

3º SIMULADO SAS ENEM 2026 – 2º DIA

Resoluções – Caderno AMARELO

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS – Questões de 91 a 135

91. Gabarito: C

C / 2 H 7

- a) INCORRETA. A massa total do produto não fornece informações sobre a composição da mistura, apenas sobre a quantidade total de combustível analisada. Mesmo que a proporção de etanol varie, a massa total pode permanecer a mesma, pois depende apenas do volume coletado. Não é possível, a partir desse dado, distinguir se a amostra está ou não em conformidade ao padrão E30, já que não há separação ou identificação dos componentes individuais (etanol e hidrocarbonetos) apenas pela massa total.
- b) INCORRETA. A temperatura inicial de ebulição pode ser influenciada pela proporção de etanol, pois o etanol tem ponto de ebulição diferente dos hidrocarbonetos presentes na gasolina. No entanto, a gasolina é uma mistura complexa de hidrocarbonetos com diferentes pontos de ebulição, o que faz com que a temperatura inicial não seja um parâmetro suficientemente específico para identificar a proporção exata de etanol. Além disso, pequenas variações podem ocorrer por outros motivos, o que torna esse critério pouco confiável para atestar o padrão E30.
- c) CORRETA. O etanol é miscível em água, enquanto os hidrocarbonetos da gasolina não são. Ao adicionar um volume padrão de água à amostra, o etanol presente se dissolve na água, enquanto a gasolina permanece separada. A variação do volume da fase aquosa permite determinar a quantidade de etanol presente na mistura. Esse é o método clássico e mais direto para identificar a proporção de etanol na gasolina, sendo utilizado em laboratórios para verificar se o combustível está dentro do padrão estabelecido (E30).
- d) INCORRETA. A temperatura de ignição do vapor do combustível pode variar com a composição, mas não é um parâmetro sensível ou específico para identificar a proporção de etanol na gasolina. Outros fatores, como impurezas e diferentes hidrocarbonetos, também afetam esse valor. Além disso, a diferença de temperatura de ignição entre misturas próximas (como E27 e E30) pode ser pequena e difícil de detectar com precisão, tornando esse critério inadequado para a finalidade proposta.
- e) INCORRETA. Tanto a gasolina quanto o etanol são líquidos incolores ou quase incolores. A coloração da amostra não é um parâmetro confiável para determinar a proporção de etanol, pois não há alteração visual significativa entre diferentes proporções desses componentes. A cor pode variar apenas se houver aditivos ou contaminantes, mas não é um critério técnico para identificar o padrão E30.

92. Gabarito: A

C / 5 H 18

- a) CORRETA. Para a resolução, é necessário considerar como funciona a balança digital descrita: a massa pressiona a célula de carga, que se deforma e converte essa deformação em uma variação de tensão elétrica; o circuito compara esse sinal com a referência e o converte na massa exibida. Em uma plataforma que se move para cima com desaceleração, a aceleração do sistema tem sentido para baixo; assim, a força normal exercida pelo prato sobre a massa passa a ser menor que o peso, resultando em menor deformação da célula de carga e, conseqüentemente, em uma tensão elétrica medida menor do que no estado de repouso. Portanto, a leitura da balança diminui, porque o sinal elétrico enviado ao circuito é reduzido.
- b) INCORRETA. Interpretou-se que o movimento não afetaria a aferição da massa pela balança. No entanto, a balança mede a força normal e a converte em massa. Com a força normal reduzida (devido à aceleração para baixo da plataforma), a massa indicada será menor do que em repouso, não comparável ao valor de referência.
- c) INCORRETA. Interpretou-se que a desaceleração para cima aumentaria a pressão sobre o prato; na realidade, quando a plataforma desacelera subindo, a aceleração efetiva é direcionada para baixo e reduz a força normal, portanto a pressão sentida pelo sensor é menor.
- d) INCORRETA. Interpretou-se que as forças se equilibrariam como no repouso. No entanto, a força normal só é igual ao peso em repouso ou em movimento retilíneo uniforme; em aceleração (ou desaceleração), a força normal difere do peso. No caso descrito, como há aceleração para baixo na plataforma, ela é menor que o peso.
- e) INCORRETA. Confundiu-se o movimento da plataforma com um movimento ascendente acelerado. No entanto, nos casos de movimento ascendente desacelerado e descendente acelerado, a Segunda Lei de Newton resulta em uma força normal $N = P - m \cdot a$, o que significa que o peso aparente é menor do que o peso real. Portanto, os dois movimentos são, na verdade, equivalentes, já que a direção da aceleração é a mesma (para baixo) em ambas as situações.

93. Gabarito: B

C / 7 H 24

- a) INCORRETA. Embora o composto apresentado seja um poliéter (C — O — C) aromático, não há a presença da função éster, mas sim da função álcool.
- b) CORRETA. De acordo com o texto, a aiapina é um composto que se caracteriza por ser um poliéter, apresentando mais de um grupo éter (C — O — C), ou seja, tem o grupo éter em cadeias cíclicas, apresenta cadeia aromática, ou seja, com anéis benzênicos, e apresenta também a função éster, ou seja, apresenta heteroátomo ligado a carbonila (C = O).

- c) INCORRETA. Embora o composto seja um éter aromático que também apresenta o grupo éster, a estrutura não é um poliéster, pois não apresenta mais de um grupo éter em sua estrutura.
- d) INCORRETA. Embora se trate de um composto aromático que apresenta o grupo éster, essa estrutura não é um poliéster, e sim um polifenol, apresentando dois grupos —OH ligados ao anel aromático.
- e) INCORRETA. Embora o composto apresente dois grupos funcionais da função éster, ele não apresenta grupos éter nem apresenta estrutura aromática.

94. Gabarito: B

C / 6 H 20

- a) INCORRETA. Considerou-se a razão entre os tempos de chegada dos barquinhos, em vez da diferença. Assim, como o tempo de chegada do barquinho de Lucas é igual a 2,0 s e o do barquinho de Pedro é 4,0 s, interpretou-se que a resolução seria numericamente igual a $\frac{2}{4} = 0,5$.

- b) CORRETA. A aceleração de cada barquinho pode ser determinada pela Equação de Torricelli:

$$v^2 = 2as \Rightarrow a = \frac{v^2}{2s}$$

Pela função horária da velocidade, determina-se a expressão para o tempo de chegada:

$$t = \frac{v}{a} \Rightarrow t = \frac{v}{\frac{v^2}{2s}} \Rightarrow t = \frac{2s}{v}$$

Dessa forma, calcula-se o tempo de cada barquinho e, por fim, a diferença entre esses tempos:

$$t_P = \frac{16}{4} = 4s$$

$$t_L = \frac{16}{8} = 2s$$

$$\Delta t = 4 - 2 = 2s$$

- c) INCORRETA. Considerou-se a diferença entre as acelerações dos barquinhos. Assim, como a aceleração do barquinho de Lucas é igual a 4 m/s² e a do barquinho de Pedro é 1 m/s², interpretou-se que a resolução seria numericamente igual a 4 - 1 = 3.
- d) INCORRETA. Considerou-se a soma entre as acelerações dos barquinhos. Assim, como a aceleração do barquinho de Lucas é igual a 4 m/s² e a do barquinho de Pedro é 1 m/s², interpretou-se que a resolução seria numericamente igual a 4 + 1 = 5.
- e) INCORRETA. Considerou-se a soma entre os tempos de chegada dos barquinhos, em vez da diferença. Assim, como o tempo de chegada do barquinho de Lucas é igual a 2,0 s e o do barquinho de Pedro é 4,0 s, interpretou-se que a resolução seria numericamente igual a 2 + 4 = 6.

95. Gabarito: A

C / 3 H 10

- a) CORRETA. O gráfico mostra que, após a linha vermelha (construção da hidrelétrica), a taxa de natalidade caiu acentuadamente e a taxa de mortalidade se manteve estável ou caiu lentamente. O resultado, então, foi uma grande diminuição na diferença entre natalidade e mortalidade, ou seja, uma interrupção ou reversão do crescimento populacional, causada principalmente pela queda da natalidade e o conseqüente desequilíbrio populacional. O impacto de uma hidrelétrica frequentemente inclui o represamento, que altera a dinâmica do rio, impedindo a migração das espécies para a desova (reduzindo a natalidade) e modificando o hábitat, mas o principal efeito visualizado no gráfico é o declínio da natalidade e, secundariamente, o aumento relativo (ou a estabilidade) da mortalidade, levando ao prejuízo populacional.
- b) INCORRETA. Considerou-se que a variação da taxa de natalidade observada na população seria um sinal de crescimento, mas isso só ocorre quando a variação é positiva. No caso do gráfico, a taxa de natalidade variou negativamente e ficou menor do que a taxa de mortalidade.
- c) INCORRETA. Consideraram-se as taxas iniciais para classificar a população como estável. Antes da construção da hidrelétrica, as taxas de natalidade e mortalidade estavam estáveis, mas, após a sua construção, a taxa de natalidade caiu e a taxa de mortalidade cresceu, o que indica um desequilíbrio na dinâmica populacional dos peixes estudados.
- d) INCORRETA. Considerou-se que a manutenção da taxa de mortalidade indicaria uma população estável, mas, para que uma população fique estável, também é preciso que a taxa de natalidade não varie. No caso do gráfico, a taxa de mortalidade se manteve estável, enquanto a de natalidade caiu.
- e) INCORRETA. Ocorreu, de fato, ameaça à população, mas o gráfico mostra que a taxa de natalidade diminuiu após a construção da hidrelétrica, e não se elevou.

96. Gabarito: E

C / 5 H 17

- a) INCORRETA. Considerou-se o cálculo do trabalho apenas no terceiro momento (última reta inclinada no gráfico). Assim, obteve-se:

$$W_3 = \frac{(0,5 - 0,3) \text{ m} \cdot 2,5 \text{ N}}{2} = 0,250 \text{ J}$$

- b) INCORRETA. Considerou-se o cálculo do trabalho apenas no segundo momento (segunda reta inclinada no gráfico). Assim, obteve-se:

$$W_2 = \frac{(7,5 + 2,5) \text{ N} \cdot (0,3 - 0,1) \text{ m}}{2} = 1,000 \text{ J}$$

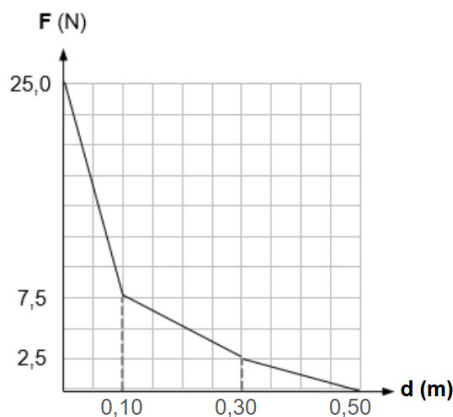
- c) INCORRETA. Considerou-se o cálculo do trabalho apenas no primeiro momento (primeira reta inclinada no gráfico). Assim, obteve-se:

$$W_1 = \frac{(25,0 + 7,5) \text{ N} \cdot 0,1 \text{ m}}{2} = 1,625 \text{ J}$$

- d) INCORRETA. Considerou-se o cálculo do trabalho apenas no primeiro e no último momentos (primeira e última retas inclinadas no gráfico). Assim, obteve-se:

$$W_1 + W_3 = \frac{(25,0 + 7,5) \text{ N} \cdot 0,1 \text{ m}}{2} + \frac{(0,5 - 0,3) \text{ m} \cdot 2,5 \text{ N}}{2} = 1,625 \text{ J} + 0,250 \text{ J} = 1,875 \text{ J}$$

- e) CORRETA. Para a resolução dessa questão, é necessário o cálculo da área abaixo da curva do gráfico de força em função do deslocamento, ou seja, o cálculo do trabalho realizado por uma força variável, que, no caso, é uma força resistente, pois age para diminuir a energia cinética do sistema, desacelerando-o gradativamente. Analisando o gráfico em escala, tem-se a identificação das seguintes figuras geométricas e suas medidas:



Assim, os trabalhos podem ser calculados como a área de um trapézio no primeiro (W_1) e no segundo (W_2) momentos e como a área de um triângulo no terceiro momento (W_3). Assim, o trabalho total (W) realizado pela força durante o teste é igual à soma desses valores: $W = W_1 + W_2 + W_3$.

Substituindo-se os dados para os cálculos das áreas, obtém-se:

$$W = \frac{(25,0 + 7,5) \text{ N} \cdot 0,1 \text{ m}}{2} + \frac{(7,5 + 2,5) \text{ N} \cdot (0,3 - 0,1) \text{ m}}{2} + \frac{(0,5 - 0,3) \text{ m} \cdot 2,5 \text{ N}}{2} = 1,625 \text{ J} + 1,0 \text{ J} + 0,25 \text{ J} = 2,875 \text{ J}$$

Portanto, o módulo do trabalho resistente, em J, realizado pelo amortecedor durante o teste foi igual a 2,875 J.

97. Gabarito: B

C / 3 H 8

- a) INCORRETA. A calcinação é um processo químico que envolve o aquecimento intenso de substâncias, geralmente minerais, em ausência ou com quantidade limitada de oxigênio, para provocar decomposição térmica, remoção de voláteis ou oxidação. Não é utilizada para desidratar alimentos, pois temperaturas tão elevadas degradariam o alimento, tornando-o impróprio para consumo.
- b) CORRETA. A desidratação tradicional dos alimentos ocorre por transferência de calor, que provoca a evaporação da água presente no produto. O texto destaca que o método clássico remove água pelo uso de calor, ao contrário da liofilização, que remove água por sublimação em condições de baixa temperatura. Assim, a técnica associada à desidratação convencional é a evaporação, pois ela descreve exatamente a passagem da água líquida para vapor quando o alimento é aquecido, explicando a perda de umidade mencionada no texto.

- c) INCORRETA. Cristalização é o processo de formação de cristais a partir de uma solução, vapor ou do estado fundido. No contexto do texto, a cristalização da água ocorre na liofilização, não na desidratação clássica. A desidratação clássica não envolve a formação de cristais, mas sim a remoção de água líquida por calor.
- d) INCORRETA. Cristalização é o processo de formação de cristais a partir de uma solução, vapor ou do estado fundido. No contexto do texto, a cristalização da água ocorre na liofilização, não na desidratação clássica. A desidratação clássica não envolve a formação de cristais, mas sim a remoção de água líquida por calor.
- e) INCORRETA. A destilação simples é um método de separação de misturas homogêneas, geralmente líquidos, baseado na diferença dos pontos de ebulição. Embora envolva aquecimento e remoção de água, não é o método clássico de desidratação de alimentos, pois seu objetivo é separar e recolher o solvente (água), não secar o alimento.

98. Gabarito: C

C / 8 H 30

- a) INCORRETA. O objetivo dos corredores é justamente reduzir o isolamento entre áreas naturais, promovendo a conectividade e permitindo o fluxo de organismos e genes entre as populações. O aumento do efeito de borda é uma consequência negativa típica da fragmentação, não da reconexão dos habitats.
- b) INCORRETA. A especiação está relacionada ao isolamento reprodutivo prolongado, e não à conexão entre populações. Ao unir fragmentos antes isolados, os corredores reduzem o isolamento e aumentam o fluxo gênico, o que tende a homogeneizar as populações, e não a favorecer a formação de novas espécies.
- c) CORRETA. A intervenção representada é a criação de corredores ecológicos, que auxilia na preservação do ambiente ao possibilitar o aumento do fluxo gênico entre as populações, pois esses corredores permitem que indivíduos de diferentes fragmentos florestais se desloquem, encontrem parceiros reprodutivos e troquem material genético. Em áreas isoladas, as populações tendem a sofrer redução da variabilidade genética, aumento da endogamia e maior vulnerabilidade a doenças e mudanças ambientais. Ao conectar os fragmentos, os corredores reduzem esse isolamento, promovem maior diversidade genética e fortalecem a resiliência das populações, contribuindo diretamente para a conservação do ecossistema.
- d) INCORRETA. Ao permitir o deslocamento e o cruzamento entre populações antes isoladas, os corredores elevam a variabilidade genética, reduzindo os efeitos da endogamia e fortalecendo a diversidade do conjunto populacional. A uniformidade genética é típica de populações isoladas, não de populações conectadas.
- e) INCORRETA. O propósito dos corredores ecológicos é justamente aumentar a conectividade entre fragmentos de vegetação, facilitando o deslocamento da fauna e o fluxo gênico entre populações. Afirmar que ocorre diminuição da conectividade contraria o objetivo e o efeito direto dessa intervenção, tornando-a alternativa incompatível com o conceito de corredores ecológicos.

99. Gabarito: E

C / 3 H 9

- a) INCORRETA. A manutenção da temperatura corporal (termorregulação) é resultado da produção de calor, sendo a principal fonte metabólica desse calor a respiração celular. Trata-se de um efeito, e não da causa metabólica primária da dissipação de energia em calor, que ocorre em todos os seres vivos. Além disso, a capacidade de termorregulação ocorre apenas em alguns animais, como mamíferos e aves.
- b) INCORRETA. A fixação de carbono atmosférico (fotossíntese) é um processo de captação e armazenamento de energia (formação de biomassa), e não de dissipação dela em forma de calor.
- c) INCORRETA. A digestão é a quebra de moléculas complexas em moléculas mais simples, facilitando a absorção, mas não é o processo principal de dissipação de energia em forma de calor. Além disso, esse processo não é realizado por produtores, já que eles não obtêm energia da ingestão de outros organismos.
- d) INCORRETA. A síntese de lipídeos (lipogênese) é um processo anabólico de armazenamento de energia e construção de biomassa que consome ATP, e não o principal processo de dissipação de energia em forma de calor.
- e) CORRETA. Por meio da respiração celular, ocorre a principal dissipação de energia ao longo das cadeias alimentares: ao utilizar a matéria orgânica para produzir ATP, parte da energia química é inevitavelmente liberada na forma de calor, reduzindo a quantidade disponível para o próximo nível trófico. Esse processo é realizado por todos os organismos, e, consequentemente, essa perda energética acontece em todos os níveis da cadeia, tanto em produtores quanto em consumidores e decompositores, o que explica por que a energia diminui progressivamente de um nível para outro.

100. Gabarito: B

C / 6 H 21

- a) INCORRETA. Campos elétricos uniformes não são capazes de induzir correntes em objetos distantes, pois não há variação temporal significativa. A indução eletromagnética, responsável pelos danos sem contato, depende da variação do campo magnético, não de um campo elétrico estático ou uniforme.
- b) CORRETA. Quando acontece uma descarga elétrica atmosférica, a corrente elétrica flui por um período muito curto, essa intensa e rápida variação faz surgir um campo magnético. De acordo com a Lei de Faraday, a variação de campo magnético induz corrente elétrica e uma força eletromotriz nos condutores próximos, sendo essa corrente induzida, e não o contato direto, que sobrecarrega e danifica os equipamentos elétricos.

- c) INCORRETA. Embora a descarga do raio ionize o ar, a emissão de átomos ionizados não é o mecanismo que causa danos a objetos distantes. O dano ocorre devido à indução de correntes por campos magnéticos variáveis, não pelo impacto de partículas ionizadas.
- d) INCORRETA. O acúmulo de energia potencial ocorre entre nuvem e solo antes da descarga, mas não explica a indução de correntes em objetos não conectados. O fenômeno relevante para danos sem contato é a variação do campo magnético durante a descarga.
- e) INCORRETA. As correntes dos raios são intensas, mas de curta duração e variáveis, não contínuas. A indução de correntes em objetos próximos depende justamente da variação rápida dessas correntes, não de sua continuidade ou longa duração.

101. Gabarito: C

C / 7 H 24

- a) INCORRETA. Nitrilas são compostos que apresentam o grupo funcional $\text{—C}\equiv\text{N}$ (tripla ligação de carbono com nitrogênio). Nenhuma das estruturas apresentadas possui esse grupo funcional, embora apresentem grupos nitrogenados.
- b) INCORRETA. Apesar de tanto a ureia quanto a creatinina possuírem átomos de nitrogênio em suas estruturas, o grupo funcional comum em ambas não é a amina. Aminas são compostos em que o nitrogênio está ligado apenas a carbonos saturados, como ocorre na creatinina, ou a hidrogênios, sem ligação direta a um carbono carbonílico ($\text{C}=\text{O}$).
- c) CORRETA. O grupo funcional amida é caracterizado por um átomo de nitrogênio ligado diretamente a um carbono carbonílico ($\text{C}=\text{O}$). Tanto na ureia quanto na creatinina observa-se esse arranjo estrutural: na ureia, o carbono central está duplamente ligado ao oxigênio, além de estar ligado a dois grupos —NH_2 ; na creatinina, há um grupo $\text{C}=\text{O}$ ligado a nitrogênios em um anel. Portanto, ambos os grupos funcionais são amidas.
- d) INCORRETA. Cetona é um grupo funcional em que o carbono da carbonila ($\text{C}=\text{O}$) está ligado a dois outros carbonos. Nas estruturas apresentadas, o carbono da carbonila está ligado a nitrogênios, não a dois carbonos.
- e) INCORRETA. Nitrocompostos possuem o grupo funcional nitro (—NO_2) ligado a um carbono. Nenhuma das estruturas apresentadas possui esse grupo funcional.

