas de segurança, como limitadores de velocidade e freios de emergência.
- (C) A eliminação da casa de máquinas dispensa o acesso técnico para manutenção, uma vez que todos os componentes ficam acessíveis a partir da cabine.
- (D) A instalação do conjunto de tração no interior do poço pode impor restrições adicionais de espaço e de ventilação, exigindo maior cuidado no projeto e na manutenção.

30

Elevadores panorâmicos são frequentemente utilizados em edificações comerciais e de grande circulação, com o objetivo de integrar funcionalidade e valor arquitetônico. Entretanto, sua concepção exige cuidados adicionais quanto ao desempenho e à segurança.

Considerando aspectos técnicos desses sistemas, uma exigência ou característica relevante no projeto de elevadores panorâmicos reside no fato de que a

- (A) transparência da cabine permite prescindir de sistemas auxiliares de ventilação, desde que haja comunicação visual com o ambiente externo.
- (B) utilização de superfícies envidraçadas tende a reduzir a carga térmica interna da cabine, em função da maior dissipação de calor para o ambiente externo.
- (C) presença de superfícies transparentes pode alterar as condições de conforto térmico e luminoso, exigindo soluções complementares de controle ambiental.
- (D) adoção de cabines panorâmicas elimina a necessidade de tratamentos específicos para controle de reflexos internos, uma vez que a iluminação natural é predominante.

31

Em elevadores de passageiros, o sistema de renivelamento automático é fundamental para garantir o adequado funcionamento desses equipamentos.

Nesse contexto, uma característica associada a esse sistema é

- (A) ocorrer exclusivamente por ação mecânica, sem interferência do sistema de controle do elevador.
- (B) substituir a necessidade de precisão no sistema de parada do elevador, uma vez que corrige quaisquer erros de posicionamento inicial.
- (C) atuar apenas durante o movimento da cabine entre pavimentos, sendo desativado quando o elevador está parado com portas abertas.
- (D) compensar variações de carga que provocam deslocamentos da cabine, mantendo o nivelamento adequado para embarque e desembarque seguro.

32

Em sistemas modernos de elevadores, a detecção de movimento é fundamental para garantir a segurança operacional, especialmente na prevenção de deslocamentos não controlados da cabine.

Sobre essa funcionalidade, analise as afirmativas a seguir.

- I. A detecção de movimento atua exclusivamente durante o deslocamento entre pavimentos, sendo desnecessária quando a cabine está parada com portas abertas.
- II. O sistema de detecção de movimento pode identificar deslocamentos involuntários da cabine, mesmo com o elevador parado, acionando os dispositivos de segurança quando necessário.
- III. A detecção de movimento dispensa freios eletromecânicos, uma vez que impede qualquer deslocamento da cabine.

Está correto o que se afirma apenas em:

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

33

Em edifícios corporativos de alto fluxo, a implementação de sistemas de controle de acesso integrados aos elevadores tem se tornado padrão. Sobre a tecnologia de 'Antecipação de Chamada' (ou Despacho de Destino), analise as afirmativas a seguir.

- I. A antecipação de chamada exige que o usuário passe seu cartão de acesso obrigatoriamente na cabine do elevador para validar o andar escolhido.
- II. O controle de acesso por antecipação de chamada elimina a necessidade de cabos de manobra, pois a comunicação entre a catraca e o elevador é realizada exclusivamente por Wi-Fi.
- III. O sistema identifica o andar de destino do usuário logo no bloqueio (catraca) ou no teclado externo, otimizando o agrupamento de passageiros e restringindo o acesso a andares não autorizados.

Está correto o que se afirma em

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

34

Um elevador possui capacidade nominal de 800 kg. O sistema de detecção de carga está configurado para impedir a partida quando a carga medida ultrapassar 110% da capacidade nominal. Durante um ensaio, embarcaram 11 pessoas, com massa média estimada de 75 kg cada. O elevador indicou sobrecarga e não iniciou a viagem. Posteriormente, verificou-se que o sensor de carga apresenta um erro sistemático de +10%, superestimando a carga real.

Assim, conclui-se que o sistema

- (A) atuou corretamente, pois a carga real ultrapassou o limite de 110% da capacidade nominal.
- (B) atuou corretamente, pois a carga medida pelo sensor excede o limite de atuação configurado.
- (C) atuou indevidamente, pois a carga real está abaixo do limite e deveria prevalecer sobre a medição.
- (D) deveria permitir a partida, pois erros sistemáticos devem ser automaticamente compensados pelo controle do elevador.

