
RESOLUÇÃO – CADERNO AZUL

2º Simulado SAS
enem2025

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

91. Resposta correta: A

C 5 H 17

- a)(V) O módulo da velocidade inicial da bola é igual a $v_0 = 126 \text{ km/h} : 3,6 = 35 \text{ m/s}$. Portanto, a distância horizontal X percorrida pela bola equivale a:

$$X = v_{0x} \cdot \Delta t = (v_0 \cdot \cos \theta) \cdot \Delta t = 35 \cdot 0,6 \cdot 1 \Rightarrow X = 21 \text{ m}$$

- b)(F) Possivelmente, foi considerado $\sin \theta$ em vez de $\cos \theta$, obtendo-se:

$$X = v_0 \cdot \sin \theta \cdot \Delta t = 35 \cdot 0,8 \cdot 1 \Rightarrow X = 28 \text{ m}$$

- c)(F) Possivelmente, não foi considerada a decomposição da velocidade inicial, obtendo-se:

$$X = v_0 \cdot \Delta t = 35 \cdot 1 \Rightarrow X = 35 \text{ m}$$

- d)(F) Possivelmente, não foi feita a conversão de unidade de medida da velocidade, de km/h para m/s, obtendo-se:

$$X = v_0 \cdot \cos \theta \cdot \Delta t = 126 \cdot 0,6 \cdot 1 \Rightarrow X = 75,6 \text{ m}$$

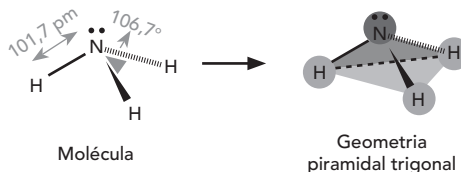
- e)(F) Possivelmente, além de não ser realizada a conversão de unidade de medida da velocidade, foi utilizado $\sin \theta$ em vez de $\cos \theta$. Assim, obteve-se:

$$X = v_0 \cdot \sin \theta \cdot \Delta t = 126 \cdot 0,8 \cdot 1 \Rightarrow X = 100,8 \text{ m}$$

92. Resposta correta: A

C 7 H 24

- a)(V) A amônia (NH_3) possui três ligações N—H e um par de elétrons não ligantes no nitrogênio. Dessa forma, os pares eletrônicos se repelem e organizam-se de maneira a minimizar essa repulsão, resultando em uma geometria piramidal trigonal com um ângulo aproximado de 107° .



- b)(F) Possivelmente, supôs-se que, devido à sua influência, o par de elétrons não ligantes contaria para a nomenclatura da geometria da amônia, concluindo que a molécula possuía uma geometria tetraédrica. Entretanto, isso não acontece, apesar de o par de elétrons mencionado influenciar na estrutura da molécula.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que elétrons das ligações N—H definiriam a geometria molecular da molécula. Entretanto, a geometria linear é típica de moléculas com dois átomos ligados ao átomo central, não sendo o caso da amônia.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se a ligação H—N—H e sua angularidade, concluindo-se que a geometria da molécula de amônia seria angular. Porém, a geometria da molécula se deve às três ligações N—H e ao par de elétrons não ligantes, resultando em uma geometria trigonal plana.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que as três ligações N—H indicam uma estrutura trigonal. Porém, a amônia não é trigonal plana devido ao par de elétrons não ligantes, que distorce a geometria para piramidal trigonal.

93. Resposta correta: B

C 4 H 14

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que muita água no meio extracelular faria com que esse líquido saísse das células, provocando uma desidratação celular seguida de lise celular. Entretanto, tal fenômeno só ocorreria caso houvesse uma baixa ingestão de água e uma alta ingestão de sais minerais ou outros solutos.
- b)(V) A ingestão de água de forma intensa em um curto período torna o meio extracelular hipotônico em comparação com o interior das células. Com isso, por osmose, ocorre a passagem de água do meio extracelular para o intracelular, resultando no inchaço e, conseqüentemente, no rompimento das células devido ao grande volume de água.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que as células absorveriam água por meio do transporte ativo e, que, devido à quantidade excessiva, teriam seus mecanismos de transporte ativo inativados. Entretanto, a água é transportada de forma passiva pela membrana celular, sem a necessidade de gasto de ATP. Além disso, os mecanismos de transporte ativo das células não são inativados pela água.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que o controle osmótico seria o maior afetado com a ingestão excessiva de água, mas cogitando que haveria um aumento na concentração de solutos. Porém, a concentração de eletrólitos é diminuída com a ingestão excessiva de água.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que a toxicidade da água teria relação com a desnaturação de proteínas essenciais para o metabolismo celular. A alternativa está incorreta porque os ribossomos não sofrem desnaturação com a água, mas sim com o aumento da temperatura.