102. Gabarito: D

C / 4 H 14

- a) INCORRETA. O RNAm da vacina não precisa ser transcrito: ele apenas entra no citoplasma e é diretamente traduzido pelos ribossomos, que sintetizam a proteína viral responsável por estimular o sistema imunológico.
- b) INCORRETA. O RNAm presente na vacina não exerce sua função permanecendo preso à membrana; ao contrário, ele precisa entrar no citoplasma para ser acessado pelos ribossomos e permitir a síntese da proteína viral. A simples adesão à membrana não possibilita a tradução, portanto não contribuiria para a resposta imune.
- c) INCORRETA. O RNAm da vacina não entra no núcleo nem altera o DNA da célula. Esse tipo de vacina atua exclusivamente no citoplasma, no qual o RNAm é temporário e serve apenas como molde para os ribossomos produzirem a proteína viral que desencadeará a resposta imune.
- d) CORRETA. A eficiência das vacinas de RNAm depende justamente da capacidade das células humanas de sintetizar proteínas virais, que, no mecanismo de expressão gênica, ocorre na etapa de tradução do RNAm, processo no qual os ribossomos leem a sequência do RNAm e sintetizam a sequência de aminoácidos correspondente à proteína viral. Nas vacinas de RNAm, o material genético não entra no núcleo nem precisa interagir com o DNA; ele atua diretamente no citoplasma, no qual estão os ribossomos responsáveis pela síntese proteica. Assim, é nesse compartimento que o RNAm vacinal é traduzido, originando a proteína viral, que, posteriormente, desencadeia a resposta imune desejada.
- e) INCORRETA. O RNAm das vacinas não se replica: ele não possui as enzimas necessárias para duplicar-se nem interage com a maquinaria de replicação celular, que está restrita ao DNA no núcleo. O RNAm vacinal é apenas temporário e serve como molde para que os ribossomos realizem a tradução, processo que efetivamente produz a proteína viral responsável por estimular o sistema imunológico.

103. Gabarito: E

C / 2 H 7

- a) INCORRETA. Considerou-se apenas o tempo de uso na parte da manhã, isto é, um tempo de uso (Δt) de 15 minutos ou 0,25 hora (o qual deve ser multiplicado por 30, pois o consumo a ser calculado é mensal). Assim, calculando-se a potência elétrica (P) como a razão entre a tensão (V) elevada ao quadrado e a resistência elétrica (R) associadas ao equipamento e multiplicando-a pelo intervalo de tempo de um mês, tem-se um consumo energético (E), em kWh, igual a:

$$E = P \cdot \Delta t = \frac{V^2}{R} \cdot \Delta t = \frac{(220 \text{ V})^2}{24,2 \Omega} \cdot (0,25 \cdot 30) \text{ h} = 15 \text{ kWh}$$

Multiplicando-se tal consumo energético pela tarifa local de 0,80 R\$/kWh, tem-se um custo mensal mínimo de R\$ 12,00.

- b) INCORRETA. Considerou-se apenas o tempo de uso durante o almoço, isto é, um tempo de uso (Δt) de 45 minutos ou 0,75 hora (o qual deve ser multiplicado por 30, pois o consumo a ser calculado é mensal). Assim, calculando-se a potência elétrica (P) como a razão entre a tensão (V) elevada ao quadrado e a resistência elétrica (R) associadas ao equipamento e multiplicando-a pelo intervalo de tempo de um mês, tem-se um consumo energético (E), em kWh, igual a:

$$E = P \cdot \Delta t = \frac{V^2}{R} \cdot \Delta t = \frac{(220 \text{ V})^2}{24,2 \Omega} \cdot (0,75 \cdot 30) \text{ h} = 45 \text{ kWh}$$

Multiplicando tal consumo energético pela tarifa local de 0,80 R\$/kWh, tem-se um custo mensal mínimo de R\$ 36,00.

- c) INCORRETA. Considerou-se apenas o tempo de uso durante o jantar, isto é, um tempo de uso (Δt) de 1,0 hora (o qual deve ser multiplicado por 30, pois o consumo a ser calculado é mensal). Assim, calculando a potência elétrica (P) como a razão entre a tensão (V) elevada ao quadrado e a resistência elétrica (R) associadas ao equipamento e multiplicando-a pelo intervalo de tempo de um mês, tem-se um consumo energético (E), em kWh, igual a:

$$E = P \cdot \Delta t = \frac{V^2}{R} \cdot \Delta t = \frac{(220 \text{ V})^2}{24,2 \Omega} \cdot (1,0 \cdot 30) \text{ h} = 60 \text{ kWh}$$

Multiplicando-se tal consumo energético pela tarifa local de 0,80 R\$/kWh, tem-se um custo mensal mínimo de R\$ 48,00.

- d) INCORRETA. Considerou-se apenas o tempo de uso durante o almoço e o jantar, isto é, um tempo de uso (Δt) de 1,75 hora (o qual deve ser multiplicado por 30, pois o consumo a ser calculado é mensal). Assim, calculando-se a potência elétrica (P) como a razão entre a tensão (V) elevada ao quadrado e a resistência elétrica (R) associadas ao equipamento e multiplicando-a pelo intervalo de tempo de um mês, tem-se um consumo energético (E), em kWh, igual a:

$$E = P \cdot \Delta t = \frac{V^2}{R} \cdot \Delta t = \frac{(220 \text{ V})^2}{24,2 \Omega} \cdot (1,75 \cdot 30) \text{ h} = 105 \text{ kWh}$$

Multiplicando-se tal consumo energético pela tarifa local de 0,80 R\$/kWh, tem-se um custo mensal mínimo de R\$ 84,00.

- e) CORRETA. Calculando-se a potência elétrica (P) como a razão entre a tensão (V) elevada ao quadrado e a resistência elétrica (R) associadas ao equipamento e multiplicando-a pelo intervalo de tempo total mensal (Δt), que equivale ao tempo total diário vezes os 30 dias do mês, tem-se um consumo energético (E), em kWh, igual a:

$$E = P \cdot \Delta t = \frac{V^2}{R} \cdot \Delta t = \frac{(220 \text{ V})^2}{24,2 \Omega} \cdot [(0,25 + 0,75 + 1,0) \cdot 30] \text{ h} = 120 \text{ kWh}$$

Multiplicando-se tal consumo energético pela tarifa local de 0,80 R\$/kWh, tem-se um custo mensal mínimo de R\$ 96,00.

104. Gabarito: B

C / 4 H 15

- a) INCORRETA. A equação descreve um processo energético típico da quimiossíntese, mas o metabolismo, típico de ferrobactérias, produz energia a partir da oxidação do óxido de ferro.
- b) CORRETA. A equação detalha o processo de quimiossíntese que sulfobactérias realizam, evidenciando que a energia química produzida por eles é obtida a partir da transformação do ácido sulfúrico (H_2S) em enxofre livre (S).
- c) INCORRETA. A equação descreve a nitrificação, processo realizado por bactérias nitrificantes, que oxidam amônia (NH_3) a ácido nítrico (HNO_2). Esse processo não envolve compostos de enxofre, diferentemente do metabolismo das sulfo-bactérias, que realizam quimiossíntese a partir de compostos sulfurados.
- d) INCORRETA. Essa equação representa o processo de obtenção de energia por meio da fotossíntese, em que o organismo absorve gás carbônico e água para produzir glicose e oxigênio. Os organismos que realizam esse processo são fotossintetizantes e dependem da radiação solar para produzir energia química, diferentemente das sulfobactérias, que realizam quimiossíntese.
- e) INCORRETA. A equação apresentada descreve o processo metabólico que ocorre durante a respiração celular, com a quebra da glicose. No entanto, os microrganismos analisados realizam quimiossíntese, e não a respiração celular convencional.

105. Gabarito: C

C / 8 H 28

- a) INCORRETA. A absorção de oxigênio pelas hemácias ocorre nos pulmões. A alta densidade mitocondrial garante que o oxigênio transportado seja consumido rapidamente na respiração celular.
- b) INCORRETA. A remoção de CO_2 é uma função do sistema respiratório (pulmões/sacos aéreos) e circulatório, não da mitocôndria em si. O CO_2 é gerado na matriz mitocondrial durante o ciclo de Krebs, mas a alta densidade mitocondrial não facilita a remoção, e sim a produção de energia.
- c) CORRETA. O voo do beija-flor é caracterizado pelo rápido batimento das asas. Para manter essa movimentação, o animal possui uma série de adaptações, entre elas a elevada quantidade de mitocôndrias nas células musculares. As mitocôndrias são as responsáveis pela geração do ATP, que é utilizado durante a contração muscular.
- d) INCORRETA. A síntese de proteínas (tradução) ocorre nos ribossomos e é um processo contínuo, mas não é a função primária que justifica a alta densidade mitocondrial.

- e) INCORRETA. A degradação de ácidos graxos (beta-oxidação) ocorre na mitocôndria e gera energia, mas a alternativa sugere que essa energia seria usada para armazenamento em períodos de repouso, o que é conceitualmente incorreto. A energia para armazenamento em repouso estaria, primariamente, na forma de glicogênio ou gordura.

106. Gabarito: C

C / 1 H / 1

- a) INCORRETA. O termo "altura" em acústica é sinônimo de "frequência". A frequência do batimento é o inverso do período. Como o período aumentou, a frequência, isto é, a altura, diminuiu.
- b) INCORRETA. A amplitude do batimento (máximo de intensidade sonora) é determinada pelas amplitudes das ondas originais e não é alterada por um pequeno ajuste na frequência.
- c) CORRETA. O período de batimento é inversamente proporcional à frequência de batimento, e a frequência de batimento é igual ao valor absoluto da diferença entre as frequências das ondas. Se o período dos batimentos aumentou, a frequência de batimento diminuiu. Para que a diferença absoluta diminua, a frequência da nota emitida pela corda deve se aproximar da frequência do diapasão.
- d) INCORRETA. A frequência tornar-se igual à do diapasão implicaria que a diferença absoluta entre as frequências fosse zero. Se isso acontecesse, o período seria infinito, ou seja, os batimentos desapareceriam (é o que os músicos esperam como indicação da afinação). O comando afirma que o período aumentou, mas não que os batimentos desapareceram.
- e) INCORRETA. Se a frequência da nota emitida pela corda tivesse se afastado da frequência do diapasão, a diferença absoluta teria aumentado. Isso faria com que a frequência de batimento aumentasse, e, conseqüentemente, o período de batimento diminuísse, o oposto do que foi relatado.

107. Gabarito: C

C / 2 H / 6

- a) INCORRETA. O cartucho 1 apresenta o dobro de carbono que oxigênio, não sendo adequado para a proporção esperada pelo CO_2 . Dessa forma, tem-se:

$$\text{real} = \frac{m\text{C}}{m\text{O}} = \frac{12}{32} = 0,375$$

$$\text{real} = \frac{m\text{C}}{m\text{O}} = \frac{24}{16} = 1,5$$

- b) INCORRETA. No cartucho 2 a massa de carbono é igual a massa de oxigênio, o que não corresponde a proporção apropriada entre os elementos no CO_2 . Dessa forma, tem-se:

$$\text{teórico} = \frac{m\text{C}}{m\text{O}} = \frac{12}{32} = 0,375$$

$$\text{real} = \frac{m\text{C}}{m\text{O}} = \frac{44}{44} = 1,00$$

- c) CORRETA. O cartucho 3 apresenta 18 g de carbono e 48 g de oxigênio. A razão real obtida entre esses valores quando comparada à razão teórica da fórmula é:

$$\text{teórico} = \frac{m\text{C}}{m\text{O}} = \frac{12}{32} = 0,375$$

$$\text{real} = \frac{m\text{C}}{m\text{O}} = \frac{18}{48} = 0,375$$

Isso indica que a composição do cartucho 3 corresponde perfeitamente à do CO_2 puro, sem excesso ou falta de nenhum dos elementos.

- d) INCORRETA. O cartucho 4 apresenta uma proporção incoerente com a proporção entre carbono e oxigênio do CO_2 . Dessa forma, a proporção é:

$$\text{teórico} = \frac{m\text{C}}{m\text{O}} = \frac{12}{32} = 0,375$$

$$\text{real} = \frac{m\text{C}}{m\text{O}} = \frac{24}{32} = 0,75$$

Dessa forma, a proporção atômica entre os elementos não confere com a proporção do CO_2 .

- e) INCORRETA. O cartucho 5 apresenta o dobro de massa de oxigênio em relação ao carbono. Entretanto a proporção 1:2 é válida somente em quantidade de matéria, já em massa essa proporção não confere com a proporção real. Dessa forma:

$$\text{teórico} = \frac{m\text{C}}{m\text{O}} = \frac{12}{32} = 0,375$$

$$\text{real} = \frac{m\text{C}}{m\text{O}} = \frac{32}{64} = 0,5$$

108. Gabarito: E

C 1 H 2

- a) INCORRETA. Considerou-se que a germinação seria um processo associado à durabilidade dos frutos nas prateleiras. No entanto, a germinação não aumenta a durabilidade dos frutos, e sim a diminui. Além disso, o fitormônio relacionado à germinação é a giberelina, e não o etileno.
- b) INCORRETA. Considerou-se que a substância aumentaria a durabilidade dos frutos ao promover a renovação celular. Esse processo biológico, no entanto, é regulado pela citocinina e não tem relação com a ação ou o bloqueio do etileno.
- c) INCORRETA. As gemas são regiões do caule que concentram células meristemáticas, as quais dão origem a novos caules, folhas ou flores, mas não existem gemas nos frutos. Considerou-se equivocadamente que os frutos teriam gemas e que estes durariam mais devido ao permanganato de potássio bloquear o desenvolvimento delas.
- d) INCORRETA. A indução do envelhecimento vegetal é um processo que diminui a durabilidade dos frutos nas prateleiras. Inverteu-se a ação do bloqueador de etileno com o efeito que esse hormônio promove nos frutos.
- e) CORRETA. O etileno é um fitormônio liberado pelos vegetais na forma gasosa que estimula o amadurecimento dos frutos. Ao se controlar a ação desse hormônio, os frutos passam a durar mais, porque terão seu amadurecimento prolongado.

109. Gabarito: B

C 7 H 27

- a) INCORRETA. A estrutura apresenta um hidrocarboneto aromático policíclico, composto apenas por átomos de carbono e hidrogênio, sem grupos funcionais polares ou iônicos. Os sítios de retenção destacados na fibra de celulose são grupos hidroxila (—OH) e carboxilato (—COO^-), que interagem preferencialmente com espécies polares e iônicas por ligações de hidrogênio e interações eletrostáticas, respectivamente. Esse hidrocarboneto, sendo apolar, não apresenta afinidade significativa por esses sítios, limitando-se a possíveis interações de van der Waals, que são fracas e não promovem retenção eficiente.
- b) CORRETA. A estrutura representa o azul de metileno, um corante catiônico, ou seja, que possui carga positiva no átomo de enxofre, além de apresentar grupos amina e anéis aromáticos. A carga positiva permite forte interação eletrostática com os grupos carboxilato (—COO^-) da celulose, enquanto os grupos amina podem formar ligações de hidrogênio com os grupos hidroxila (—OH). Assim, o azul de metileno pode interagir simultaneamente com ambos os sítios de retenção da fibra, promovendo adsorção eficiente.
- c) INCORRETA. A estrutura apresentada é de um composto rico em grupos hidroxila (—OH), o que favorece a formação de ligações de hidrogênio com os grupos —OH da celulose. No entanto, não possui carga positiva nem grupos funcionais que promovam interação eletrostática com os grupos carboxilato (—COO^-) da fibra. Assim, a interação ocorre principalmente por ligações de hidrogênio, não atendendo ao critério de interação simultânea com todos os sítios, pois não há interação com o —COO^- .
- d) INCORRETA. A figura mostra uma estrutura com grupo sulfonato (—SO_3^-), que é aniônico. O grupo sulfonato pode até formar ligações de hidrogênio com —OH , mas, por ser carregado negativamente, tenderá a repelir os grupos carboxilato (—COO^-) da celulose, que também são negativos. Não há grupos funcionais que promovam interação simultânea com ambos os sítios, especialmente com o —COO^- , o que torna a retenção ineficiente.
- e) INCORRETA. A estrutura apresenta um sistema aromático com grupo amina, que interage bem com os sítios de hidroxila da fibra. No entanto, a presença de grupos amina não é suficiente para garantir a formação de interações eletrostáticas com o sítio de carboxilato, pois a estrutura não apresenta cargas positivas.

110. Gabarito: B

C 1 H 2

- a) INCORRETA. O sal de chumbo (II) reage com o fosfato, promovendo a formação de um composto sólido que pode ser removido do efluente por meio de filtração, o que atende ao objetivo principal da tecnologia desenvolvida. No entanto, o quadro informa que a toxicidade ambiental do efluente resultante é alta. Como o chumbo é um metal pesado altamente tóxico, podendo causar sérios danos ambientais e à saúde humana, apesar de eficiente na remoção do fosfato, seu uso é inviável devido ao risco ambiental.
- b) CORRETA. O cloreto de cálcio reage com o fosfato, formando fosfato de cálcio, um composto pouco solúvel que pode ser removido do efluente por meio de filtração, como desejado. Além disso, o quadro indica que a toxicidade ambiental do efluente resultante é baixa, o que significa que o uso desse sal não traz riscos ambientais significativos. Portanto, essa alternativa atende plenamente aos dois critérios essenciais: eficiência na remoção do fosfato e segurança ambiental.
- c) INCORRETA. O nitrato de potássio não reage com o fosfato, conforme indicado no quadro, ou seja, os íons permanecem em solução, sem formar composto insolúvel. Isso significa que sua adição ao efluente não contribui para a remoção dos íons fosfato, objetivo central da questão. Assim, apesar de resultar em baixa toxicidade ambiental, não resolve o problema proposto, tornando-se inadequado.
- d) INCORRETA. O bicarbonato de amônio não reage com o fosfato, não promovendo sua remoção do efluente, pois não forma composto menos solúvel. Além disso, o quadro indica que a toxicidade ambiental do efluente resultante é média, o que representa um risco adicional.
- e) INCORRETA. O sulfato de sódio não reage com o fosfato, não contribuindo para sua remoção, uma vez que não será formado composto pouco solúvel. Embora o quadro indique baixa toxicidade ambiental, a alternativa não atende ao objetivo principal da questão, que é a remoção eficiente dos íons fosfato do efluente.

111. Gabarito: B

C / 1 H 3

- a) INCORRETA. O experimento de Michelson-Morley utilizou um interferômetro, cujo funcionamento depende justamente da formação de padrões de interferência entre os feixes de luz recombinados. Esses padrões foram observados durante todo o experimento; o que se esperava era um deslocamento das franjas de interferência ao girar o aparato, caso o éter existisse.
- b) CORRETA. A luz é uma onda eletromagnética, portanto se propaga no vácuo e tem velocidade constante em um mesmo meio. O resultado experimental fundamental do experimento de Michelson-Morley foi justamente a ausência de variação significativa nos caminhos ópticos dos feixes ao se girar o aparelho. Isso significa que não houve diferença detectável no tempo de percurso da luz nos dois braços do interferômetro, independentemente da orientação do aparato em relação ao suposto "vento de éter". Esse resultado refutou a hipótese do éter luminífero e foi um dos pilares para o desenvolvimento da Teoria da Relatividade.
- c) INCORRETA. O deslocamento das franjas de interferência era o efeito esperado, caso o éter existisse: ao girar o aparelho, a diferença de tempo de percurso da luz nos dois braços deveria mudar, causando o deslocamento das franjas de máxima e mínima intensidade no padrão de interferência. No entanto, esse deslocamento não foi observado experimentalmente.
- d) INCORRETA. Segundo a hipótese do éter, a velocidade da luz deveria ser maior na direção do movimento da Terra através do éter. O experimento buscava justamente detectar essa diferença, mas não foi observado qualquer aumento da velocidade da luz em nenhuma direção. A velocidade da luz permaneceu constante, independentemente da orientação do aparato.
- e) INCORRETA. Não foi observado experimentalmente o surgimento de qualquer componente perpendicular ao movimento do éter; o experimento não detectou variação ou surgimento de componentes adicionais em nenhuma direção.