35

Durante a manutenção de um edifício, observa-se que o elevador reduz a velocidade ao chegar ao 10º andar, mas não para no nível do piso, ultrapassando-o por alguns centímetros até que o freio seja acionado por segurança. O quadro de comando não registra erro de motor, apenas falha de posicionamento.

O componente do sistema de detectores de percurso responsável provável por essa falha específica é o

- (A) limite final de percurso, que cortou a alimentação do motor antes do tempo.
- (B) *encoder* do motor, que perdeu a contagem total de pulsos desde o andar térreo.
- (C) sensor de nivelamento (parada) ou a bandeira magnética desalinhada no 10º andar.
- (D) sensor de excesso de carga (pesador), que falhou ao calcular a inércia da cabine cheia.

36

Em um edifício, moradores relatam que as portas do elevador estão atingindo carrinhos e pessoas antes de reabrir. Em alguns casos, a porta só recua após o contato físico, ignorando a presença de objetos no vão de entrada.

Desse modo, assinala a opção que apresenta o componente que deve ser verificado para garantir a reabertura sem contato e o limite de força exigido por norma (NBR 16858-1) caso ocorra o impacto.

- (A) A sapata mecânica com tempo de retenção fixo em 10 s.
- (B) As chaves de limite de porta; velocidade máxima de 0,5 m/s.
- (C) O contato elétrico do trinco; tensão do operador reduzida para 110 V.
- (D) A cortina infravermelha (sensor multifeixe) com força de fechamento limitada a 150 N.

37

Um elevador para entre andares devido a uma falta de energia na rede elétrica, mantendo passageiros retidos. O técnico chega ao local para realizar o 'Resgate de Emergência' manual.

Antes de utilizar a alavanca de abertura de freio para movimentar a cabine até o andar mais próximo, o procedimento de segurança mais crítico e obrigatório é

- (A) lubrificar as guias da cabine antes de soltar o freio.
- (B) solicitar a abertura forçada das portas pelos passageiros.
- (C) desligar a chave geral do elevador no quadro de comando.
- (D) abrir as portas de pavimento de todos os andares para ventilar o poço.

38

Em um prédio comercial, um grupo de pessoas mantém a porta do elevador aberta por mais de 20 segundos, bloqueando a cortina infravermelha. O sistema identifica que o tempo de espera excedeu o limite e que o sensor permanece interrompido.

Nessa condição, a reação do sistema de controle de acordo com as normas de segurança é

- (A) fechar as portas com força total para forçar a desobstrução do vão.
- (B) cancelar todas as chamadas do elevador e emitir um alerta de incêndio.
- (C) travar as portas abertas e desligar o motor do operador até que o sensor seja liberado.
- (D) iniciar o fechamento lento (*Nudging*) com sinal sonoro, limitando a energia cinética.

39

Em projetos de edifícios de grande altura (*high-rise*) e alta velocidade, a máquina de tração sem engrenagem (*gearless*) é a solução predominante.

A característica técnica que justifica essa escolha em detrimento das máquinas com engrenagem é a(o)

- (A) maior eficiência energética e a ausência de perdas por atrito no redutor.
- (B) uso de motores de corrente contínua, que permitem velocidades elevadas sem aquecimento.
- (C) necessidade de polias de tração menores, que só podem ser fabricadas para sistemas sem engrenagem.
- (D) custo de instalação reduzido, já que sistemas *gearless* dispensam o uso de inversores de frequência (VVF).

40

Um edifício residencial antigo possui uma máquina com engrenagem (*geared*) que apresenta vazamentos constantes de óleo e alto nível de ruído. O condomínio deseja modernizar o sistema para reduzir o consumo de energia e eliminar a casa de máquinas.

Nesse contexto, a recomendação técnica mais adequada é

- (A) migrar para um sistema hidráulico, que é a única solução capaz de eliminar o ruído de engrenagens em prédios antigos.
- (B) instalar uma máquina *gearless* de ímãs permanentes, que é compacta suficiente para ser instalada no poço e dispensa a lubrificação por óleo no redutor.
- (C) trocar o motor atual por um motor de indução mais potente, mantendo o redutor mecânico para garantir o torque de partida.
- (D) substituir apenas o óleo lubrificante por um sintético e manter a máquina com engrenagem para evitar custos estruturais.