94. Resposta correta: A**C 1 H 2**

- a)(V) A transgenia consiste na modificação genética de um organismo por meio da inserção de trechos de DNA proveniente de outra espécie. Ela é a aplicação empregada no estudo descrito no texto, pois a levedura *S. cerevisiae* recebe genes da levedura *P. stipitis* para sintetizar novas proteínas, que fermentam outros tipos de açúcar, a fim de otimizar a produção de biocombustíveis.
- b)(F) A hibridização consiste no cruzamento natural de indivíduos de diferentes espécies ou linhagens, enquanto a alteração genética abordada no texto ocorre por meio da inserção de genes utilizando tecnologia do DNA recombinante.
- c)(F) A terapia gênica consiste na alteração, substituição ou inibição de genes para corrigir disfunções que causam problemas de saúde. Já a situação abordada no texto refere-se à modificação de uma levedura para a síntese de biocombustíveis.
- d)(F) A mutagênese aleatória é um tipo de indução de alterações no material genético que promovem mutações de forma randômica, entretanto o mecanismo abordado no texto é uma modificação planejada e executada por engenharia genética.
- e)(F) A clonagem reprodutiva produz organismos geneticamente idênticos. Já no processo de transgenia abordado no texto, a levedura recebeu trechos do genoma de outra espécie, mudando suas características.

95. Resposta correta: B**C 4 H 14**

- a)(F) A formação de proteínas funcionais só ocorre ao final da etapa de tradução. Possivelmente, considerou-se a etapa de tradução, com a formação de um polipeptídeo, como a primeira etapa da síntese proteica.
- b)(V) A primeira etapa da síntese proteica é a transcrição, a qual consiste em sintetizar uma molécula de RNA mensageiro (RNAm), formada por sequências de adenina (A), citosina (C), guanina (G) e uracila (U). Esse processo utiliza como molde uma das fitas de DNA, o qual é transcrito com uma base nitrogenada uracila (U) no lugar da timina (T).
- c)(F) A duplicação exata de uma fita de DNA ocorre quando há duplicação do material genético para a divisão celular, e não durante o processo de transcrição. Possivelmente, considerou-se a transcrição como uma fase intermediária da duplicação do DNA que ocorre em uma divisão celular.
- d)(F) A expressão dos códons do material genético só ocorre ao final da tradução. Possivelmente, considerou-se que a expressão dos códons ocorreria já na transcrição; contudo, essa etapa está relacionada à produção de RNAm.
- e)(F) Embora seja um processo crucial para a formação de proteínas, a vinculação de aminoácidos por ligações peptídicas ocorre durante a tradução, e não durante a transcrição.

96. Resposta correta: C**C 7 H 25**

- a)(F) Possivelmente, aplicou-se a Equação Geral dos Gases de maneira equivocada, efetuando-se o seguinte cálculo.

$$P_2 = 1,5 \text{ atm} \cdot \frac{300 \text{ K}}{358 \text{ K}} \cong 1,3 \text{ atm}$$

- b)(F) Possivelmente, considerou-se a transformação isobárica convertendo-se apenas a pressão de mmHg para atm. Porém, com a alteração da temperatura do sistema, houve mudança também na pressão da mistura gasosa.
- c)(V) O texto descreve uma mudança de temperatura em um sistema de volume constante. Para determinar a nova pressão após a mudança de temperatura, converte-se a pressão inicial, em mmHg, para atm:

$$\begin{array}{ccc} 760 \text{ mmHg} & \text{—————} & 1 \text{ atm} \\ 1140 \text{ mmHg} & \text{—————} & P_1 \end{array} \Rightarrow$$

$$P_1 = \frac{1140 \cdot 1 \text{ atm}}{760} = 1,5 \text{ atm}$$

Além disso, devem-se transformar os valores de temperatura de graus Celsius para Kelvin. Para a temperatura inicial, tem-se: $T_1 = 27^\circ\text{C} + 273 = 300 \text{ K}$; e, para a temperatura final, $T_2 = 85^\circ\text{C} + 273 = 358 \text{ K}$.

Assim, aplicando os valores na Equação Geral dos Gases, calcula-se:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1,5 \text{ atm} \cdot V_1}{300 \text{ K}} = \frac{P_2 V_2}{358 \text{ K}}$$

Sabendo que o botijão possui volume constante, $V_1 = V_2$, logo:

$$P_2 = 1,5 \text{ atm} \cdot \frac{358 \text{ K}}{300 \text{ K}} \cong 1,8 \text{ atm}$$

Portanto, após o aumento da temperatura, a pressão da mistura gasosa é de, aproximadamente, 1,8 atm.