112. Gabarito: A

C / 5 H 19

- a) CORRETA. A corrosão de metais, especialmente em ambientes marítimos, ocorre principalmente devido ao contato direto do metal com a água salina, que contém íons que aceleram as reações de oxidação. O texto destaca que o tratamento de superfície, como a pintura anticorrosiva, é fundamental para evitar a degradação química. A função dessa pintura é justamente criar uma barreira física que impede o contato do metal com agentes corrosivos, como a água do mar.
- b) INCORRETA. A absorção de água salina pela tubulação não é o mecanismo principal de corrosão em metais, pois metais não são materiais porosos que absorvem água como esponjas. A corrosão ocorre na superfície, pelo contato direto com a água salina.
- c) INCORRETA. A temperatura pode, de fato, afetar a cinética das reações de corrosão (em geral, temperaturas mais altas aceleram as reações químicas). No entanto, a função da pintura anticorrosiva não é controlar a temperatura interna da tubulação, mas sim impedir o contato do metal com agentes corrosivos.
- d) INCORRETA. A mobilidade elétrica refere-se à facilidade com que cargas elétricas (elétrons ou íons) se movem. A pintura anticorrosiva é um material isolante, dificultando a movimentação de elétrons entre o metal e o meio externo, reduzindo a cinética da corrosão, pois a transferência de elétrons é fundamental para as reações de oxidação e redução envolvidas no processo corrosivo, o que é indesejado.
- e) INCORRETA. A luz não é um fator determinante na cinética da corrosão de metais em ambientes típicos de uso de tubulações. O principal fator é o contato com água e oxigênio. O recobrimento pela tinta visa impedir o contato com agentes químicos, não com a luz.

113. Gabarito: C

C / 3 H 11

- a) INCORRETA. A insulina é uma proteína complexa, formada por duas cadeias polipeptídicas específicas (A e B) unidas por pontes de dissulfeto, cuja produção por síntese química direta é extremamente ineficiente, cara e tecnicamente inviável em escala industrial.
- b) INCORRETA. A quantidade de insulina presente no soro humano é muito baixa, o que torna seu isolamento inviável, caro e incapaz de atender à demanda clínica. Além disso, depender de doadores humanos acarretaria riscos biológicos, limitações éticas e baixíssima eficiência.
- c) CORRETA. Atualmente, o cultivo de bactérias transgênicas, que, por meio da tecnologia do DNA recombinante, recebem o gene da insulina humana, é o método mais moderno e altamente eficiente de produção de insulina utilizado pela indústria farmacêutica. Por meio dessa técnica, o gene responsável pela síntese da insulina humana é inserido no genoma de bactérias, geralmente *Escherichia coli*, que passam a expressar esse hormônio de forma fiel e em grande quantidade. O cultivo dessas bactérias em biorreatores permite uma produção barata, escalável, segura e padronizada, garantindo insulina com a estrutura molecular idêntica à humana e adequada para uso terapêutico. Esse processo substituiu completamente os métodos antigos, baseados na extração de insulina de pâncreas de animais, tornando o tratamento mais eficaz e acessível.
- d) INCORRETA. Não existe qualquer via enzimática capaz de converter uma proteína animal em insulina humana, já que a insulina possui uma sequência específica de aminoácidos e uma estrutura tridimensional que dependem diretamente do gene humano que a codifica. Enzimas não podem reescrever sequências proteicas dessa forma; elas apenas catalisam reações químicas específicas.

- e) INCORRETA. O cultivo e a clonagem de células pancreáticas humanas é um processo caro, complexo e de baixa eficiência, além de apresentar grandes dificuldades técnicas, como a manutenção da funcionalidade das células beta fora do organismo. Mesmo que fosse possível mantê-las plenamente ativas, a produção resultante seria insuficiente para atender à demanda clínica e envolveria riscos éticos e logísticos consideráveis.

114. Gabarito: C

C / 1 H / 1

- a) INCORRETA. A reflexão acontece quando a onda bate em uma superfície e volta, mas isso não explica o som chegando por portas e paredes fechadas.
- b) INCORRETA. A polarização é um fenômeno típico de ondas eletromagnéticas (luz), não se aplicando ao som, que é uma onda mecânica.
- c) CORRETA. A imagem ilustra uma situação na qual o morador do condomínio está incomodado com o som produzido pelos seus vizinhos, mesmo com as portas e janelas fechadas. Isso ocorre porque a onda sonora pode contornar pequenos obstáculos, como as frestas das portas e das janelas; esse fenômeno é conhecido como difração e pode ser acentuado quando o comprimento de onda do som é semelhante ao tamanho do obstáculo.
- d) INCORRETA. A refração envolve mudança de direção da onda ao passar de um meio para outro, mas o som não está atravessando meios diferentes de forma a mudar significativamente de direção nesse caso.
- e) INCORRETA. A absorção diminui a intensidade do som, não explicando o incômodo sentido. Caso houvesse absorção total, o som não chegaria ao ouvinte.

115. Gabarito: B

C / 7 H / 25

- a) INCORRETA. Considerou-se que a massa de $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ seria equivalente à massa de ClO^- , desconsiderando-se a proporção entre os íons. Dessa forma, obteve-se:

$$\begin{aligned} 1 \text{ L} &\rightarrow 5,15 \text{ mg} \\ 20 \text{ 000} &\rightarrow x \text{ mg} \\ x &= 103 \text{ 000 mg de } \text{ClO}^- \end{aligned}$$

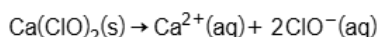
- b) CORRETA. Para se determinar a massa de hipoclorito de cálcio necessária a ser adicionada à piscina, deve-se, primeiramente, determinar a massa total de íon hipoclorito (ClO^-) na solução desejada, da seguinte forma:

$$\begin{aligned} 1 \text{ L} &\rightarrow 5,15 \text{ mg} \\ 20 \text{ 000} &\rightarrow x \text{ mg} \\ x &= 103 \text{ 000 mg de } \text{ClO}^- \end{aligned}$$

Em seguida, é possível converter o valor para a quantidade de matéria utilizando a massa molar e sabendo que 103 000 mg equivalem a 103 g. Assim, obtém-se:

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol} &\rightarrow 51,5 \text{ g} \\ x \text{ mol} &\rightarrow 103 \text{ g} \\ x &= 2,0 \text{ mol de } \text{ClO}^- \end{aligned}$$

De acordo com a fórmula do $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, tem-se que a sua dissociação é representada por:



Dessa forma, para a produção de 2 mol de ClO^- , é necessária a aplicação de 1 mol de $\text{Ca}(\text{ClO})_2$. Utilizando a massa molar, tem-se que serão necessários 143 g de $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ para realizar o tratamento.

- c) INCORRETA. Considerou-se a soma das massas de ClO^- e de $\text{Ca}(\text{ClO})_2$. Assim, considerou-se a massa de ClO^- da seguinte forma:

$$\begin{aligned} 1 \text{ L} &\rightarrow 5,15 \text{ mg} \\ 20 \text{ 000} &\rightarrow x \text{ mg} \\ x &= 103 \text{ 000 mg de } \text{ClO}^- \end{aligned}$$

Em seguida, calculou-se a massa de $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, convertendo-se o valor para quantidade de matéria utilizando a massa molar e sabendo que 103 000 mg equivalem a 103 g, obtendo-se:

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol} &\rightarrow 51,5 \text{ g} \\ x \text{ mol} &\rightarrow 103 \text{ g} \\ x &= 2,0 \text{ mol de } \text{ClO}^- \end{aligned}$$

Em seguida, considerou-se a proporção 1:2 entre $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ e ClO^- . Por fim, realizou-se a soma de 103 g + 143 g = 246 g.

d) INCORRETA. Considerou-se que, para gerar 1 mol de ClO^- , seria necessária a aplicação de 2 mol de $\text{Ca}(\text{ClO})_2$. Dessa forma, como são necessários 2 mol de ClO^- , considerou-se utilizar 4 mol de $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, obtendo-se:

$$1 \text{ mol} \rightarrow 143 \text{ g}$$

$$2 \text{ mol} \rightarrow x$$

$$x = 286 \text{ g}$$

e) INCORRETA. Aplicou-se a proporção estequiométrica de forma inversa. Após calcular corretamente 2 mol de ClO^- , multiplicou-se esse valor por 2, obtendo-se 4 mol de $\text{Ca}(\text{ClO})_2$. Dessa forma, calculou-se:

$$1 \text{ mol} \rightarrow 143 \text{ g}$$

$$4 \text{ mol} \rightarrow x$$

$$x = 572 \text{ g}$$

116. Gabarito: A

C / 1 H / 4

- a) CORRETA. O replantio da mata ciliar atua diretamente na causa do desequilíbrio relacionado ao excesso de nutrientes que chega ao rio pela lixiviação do solo desprotegido e pelo uso de fertilizantes na agricultura. A mata ciliar funciona como uma barreira natural que filtra sedimentos, retém nutrientes e reduz a erosão, impedindo que grandes quantidades de matéria orgânica e compostos nitrogenados e fosfatados entrem no corpo-d'água. Além disso, sua restauração melhora a estabilidade das margens, aumenta a infiltração de água no solo e favorece a recuperação da biodiversidade local. Assim, o replantio da vegetação ciliar não apenas corrige os efeitos visíveis do problema, mas também reduz sua fonte, promovendo a recuperação efetiva e duradoura do ecossistema do rio.
- b) INCORRETA. A aeração mecânica da água é uma técnica utilizada, principalmente, para aumentar a concentração de oxigênio em corpos-d'água muito poluídos ou eutrofizados, combatendo odores e a mortalidade de peixes. Não é a medida primária e mais abrangente para a recuperação de rios com assoreamento, canalização e perda de hábitat (os problemas principais citados no texto).
- c) INCORRETA. O controle de volume por barragens (eclusas ou represas) tem a finalidade de geração de energia, abastecimento de água ou controle de enchentes (problema citado no texto). No entanto, a construção de barragens agrava a perda de hábitat natural, impede a migração de peixes e altera o regime hídrico, não promovendo a recuperação ecológica do rio como um todo, mas apenas controlando um dos sintomas (enchente).
- d) INCORRETA. A biorremediação com bactérias anaeróbicas é uma técnica utilizada para degradar poluentes específicos (como hidrocarbonetos ou metais pesados) em ambientes com baixo teor de oxigênio (anaeróbicos). Embora possa ser usada contra a poluição, não resolve os problemas estruturais de assoreamento, canalização e perda de mata ciliar/hábitat descritos no texto.
- e) INCORRETA. A introdução de espécies do topo da cadeia trófica é uma forma de biomanipulação para controle de espécies de níveis tróficos inferiores (por exemplo, predadores para controlar o excesso de herbívoros ou algas). Essa medida é arriscada, podendo gerar desequilíbrios maiores se as espécies introduzidas não forem nativas, e não é a solução para o conjunto de problemas citados (assoreamento, poluição, perda de hábitat).

117. Gabarito: E

C / 3 H / 9

- a) INCORRETA. A etapa 1 corresponde à liberação de dióxido de enxofre (SO_2) na atmosfera, principalmente por meio da queima de combustíveis fósseis. O SO_2 não é a forma mais oxidada e não é assimilada diretamente pelas plantas; no SO_2 , o nox do enxofre é igual a +4.
- b) INCORRETA. A etapa 2 refere-se à formação de H_2SO_3 (ácido sulfuroso) a partir do SO_2 dissolvido na água. Embora seja um intermediário no ciclo do enxofre, o H_2SO_3 não é estável no solo e não é a principal forma assimilada pelas plantas. Ele pode se dissociar, mas a forma absorvida pelas plantas é o íon sulfato (SO_4^{2-}), não o ácido sulfuroso.
- c) INCORRETA. A etapa 3 mostra a formação de H_2S (gás sulfídrico), que é produzido por processos de redução anaeróbica no solo e não é a forma mais oxidada do enxofre. O H_2S é tóxico para a maioria das plantas e não é absorvido por elas como fonte de enxofre. Além disso, o H_2S é frequentemente liberado para a atmosfera ou convertido em outras formas por bactérias.
- d) INCORRETA. A etapa 4 refere-se ao enxofre elementar (S^0), que pode ser formado por oxidação microbiana ou por decomposição de matéria orgânica. O enxofre elementar não é solúvel em água e, portanto, não está disponível para absorção pelas plantas. Ele precisa ser oxidado a sulfato (SO_4^{2-}) por microrganismos antes de ser assimilado.
- e) CORRETA. A etapa 5 corresponde à formação do íon sulfato (SO_4^{2-}), que é a forma mais oxidada do enxofre e a principal espécie absorvida pelas plantas. O sulfato é solúvel em água, facilmente assimilado pelas raízes e utilizado na síntese de aminoácidos e proteínas.

118. Gabarito: B

C 6 H 20

- a) INCORRETA. A situação de Lua Nova de fato gera a Maré de Sizígia, mas ilustra-se um bulbo grande voltado para a Lua, enquanto o bulbo oposto é pequeno. Isso contraria diretamente a explicação física dada no texto: a ação gravitacional da Lua cria uma elevação de água, mas o movimento orbital do sistema Terra–Lua gera uma força centrífuga de mesma intensidade no lado oposto, produzindo outro inchaço equivalente.
- b) CORRETA. Essa situação descreve a Terra entre Sol e Lua, período de Lua Cheia. Assim como na Lua Nova, essa configuração caracteriza uma situação de sizígia em que a contribuição gravitacional solar soma-se (vetorialmente, na mesma linha) à contribuição lunar, aumentando a amplitude das marés. Nessa configuração, a modulação das forças mantém a existência dos dois inchaços com magnitudes compatíveis entre si, conforme explicado no texto.
- c) INCORRETA. Nesse caso, a força gravitacional solar atua perpendicularmente à lunar. Isso reduz o efeito da maré, produzindo a maré de quadratura (mais fraca), e não a Maré de Sizígia descrita no enunciado. Apesar de ilustrar bulbos iguais, o próprio arranjo geométrico elimina a possibilidade de somar diretamente as intensidades gravitacionais lunar e solar, como o fenômeno exige.
- d) INCORRETA. Nessa situação, ilustra-se apenas um bulbo grande para o lado da Lua. Isso viola o princípio fundamental apresentado no texto: sempre surgem dois inchaços: um pela força gravitacional da Lua, outro pela força centrífuga, devido ao movimento orbital conjunto da Terra e da Lua. É impossível, na física das marés, existir apenas um inchaço significativo; portanto, essa descrição exclui metade do fenômeno.
- e) INCORRETA. A quadratura, por si só, não corresponde a uma Maré de Sizígia, já que as forças da Lua e do Sol atuam em direções diferentes e não somam seus efeitos de forma a resultar na maior amplitude possível. Além disso, ignora-se que deveriam surgir dois bulbos das águas oceânicas em cada direção: um pela força gravitacional da Lua, outro pela força centrífuga, devido ao movimento orbital conjunto da Terra e da Lua. O mesmo acontece para o sistema Terra–Sol, isto é, deveria haver também um bulbo de menor intensidade do lado esquerdo da ilustração.

119. Gabarito: E

C 5 H 17

- a) INCORRETA. Embora o gráfico relacione de maneira diretamente proporcional a quantidade de matéria e o volume de solução, a concentração de solução fornecida por esse gráfico não é equivalente a 4 mmol/L, mas sim de 2 mmol/L, não sendo apropriada para a concentração da solução desejada.
- b) INCORRETA. Embora o gráfico passe pelo ponto de quantidade de matéria 40 mmol e 10 L, fornecendo a concentração adequada de 4mmol/L, os demais pontos do gráfico não fornecem a concentração apropriada. Dessa forma, para que a concentração seja constante, a variação da quantidade de matéria e do volume de solução deve ser proporcional.
- c) INCORRETA. A concentração é uma grandeza que relaciona de maneira linear a quantidade de matéria e o volume de solução, de modo que, quanto maior o volume de solução preparada, maior deve ser a quantidade de matéria de soluto ali dissolvido. Esse gráfico apresenta uma relação em que quanto maior o volume, menor a quantidade de soluto, o que não corresponde a uma concentração constante.
- d) INCORRETA. Embora a concentração deva ser constante para todos os pontos do gráfico, para que isso ocorra, a quantidade de matéria e o volume devem variar proporcionalmente. Possivelmente, considerou-se que, para que a concentração fosse constante, a quantidade de soluto deveria ser sempre constante.
- e) CORRETA. De acordo com o texto, a concentração da solução nutritiva em cálcio corresponde a 160 mg/L, logo, para que a concentração seja a mesma em todos os pontos do gráfico, a quantidade de matéria deverá aumentar proporcionalmente ao volume. Essa massa em mol corresponde a:

$$n = \frac{m}{MM}$$

$$n = \frac{0,16 \text{ g (160 mg)}}{40 \text{ g/mol}}$$

$$n = 0,004 \text{ mol ou 4 mmol}$$

Dessa forma, a concentração da solução deve ser de 4 mmol/L, independentemente da massa e do volume da solução. Assim, observando-se o gráfico, pode-se tomar o ponto 40 mmol em 10 L de solução e se encontrará concentração igual a:

$$M = \frac{n}{V}$$

$$M = \frac{40 \text{ mmol}}{10 \text{ L}}$$

$$M = 4 \text{ mmol/L}$$

Portanto, esse gráfico relaciona corretamente a quantidade de matéria de cálcio ao volume dessa solução nutritiva.

120. Gabarito: C

C 4 H 16

- a) INCORRETA. A formação das vértebras marca a origem dos vertebrados, mas não representa a adaptação necessária para a vida totalmente terrestre. O erro conceitual decorre de associar a simples presença de coluna vertebral à conquista do ambiente terrestre, desconsiderando-se que peixes (ainda exclusivamente aquáticos) já possuem vértebras.
- b) INCORRETA. A respiração pulmonar é um passo importante para a transição ao ambiente terrestre, mas não garante independência completa em relação à água. O equívoco surge da percepção de que ter pulmões basta para a vida terrestre plena, ignorando-se que anfíbios ainda dependem da água para a reprodução e possuem pele altamente permeável, além de alguns peixes apresentarem pulmões rudimentares.
- c) CORRETA. O ovo amniótico é a característica que permite a completa adaptação ao ambiente terrestre, pois rompe a dependência da água para a reprodução, estabelecendo proteção e ambiente interno estável ao embrião. Esse desenvolvimento define o grupo dos amniotas e representa a inovação evolutiva decisiva para a vida totalmente terrestre.
- d) INCORRETA. A regulação interna da temperatura é um caráter associado a grupos mais derivados, como aves e mamíferos, não constituindo o marco inicial de independência terrestre. O erro conceitual consiste em atribuir à homeotermia um papel fundamental na transição inicial para o ambiente terrestre, quando ela surge muito depois dessa conquista.
- e) INCORRETA. A queratinização da pele é característica do grupo dos amniotas e contribui para a independência do organismo em relação ao ambiente aquático. Entretanto, a impermeabilização cutânea não surgiu apenas a partir do grupo das aves, e somente esse caráter não permite a independência do ser vivo do ambiente aquático.

121. Gabarito: E

C 5 H 18

- a) INCORRETA. O processo de oxidação dos grupos amino não está envolvido no mecanismo de atuação do DTPA em diferentes pHs. Na realidade, o que reduz a atuação desse composto como base de Lewis é a abstração do próton do meio, tornando o DTPA incapaz de atuar como ácido de Lewis.
- b) INCORRETA. Embora o pH possa afetar a solubilidade de sais metálicos, essa não é a justificativa associada à perda de eficiência do DTPA em meio ácido. O DTPA deixa de atuar como agente quelante em meio ácido porque seus grupos doadores de elétrons ficam protonados, não porque os íons metálicos precipitam.
- c) INCORRETA. Íons metálicos, por definição, são ácidos de Lewis (aceitam pares de elétrons), enquanto o DTPA atua como base de Lewis (doa pares de elétrons). Em meio ácido, os papéis não são invertidos, o que ocorre, na realidade é que o DTPA deixa de atuar como base de Lewis.
- d) INCORRETA. Em meio ácido, os grupos ácidos (carboxilatos) do DTPA tendem a ser protonados, não desprotonados. A desprotonação ocorre em meio básico, tornando os grupos capazes de doar pares de elétrons (atuando como bases de Lewis). Já em meio ácido, com a protonação desses grupos, os carboxilatos não são capazes de atuar como bases de Lewis, perdendo a eficácia.
- e) CORRETA. O DTPA é uma base de Lewis que atua quelando íons metálicos, ou seja, forma ligações coordenadas com eles, por meio da doação de elétrons. Em meio ácido, os sítios de quelação, os grupos doadores de elétrons (grupos amino e carboxilato) reagem com o H^+ presente em excesso. O H^+ é um ácido de Brønsted-Lowry, e o grupos doadores de elétrons do DTPA atuam como uma base de Brønsted-Lowry ao aceitar o H^+ (próton). Essa protonação inativa o sítio de quelação e reduz a funcionalidade do DTPA.