41

Em um projeto de modernização de elevadores, com um custo orçado total de R\$ 500.000,00, o cronograma físico-financeiro previa que 60% da obra estivesse concluída ao final do 4º mês.

Ao final do 3º mês de obra, os dados coletados foram os seguintes:

- avanço físico real: 40% da obra;
- custo incorrido: R\$ 210.000,00.

Considerando que tanto o avanço físico como os custos evoluem de forma linear ao longo da execução da obra, é correto afirmar que, ao final do 3º mês, a obra está

- (A) com avanço mais rápido que o previsto e com custo médio inferior ao previsto.
- (B) com avanço mais lento que o previsto, porém com custo médio inferior ao previsto.
- (C) com avanço mais rápido que o previsto, porém com custo médio superior ao previsto.
- (D) com avanço mais lento que o previsto e com custo médio superior ao previsto.

42

Deve-se preparar uma quantidade de concreto composta por 300 kg de cimento, 900 kg de brita e 0,8 m³ de areia. O peso específico e o preço unitário dos materiais são mostrados na tabela a seguir.

Item	Preço	Peso específico (t/m ³)
cimento	40,00/saco de 50kg	3,0
areia	0,15 / kg	1,6
brita	200,00/m ³	1,5

Desprezando-se o preço da água, o custo total de material para elaboração dessa argamassa será de

- (A) R\$ 436,00.
- (B) R\$ 552,00.
- (C) R\$ 648,00.
- (D) R\$ 712,00.

43

No gerenciamento de um empreendimento de engenharia, determinadas atividades são agrupadas conforme as fases do ciclo de vida do projeto. Entre essas atividades, inclui-se o comissionamento.

No contexto do controle e do acompanhamento de obras, o comissionamento é realizado na etapa de

- (A) execução.
- (B) finalização.
- (C) projeto básico.
- (D) projeto executivo.

44

No contexto da gestão da produção, diferentes sistemas são utilizados para apoiar o planejamento e o controle dos recursos necessários ao atendimento da demanda. Entre esses sistemas, destaca-se o MRP.

Nesse sentido, o MRP é um sistema eminentemente voltado para o planejamento de

- (A) arranjo de materiais.
- (B) controle de estoques.
- (C) qualidade dos materiais.
- (D) necessidades de materiais.

45

No projeto de um equipamento metálico sujeito a carregamentos cíclicos, o engenheiro deve especificar um material que apresente bom desempenho em termos de resistência mecânica e durabilidade. Além da resistência à tração, outros critérios devem ser considerados para evitar falhas prematuras durante a operação.

Nesse contexto, o critério mais relevante para a especificação do material é

- (A) a alta resistência à fadiga, associada a adequada tenacidade.
- (B) o baixo módulo de elasticidade, para reduzir as tensões internas.
- (C) a elevada condutividade térmica, para dissipar calor gerado pelos esforços.
- (D) a elevada dureza superficial, independentemente da tenacidade do material.

46

Um suporte metálico será instalado em área externa de uma edificação situada em região litorânea, ficando exposto à umidade, névoa salina e variações de temperatura. O componente deverá apresentar boa durabilidade, com manutenção limitada, e resistência mecânica compatível com esforços moderados.

Na etapa de especificação, foram consideradas diferentes opções de materiais e tratamentos superficiais.

A opção mais adequada para essa aplicação é o(a)

- (A) aço inoxidável austenítico AISI 304, devido à sua resistência geral à corrosão atmosférica.
- (B) liga de alumínio sem tratamento superficial, explorando a formação natural de película passiva.
- (C) aço galvanizado a quente, considerando a proteção por camada de zinco e sua atuação sacrificial.
- (D) aço carbono com pintura convencional, desde que sejam previstas inspeções periódicas e repintura ao longo da vida útil.

47

No projeto de sistemas de transporte vertical em edificações de uso público, devem ser observados requisitos de acessibilidade que garantam a utilização autônoma por pessoas com mobilidade reduzida. Entre esses requisitos, incluem-se dimensões mínimas de cabine e de vão de porta, de forma a permitir a entrada e saída de usuários em cadeira de rodas sem auxílio.

Considerando esses critérios, a largura livre mínima da porta de um elevador, para o atendimento a uma pessoa em cadeira de rodas desacompanhada, é de

- (A) 0,8 m.
- (B) 1,0 m.
- (C) 1,2 m.
- (D) 1,4 m.