122. Gabarito: A

C 6 H 20

- a) CORRETA. Em todo movimento circular, há uma força centrípeta atuando radialmente e apontando para o centro da trajetória. No caso da órbita da Terra, a força centrípeta é a gravitacional, responsável por manter a trajetória circular da Terra em torno do Sol. Essa força não altera a velocidade escalar da Terra, mas muda continuamente a direção de seu movimento, garantindo que ela permaneça em órbita, em vez de seguir em linha reta pelo espaço.
- b) INCORRETA. Interpretou-se a orientação da força a partir do referencial terrestre, tendo por base a visualização de uma trajetória do Sol "acima" da Terra, quando, no contexto orbital, ela se dirige ao centro do Sol, independentemente de uma noção "vertical".
- c) INCORRETA. Interpretou-se o movimento com base em uma referência terrestre, considerando-se a visualização de uma trajetória do Sol "abaixo" da Terra, quando, no espaço, a força responsável pelo movimento circular da Terra é sempre dirigida radialmente em direção ao Sol.
- d) INCORRETA. Associou-se o movimento a uma força centrífuga, mas essa força é fictícia, resultado de um referencial não inercial, isto é, aparece no referencial da Terra. Sob o ponto de vista do Sol, há apenas a força gravitacional que ele gera, a qual atua como centrípeta.
- e) INCORRETA. Interpretou-se que a força atuaria de forma tangencial, impulsionando o movimento da Terra ao longo da órbita (no sentido do movimento). No entanto, a força resultante que atua sobre a Terra é centrípeta (gravitacional), sempre perpendicular à trajetória e dirigida para o Sol, sendo responsável por manter a órbita curva, e não por acelerar a Terra ao longo de sua trajetória.

123. Gabarito: C

C 8 H 29

- a) INCORRETA. A telemedicina diagnóstica, mas não elimina fatores de risco, que dependem de tratamento e mudanças no estilo de vida.
- b) INCORRETA. A telemedicina complementa e apoia, mas não substitui totalmente o atendimento presencial, especialmente em casos complexos.
- c) CORRETA. Essa é a principal implicação de saúde pública e o principal benefício direto da telemedicina em áreas remotas.
- d) INCORRETA. Embora a detecção precoce possa gerar economia futura, essa não é a implicação direta e imediata do diagnóstico possibilitado pela telemedicina.
- e) INCORRETA. A hipertensão é uma doença crônica não transmissível e não há vacinas para ela. O equipamento mencionado não fornece dados para isso.

124. Gabarito: A

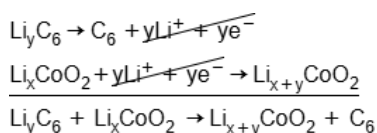
C 6 H 22

- a) CORRETA. Como relatado pela mãe, a filha não estava enxergando de longe, condição que está relacionada com a miopia, que é o alongamento do olho. A correção da miopia é feita com o uso de lentes divergentes, que espalham o raio de luz ajustando o ponto focal para que a imagem se forme corretamente na retina. Assim, a lente bicôncava é adequada, pois é um tipo de lente divergente.
- b) INCORRETA. A lente plano-convexa é uma lente convergente, utilizada para corrigir a hipermetropia (dificuldade de enxergar de perto), não sendo utilizada para a miopia, condição apresentada pela garota.
- c) INCORRETA. A hipermetropia é a dificuldade de enxergar de perto, relacionada ao encurtamento do olho. A lente indicada para corrigir a hipermetropia, de fato, é a convergente, como a biconvexa, que redireciona o raio de luz para que o foco seja na retina, mas a condição apresentada pela garota citada no texto é a miopia, não a hipermetropia.
- d) INCORRETA. A presbiopia (conhecida como vista cansada) é a dificuldade de enxergar de perto, comum em idosos, relacionada à perda da capacidade de acomodação do cristalino em decorrência da idade. A lente indicada para a correção da presbiopia é a convergente (a lente plano-côncava é divergente), mas a condição apresentada pela garota citada no texto é a miopia, que é corrigida com uso de lentes divergentes.
- e) INCORRETA. A hipermetropia é a dificuldade de enxergar de perto. A lente convexo-côncava pode ser convergente ou divergente, mas a lente bicôncava (totalmente divergente) é mais tipicamente citada para miopia, que é a ametropia da garota citada no texto.

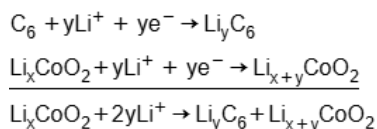
125. Gabarito: D

C 7 H 26

- a) INCORRETA. Considerou-se que, no processo de descarga da bateria, ocorreria apenas a reação de oxidação (no ânodo), desconsiderando a reação de redução que ocorre simultaneamente no cátodo. Assim, não representa a reação global do funcionamento da bateria, mas apenas uma das semirreações.
- b) INCORRETA. Considerou-se que, no processo de descarga da bateria, ocorreria apenas a reação de redução (no cátodo), desconsiderando a reação de oxidação que ocorre simultaneamente no ânodo. Portanto, não representa a reação global do funcionamento da bateria, mas apenas uma das semirreações.
- c) INCORRETA. Embora se trata de uma reação global possível, essa é a reação global de recarga dessa bateria, não sendo coerente com o processo que ocorre durante o funcionamento de um carro elétrico, no qual ela é descarregada.
- d) CORRETA. O texto descreve o funcionamento de uma bateria de íon-lítio durante a descarga: o ânodo libera Li^+ e elétrons, enquanto o cátodo recebe esses mesmos íons e elétrons. As equações fornecidas mostram exatamente essas duas meias-reações. Ao somá-las, os elétrons e íons Li^+ presentes em lados opostos se anulam, restando apenas os reagentes e os produtos efetivamente transformados. Dessa forma, tem-se:



- e) INCORRETA. Considerou-se as duas reações como reações de redução, desconsiderando-se que, nesse tipo de dispositivo, tem-se oxidações e reduções simultâneas, conforme apresentado a seguir:



126. Gabarito: E

C 4 H 14

- a) INCORRETA. A anemia é caracterizada pela baixa quantidade de hemácias, o que causa sintomas como fraqueza e cansaço. De acordo com a tabela apresentada, a contagem de hemácias do paciente está dentro do padrão; o que está fora do padrão são os neutrófilos e os linfócitos. Dessa forma, confundiu-se a função dos linfócitos e neutrófilos com a função das hemácias.
- b) INCORRETA. A hemorragia é caracterizada pela baixa coagulação sanguínea, que é realizada pelas plaquetas. De acordo com a tabela apresentada, a contagem de plaquetas do paciente está dentro do padrão; o que está fora do padrão são os neutrófilos e os linfócitos. Dessa forma, confundiu-se a função dos linfócitos e neutrófilos com a função das plaquetas.
- c) INCORRETA. Um paciente desidratado apresentaria alterações no hematócrito, mas esse parâmetro encontra-se dentro do padrão. O que está fora do padrão são os neutrófilos e os linfócitos. Dessa forma, considerou-se que o aumento de neutrófilos e linfócitos seria resultado de uma redução no volume de plasma.
- d) INCORRETA. Em uma crise alérgica, os níveis de basófilos e eosinófilos encontram-se elevados. No entanto, de acordo com a tabela, os elementos que estão em quantidade aumentada são os linfócitos e os neutrófilos. Dessa forma, confundiu-se a função dos linfócitos e neutrófilos com a função dos basófilos e eosinófilos.
- e) CORRETA. Analisando os resultados do exame do paciente frente aos padrões de referência, nota-se que dois parâmetros encontram-se alterados: a concentração de linfócitos e a de neutrófilos. A quantidade elevada desses dois elementos indica uma infecção, já que ambos atuam como a primeira linha de defesa do organismo contra possíveis patógenos.

127. Gabarito: B

C 4 H 13

- a) INCORRETA. A dependência da água para o encontro de gametas é uma característica de plantas mais basais, como as briófitas (musgos) e as pteridófitas (samambaias), cujo gameta masculino flagelado precisa nadar. As gimnospermas, como a araucária, já possuem tubo polínico para levar o gameta masculino ao gameta feminino, sendo independentes da água para a fecundação.
- b) CORRETA. As gimnospermas não produzem flores coloridas ou néctar, portanto não dependem primariamente de animais polinizadores. O transporte dos grãos de pólen (que contêm o gameta masculino) desde o estróbilo masculino até o óvulo (localizado no estróbilo feminino) é feito predominantemente pelo vento (anemofilia). Esse processo é essencial para a fertilização e, conseqüentemente, para a formação da semente (o pinhão).
- c) INCORRETA. A transferência de pólen por um animal polinizador é a característica principal das angiospermas, que utilizam cores, aromas e néctar para atrair esses agentes. Embora existam raras exceções de polinização por animais em gimnospermas, o mecanismo dominante e característico, especialmente para a araucária, é a polinização pelo vento. Além disso, a referência ao "néctar" torna a alternativa incorreta, pois gimnospermas não o produzem.
- d) INCORRETA. O clima seco é um fator ambiental que pode favorecer a dispersão de esporos por grupos como os fungos ou as pteridófitas, mas não é o mecanismo do qual a reprodução (polinização) da araucária depende. As gimnospermas são plantas que produzem sementes (o pinhão), não se reproduzindo por esporos (a fase esporofítica é dominante, mas a dispersão ocorre por meio de sementes, e o vento leva o pólen).
- e) INCORRETA. O fogo é um agente que pode atuar na dispersão de sementes em algumas espécies ou até estimular sua germinação, mas não é o mecanismo do qual a polinização da araucária depende para a formação da semente. Além disso, a menção à "entrada dos esporos" é incorreta, pois as gimnospermas se reproduzem por sementes e pólen.

128. Gabarito: C

C 6 H 23

- a) INCORRETA. No condensador, o vapor não muda de temperatura; ele se encontra na temperatura de saturação, mudando apenas de fase. Quando a substância muda de vapor para líquido, o calor liberado é calor latente de condensação, não calor sensível (que é aquele que causa mudança de temperatura).
- b) INCORRETA. A condensação só ocorre porque há rejeição de calor para o ambiente. Um processo adiabático, por definição, não envolve troca de calor.
- c) CORRETA. No contexto da Termodinâmica, para que um gás (ou vapor) realize trabalho, é necessário que haja variação de volume (trabalho de expansão ou compressão). Como o condensador possui paredes rígidas, o volume permanece constante, portanto não há realização de trabalho pelo gás durante essa transformação. O processo que ocorre é a condensação: o vapor libera calor (calor latente de condensação), mudando de fase para líquido, mas sem realizar trabalho, pois não há deslocamento de fronteira móvel.
- d) INCORRETA. A temperatura no condensador não diminui. Durante a mudança de fase (vapor → líquido), a temperatura permanece constante, igual à temperatura de saturação correspondente à pressão do condensador. Além disso, o processo ocorre até o vapor virar líquido saturado, não até o ponto de fusão (que seria sólido).
- e) INCORRETA. Essa afirmação não corresponde ao comportamento de um gás ideal nem ao comportamento real do vapor no condensador. Para um gás ideal, o volume não varia com o inverso da temperatura; ao contrário, em pressão constante ele varia diretamente com a temperatura. No condensador, o fluido também não segue a lei dos gases ideais: ele está sofrendo mudança de fase.

129. Gabarito: C

C / 5 H 19

- a) INCORRETA. Caso a técnica utilizada envolvesse o bombardeamento com prótons, seriam formados outros elementos, possivelmente radioativos, mas não seriam isótopos dos elementos que se deseja determinar, pois o número atômico seria modificado.
- b) INCORRETA. O bombardeamento com elétrons não é capaz de formar isótopos radioativos, pois esta não é uma partícula nuclear. Além disso, isótopos não se diferenciam entre si pelo número de elétrons, e sim pelo número de nêutrons.
- c) CORRETA. De acordo com o texto, por meio desse bombardeamento, os elementos se tornam isótopos radioativos, ou seja, têm seu núcleo desestabilizado e sua massa aumentada sem modificação em seu número atômico. Bombardeando as amostras com nêutrons, por estes não possuírem carga elétrica, eles penetram facilmente os núcleos dos átomos presentes na amostra, tornando-os instáveis e, portanto, radioativos. Esses núcleos radioativos emitem radiação característica, que pode ser detectada e quantificada, permitindo identificar e medir a concentração dos elementos presentes.
- d) INCORRETA. Pósitrons são as antipartículas dos elétrons, possuindo carga positiva. Quando encontram elétrons, aniquilam-se mutuamente, emitindo radiação gama. No entanto, pósitrons não são utilizados para ativação nuclear, pois não promovem a formação de isótopos radioativos nos núcleos dos elementos presentes na amostra.
- e) INCORRETA. Neutrinos são partículas subatômicas sem carga elétrica e com massa extremamente pequena. Eles interagem muito fracamente com a matéria, atravessando grandes volumes de material sem causar praticamente nenhuma reação. Dessa forma, não seriam capazes de modificar núcleos atômicos formando isótopos.

130. Gabarito: D

C / 4 H 14

- a) INCORRETA. A função de promover sustentação rígida e mineralizada é primária do tecido ósseo, e não do tendão.
- b) INCORRETA. A função de preencher espaços e servir de apoio para epitélios e órgãos é primária do tecido conjuntivo frouxo, e não do tendão.
- c) INCORRETA. A função de isolamento térmico e armazenamento de energia é primária do tecido adiposo (um tipo de tecido conjuntivo frouxo), e não do tendão.
- d) CORRETA. O tendão é um tecido conjuntivo denso modelado que conecta os músculos aos ossos. Sua função é transmitir a força da contração muscular para o osso, permitindo o movimento e, por sua estrutura de feixes colágenos paralelos, suportar grandes tensões mecânicas. A ruptura do tendão compromete a locomoção, afetando o equilíbrio funcional do organismo (homeostase).
- e) INCORRETA. A função de amortecer o choque entre extremidades ósseas é primária do tecido cartilaginoso (cartilagem hialina), especialmente nas articulações, e não do tendão.

131. Gabarito: D

C / 7 H 25

- a) INCORRETA. Considerou-se que o rendimento seria dado pela diferença entre a massa de eteno que reagiu e a massa de etanol que foi formada. Dessa forma, subtraiu-se 65 de 55, encontrando-se 10%.
- b) INCORRETA. Calculou-se o rendimento da reação e, em seguida, encontrou-se a diferença em relação a 100%, da seguinte forma:

$$\begin{array}{r} 28 \text{ g eteno} \quad \underline{\quad} \quad 46 \text{ g etanol} \\ 55 \text{ g eteno} \quad \underline{\quad} \quad x \\ x \cong 90,36 \text{ g etanol} \end{array}$$

De acordo como gráfico, a massa de etanol formada é de 65 g. Dessa forma, é possível verificar que o rendimento real da reação foi de:

$$\begin{array}{r} 90,36 \text{ g etanol} \quad \underline{\quad} \quad 100\% \\ 65 \text{ g etanol} \quad \underline{\quad} \quad y \\ y \cong 72\% \end{array}$$

Assim, possivelmente encontrou-se o rendimento igual a $100\% - 72\% = 28\%$.

- c) INCORRETA. Considerou-se que o rendimento da reação seria equivalente à massa de etanol formada no teste, desconsiderando-se que o rendimento é uma relação entre a massa de produto e reagente.
- d) CORRETA. De acordo com a reação química balanceada fornecida no texto, verifica-se que a proporção estequiométrica entre eteno e etanol é 1:1. Dessa forma, tem-se que, quando reagem 28 g de eteno, são formado 46 g de etanol. Dessa forma, observando-se os dados do gráfico, é possível verificar que inicialmente havia 55 g de eteno, logo, a massa teórica de etanol que deveria ser formada se o rendimento da reação fosse de 100%, seria:

$$\begin{array}{r} 28 \text{ g eteno} \quad \underline{\quad} \quad 46 \text{ g etanol} \\ 55 \text{ g eteno} \quad \underline{\quad} \quad x \\ x \cong 90,36 \text{ g etanol} \end{array}$$

De acordo como gráfico, a massa de etanol formada foi de 65 g. Dessa forma, é possível verificar que o rendimento real da reação foi de:

90,36 g etanol _____ 100%

65 g etanol _____ y

$y \cong 72\%$

- e) INCORRETA. Calculou-se a porcentagem relativa a 55 gramas em relação a 65 gramas, valores indicados no gráfico das massas de eteno e etanol, respectivamente, da seguinte forma:

65 g _____ 100%

55 g _____ x

$x \cong 85\%$

132. Gabarito: E

C / 3 H 12

- a) INCORRETA. Mudanças na composição da vegetação podem, de fato, alterar o ciclo de nutrientes do solo, especialmente com o aumento do fogo. Contudo, o texto não aborda esse ponto diretamente, focando apenas o regime de fogo. Trata-se de um efeito possível, mas indireto e não imediato.
- b) INCORRETA. O aumento da frequência e da intensidade do fogo pode, ao longo do tempo, reduzir a presença de arbustos e árvores, favorecendo gramíneas. No entanto, o texto não menciona explicitamente esse efeito, que seria mais uma consequência secundária do aumento do fogo do que um efeito imediato da invasão das gramíneas africanas.
- c) INCORRETA. Gramíneas invasoras podem competir por água com espécies nativas, o que pode afetar a disponibilidade de recursos hídricos. No entanto, o texto não menciona esse aspecto como uma consequência direta ou imediata da invasão. Essa alternativa é plausível para quem associa invasão biológica à competição, mas não é a principal consequência destacada.
- d) INCORRETA. Embora a invasão de gramíneas africanas possa, a médio e longo prazo, levar à redução da diversidade de espécies nativas devido à competição e ao aumento do fogo, o texto não apresenta esse efeito como imediato; trata-se de um efeito secundário plausível, mas não imediato.
- e) CORRETA. De acordo com o texto, as gramíneas invasoras alteram o regime de fogo, tornando-o mais frequente, mais intenso e atingindo maior área. Embora diversas espécies do Cerrado possuam certa tolerância ao fogo, essa tolerância foi selecionada ao longo do tempo e como resposta a certo regime de fogo. Quando esse regime é alterado rapidamente (conforme apresentado), as espécies passam a ser mais atingidas, podendo ser extintas.

133. Gabarito: B

C / 3 H 12

- a) INCORRETA. A inversão térmica é um fenômeno meteorológico em que uma camada de ar quente impede a dispersão dos poluentes, retendo-os próximos ao solo. Embora a inversão térmica agrave a poluição, ela não é causada pela variação diária dos poluentes mostrada no gráfico, mas sim por condições atmosféricas específicas. O gráfico evidencia a variação dos poluentes ao longo do dia, relacionada à atividade solar e ao tráfego, e não à inversão térmica.
- b) CORRETA. O *smog* fotoquímico é um fenômeno típico de grandes centros urbanos, resultante da ação da luz solar sobre poluentes como óxidos de nitrogênio (NO e NO_2) e compostos orgânicos voláteis. O gráfico mostra que, durante o dia, há aumento nas concentrações de NO_2 e O_3 , o que é característico do *smog* fotoquímico. A luz solar decompõe o NO_2 , liberando oxigênio atômico (O), que reage com O_2 formando ozônio (O_3), um dos principais componentes do *smog* fotoquímico. Esse fenômeno é prejudicial à saúde, causando irritação nos olhos, problemas respiratórios e agravamento de doenças pulmonares.
- c) INCORRETA. O efeito estufa está relacionado ao acúmulo de gases como CO_2 , CH_4 e vapor-d'água, que retêm calor na atmosfera. O gráfico mostra poluentes como NO , NO_2 , O_3 e CO , que não são os principais responsáveis pelo efeito estufa. Além disso, a combustão incompleta dos carros não tende a ser maior no final do dia, dependendo de fatores mecânicos do carro e dos combustíveis utilizados.
- d) INCORRETA. A degradação da camada de ozônio ocorre na estratosfera, principalmente devido à ação de CFCs, e não está relacionada ao ciclo diário de poluentes urbanos. O ozônio mostrado no gráfico refere-se ao ozônio troposférico, prejudicial à saúde, e não ao ozônio estratosférico, que protege contra a radiação UV. O resfriamento noturno apenas reduz a formação de ozônio troposférico, mas não está relacionado à destruição da camada de ozônio.
- e) INCORRETA. A mudança no ciclo hidrológico está relacionada a alterações no regime de chuvas, evaporação e circulação da água na atmosfera, fenômenos que não são diretamente afetados pelos poluentes apresentados no gráfico (NO , NO_2 , O_3 e CO). Esses poluentes estão mais associados à formação do *smog* fotoquímico e não interferem de forma significativa na evaporação da água ou no ciclo hidrológico urbano.

134. Gabarito: D

C 2 H 5

- a) INCORRETA. Considerou-se equivocadamente a relação entre as grandezas na Primeira Lei de Ohm. A resistência equivalente, obtida, nesse caso, pela soma das resistências, já que elas estão em série, é:

$$R_{eq} = R + R + R + R = 72 \Omega$$

Aplicando-se uma relação equivocada para a Primeira Lei de Ohm, obteve-se:

$$R_{eq} = U \cdot i$$

$$72 = 12 \cdot i$$

$$i = 6 \text{ A}$$

Esse valor viola as especificações do fusível. O valor correto para a intensidade de corrente elétrica nesse circuito é 0,16 A.

- b) INCORRETA. Considerou-se equivocadamente a relação entre as grandezas na Primeira Lei de Ohm. A resistência equivalente é obtida pela soma dos dois resistores em paralelo, depois soma-se o resultado com os outros dois resistores em série, obtendo-se:

$$\frac{1}{R'_{eq}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{1}{18} + \frac{1}{18}$$

$$R'_{eq} = 9 \Omega$$

$$R_{eq} = R + R + R'_{eq} = 45 \Omega$$

Aplicando-se uma relação equivocada para a Primeira Lei de Ohm, obteve-se:

$$R_{eq} = U \cdot i$$

$$45 = 12 \cdot i$$

$$i = 3,75 \text{ A}$$

Esse valor viola as especificações do fusível. O valor correto para a intensidade de corrente elétrica nesse circuito é 0,27 A.

- c) INCORRETA. Calculou-se a corrente que passa pelo fusível como quatro vezes (por uma associação a quatro resistores) a corrente obtida pela Primeira Lei de Ohm. A resistência equivalente é calculada pela soma dos dois pares de resistores em paralelo, obtendo-se:

$$\frac{1}{R'_{eq}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{1}{18} + \frac{1}{18}$$

$$R'_{eq} = 9 \Omega$$

$$R_{eq} = R'_{eq} + R'_{eq} = 18 \Omega$$

Em seguida, aplicando-se a Primeira Lei de Ohm, tem-se:

$$U = R_{eq} \cdot i$$

$$12 = 18 \cdot i$$

$$i = 0,67 \text{ A}$$

Interpretou-se que a corrente que passa pelo fusível seria:

$$i_T = 4 \cdot 0,67 = 2,68 \text{ A}$$

Esse valor viola as especificações do fusível. O valor correto para a intensidade de corrente elétrica nesse circuito é 0,67 A.

- d) CORRETA. No circuito apresentado, a resistência equivalente dos quatro resistores associados em paralelo vale:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{1}{18} + \frac{1}{18} + \frac{1}{18} + \frac{1}{18}$$

$$R_{eq} = 4,5 \Omega$$

Em seguida, aplica-se a Primeira Lei de Ohm, obtém-se:

$$U = R_{eq} \cdot i$$

$$12 = 4,5 \cdot i$$

$$i = 2,67 \text{ A}$$

Valor que viola as especificações do fusível.

- e) INCORRETA. Considerou-se equivocadamente a relação entre as grandezas na Primeira Lei de Ohm. A resistência equivalente é obtida pela soma dos três resistores em paralelo, depois soma-se o resultado com o resistor em série, obtendo-se:

$$\frac{1}{R'_{eq}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{1}{18} + \frac{1}{18} + \frac{1}{18}$$

$$R'_{eq} = 6 \Omega$$

$$R_{eq} = R + R'_{eq} = 24 \Omega$$

Aplicando-se uma relação equivocada para a Primeira Lei de Ohm, obteve-se:

$$R_{eq} = U \cdot i$$

$$24 = 12 \cdot i$$

$$i = 2 \text{ A}$$

Interpretou-se que esse valor, por estar no limite da especificação do fusível, desarmaria o circuito. O valor correto para a intensidade de corrente elétrica nesse circuito é 0,5 A.

135. Gabarito: A

C 8 H 30

- a) CORRETA. A acne é uma doença de pele caracterizada pela inflamação das glândulas sebáceas e pela obstrução dos poros por sebo e células mortas. A ação terapêutica central para tratar a acne é justamente reduzir a produção de sebo e desobstruir o canal de drenagem das glândulas sebáceas, para que o sebo possa fluir livremente e não haja o acúmulo que leva à inflamação e ao surgimento dos cravos e das espinhas. Portanto, desobstruir as glândulas sebáceas é a ação que auxilia diretamente no tratamento, agindo na causa primária da lesão acneica.
- b) INCORRETA. A derme já é ricamente vascularizada. Reduzir a circulação sanguínea na derme (vasoconstrição) não só não trata a acne, como é prejudicial à pele, podendo dificultar a chegada de células de defesa e nutrientes, prejudicando o combate à inflamação.
- c) INCORRETA. A camada queratinizada (camada mais externa da epiderme) já é resistente. Reforçá-la não auxilia no tratamento da acne, pois o problema está na obstrução das glândulas sebáceas, que se localizam mais profundamente, na derme.
- d) INCORRETA. Considerou-se que a hipoderme seria o tecido no qual os folículos capilares estariam localizados, mas essas estruturas são encontradas apenas na derme. Além disso, "limpar" os folículos (estrutura de pele em que o pelo cresce) não é a ação biológica primária para o tratamento, que foca na glândula sebácea anexa ao folículo.
- e) INCORRETA. As glândulas sudoríparas (responsáveis pela produção de suor) não têm relação direta com a patogênese da acne, que é um distúrbio das glândulas sebáceas.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS – Questões de 136 a 180

136. Gabarito: B

C / 2 H / 6

- a) INCORRETA. Considerou-se que a vista frontal do cone apresentaria base curva, sendo semelhante a um setor circular, e que a vista frontal do tronco de cone teria laterais paralelas.
- b) CORRETA. A vista frontal do cone corresponde a um triângulo isósceles e a vista frontal do tronco de cone corresponde a um trapézio isósceles, devido ao estreitamento das laterais em direção à base menor.
- c) INCORRETA. Considerou-se que tanto a vista frontal do cone quanto a vista frontal do tronco de cone apresentariam bases curvas. Além disso, assumiu-se que as laterais da vista frontal do tronco de cone também seriam curvas.
- d) INCORRETA. Considerou-se que a vista frontal do tronco de cone seria um quadrado, assumindo-se laterais paralelas ao longo de toda a altura.
- e) INCORRETA. Considerou-se que tanto a vista frontal do cone quanto a vista frontal do tronco de cone apresentariam bases curvas.

137. Gabarito: E

C / 5 H / 23

- a) INCORRETA. Considerou-se uma regra de três inversamente proporcional, calculando-se:

$$12\,480 \cdot x = 7\,500 \cdot 75$$

$$12\,480x = 562\,500$$

$$x \cong \text{R\$ } 45,00$$

- b) INCORRETA. Calculou-se a média entre 12 480 e 7 500, obtendo-se 9 990. Em seguida, dividiu-se esse valor por 7 500, obtendo-se 1,332. Assim, calculou-se a divisão de R\$ 75,00 por 1,332, encontrando-se R\$ 56,00, aproximadamente.
- c) INCORRETA. Dividiu-se 12 480 por 830 e subtraiu-se o valor aproximado obtido de R\$ 75,00, obtendo-se R\$ 60,00.
- d) INCORRETA. Dividiu-se 7 500 por 830 e subtraiu-se o valor aproximado obtido de R\$ 75,00, obtendo-se R\$ 66,00.
- e) CORRETA. Sendo **x** a área do mural, em metro quadrado, podem-se modelar as duas propostas do artista plástico por meio de funções afins, em que **b** é o valor cobrado por metro quadrado na segunda proposta.

- 1ª proposta: $7\,500 + 75x$

- 2ª proposta: $12\,480 + bx$

Como o mural tem 830 m^2 de área, obtém-se:

- 1ª proposta: $7\,500 + 75 \cdot 830 = 7\,500 + 62\,250 = 69\,750$

- 2ª proposta: $12\,480 + 830b$

Como a segunda proposta deve resultar, pelo menos, no mesmo valor total da primeira, o valor cobrado por metro quadrado nela deve ser de, no mínimo:

$$12\,480 + 830b = 69\,750$$

$$830b = 69\,750 - 12\,480$$

$$830b = 57\,270$$

$$b = 69$$

138. Gabarito: A

C / 6 H / 25

- a) CORRETA. Para determinar a quantidade de mudas que devem ser plantadas para um voo de 2 310 km, é preciso, primeiramente, analisar os dados fornecidos no quadro. Observando-se a variação, percebe-se que, quando há o acréscimo de 400 km na quilometragem, a quantidade de mudas aumenta em 40 unidades. Isso indica uma relação proporcional direta: a cada 10 km, deve ser plantada 1 muda. Com base nessa relação, conclui-se que, para 2 310 km, devem ser plantadas 251 mudas ($130 + 121$), pois, de 1 100 km para 2 310 km, há um acréscimo de 1 210 km, o que equivale a um acréscimo de 121 mudas.
- $$1\,210 \text{ km} : 10 \text{ km/muda} = 121 \text{ mudas}$$
- b) INCORRETA. Apenas somaram-se as quantidades indicadas no quadro.
- c) INCORRETA. Considerou-se uma relação direta entre a quantidade de mudas a serem plantadas e a distância percorrida. Assim, como devem ser plantadas 130 mudas para um voo de 1 100 km, concluiu-se que deveriam ser plantadas cerca de 273 mudas para um voo de 2 310 km.
- d) INCORRETA. Considerou-se uma relação direta entre a quantidade de mudas a serem plantadas e a distância percorrida. Assim, como devem ser plantadas 90 mudas para um voo de 700 km, concluiu-se que deveriam ser plantadas cerca de 297 mudas para um voo de 2 310 km.

- e) INCORRETA. Considerou-se uma relação direta entre a quantidade de mudas a serem plantadas e a distância percorrida. Assim, como devem ser plantadas 50 mudas para um voo de 300 km, concluiu-se que deveriam ser plantadas cerca de 385 mudas para um voo de 2 310 km.

139. Gabarito: C

C / 7 H 27

- a) INCORRETA. Calculou-se a mediana, em vez da média. Além disso, considerou-se os pesos como frequências. Com isso, obteve-se o seguinte rol crescente, de onde se concluiu que a mediana seria 9,0.
 $8,5 - 8,5 - 8,5 - 8,5 - 9,0 - 9,0 - 9,0 - 7,0 - 7,0 - 6,0$
- b) INCORRETA. Considerou-se que a média seria equivalente à nota de maior peso.
- c) CORRETA. Calculando-se a média ponderada das notas atribuídas ao lote de veículos, obtém-se:

$$M_p = \frac{8,5 \cdot 4 + 9,0 \cdot 3 + 7,0 \cdot 2 + 6,0 \cdot 1}{4 + 3 + 2 + 1} = \frac{34 + 27 + 14 + 6}{10} = \frac{81}{10} = 8,1$$

- d) INCORRETA. Calculou-se a média aritmética simples, isto é, sem se considerar os pesos. Além disso, arredondou-se o resultado obtido para cima.
- e) INCORRETA. Inverteu-se a ordem dos pesos no cálculo da média ponderada, obtendo-se:

$$M_p = \frac{8,5 \cdot 1 + 9,0 \cdot 2 + 7,0 \cdot 3 + 6,0 \cdot 4}{1 + 2 + 3 + 4} = \frac{8,5 + 18 + 21 + 24}{10} = \frac{71,5}{10} = 7,15 \cong 7,2$$

140. Gabarito: C

C / 7 H 30

- a) INCORRETA. Apenas calculou-se a probabilidade aproximada de um veículo ter excedido a velocidade e o sistema ter emitido alarme.
- b) INCORRETA. Calculou-se a probabilidade aproximada de um veículo não ter excedido a velocidade, dado que o sistema emitiu alarme.
- c) CORRETA. Pelo texto-base, sabe-se que:
- 12% dos veículos que passam pelo ponto de monitoramento excedem a velocidade da rodovia;
 - 90% dos veículos que excedem a velocidade são detectados pelo sistema;
 - 5% dos veículos que não excedem a velocidade geram falso alarme.

Dessas informações, conclui-se que:

- 88% dos veículos que passam pelo ponto de monitoramento não excedem a velocidade da rodovia;
- 10% dos veículos que excedem a velocidade não são detectados pelo sistema;
- 95% dos veículos que não excedem a velocidade não geram alarme.

Assim, tem-se:

	Excesso de velocidade (SIM)	Excesso de velocidade (NÃO)
Emissão de alarme (SIM)	$0,9 \cdot 0,12 = 0,108$	$0,05 \cdot 0,88 = 0,044$
Emissão de alarme (NÃO)	$0,1 \cdot 0,12 = 0,012$	$0,95 \cdot 0,88 = 0,836$

Dessa forma, sendo A o evento "veículo ter excedido a velocidade" e B o evento "sistema ter emitido alarme", a probabilidade de um veículo ter excedido a velocidade realmente, dado que o sistema emitiu alarme, é:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{0,108}{0,108 + 0,044} = \frac{0,108}{0,152} \cong 0,71$$

- d) INCORRETA. Considerou-se que a probabilidade de o sistema emitir alarme seria igual a $0,108 + 0,012 = 0,12$.
- e) INCORRETA. Apenas considerou-se a probabilidade de um veículo que não excedeu a velocidade não gerar alarme.

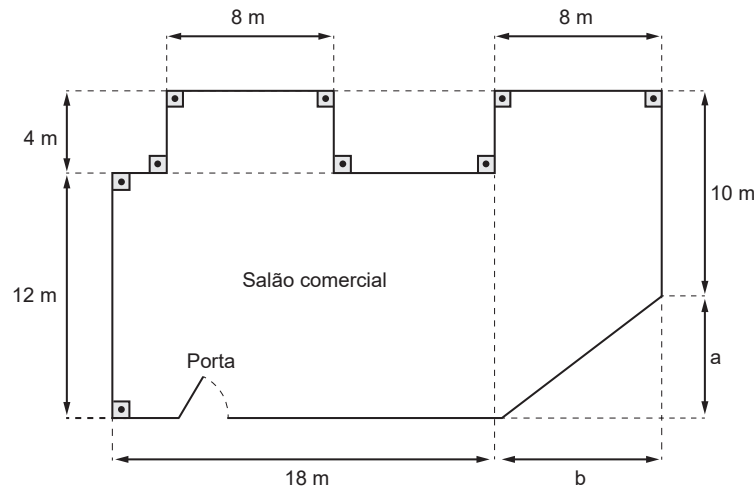
141. Gabarito: D

C / 3 H 13

- a) INCORRETA. Apenas se escolheu o profissional que indicou precisar da menor quantidade de rodapé, ignorando-se que a quantidade indicada não seria suficiente para percorrer todo o contorno do salão comercial.
- b) INCORRETA. Calculou-se o perímetro desconsiderando-se os dois segmentos verticais mais internos, os quais medem 4 m cada um. Com isso, assumiu-se que o profissional 2 seria o que indicou precisar da menor quantidade de rodapé, sendo portanto o que deveria ser contratado.
- c) INCORRETA. Assumiu-se que o salão comercial poderia ser considerado como um retângulo de 16 m × 26 m. Com isso, descontando-se a largura da porta, obteve-se $16 + 16 + 26 + 26 - 1,2 = 82,8$ m como seu perímetro.

- d) CORRETA. Primeiro, calcula-se o perímetro do salão, isto é, a medida do comprimento de todo seu contorno, retirando-se a largura da porta, pois nesse local não haverá rodapé.

Observando-se a figura, pode-se prolongar os segmentos da base e da lateral que está à direita, gerando dois segmentos de medidas **b** e **a**, respectivamente.



Com isso, obtém-se que, no canto inferior à direita, há um triângulo retângulo de catetos medindo $a = 16 - 10 = 6$ m e $b = 8$ m. Desse modo, pelo Teorema de Pitágoras, a hipotenusa mede:

$$h^2 = 6^2 + 8^2$$

$$h^2 = 36 + 64$$

$$h^2 = 100$$

$$h = 10 \text{ m}$$

Observa-se que a planta é formada por segmentos na horizontal, na vertical e na diagonal. Com isso, o comprimento horizontal relativo à parte inferior da planta mede $18 - 1,20 = 16,8$ m e o comprimento horizontal relativo à parte superior da planta mede $18 + 8 = 26$ m. Além disso, as laterais verticais à direita e à esquerda da figura medem juntas $12 + 4 + 10 = 26$ m. Assim, com o lado inclinado (hipotenusa obtida anteriormente) e os segmentos verticais mais internos de medida 4 m, conclui-se que o comprimento do rodapé do salão mede $16,8 + 26 + 26 + 10 + 8 = 86,8$ m. Analisando-se as medidas apresentadas pelos profissionais, descartam-se os profissionais 1, 2 e 3 por apresentarem medidas menores que o perímetro. Dos profissionais restantes (4 e 5), aquele que indicou precisar da menor quantidade de rodapé foi o 4. Com isso, esse é o profissional que deverá ser contratado.

- e) INCORRETA. Escolheu-se o profissional que indicou precisar da maior quantidade de rodapé, em vez da menor.

142. Gabarito: A

C / 3 H 10

- a) CORRETA. Pelo texto, sabe-se que o módulo do campo magnético – em tesla (T) – é diretamente proporcional à corrente elétrica – em ampère (A) – e inversamente proporcional à distância **r** do fio – em metro (m) – por meio da constante μ de permeabilidade magnética do vácuo. Assim, tem-se a seguinte relação:

$$B = \mu \cdot \frac{I}{r}$$

Isolando-se a constante de permeabilidade magnética do vácuo, obtém-se:

$$\mu = \frac{B \cdot r}{I}$$

Em termos das unidades de medida, encontra-se:

$$[\mu] = \frac{[B] \cdot [r]}{[I]} = \frac{T \cdot m}{A} = T \cdot m \cdot A^{-1}$$

Dessa forma, a unidade de medida adequada para a constante de permeabilidade magnética do vácuo é $T \cdot m \cdot A^{-1}$.

- b) INCORRETA. Considerou-se que o módulo do campo magnético seria diretamente proporcional à distância do fio, e não inversamente, obtendo-se:

$$B = \mu \cdot I \cdot r \Rightarrow \mu = \frac{B}{I \cdot r} \Rightarrow [\mu] = \frac{[B]}{[I] \cdot [r]} = \frac{T}{A \cdot m} \Rightarrow [\mu] = T \cdot A^{-1} \cdot m^{-1}$$

- c) INCORRETA. Interpretou-se incorretamente as relações de proporcionalidade entre as grandezas, apenas multiplicando-as entre si e chegando-se à unidade $T \cdot A \cdot m$.
- d) INCORRETA. Considerou-se que o módulo do campo magnético seria inversamente proporcional ao quadrado da distância do fio, obtendo-se:

$$B = \mu \cdot \frac{I}{r^2} \Rightarrow \mu = \frac{B \cdot r^2}{I} \Rightarrow [\mu] = \frac{[B] \cdot [r^2]}{[I]} = \frac{T \cdot m^2}{A} \Rightarrow [\mu] = T \cdot m^2 \cdot A^{-1}$$

- e) INCORRETA. Considerou-se que o módulo do campo magnético seria inversamente proporcional ao quadrado da distância do fio. Além disso, assumiu-se que o módulo do campo magnético seria inversamente proporcional à corrente elétrica, em vez de diretamente, obtendo-se:

$$B = \frac{\mu}{I \cdot r^2} \Rightarrow \mu = B \cdot I \cdot r^2 \Rightarrow [\mu] = [B] \cdot [I] \cdot [r^2] = T \cdot A \cdot m^2 \Rightarrow [\mu] = T \cdot A \cdot m^2$$

143. Gabarito: C

C 3 H 11

- a) INCORRETA. Calculou-se a escala dividindo-se a medida real por um valor dez vezes maior que o representado, como se 300 cm correspondessem a 60 cm na planta, obtendo-se, erroneamente, 1 : 5.
- b) INCORRETA. Considerou-se equivocadamente que a escala poderia ser obtida apenas pela contagem das quadrículas que representam a parede principal, interpretando-se os 6 centímetros no desenho como se indicassem diretamente uma redução de 1 para 6. Aplicou-se, então, a razão inadequada 1 : 6.
- c) CORRETA. Uma escala E é dada pela razão entre a medida na representação (d) e a medida real (D), isto é, $E = \frac{d}{D}$. Observando-se a figura, obtém-se:

Parede principal: $d = 6$ cm e $D = 3$ m.

Parede lateral: $d = 4$ cm e $D = 2$ m.

Como 1 m equivale a 100 cm, tem-se $D = 300$ cm para a parede principal e $D = 200$ cm para a parede lateral. Assim, a escala

$$\text{é } E = \frac{4}{200} = \frac{1}{50}.$$

Portanto, a escala utilizada pelo arquiteto para representar a sala de estar na planta baixa foi 1 : 50.

- d) INCORRETA. Presumiu-se que a conversão de metros para centímetros determinaria automaticamente a escala, adotando-se o valor 1 : 100 apenas por 1 metro corresponder a 100 centímetros. Assim, assumiu-se, de forma equivocada, que a relação entre desenho e realidade seria 1 : 100.
- e) INCORRETA. Tomou-se a relação entre as áreas como se ela pudesse ser convertida diretamente em uma nova escala linear. Considerou-se que a área da sala seria reduzida por um fator de 50^2 e, em seguida, extraiu-se um fator linear incorreto ao se multiplicar a escala verdadeira por 5, resultando na razão 1 : 250.