48

Um relatório de inspeção de um elevador de segurança de um prédio com mais de 20 pavimentos apontou as seguintes condições:

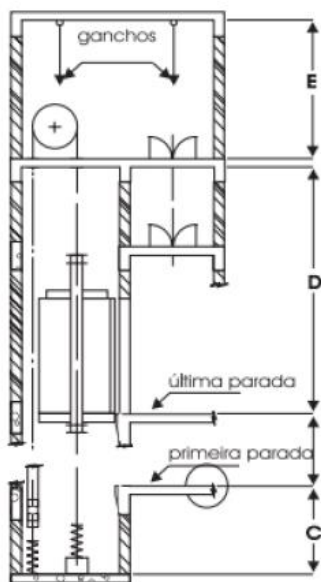
- I. Caixa do elevador envolvida por parede resistente ao fogo por 1 hora.
- II. Portas metálicas abrindo para a antecâmara.
- III. Circuito de alimentação conectado diretamente à chave geral do edifício.

Das condições acima, a(s) que atende(m) aos requisitos de projeto para esse elevador de segurança é (são) a

- (A) II, somente.
- (B) I e a II, somente.
- (C) I e a III, somente.
- (D) I, a II e a III.

49

A figura a seguir mostra um desenho em corte para dimensionamento de um elevador.

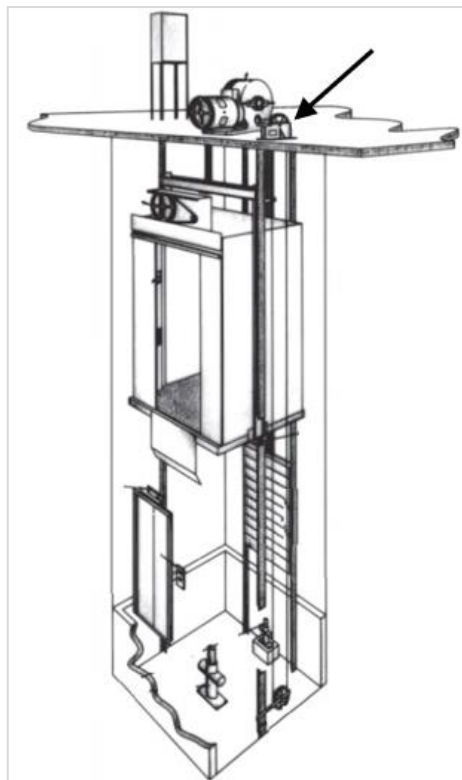


Sabendo-se que a velocidade do elevador será de 3,0 m/s e que o mesmo terá uma capacidade de 15 passageiros, a dimensão mínima, em metros, para a medida "C" indicada na figura, referente à profundidade do poço, será de

- (A) 0,5 m
- (B) 2,0 m
- (C) 4,0 m
- (D) 6,0 m

50

A figura a seguir mostra os componentes do sistema de um elevador.



O componente indicado pela seta corresponde a

- (A) máquina de tração.
- (B) painel de controle.
- (C) operador de porta.
- (D) limitador de velocidade.

51

Em relação ao cálculo da população de um edifício, para fins de determinação do tráfego em elevadores, avalie as afirmativas a seguir, considerando o conteúdo da NBR 5665.

- I. Em escritórios de forma geral, considera-se uma pessoa por 20 m² de sala.
- II. As áreas de pavimentos utilizadas como garagens, mesmo quando servidas por elevadores, não devem ser computadas.
- III. A carga de referência considerada no cálculo da lotação das cabinas é de 70 kgf por pessoa.

Está correto o que se afirma em:

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

52

Em elevadores elétricos de tração, o movimento da cabine e do contrapeso é obtido por meio de um conjunto de elementos mecânicos que interagem com a máquina de acionamento, garantindo a transmissão de esforço e o deslocamento ao longo do percurso vertical.





Entre esses elementos, há um cabo responsável por interligar diretamente a cabine e o contrapeso, permitindo a movimentação do sistema quando acionado pela máquina.

Esse cabo é denominado cabo de

- (A) tração.
- (B) comando.
- (C) manobra.
- (D) compensação.

53

No desenho em planta da casa de máquinas de um elevador, o símbolo que representa a posição das portas do pavimento é:

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

54

Segundo a NBR NM 313, a distância máxima vertical entre a soleira de cabina e a soleira de pavimento, durante carregamento ou descarregamento do elevador, é denominada

- (A) rampa entrepiso.
- (B) rampa de subida.
- (C) exatidão de parada.
- (D) exatidão de nivelamento.