144. Gabarito: C

C 3 H 12

- a) INCORRETA. Calcularam-se as áreas, dividindo-se ambas as regiões por 2, encontrando-se:
- $A_T = [(120 \cdot 80) + (80 \cdot 60)] \div 2 = [9\,600 + 4\,800] \div 2 = 14\,400 \div 2 = 7\,200 \text{ m}^2$
 - $A_T = 7\,200 \div 10\,000 = 0,72 \text{ ha}$
- b) INCORRETA. Calculou-se a área do triângulo, aplicando-se 60 m para a base e para a altura, encontrando-se:
- $A_T = 120 \cdot 80 + (60 \cdot 60) \div 2 = 9\,600 + 1\,800 = 11\,400 \text{ m}^2$
 - $A_T = 11\,400 \div 10\,000 = 1,14 \text{ ha}$
- c) CORRETA. Pela figura, é possível determinar que a altura do triângulo que corresponde ao formato da área ampliada é $180 - 120 = 60$ m. Além disso, pode-se calcular a área destinada ao cultivo por meio da soma das áreas do retângulo, com medidas de 120 m por 80 m, e do triângulo, com base medindo 80 m e altura medindo 60 m. Desse modo, obtém-se:
- Área inicial de cultivo: $120 \cdot 80 = 9\,600 \text{ m}^2$
 - Área ampliada: $\frac{80 \cdot 60}{2} = 2\,400 \text{ m}^2$
 - Área total: $9\,600 + 2\,400 = 12\,000 \text{ m}^2$

Como 1 hectare corresponde a $10\,000 \text{ m}^2$, então $12\,000 \text{ m}^2$ correspondem a $\frac{12\,000}{10\,000} = 1,2 \text{ ha}$.

- d) INCORRETA. Calculou-se a área do triângulo aplicando-se 60 m para a base e para a altura. Além disso, não se dividiu o resultado por 2, encontrando-se:
- $A_T = 120 \cdot 80 + 60 \cdot 60 = 9\ 600 + 3\ 600 = 13\ 200\text{ m}^2$
 - $A_T = 13\ 200 \div 10\ 000 = 1,32\text{ ha}$
- e) INCORRETA. Calculou-se a área do triângulo aplicando-se a multiplicação da base pela altura; contudo, não se dividiu o resultado por 2, encontrando-se:
- $A_T = 120 \cdot 80 + 80 \cdot 60 = 9\ 600 + 4\ 800 = 14\ 400\text{ m}^2$
 - $A_T = 14\ 400 \div 10\ 000 = 1,44\text{ ha}$

145. Gabarito: D

C 4 H 16

- a) INCORRETA. Considerou-se a divisão de 12 por 8 ($12 - 4$), obtendo-se 1,5. Como não é possível utilizar 1,5 máquina, arredondou-se para 2.
- b) INCORRETA. Considerou-se a divisão entre as quantidades de dias indicadas no texto, 12 e 4, obtendo-se 3 máquinas adicionais.
- c) INCORRETA. Considerou-se que o número de dias da redução seria igual à quantidade de máquinas adicionais.
- d) CORRETA. Para determinar a quantidade de máquinas que foram utilizadas no polimento do lote, monta-se a seguinte regra de três:

10 máquinas — 12 dias

x máquinas — 8 dias ($12 - 4$)

As grandezas envolvidas nessa regra de três são inversamente proporcionais, pois, para reduzir o tempo de entrega, devem ser utilizadas mais máquinas. Assim, multiplicando-se em linha, obtém-se:

$$8x = 10 \cdot 12$$

$$8x = 120$$

$$x = 15$$

Portanto, foram utilizadas 15 máquinas no polimento do lote, o que significa que foram ativadas $15 - 10 = 5$ máquinas adicionais.

- e) INCORRETA. Calculou-se a subtração $10 - 4 = 6$ e considerou-se que esse valor equivaleria à quantidade de máquinas adicionais.

146. Gabarito: C

C 6 H 25

- a) INCORRETA. Consideraram-se apenas os números de visitantes do 2º e do 10º país do *ranking*, obtendo-se:
- $$0,7 + 0,1 = 0,8\text{ milhão}$$
- Em seguida, montou-se a proporção:
- $$1,9\text{ milhão} \rightarrow 32\%$$
- $$0,8\text{ milhão} \rightarrow x\%$$
- Por fim, efetuando-se a multiplicação cruzada, encontrou-se:
- $$1,9 \cdot x = 0,8 \cdot 32\%$$
- $$1,9x = 25,6\%$$
- $$x \cong 13,5\%$$
- b) INCORRETA. Percebeu-se que o número total de visitantes referente aos 10 países do *ranking* é 4,6 milhões. Assim, calculou-se quanto o número total de visitantes do 2º ao 10º país representaria desse total, obtendo-se:
- $$2,7 : 4,6 \cong 58,7\%$$
- Em seguida, subtraiu-se 32% do resultado obtido, encontrando-se:
- $$58,7\% - 32\% = 26,7\%$$
- c) CORRETA. Somando-se os números de visitantes do 2º ao 10º país, obtém-se:
- $$0,7 + 0,5 + 0,4 + 0,3 + 0,2 + 0,2 + 0,2 + 0,1 + 0,1 = 2,7\text{ milhões}$$
- Assim, monta-se a seguinte proporção:
- $$1,9\text{ milhão} \rightarrow 32\%$$
- $$2,7\text{ milhões} \rightarrow x\%$$

Efetuando-se a multiplicação cruzada, encontra-se:

$$1,9 \cdot x = 2,7 \cdot 32\%$$

$$1,9x = 86,4\%$$

$$x \cong 45,5\%$$

- d) INCORRETA. Percebeu-se que o número total de visitantes referente aos 10 países do *ranking* é 4,6 milhões. Assim, calculou-se quanto o número total de visitantes do 2º ao 10º país representaria desse total, obtendo-se:

$$2,7 : 4,6 \cong 58,7\%$$

- e) INCORRETA. Apenas calculou-se a diferença entre 100% e 32%, sem se perceber que houve visitantes de outros países também, e não só dos 10 mostrados.

147. Gabarito: B

C 1 H 4

- a) INCORRETA. Aplicou-se as porcentagens de desconto diretamente sobre os valores, em vez de utilizar os fatores de redução. Com isso, obteve:

- 10OFF: $0,1 \cdot 100 + 0,1 \cdot 80 = 18$
- 15OFF: $0,15 \cdot 180 = 27$
- 20OFF: $0,2 \cdot 100 + 80 + 0,5 \cdot 10 = 105$
- 35OFF: $180 - 35 + 10 = 155$
- 40OFF: $0,4 \cdot 80 + 100 + 10 = 142$

Dessa forma, concluiu-se que o cupom 10OFF geraria o menor valor final a ser pago e que, conseqüentemente, o cliente iria escolhê-lo.

- b) CORRETA. Sabe-se que, para aplicar um desconto de $x\%$ sobre um valor, basta multiplicá-lo pelo fator de redução $(1 - x\%)$. Assim, calculando-se o valor da compra do cliente considerando-se o uso de cada cupom disponibilizado, obtém-se:

- 10OFF: $0,9 \cdot 100 + 0,9 \cdot 80 = 162$
- 15OFF: $0,85 \cdot 180 = 153$
- 20OFF: $0,8 \cdot 100 + 80 + 0,5 \cdot 10 = 165$
- 35OFF: $180 + 10 - 35 = 155$
- 40OFF: $0,6 \cdot 80 + 100 + 10 = 158$

Portanto, o cupom 150OFF é o que gera o menor valor final a ser pago. Logo, esse é o cupom que o cliente vai escolher.

- c) INCORRETA. Assumiu-se que os descontos percentuais dados sobre o valor da compra por cada cupom seriam os seguintes:

- 10OFF: 10%
- 15OFF: 15%
- 20OFF: $20\% + 50\% = 70\%$
- 35OFF: 35%
- 40OFF: 40%

Dessa forma, concluiu-se que o cupom 20OFF geraria o menor valor final a ser pago e que, conseqüentemente, o cliente iria escolhê-lo.

- d) INCORRETA. Calculou-se apenas o valor absoluto do desconto disponibilizado sobre o valor dos ingressos por cada cupom, obtendo-se:

- 10OFF: $0,1 \cdot 100 + 0,1 \cdot 80 = 18$
- 15OFF: $0,15 \cdot 180 = 27$
- 20OFF: $0,2 \cdot 100 = 20$
- 35OFF: 35
- 40OFF: $0,4 \cdot 80 = 32$

Dessa forma, como o cupom 35OFF gera o maior desconto, concluiu-se que esse seria o que geraria o menor valor final a ser pago e que, conseqüentemente, seria o que o cliente iria escolher.

- e) INCORRETA. Admitiu-se que todos os descontos incidiriam sobre o valor total dos ingressos. Com isso, como o maior percentual é de 40%, concluiu-se que o cupom 40OFF geraria o menor valor final a ser pago e que, conseqüentemente, o cliente iria escolhê-lo.

148. Gabarito: B

C 7 H 28

- a) INCORRETA. Calculou-se a probabilidade pedida pela razão entre o número de casos favoráveis (40) e o número de casos não favoráveis ($200 - 40 = 160$), obtendo-se:

$$\frac{40}{160} = \frac{1}{4}$$

- b) CORRETA. Para um jovem da caravana ser sorteado, tem-se:

- Casos favoráveis: 40
- Casos possíveis: 200

Assim, a probabilidade de ocorrência desse evento, que equivale à razão entre o número de casos favoráveis e o número de casos possíveis, é:

$$\frac{40}{200} = \frac{1}{5}$$

- c) INCORRETA. Considerou-se a probabilidade de 1 pessoa ser sorteada entre 40.
d) INCORRETA. Considerou-se a probabilidade de 1 pessoa ser sorteada entre 160.
e) INCORRETA. Considerou-se a probabilidade de 1 pessoa ser sorteada entre 200.

149. Gabarito: D

C 2 H 7

- a) INCORRETA. Reduziu-se a contagem aos elementos principais mais destacados visualmente em um dos níveis do mosaico, identificando-se cinco divisões grandes e assumindo-as como lados do polígono.
b) INCORRETA. Considerou-se que a estrutura possuía seis lados, tomando como referência apenas um dos anéis internos do mosaico, que contém subdivisões visuais que podem induzir a essa contagem equivocada.
c) INCORRETA. Contaram-se equivocadamente sete vértices aparentes ao se observar apenas uma parte do contorno superior, o que levou ao número 7.
d) CORRETA. A cúpula do Batistério apresenta oito lados na vista inferior, o que é coerente com a descrição histórica de sua construção em oito faixas, refletindo uma base em forma de octógono.
e) INCORRETA. Interpretou-se a grande quantidade de divisões decorativas como se fossem lados do polígono base. Contaram-se erroneamente cerca de 10 segmentos aparentes, concluindo-se que 10 lados corresponderiam a um decágono.

150. Gabarito: D

C 7 H 29

- a) INCORRETA. Considerou-se que maior tempo médio indicaria maior regularidade, mesmo com desvio padrão superior.
b) INCORRETA. Considerou-se que maior desvio padrão indicaria maior regularidade.
c) INCORRETA. Considerou-se a equipe correta, mas assumiu-se que o que garantiria previsibilidade seria o menor tempo médio, e não o menor desvio padrão.
d) CORRETA. Quanto menor o desvio padrão, maior a regularidade dos dados, ou seja, menor a oscilação no tempo de entrega. Assim, sendo a equipe B a de menor desvio padrão, essa é a equipe que a empresa de distribuição deve indicar para a renovação do contrato com a rede varejista.
e) INCORRETA. Considerou-se que, como a diferença entre os tempos médios das duas equipes é de apenas 4 minutos, elas apresentariam regularidades semelhantes.

151. Gabarito: D

C 4 H 16

- a) INCORRETA. Considerou-se a regra de três com grandezas diretamente proporcionais, calculando-se:

$$90x = 6 \cdot 54$$

$$90x = 324$$

$$x = 3,6 \approx 4$$

- b) INCORRETA. Considerou-se a mesma quantidade de técnicos independentemente da redução no tempo de preparo da exposição.
c) INCORRETA. Considerou-se que, como $90 < 54 \cdot 2$, então a quantidade de técnicos deveria ser $6 + 2 = 8$.
d) CORRETA. Calcula-se a quantidade de técnicos necessária para preparar a exposição por meio de uma regra de três simples.
6 técnicos → 90 dias
x técnicos → 54 dias

Para que o tempo seja reduzido, são necessários mais técnicos, portanto as grandezas são inversamente proporcionais, de modo que se tem:

$$6 \cdot 90 = 54 \cdot x$$

$$540 = 54x$$

$$x = 10$$

Assim, para que o trabalho seja realizado em 54 dias, serão necessários 10 técnicos.

e) INCORRETA. Considerou-se que, como $90 < 54 \cdot 2$, então a quantidade de técnicos deveria ser dobrada. Assim, fez-se $6 \cdot 2 = 12$.

152. Gabarito: C

C / 1 H 3

a) INCORRETA. Considerou-se apenas a combinação das outras 8 reservas (excluindo A e B) escolhidas 3 a 3, obtendo-se $\frac{8!}{3!5!} = 56$.

b) INCORRETA. Considerou-se a soma da combinação das 8 reservas escolhidas 3 a 3 com a combinação das 2 reservas vinculadas (A e B) escolhidas 1 a 1, obtendo-se $\frac{8!}{3!5!} + 2 = 58$.

c) CORRETA. Existem 8 possibilidades de o grupo incluir as reservas A, B e mais uma, já que restam oito outras reservas disponíveis para completar o conjunto.

Por outro lado, caso o grupo não inclua nenhuma das duas reservas vinculadas, a quantidade de maneiras de selecionar 3 das outras 8 reservas é dada pela combinação $\frac{8!}{3!5!} = 56$.

Dessa forma, conclui-se que o número de maneiras diferentes de selecionar três reservas é $8 + 56 = 64$.

d) INCORRETA. Considerou-se a combinação das 10 reservas escolhidas 3 a 3, obtendo-se $\frac{10!}{3!7!} = 120$, ignorando-se a restrição referentes às reservas A e B.

e) INCORRETA. Considerou-se a soma da combinação das 10 reservas escolhidas 3 a 3 com as 8 possibilidades de incluir as reservas A e B e mais uma reserva entre as restantes, obtendo-se $\frac{10!}{3!7!} + 8 = 120 + 8 = 128$.

153. Gabarito: C

C / 1 H 1

a) INCORRETA. Considerou-se 0,2 em vez de 0,2%.

b) INCORRETA. Considerou-se 0,2 em vez de 0,2%. Além disso, associou-se esse número racional a $\frac{2}{100}$.

c) CORRETA. A variação dada é 0,2%, o que equivale a $\frac{0,2}{100}$. Transformando-se o numerador dessa fração em uma fração decimal, obtém-se $0,2 = \frac{2}{10}$. Substituindo-se a fração decimal encontrada no numerador da fração inicial, encontra-se:

$$0,2\% = \frac{\frac{2}{10}}{100} = \frac{2}{1000} = \frac{1}{500}$$

d) INCORRETA. Considerou-se que a fração equivalente a 0,2% seria $\frac{0,2}{1000}$. Desse modo, simplificando-a, obteve-se:

$$\frac{0,2}{1000} = \frac{2}{10000} = \frac{1}{5000}$$

e) INCORRETA. Considerou-se que a fração equivalente a 0,2% seria $\frac{0,2}{10000}$. Desse modo, simplificando-a, obteve-se:

$$\frac{0,2}{10000} = \frac{2}{100000} = \frac{1}{50000}$$

154. Gabarito: E

C / 5 H 19

a) INCORRETA. Considerou-se apenas o custo variável.

b) INCORRETA. Considerou-se que o custo fixo dependeria da variável x . Além disso, desconsiderou-se o custo variável de produção de cada caixa.

c) INCORRETA. Considerou-se a soma dos custos fixo e variável como um único valor variável.

d) INCORRETA. Inverteram-se os custos fixo e variável.

- e) CORRETA. Pelo texto, pode-se concluir que o custo total mensal (C) da artesã é expresso em função da quantidade (x) de caixas produzidas no mês por meio de uma função afim, visto que há uma parte fixa e uma parte variável. Sendo R\$ 85,00 o custo fixo e R\$ 12,50 o custo variável de produção de cada caixa, obtém-se a seguinte expressão:

$$C = 85,00 + 12,50 \cdot x$$

155. Gabarito: E

C 6 H 24

- a) INCORRETA. Considerou-se o aumento de 20 reclamações, mas calculou-se $20 \cdot 12 = 240$.
- b) INCORRETA. Considerou-se um aumento de 10 reclamações por mês, em vez de 20, por conta das grades do gráfico, em uma leitura equivocada. Assim, calculou-se $9 \cdot 10 + 170 = 90 + 170 = 260$.
- c) INCORRETA. Considerou-se o aumento de 20 reclamações por mês, durante 9 meses, mas utilizou-se o referencial de janeiro. Assim, calculou-se $20 \cdot 9 + 130 = 180 + 130 = 310$.
- d) INCORRETA. Considerou-se o aumento de 20 reclamações por mês, durante 9 meses, mas utilizou-se o referencial de fevereiro. Assim, calculou-se $20 \cdot 9 + 150 = 180 + 150 = 330$.
- e) CORRETA. Analisando-se o gráfico, é possível identificar que a tendência é o aumento de 20 reclamações por mês: $150 - 130 = 20$. Para se chegar ao mês de dezembro, em relação ao mês de março, último presente no gráfico, faltam $12 - 3 = 9$ meses. Assim, deve-se multiplicar 9 por 20 (aumento de 20 reclamações por mês ao longo de 9 meses) e somar o resultado ao número de reclamações de março, obtendo-se:

$$9 \cdot 20 + 170 = 180 + 170 = 350$$

156. Gabarito: C

C 3 H 12

- a) INCORRETA. Calculou-se corretamente o volume de água desperdiçado; contudo, a transformação de mililitro para litro foi feita inadequadamente, obtendo-se $33\,600 \div 10\,000 = 3,36$ L.
- b) INCORRETA. Considerou-se apenas o período das 8h até as 16h do mesmo dia, ou seja, 8 horas de vazamento, encontrando-se:

$$1\,050 \cdot 8 = 8\,400 \text{ mL} = 8,4 \text{ L}$$

- c) CORRETA. A identificação do vazamento se deu às 8h da manhã de um dia e o início do conserto se deu às 16h do dia seguinte. Portanto, foram 32 horas de vazamento.

Sabe-se que, a cada 20 minutos, havia uma perda de água de 350 mL. Assim, a cada 1 hora (3 intervalos de 20 minutos), a perda de água era de:

$$350 \text{ mL} \cdot 3 = 1\,050 \text{ mL}$$

Dessa forma, conclui-se que, após as 32 horas, o volume total de água desperdiçado foi de:

$$1\,050 \cdot 32 = 33\,600 \text{ mL}$$

Como 1 L equivale a 1 000 mL, o volume total desperdiçado, em litro, foi de:

$$33\,600 : 1\,000 = 33,6 \text{ L}$$

- d) INCORRETA. Considerou-se apenas o período das 8h até as 16h do mesmo dia, ou seja, 8 horas de vazamento, encontrando-se que o volume total desperdiçado seria de $1\,050 \cdot 8 = 8\,400$ mL. Além disso, considerou-se que 1 L equivaleria a 100 mL; com isso, na transformação de mililitro para litro, encontrou-se $8\,400 : 100 = 84$ L.
- e) INCORRETA. Calculou-se corretamente o volume de água desperdiçado; contudo, a transformação de mililitro para litro foi feita inadequadamente, pois considerou-se que 1 L equivaleria a 100 mL, de modo se obteve $33\,600 : 100 = 336$ L.

157. Gabarito: B

C 2 H 9

- a) INCORRETA. Calculou-se o raio necessário para cobrir uma área mínima de 100 m^2 :

$$\text{Área} = \pi \cdot R^2 \rightarrow 100 = 3 \cdot R^2 \rightarrow R^2 = \frac{100}{3} \rightarrow R = \sqrt{\frac{100}{3}} \approx 5,8$$

Em seguida, arredondou-se esse valor para baixo, pois o aspersor deveria ser o mais barato possível. No entanto, não se atentou para o fato de que um aspersor com 5 m de raio não cobre a área mínima solicitada, de modo que o valor deveria ter sido arredondado para cima.

- b) CORRETA. Para cobrir uma área mínima de 100 m^2 , o raio do aspersor escolhido deve ser:

$$\text{Área} = \pi \cdot R^2 \rightarrow 100 = 3 \cdot R^2 \rightarrow R^2 = \frac{100}{3} \rightarrow R = \sqrt{\frac{100}{3}} \approx 5,8$$

Para que o aspersor seja o mais barato possível, ele deve ter o menor raio que satisfaça à condição da área mínima de irrigação. Portanto, o agricultor deverá adquirir o aspersor do tipo II, com raio de 6 m.

- c) INCORRETA. Considerou-se que o raio seria equivalente à raiz quadrada da área mínima a ser irrigada, esquecendo-se de considerar a medida de π nos cálculos.
- d) INCORRETA. Confundiu-se a fórmula da área com a fórmula do perímetro da circunferência, calculando-se o raio da seguinte forma:

$$100 = 2 \cdot \pi \cdot R \rightarrow 100 = 2 \cdot 3 \cdot R \rightarrow R = \frac{100}{6} \approx 16,7$$

Em seguida, arredondou-se esse valor para baixo, pois o aspersor deveria ser o mais barato possível.

- e) INCORRETA. Confundiu-se a fórmula da área com a fórmula do perímetro da circunferência, calculando-se o raio da seguinte forma:

$$100 = 2 \cdot \pi \cdot R \rightarrow 100 = 2 \cdot 3 \cdot R \rightarrow R = \frac{100}{6} \approx 16,7$$

Em seguida, arredondou-se esse valor para cima, para satisfazer à condição da área mínima de irrigação.

158. Gabarito: D

C 5 H 19

- a) INCORRETA. Considerou-se o produto entre as somas das variáveis velocidade e tempo.
- b) INCORRETA. Considerou-se que as velocidades médias somadas seriam o produto da distância com o somatório dos tempos.
- c) INCORRETA. Considerou-se a simples soma de todas as variáveis.
- d) CORRETA. A velocidade média é definida pela razão entre a distância percorrida e o tempo gasto para percorrê-la. Assim, a distância percorrida em cada trecho é obtida pelo produto da velocidade média pelo tempo. Desse modo, tem-se:

- Trecho 1: $V_1 \cdot T_1$
- Trecho 2: $V_2 \cdot T_2$
- Trecho 3: $V_3 \cdot T_3$

Desse modo, a expressão que representa a distância total percorrida, em quilômetro, em função dos tempos e das velocidades médias de cada uma das três etapas é:

$$D = (V_1 \cdot T_1) + (V_2 \cdot T_2) + (V_3 \cdot T_3)$$

- e) INCORRETA. Considerou-se que, em cada trecho, a velocidade média seria o produto da distância pelo tempo.

159. Gabarito: E

C 1 H 3

- a) INCORRETA. Considerou-se apenas o produto entre os percentuais complementares aos indicados no texto como o desconto aplicado durante o feriado prolongado, obtendo-se:

$$(100\% - 30\%) \cdot (100\% - 10\%) = 0,70 \cdot 0,90 = 0,63 = 63\%$$

- b) INCORRETA. Considerou-se apenas o quanto a soma entre os percentuais complementares aos indicados no texto ultrapassa 100%, obtendo-se:

$$\begin{aligned} & [(100\% - 30\%) + (100\% - 10\%)] - 100\% = \\ & [70\% + 90\%] - 100\% = \\ & 160\% - 100\% = \\ & 60\% \end{aligned}$$

- c) INCORRETA. Considerou-se apenas a soma dos percentuais indicados no texto como o desconto aplicado durante o feriado prolongado, obtendo-se:

$$30\% + 10\% = 40\%$$

- d) INCORRETA. Considerou-se que o percentual seria obtido por meio da igualdade $P \cdot 0,30 \cdot 0,10 \cdot d = P$, de modo que se obteve:

$$\begin{aligned} & P \cdot 0,30 \cdot 0,10 \cdot d = P \\ & 0,03d = 1 \\ & d \cong 33\% \end{aligned}$$

e) CORRETA. Sendo P o preço antes dos reajustes e d o desconto percentual aplicado durante o feriado prolongado, tem-se:

$$P \cdot 1,30 \cdot 1,10 \cdot (1 - d) = P$$

$$1,43 \cdot (1 - d) = 1$$

$$1,43 - 1,43d = 1$$

$$-1,43d = -0,43$$

$$d \cong 0,30$$

Dessa forma, o percentual aproximado de desconto aplicado durante o feriado prolongado foi cerca de 30%.

160. Gabarito: D

C 7 H 27

- a) INCORRETA. Considerou-se apenas a menor nota recebida pelo curso.
- b) INCORRETA. Considerou-se a moda, em vez da mediana.
- c) INCORRETA. Assumiu-se que a mediana equivale ao termo central de um conjunto de dados, independentemente da quantidade de elementos dele, e dividiu-se a quantidade total de notas por 2, obtendo-se $12 : 2 = 6$. Em seguida, considerou-se o sexto elemento do quadro como mediana, desconsiderando-se a organização em rol.
- d) CORRETA. Em um conjunto de dados com uma quantidade par de elementos, a mediana equivale à média aritmética entre os dois elementos centrais. Organizando-se as notas obtidas pelo curso em rol crescente, tem-se:

$$6,5 - 7,5 - 7,5 - 7,5 - 8,0 - \mathbf{8,5} - \mathbf{8,5} - 9,0 - 9,0 - 9,5 - 10,0 - 10,0$$

Assim, sendo 8,5 a média aritmética entre 8,5 e 8,5, conclui-se que a mediana das notas recebidas pelo curso na pesquisa de satisfação é 8,5.

- e) INCORRETA. Considerou-se apenas a maior nota que não se repete.

161. Gabarito: E

C 4 H 18

- a) INCORRETA. Calculou-se 5 000 dividido por 0,2, obtendo-se 25 000. Em seguida, dividiu-se esse resultado por 20, encontrando-se 1 250.
- b) INCORRETA. Somaram-se 20 toneladas à estimativa em vez de subtrair.
- c) INCORRETA. Calculou-se a soma $5\,000 + 20$ e, em seguida, multiplicou-se o resultado obtido por 0,2, obtendo-se 1 004 toneladas.
- d) INCORRETA. Calculou-se a diferença $5\,000 - 20$ e, em seguida, multiplicou-se o resultado obtido por 0,2, obtendo-se 996 toneladas.
- e) CORRETA. Pelo texto-base, sabe-se que a estimativa de geração de entulho é de $5\,000 \cdot 0,2 = 1\,000$ toneladas quando não é tomada nenhuma ação. Desse modo, para a medida tomada ser eficiente, a quantidade de entulho gerada deve ser 20 toneladas menor que essa estimativa, ou seja:

$$1\,000 - 200 = 980 \text{ toneladas}$$

162. Gabarito: C

C 5 H 22

- a) INCORRETA. Apenas considerou-se o valor mínimo da função cosseno, que é -1 .
- b) INCORRETA. Considerou-se que a altura mínima de 1,0 metro estaria inclusa no intervalo referente à classificação "risco alto".
- c) CORRETA. Para se determinar o valor mínimo da função, deve-se considerar que a função cosseno tem imagem $\text{Im} = [-1, 1]$, ou seja, varia de -1 a 1 . Assim, tem-se:

$$-1 \leq \cos\left(\frac{\pi}{6} \cdot t\right) \leq 1$$

$$-1,5 \leq 1,5 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{6} \cdot t\right) \leq 1,5$$

$$1,0 \leq 1,5 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{6} \cdot t\right) + 2,5 \leq 4,0$$

Portanto, o valor mínimo assumido pela função dada é 1,0, o que significa que a altura mínima que as marés do terminal portuário atingem é 1,0 metro. Logo, a classificação de risco operacional desse terminal é risco moderado.

- d) INCORRETA. Considerou-se a amplitude (1,5) como o valor mínimo da função.
- e) INCORRETA. Considerou-se o valor máximo da função, em vez do valor mínimo.

163. Gabarito: D

C 1 H 1

- a) INCORRETA. Considerou-se que 1 bilhão seria 1 000 000, em vez de 1 000 000 000. Desse modo, escreveu-se 2,8 bilhões como 2 800 000.

- b) INCORRETA. Considerou-se que 1 bilhão corresponderia a 10^8 , em vez de 10^9 . Assim, calculou-se $2,8 \cdot 10^8$, obtendo-se 280 000 000.
- c) INCORRETA. Considerou-se que 0,8 bilhão corresponderia a 80 000 000, em vez de 800 000 000. Assim, escreveu-se 2,8 bilhões como 2 080 000 000.
- d) CORRETA. A distância é dada como 2,8 bilhões de quilômetros. Sabe-se que 1 bilhão é representado por 1 000 000 000. Logo, 2,8 bilhões é o mesmo que $2,8 \cdot 1\,000\,000\,000 = 2\,800\,000\,000$. Portanto, o número escrito pela professora que representa a distância de Urano ao Sol, em quilômetro, é 2 800 000 000.
- e) INCORRETA. Considerou-se que 2 bilhões equivaleria a 20 000 000 000, em vez de 2 000 000 000. Assim, escreveu-se 2,8 bilhões como 20 800 000 000.

164. Gabarito: B

C / 1 H / 2

- a) INCORRETA. Considerou-se que, a cada novo dia, o ciclo reiniciava, o que levou à interpretação de que a quarta-feira começaria novamente com um problema de acesso.
- b) CORRETA. O primeiro chamado resolvido na quarta-feira é o 31º da semana, considerando que são atendidos 15 chamados por dia. Como o ciclo de tipos de chamado se repete a cada 9 atendimentos, determina-se quantas vezes esse ciclo já se completou até o 31º chamado e em qual posição do novo ciclo ele se encontra:
- $$31 = 3 \cdot 9 + 4$$
- Isso mostra que o ciclo foi repetido 3 vezes e está no 4º termo de uma nova repetição. Como a sequência do ciclo é A – S – A – S – M – C – C – D – D, o 4º termo corresponde a “solicitação de suporte”. Assim, conclui-se que o tipo de demanda do primeiro chamado resolvido na quarta-feira foi uma solicitação de suporte.
- c) INCORRETA. Considerou-se que o ciclo se repetia a cada 10 chamados. Além disso, supôs-se que o primeiro chamado resolvido na quarta-feira corresponderia ao 5º termo do ciclo, pois $15 - 10 = 5$.
- d) INCORRETA. Supôs-se que o primeiro chamado resolvido na quarta-feira corresponderia ao 6º termo do ciclo, pois $15 - 9 = 6$.
- e) INCORRETA. Considerou-se que o ciclo se repetia a cada 7 chamados. Além disso, supôs-se que o primeiro chamado resolvido na quarta-feira corresponderia ao 8º termo do ciclo, pois $15 - 7 = 8$.

165. Gabarito: E

C / 1 H / 4

- a) INCORRETA. Somaram-se os valores das duas matrizes correspondentes a mesma linha, obtendo-se:
- Primeira linha: 97 600
 - Segunda linha: 97 400
- Desse modo, concluiu-se que o maior valor seria o da primeira linha (97 600) e associou-se, incorretamente, ao tipo de imagem ilustração.
- b) INCORRETA. Considerou-se apenas o tipo de imagem com maior número de imagens catalogadas no sistema S1, calculando-se:
- Ilustração: $10\,000 + 9\,200 = 19\,200$
 - Fotografia: $10\,400 + 9\,600 = 20\,000$
 - Gráfico: $9\,600 + 8\,000 = 17\,600$
 - Mapa: $8\,600 + 9\,200 = 17\,800$
 - Tabela: $10\,000 + 9\,400 = 19\,400$
- Assim, concluiu-se que o maior valor seria o do tipo fotografia, com 20 000 imagens.
- c) INCORRETA. Considerou-se apenas o maior elemento presente nas matrizes S1 e S2, que é 11 200. Como ele corresponde ao tipo de imagem gráfico, concluiu-se que esse teria sido o tipo mais registrado.
- d) INCORRETA. Considerou-se apenas o tipo com maior número de imagens catalogadas no sistema S2, calculando-se:
- Ilustração: $10\,800 + 9\,800 = 20\,600$
 - Fotografia: $9\,200 + 10\,000 = 19\,200$
 - Gráfico: $8\,000 + 11\,200 = 19\,200$
 - Mapa: $10\,800 + 10\,000 = 20\,800$
 - Tabela: $10\,200 + 10\,400 = 20\,600$
- Assim, concluiu-se que o maior valor seria o do tipo mapa, com 20 800 imagens.

e) CORRETA. Cada coluna das matrizes S1 e S2 corresponde a um tipo de imagem, respeitando-se a ordem: ilustração, fotografia, gráfico, mapa e tabela. Assim, para se determinar o tipo de imagem mais registrado, calcula-se o total registrado de cada tipo, somando-se os valores das duas matrizes correspondentes a mesma coluna.

- Ilustração: $10\ 000 + 9\ 200 + 10\ 800 + 9\ 800 = 39\ 800$
- Fotografia: $10\ 400 + 9\ 600 + 9\ 200 + 10\ 000 = 39\ 200$
- Gráfico: $9\ 600 + 8\ 000 + 8\ 000 + 11\ 200 = 36\ 800$
- Mapa: $8\ 600 + 9\ 200 + 10\ 800 + 10\ 000 = 38\ 600$
- Tabela: $10\ 000 + 9\ 400 + 10\ 200 + 10\ 400 = 40\ 000$

Portanto, o tipo com o maior número total de imagens catalogadas foi tabela, com 40 000 imagens.

166. Gabarito: A

C 3 H 14

a) CORRETA. Como a peça antiga tem formato de paralelepípedo reto retângulo, para determinar seu volume, utiliza-se a fórmula $V = c \cdot l \cdot h$, em que **c** é o comprimento da peça, **l** sua largura e **h** sua altura. Assim, tem-se:

$$V = 40 \cdot 12 \cdot 15 = 7\ 200\ \text{mm}^3$$

Sabe-se que a nova peça terá formato de cone reto, mantendo o mesmo volume da peça anterior. Assim, iguala-se o volume do cone aos $7\ 200\ \text{mm}^3$ obtidos com a peça em forma de paralelepípedo reto retângulo.

$$V_{\text{cone}} = \frac{\pi r^2 h}{3} \Rightarrow V_{\text{cone}} = r^2 h$$

$$7\ 200 = r^2 \cdot 50$$

$$144 = r^2$$

$$r = 12\ \text{mm}$$

Dessa forma, o raio da nova peça será igual a 12 mm.

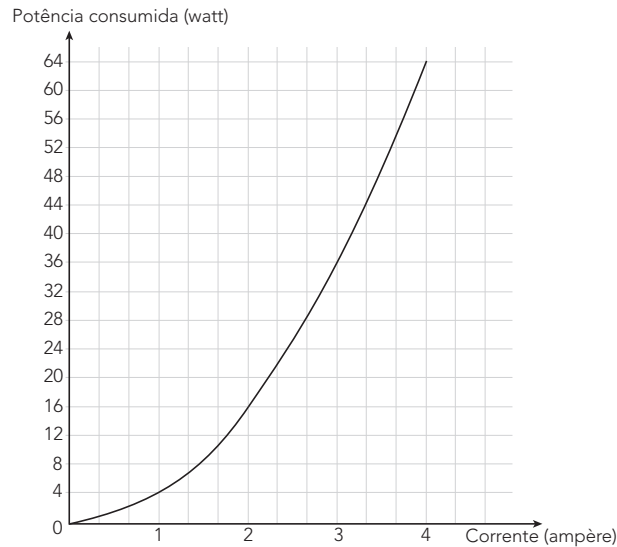
- b) INCORRETA. Considerou-se a medida do comprimento da peça anterior uma vez que o cone usaria menos material que o paralelepípedo reto retângulo, por conta da parte mais “fina” no topo.
- c) INCORRETA. Calculou-se a diferença entre as alturas das peças nova e antiga e multiplicou-se o resultado por 2 para garantir que teriam o mesmo volume já que o cone tem um “afinamento” no topo.
- d) INCORRETA. Considerou-se o diâmetro, em vez do raio.
- e) INCORRETA. Considerou-se a soma entre largura e comprimento do paralelepípedo reto retângulo.

167. Gabarito: C

C 4 H 15

- a) INCORRETA. Assumiu-se que a potência consumida e a corrente se relacionariam por meio de uma função afim. Assim, sabendo-se que a corrente elétrica é uma grandeza contínua, considerou-se como o gráfico buscado a reta contínua que passa pelos pontos (1, 4) e (4, 64).
- b) INCORRETA. Assumiu-se que a potência consumida e a corrente se relacionariam por meio de uma função afim. Além disso, admitiu-se que a corrente elétrica seria uma grandeza discreta. Com isso, considerou-se como o gráfico buscado a reta pontilhada que passa pelos pontos (1, 4) e (4, 64).

- c) CORRETA. Nota-se que os valores apresentados no texto-base satisfazem à função quadrática $P(i) = 4i^2$. Essa expressão reproduz exatamente os pares fornecidos: $P(1) = 4$, $P(2) = 16$, $P(3) = 36$ e $P(4) = 64$. Considerando-se, então, que a corrente elétrica é uma grandeza contínua, e não discreta, conclui-se que o gráfico da função é contínuo, isto é, com valores de potência consumida para todo valor real maior ou igual a 0. Essa análise leva à construção de uma curva parabólica contínua, côncava para cima, que cresce de forma acelerada e passa pelos quatro pontos experimentais, conforme mostrado a seguir.



- d) INCORRETA. Assumiu-se que a corrente elétrica seria uma grandeza discreta.
e) INCORRETA. Assumiu-se que os valores apresentados no texto-base satisfariam à função quadrática $P(i) = 4i^2 + 4i$.

168. Gabarito: C

C / 7 H 28

- a) INCORRETA. Considerou-se a moda, em vez da média aritmética.
b) INCORRETA. Calculou-se a média entre as três menores quantidades, apenas.

$$M = \frac{188 + 203 + 188}{3} = \frac{579}{3} = 193 \text{ kg}$$

- c) CORRETA. Calculando-se a média aritmética das colheitas de cacau por meio da divisão entre o somatório de todas as colheitas do período e a quantidade de dias do período, obtém-se:

$$M = \frac{188 + 225 + 227 + 203 + 245 + 188}{6} = \frac{1\ 276}{6} \cong 213 \text{ kg}$$

- d) INCORRETA. Considerou-se a mediana dos dados, em vez da média aritmética. Além disso, contabilizou-se a colheita de 188 kg apenas uma vez, obtendo-se:

$$188 \text{ kg} - 203 \text{ kg} - \mathbf{225 \text{ kg}} - 227 \text{ kg} - 245 \text{ kg}$$

- e) INCORRETA. Considerou-se a maior colheita do período, em vez da média aritmética.

169. Gabarito: B

C / 5 H 21

- a) INCORRETA. Inverteram-se os valores de I e I_0 , considerou-se que o logaritmo da soma seria igual à soma dos logaritmos, assumiu-se que $\ln(1)$ seria igual a 1 e, ainda, desconsiderou-se o sinal negativo do expoente, obtendo-se:

$$1000 = 600 \cdot e^{0,05d}$$

$$1,6 = e^{0,05d}$$

$$\ln(1,6) = \ln(e^{0,05d})$$

$$\ln(1) + \ln(0,6) = 0,05d \cdot \ln(e)$$

$$1 - 0,51 = 0,05d$$

$$0,49 = 0,05d$$

$$d = \frac{0,49}{0,05}$$

$$d = 9,8 \text{ mm}$$

- b) CORRETA. Para determinar a espessura máxima das placas de alumínio, deve-se utilizar a função fornecida no texto e substituir nela os valores conhecidos. Assim, tem-se:

$$600 = 1000 \cdot e^{-(0,05) \cdot d}$$

$$0,6 = e^{-0,05d}$$

$$\ln(0,6) = \ln(e^{-0,05d})$$

$$-0,51 = -0,05d \cdot \ln(e)$$

$$-0,51 = -0,05d$$

$$d = \frac{-0,51}{-0,05}$$

$$d = 10,2 \text{ mm}$$

Portanto, a espessura máxima das placas de alumínio deve ser igual a 10,2 mm.

- c) INCORRETA. Considerou-se $\ln(0,6) = -0,6$ e calculou-se $(-0,6) : (-0,05) = 12,0$ mm.
d) INCORRETA. Desconsiderou-se o sinal negativo do expoente e, ainda, considerou-se que o logaritmo de uma potência seria igual ao logaritmo da base elevado ao expoente da potência, obtendo-se:

$$600 = 1000 \cdot e^{0,05 \cdot d}$$

$$0,6 = e^{0,05d}$$

$$\ln(0,6) = \ln(e^{0,05d})$$

$$\ln(0,6) = \ln(e)^{0,05d}$$

$$-0,51 = 1^{0,05d}$$

Em seguida, considerou-se que o expoente da potência obtida deveria ser igual a 1, encontrando-se:

$$1 = 0,05d$$

$$d = 20 \text{ mm}$$

- e) INCORRETA. Considerou-se a divisão de 600 por 1 000, obtendo-se 0,6. Em seguida, dividiu-se esse resultado por $-0,51$, encontrando-se cerca de $-1,18$. Por fim, dividiu-se esse valor por $-0,05$, obtendo-se 23,6 mm como a espessura máxima das placas.

170. Gabarito: A

C 5 H 20

- a) CORRETA. Observa-se que o gráfico atinge seu ponto máximo pela primeira vez na abscissa de valor igual a 10. Logo, conclui-se que o tempo mínimo necessário para que a cabine monitorada atingisse seu ponto mais alto foi igual a 10 minutos.
b) INCORRETA. Considerou-se o tempo para atingir a altura média no momento de descida.
c) INCORRETA. Considerou-se o tempo para se realizar uma volta completa.
d) INCORRETA. Considerou-se o tempo para atingir a altura média no momento de subida na segunda volta.
e) INCORRETA. Considerou-se o tempo para atingir o ponto mais alto pela segunda vez.