55

Em elevadores elétricos, diferentes arranjos de acionamento podem ser empregados para controlar o funcionamento do motor da máquina de tração, variando quanto à forma de alimentação elétrica e aos recursos de controle de velocidade.

Em um desses arranjos, o motor é alimentado diretamente por uma fonte de corrente alternada, sem a utilização de conversores eletrônicos de frequência ou dispositivos de controle contínuo de velocidade.

Esse tipo de sistema é denominado alimentação por tensão

- (A) variável.
- (B) nominal.
- (C) constante.
- (D) intermitente.

56

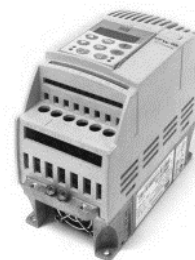
Em determinados sistemas de elevação, especialmente em configurações mais tradicionais, o acionamento do movimento vertical pode envolver diferentes arranjos mecânicos para transmissão do esforço entre a máquina e o sistema de suspensão. Nesse contexto, alguns equipamentos utilizam um elemento cilíndrico associado ao enrolamento do cabo, integrando o conjunto responsável pelo acionamento do elevador.

A função desse componente, denominado tambor, é

- (A) movimentar o carro.
- (B) frear bruscamente o elevador.
- (C) mudar a direção dos cabos de tração.
- (D) amortecer o choque em caso de queda.

57

A figura a seguir mostra um componente de um elevador



Esse componente é conhecido como

- (A) cremalheira.
- (B) talha elétrica.
- (C) corrente de gomos.
- (D) inversor de frequência.

58

Em elevadores de tração, o contrapeso é dimensionado de forma a equilibrar parcialmente o peso da cabine e da carga transportada, contribuindo para a eficiência do sistema e a redução do esforço exigido da máquina de tração. Esse dimensionamento segue critérios que consideram a condição de operação mais frequente do elevador.

Com base nesses princípios, a razão entre o peso do contrapeso e o peso da cabina vazia deve ser de, pelo menos,

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

59

Os elevadores hidráulicos apresentam diversas vantagens. Entretanto, uma desvantagem desse tipo de elevador em relação aos elevadores elétricos é a

- (A) rigidez de *layout*.
- (B) velocidade mais reduzida.
- (C) menor capacidade de carga.
- (D) manutenção mais complexa.

60

Nos elevadores hidráulicos, a elevação da cabine é obtida pela aplicação de pressão em um fluido, que atua sobre um conjunto mecânico que transforma essa energia em movimento vertical. A capacidade de carga do sistema está diretamente relacionada à área sobre a qual a pressão atua e à capacidade estrutural do componente que transmite essa força à cabine.

Nesse contexto, o principal componente associado à capacidade de carga do elevador é o

- (A) sistema de válvulas.
- (B) cilindro hidráulico.
- (C) êmbolo.
- (D) pistão.

PROVA DISCURSIVA

A Rede Sarah opera um sistema de elevadores eletromecânicos em uma unidade hospitalar, incluindo um elevador do tipo monta-cargas, utilizado para transporte de equipamentos médicos e materiais. Durante a operação, foi registrado o seguinte evento:

O elevador monta-cargas, ao subir com carga próxima à sua capacidade nominal, apresentou parada entre pavimentos, seguida da atuação do sistema de segurança. Após reinicialização, voltou a operar normalmente, porém, com relato de ruído anormal no sistema de tração.

A equipe de engenharia foi acionada para fazer uma análise técnica do problema e adotou, para uma análise simplificada, os seguintes dados:

- Carga transportada: 800 kg;
- Massa da cabine: 400 kg;
- Massa do contrapeso: 900 kg;
- Aceleração da gravidade: 10 m/s^2 .

Com base nessa situação:

- A) Descreva o princípio de funcionamento de um elevador eletromecânico por tração, destacando o papel do motor, dos cabos e do contrapeso.**
- B) Considerando o sistema descrito, determine a força resultante que deve ser vencida pelo motor durante a subida, desprezando perdas, e indique, qualitativamente, o efeito do contrapeso no esforço do sistema.**
- C) Indique duas características construtivas típicas de elevadores monta-carga, diferenciando-os de elevadores de passageiros.**
- D) Apresente duas possíveis causas mecânicas da parada entre pavimentos, considerando o cenário descrito, e indique uma ação técnica de diagnóstico adequada.**

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30

Realização



Rede SARAH de Hospitais de Reabilitação
Associação das Pioneiras Sociais