171. Gabarito: C

C 1 H 5

- a) INCORRETA. Calculou-se corretamente o número total de caixas (12), mas somaram-se as 5 caixas disponíveis, em vez de as subtrair, chegando-se a 17.
b) INCORRETA. Dividiu-se o total de itens (175) por 15, obtendo-se, aproximadamente, 11,7. Contudo, arredondou-se o valor para baixo, em vez de para cima. Além disso, esqueceu-se de considerar as caixas já disponíveis.
c) CORRETA. Primeiramente, deve-se determinar a quantidade total de peças decorativas a serem enviadas. Observa-se que o número de peças decorativas em cada modelo forma uma progressão aritmética de razão 3, iniciando em 3 peças, no primeiro modelo. Calcula-se, então, o décimo termo da progressão:

$$a_{10} = 3 + (10 - 1) \cdot 3 = 3 + 27 = 30$$

Em seguida, somam-se os 10 primeiros termos da progressão para se obter o total de peças decorativas:

$$S_{10} = \frac{10}{2} \cdot (3 + 30)$$

$$S_{10} = 165$$

Adiciona-se a esse valor a quantidade de luminárias principais, uma para cada modelo, totalizando 10 luminárias.

Portanto, o total de itens a serem embalados é: 165 (peças decorativas) + 10 (luminárias) = 175 itens.

Sabe-se que cada caixa comporta até 15 itens, portanto divide-se o total de itens pela capacidade de cada caixa, obtendo-se $\frac{175}{15} \cong 11,7$.

Como não se pode utilizar fração de caixa, arredonda-se o resultado para cima, obtendo-se 12 caixas necessárias.

Como ainda há 5 caixas disponíveis em estoque, subtrai-se esse valor do total de caixas necessárias, encontrando-se $12 - 5 = 7$. Portanto, conclui-se que devem ser providenciadas 7 caixas adicionais para embalar todo o pedido do cliente.

- d) INCORRETA. Dividiu-se o total de itens (175) por 15, obtendo-se, aproximadamente, 11,7. Contudo, arredondou-se o valor para baixo, em vez de para cima. Desse modo, seriam necessárias $11 - 5 = 6$ caixas.
- e) INCORRETA. Confundiu-se o número de caixas disponíveis com o número de caixas adicionais necessárias, desconsiderando-se o cálculo do total de itens.

172. Gabarito: E

C 5 H 22

- a) INCORRETA. Calculou-se o valor da abscissa do vértice, obtendo-se:

$$x_v = \frac{-b}{2a} = \frac{-20}{2 \cdot (-5)} = \frac{-20}{-10} = 2$$

Em seguida, somaram-se 2 cm, obtendo-se 4 cm.

- b) INCORRETA. Calculou-se o valor da abscissa do vértice. Além disso, não se considerou o fator 2 no denominador, obtendo-se:

$$x_v = \frac{-b}{a} = \frac{-20}{-5} = 4$$

Em seguida, somaram-se 2 cm, obtendo-se 6 cm.

- c) INCORRETA. Considerou-se a soma dos coeficientes da função acrescida de duas unidades, obtendo-se $-5 + 20 + 2 = 17$ cm.
- d) INCORRETA. Calculou-se apenas o valor da ordenada do vértice da função.
- e) CORRETA. Dada a função quadrática $h(t) = -5t^2 + 20t$, calcula-se a altura máxima por meio da fórmula da ordenada do vértice. Uma vez que $a < 0$, a concavidade da parábola está voltada para baixo, de forma que seu vértice é o ponto de máximo da função.

$$y_v = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-(b^2 - 4ac)}{4a} = \frac{-b^2}{4a}$$

$$y_v = \frac{-20^2}{4 \cdot (-5)} = \frac{-20 \cdot 20}{-20} = 20$$

Como a altura do espaço destinado à apresentação da trajetória do projétil deve ser, no mínimo, 2 cm maior que a altura necessária, calcula-se $20 + 2 = 22$ cm. Logo, para garantir que toda a trajetória do projétil lançado será exibida na tela, a possibilidade que deve ser escolhida é a 5.

173. Gabarito: B

C 6 H 26

- a) INCORRETA. Considerou-se o modelo que não utiliza o sistema construtivo S1, levando-se em consideração que esse é o sistema com o segundo maior custo por metro quadrado.
- b) CORRETA. Sendo a área de cada unidade igual a 100 m², calcula-se o custo total de construção por unidade para cada um dos cinco modelos apresentados:

- **Modelo I:** $1\ 800 \cdot 0 + 1\ 200 \cdot 30 + 2\ 400 \cdot 50 + 600 \cdot 20 = 0 + 36\ 000 + 120\ 000 + 12\ 000 = \text{R\$ } 168\ 000,00$

- **Modelo II:** $1\ 800 \cdot 40 + 1\ 200 \cdot 0 + 2\ 400 \cdot 20 + 600 \cdot 40 = 72\ 000 + 0 + 48\ 000 + 24\ 000 = \text{R\$ } 144\ 000,00$

- **Modelo III:** $1\ 800 \cdot 20 + 1\ 200 \cdot 10 + 2\ 400 \cdot 50 + 600 \cdot 20 = 36\ 000 + 12\ 000 + 120\ 000 + 12\ 000 = \text{R\$ } 180\ 000,00$

- **Modelo IV:** $1\ 800 \cdot 50 + 1\ 200 \cdot 20 + 2\ 400 \cdot 10 + 600 \cdot 20 = 90\ 000 + 24\ 000 + 24\ 000 + 12\ 000 = \text{R\$ } 150\ 000,00$

- **Modelo V:** $1\ 800 \cdot 50 + 1\ 200 \cdot 50 + 2\ 400 \cdot 0 + 600 \cdot 0 = 90\ 000 + 60\ 000 + 0 + 0 = \text{R\$ } 150\ 000,00$

Assim, o modelo construtivo que apresenta o menor custo total de construção por unidade é o II. Logo, esse será o escolhido pelo escritório de engenharia para a edificação dos imóveis desse condomínio.

- c) INCORRETA. Considerou-se o modelo que apresenta o maior custo total de construção por unidade, em vez do que apresenta o menor.
- d) INCORRETA. Considerou-se, entre os modelos que utilizam o sistema construtivo S3, aquele que apresenta o menor percentual para esse sistema, levando-se em consideração que o sistema S3 é o com o maior custo por metro quadrado.
- e) INCORRETA. Considerou-se o modelo que não utiliza o sistema construtivo S3, levando-se em consideração que esse é o sistema com o maior custo por metro quadrado.

174. Gabarito: E

C / 4 H 15

- a) INCORRETA. Considerou-se que, após a primeira aplicação, a eficiência cresceria linearmente do valor inicial até atingir 100% ao final de 2 horas, mantendo-se nesse nível até a 3ª hora, em vez de permanecer nesse patamar por 3 horas. Além disso, admitiu-se que, ao fim do processo, a eficiência atingiria 60% (100% – 40%) em vez de 40%.
- b) INCORRETA. Considerou-se que, após a primeira aplicação, a eficiência cresceria linearmente do valor inicial até atingir 100% ao final de 2 horas, mantendo-se nesse nível até a 3ª hora, em vez de permanecer nesse patamar por 3 horas.
- c) INCORRETA. Considerou-se a primeira subida em 1 hora, em vez de 2 horas.
- d) INCORRETA. Atingiu-se o máximo de eficiência da segunda dose após 2 horas, em vez de 1 hora. Além disso, manteve-se 100% por tempo maior que o descrito.
- e) CORRETA. O comportamento do gráfico exibe, nessa ordem, as seguintes variações:
- subida linear até 100% entre 0 e 2 horas;
 - patamar em 100% de 2 a 5 horas;
 - descida linear até 30% de 5 a 8 horas;
 - nova subida linear até 100% de 8 a 9 horas;
 - patamar em 100% de 9 a 11 horas;
 - descida linear até 40% de 11 a 16 horas.

175. Gabarito: C

C / 2 H 8

- a) INCORRETA. Calculou-se que a altura final da vela seria 24 cm, pois somou-se equivocadamente a altura do vaso ao comprimento da sombra projetada (12 + 12 = 24). Em seguida, subtraiu-se essa altura da altura inicial da vela, obtendo-se 25 – 24 = 1 cm.
- b) INCORRETA. Admitiu-se que a distância total na base do triângulo maior era 23 cm, somando-se incorretamente 10 + 12. Aplicou-se, então, a proporção $\frac{h}{23} = \frac{12}{12}$, obtendo-se h = 23 cm. Em seguida, calculou-se a quantidade derretida como 25 – 23 = 2 cm.

- c) CORRETA. No instante observado, o vaso tem altura de 12 cm, e a sombra projetada também mede 12 cm. Assim, o triângulo menor tem lados proporcionais, com base e altura iguais. Já o triângulo maior, correspondente à vela, tem base composta pela soma da distância horizontal entre a vela e o vaso (10 cm) com o comprimento da sombra (12 cm), totalizando 22 cm. Considere **h** a altura da vela nesse instante.

Pela semelhança dos triângulos, a razão entre a altura e a base do triângulo maior deve ser igual à razão entre a altura e a base do triângulo menor, o que leva à proporção:

$$\frac{h}{22} = \frac{12}{12} \Rightarrow \frac{h}{22} = 1 \Rightarrow h = 22 \text{ cm}$$

Portanto, quando a sombra do vaso passou a ter o mesmo comprimento de sua altura, a vela tinha altura de 22 cm.

Como, inicialmente, a vela media 25 cm, a quantidade derretida corresponde à diferença entre a altura inicial e a altura final: 25 – 22 = 3 cm

Portanto, a vela derreteu 3 centímetros.

- d) INCORRETA. Somou-se de forma equivocada a distância entre a vela e o vaso com o comprimento da sombra, obtendo-se 21 cm, em vez de 22 cm. Em seguida, utilizou-se a proporção $\frac{h}{21} = \frac{12}{12}$, o que resultou em h = 21 cm. Calculou-se, então, a quantidade derretida como 25 – 21 = 4 cm.
- e) INCORRETA. Considerou-se que a sombra projetada pelo vaso deveria medir 10 cm, assumindo-se equivocadamente que seu comprimento seria igual à distância horizontal entre a vela e o vaso. Dessa forma, somou-se a altura do vaso à sombra incorreta, obtendo-se, para a base total do triângulo maior, o valor de 10 + 10 = 20 cm. Em seguida, aplicou-se então a proporção, o que levou ao resultado h = 20 cm. Assim, a quantidade derretida foi calculada como 25 – 20 = 5 cm.

176. Gabarito: D

C / 3 H 13

- a) INCORRETA. Considerou-se que os potes estariam organizados na tabela em ordem crescente de área superficial, dessa forma, o pote de menor área seria o de modelo I.
- b) INCORRETA. Considerou-se o pote de menor volume, em vez daquele com a menor área superficial.
- c) INCORRETA. Considerou-se que o melhor pote seria o de maior volume, em vez daquele com a menor área superficial interna.

d) CORRETA. Calculando-se a área superficial interna de cada modelo de pote, incluindo a tampa, obtém-se:

- Modelo I: $2 \cdot (10 \cdot 19 + 10 \cdot 6 + 19 \cdot 6) = 2 \cdot (190 + 60 + 114) = 2 \cdot 364 = 728 \text{ cm}^2$
- Modelo II: $2 \cdot (11 \cdot 20 + 11 \cdot 5 + 20 \cdot 5) = 2 \cdot (220 + 55 + 100) = 2 \cdot 375 = 750 \text{ cm}^2$
- Modelo III: $2 \cdot 3 \cdot 9^2 + 2 \cdot 3 \cdot 9 \cdot 5 = 486 + 270 = 756 \text{ cm}^2$
- Modelo IV: $2 \cdot (13^2) + (4 \cdot 13) \cdot 7 = 338 + 364 = 702 \text{ cm}^2$
- Modelo V: $2 \cdot (15^2) + (4 \cdot 15) \cdot 5 = 450 + 300 = 750 \text{ cm}^2$

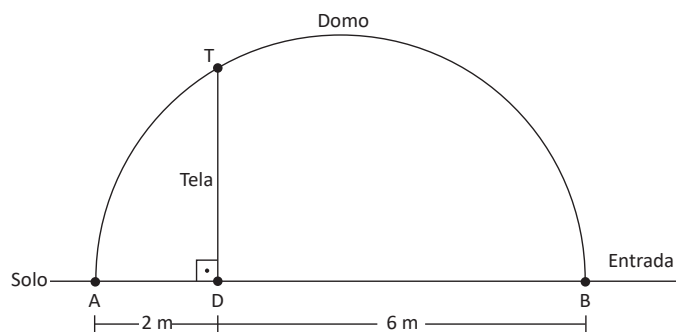
Portanto, o pote com menor área superficial, o qual deve ser adquirido pelo trabalhador, é o de modelo IV.

e) INCORRETA. Considerou-se que o pote que otimizaria a área superficial interna seria o de base quadrada, selecionando-se aquele com a menor altura entre os disponíveis.

177. Gabarito: B

C 2 H 8

- a) INCORRETA. Calculou-se a altura de forma equivocada somando-se os comprimentos indicados e obtendo-se $DT^2 = AD + DB$. Dessa forma, obteve-se que altura seria de, aproximadamente, 2,83 metros.
- b) CORRETA. Na figura a seguir, foram inseridas as letras A, B e D para indicar três pontos sobre a reta que indica o solo.



Tem-se, assim, um triângulo ABT, retângulo em T, pois A e B são os extremos do diâmetro da semicircunferência que forma o domo. Como o ponto T está sobre a semicircunferência, o ângulo do vértice T é reto. Com isso, sabe-se que o segmento de reta que une os pontos D e T é a altura relativa à hipotenusa \overline{AB} , valendo a relação métrica $DT^2 = AD \cdot DB$.

Substituindo AD por 2 m e DB por 6 m nessa relação, obtém-se:

$$DT^2 = 2 \cdot 6$$

$$DT^2 = 12$$

$$DT = \sqrt{12}$$

$$DT = 2\sqrt{3}$$

$$DT = 3,46 \text{ m}$$

Portanto, a altura do local previsto para a fixação da tela é de 3,46 metros.

- c) INCORRETA. Considerou-se que a altura seria obtida multiplicando-se o comprimento do menor segmento da base pelo comprimento total dela, ou seja, $DT^2 = AD \cdot (AD + DB) \Rightarrow DT^2 = 16$. Assim, encontrou-se que altura seria de 4 metros.
- d) INCORRETA. Considerou-se que a distância de T até o ponto mais próximo da entrada na figura seria a subtração das medidas da base, isto é, $6 - 2 = 4$. Com isso, aplicou-se o Teorema de Pitágoras e obteve-se $DT^2 = 6^2 - 4^2 \Rightarrow DT = 4,47$ metros como a medida prevista.
- e) INCORRETA. Considerou-se que a altura seria obtida multiplicando-se o comprimento do maior segmento da base pelo comprimento total dela, ou seja, $DT^2 = DB \cdot (AD + DB) \Rightarrow DT^2 = 48$. Assim, encontrou-se que altura seria de, aproximadamente, 6,93 metros.

178. Gabarito: A

C 4 H 17

- a) CORRETA. Para se determinar o setor que receberá a equipe de auxiliares de enfermagem, deve-se calcular o tempo total de espera de cada um.
- **Traumatologia:** $12 \cdot 5 = 60$ minutos
 - **Clínica médica:** $6 \cdot 9 = 54$ minutos
 - **Cardiologia:** $5 \cdot 6 = 30$ minutos
 - **Ortopedia:** $15 \cdot 2 = 30$ minutos

- **Pediatria:** $8 \cdot 3 = 24$ minutos

Dessa forma, o setor com o maior tempo total de espera é o de traumatologia. Logo, esse é o setor que receberá a equipe de auxiliares de enfermagem.

- b) INCORRETA. Apenas considerou-se o setor que tem a maior quantidade de pacientes aguardando na fila.
- c) INCORRETA. Apenas considerou-se o setor que tem o menor tempo médio de atendimento por paciente.
- d) INCORRETA. Apenas considerou-se o setor que possui o maior tempo médio de atendimento por paciente.
- e) INCORRETA. Apenas considerou-se o setor cujo tempo médio de atendimento por paciente equivale à mediana de todos os tempos médios apresentados.

179. Gabarito: D

C 5 H 21

- a) INCORRETA. Calculou-se o quociente de $1,2 \cdot 10^4$ dividido por 0,693, obtendo-se 17 316 anos, aproximadamente.
- b) INCORRETA. Considerou-se a divisão de 1 por 0,693, obtendo-se 1,443, que foi multiplicado por 10^4 .
- c) INCORRETA. Calculou-se apenas a divisão entre 0,693 e 50% de $1,2 \cdot 10^4$, resultando em 11 550 anos.
- d) CORRETA. Com base na expressão e nos valores fornecidos no texto-base, tem-se:

$$t = \frac{\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)}{-k}$$

$$t = \frac{\ln\left(\frac{50\% \cdot N_0}{N_0}\right)}{-1,2 \cdot 10^{-4}}$$

$$t = \frac{\ln\left(\frac{50}{100}\right)}{-0,00012}$$

$$t = \frac{\ln\left(\frac{1}{2}\right)}{-0,00012}$$

$$t = \frac{\ln 2^{-1}}{-0,00012}$$

$$t = \frac{(-1) \cdot \ln 2}{-0,00012}$$

$$t = \frac{(-1) \cdot 0,693}{-0,00012}$$

$$t = 5\,775$$

Assim, o artefato tem 5 775 anos, aproximadamente.

- e) INCORRETA. Considerou-se o quociente entre 0,5 (50%) e 0,00012, obtendo-se 4166,66 e arredondando esse valor para 4167 anos.

180. Gabarito: D

C 1 H 2

- a) INCORRETA. Considerou-se apenas o segundo caso entre as possibilidades, em que o cliente sem restrição foi atendido ao ar livre, desprezando-se o caso em que ele foi atendido no estúdio.
- b) INCORRETA. Desconsiderou-se que a ordem dos atendimentos em cada horário é relevante e que as distribuições nos dois locais ocorrem simultaneamente. Calculou-se $3!$ como se representasse apenas a ordem de atendimento dos três clientes ao ar livre, supondo-se que todos poderiam ser atendidos nesse local, ainda que com restrições; e $\frac{4!}{2!}$ como o número de maneiras de distribuir dois clientes no estúdio, tratando-se de um arranjo $A(4, 2)$.
- c) INCORRETA. Utilizaram-se combinações, em vez de arranjos, além de se considerar apenas o caso em que o cliente sem restrição foi atendido no estúdio. Nesse equívoco, encontrou-se $\frac{4!}{3!} \cdot \frac{3!}{2!}$.
- d) CORRETA. Consideram-se quatro clientes: dois que não querem fazer sessão ao ar livre; um que não quer usar o estúdio; e um sem restrição de local. Os horários são diferentes entre si, portanto importa quem ocupa cada horário, o que caracteriza uma situação de arranjo simples.

Primeiro, analisa-se a situação em que o cliente sem restrição é atendido no estúdio. Nesse caso, o estúdio recebe três clientes (os dois que não querem fotografar ao ar livre e o que não tem restrição) e dispõe de 4 horários diferentes. Assim, o número de maneiras de distribuir esses três clientes nos 4 horários é dado por $\frac{4!}{1!}$. Como o cliente que só quer fotografar ao ar livre deve ocupar um dos 3 horários disponíveis nesse local, existem $\frac{3!}{2!}$ maneiras de escolher o horário para ele. Assim, o total de distribuições nesse caso é $4! \cdot \frac{3!}{2!}$.

Em seguida, considera-se a situação em que o cliente sem restrição é atendido ao ar livre. Agora, o estúdio recebe apenas os dois clientes, que não querem fotografar no ambiente externo, distribuídos em 4 horários distintos. Assim, o número de maneiras de posicionar esses dois clientes é $\frac{4!}{2!}$. Já no ambiente ao ar livre, o cliente que só deseja fotografar ali e o cliente sem restrição ocupam 2 dos 3 horários disponíveis, em $\frac{3!}{1!}$ maneiras. Desse modo, o total de distribuições nesse segundo caso é $\frac{4!}{2!} \cdot 3!$.

Somando-se os resultados das duas situações independentes, obtém-se o número total de maneiras distintas de agendar as quatro sessões:

$$4! \cdot \frac{3!}{2!} + \frac{4!}{2!} \cdot 3!$$

- e) INCORRETA. Misturaram-se combinações e arranjos, sem se considerar corretamente a decomposição em dois casos para o cliente sem restrição. Com isso, considerou-se $\frac{4!}{3!} \cdot \frac{3!}{2!}$, interpretando-se como a combinação de 3 horários de estúdio com a escolha de 1 horário ao ar livre, ficando o cliente sem restrição no estúdio; e $\frac{4!}{2!}$ como o número de maneiras de distribuir os dois clientes que só podem usar o estúdio em 4 horários, ficando o cliente sem restrição ao ar livre.