- d)(F) Possivelmente, calculou-se a pressão apenas convertendo-se a temperatura. Assim, efetuou-se o seguinte cálculo:

$$P_2 = 1140 \text{ mmHg} \cdot \frac{358 \text{ K}}{300 \text{ K}} = 1360,4 \text{ mmHg}$$

- e)(F) Possivelmente, calculou-se o novo valor da pressão considerando a temperatura em $^\circ\text{C}$ e a pressão em mmHg, sem fazer as transformações de unidades de medida necessárias.

$$P_2 = 1140 \text{ mmHg} \cdot \frac{85^\circ\text{C}}{27^\circ\text{C}} \cong 3588,9 \text{ mmHg}$$

97. Resposta correta: D**C 6 H 20**

- a)(F) A força normal é orientada verticalmente para cima, e não para baixo.
- b)(F) Ambas as forças, peso e normal, atuam na direção vertical, e não na direção horizontal.
- c)(F) A falta de movimento da garrafa não implica a ausência de forças, mas uma força resultante nula. Na situação descrita pelo adolescente, a força peso e a normal atuam com a mesma intensidade e na mesma direção, mas em sentidos opostos.
- d)(V) De acordo com a Terceira Lei de Newton, um corpo A que exerce uma força (de ação) em um corpo B sofre a ação de uma outra força (de reação) de mesma intensidade e direção que a primeira, mas de sentido oposto. Para se configurar um par ação-reação, as duas forças devem atuar, simultaneamente, em corpos diferentes. No exemplo mencionado pelo adolescente, a força peso e a força normal não formam um par ação-reação, pois são aplicadas no mesmo corpo: a garrafa.
- e)(F) No caso exemplificado pelo adolescente, as intensidades da força peso e da força normal são iguais, e não diferentes. A força normal e a força peso teriam módulos diferentes, por exemplo, se a superfície da mesa fosse inclinada em relação ao solo.

98. Resposta correta: B**C 8 H 28**

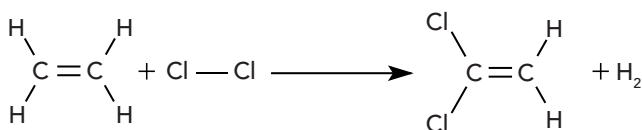
- a)(F) As mutações são espontâneas e acontecem de maneiras diferentes em qualquer tipo de bactéria. Após uma mutação, pode ocorrer de a nova característica ser favorável a algumas bactérias, que conseguem suportar as pressões seletivas do ambiente. No caso descrito no texto, alguns desses microrganismos sofreram mutação e adquiriram resistência aos antimicrobianos, implicando o surgimento de superbactérias. Caso todas sofressem essa mesma mutação, elas seriam igualmente resistentes, o que não é verdade.
- b)(V) A resistência das superbactérias a antimicrobianos reflete uma maior taxa de sobrevivência e de reprodução desses microrganismos em comparação às bactérias sensíveis. Nesse sentido, os antimicrobianos selecionam as bactérias resistentes (superbactérias) por seleção natural.
- c)(F) As bactérias sensíveis e as resistentes podem ter origem no mesmo ancestral. Contudo, não é isso que as diferencia quanto à capacidade evolutiva; na verdade, são as mutações e as recombinações gênicas que as distinguem geneticamente.
- d)(F) A convergência adaptativa é um processo evolutivo que ocorre quando organismos de linhagens diferentes desenvolvem características semelhantes devido à adaptação a ambientes parecidos. Entretanto, não é o que ocorre com as superbactérias, pois as mutações que sofrem são diferentes das sofridas pelas bactérias sensíveis.
- e)(F) As bactérias sensíveis e as resistentes podem ter o mesmo nicho ecológico, ou seja, os mesmos hábitos de sobrevivência. Porém, o que as diferencia geneticamente são as mutações e as recombinações gênicas.

99. Resposta correta: E**C 7 H 24**

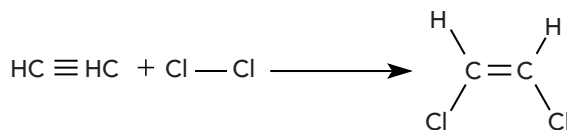
- a)(F) Possivelmente, considerou-se que o metanol se “adiciona” ao triglicerídio, desconsiderando-se que o processo envolve troca de grupos entre moléculas, e não uma simples adição. Entretanto, a reação de transesterificação não é uma reação de adição, já que não há junção de átomos ou grupos funcionais ao substrato sem a remoção de outros componentes.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que a transesterificação envolvia a quebra de ligações para a formação de novos compostos. Entretanto, a transesterificação é, na verdade, uma reação de substituição, em que o grupo alquila do éster é substituído por outro álcool. A heterólise se refere à quebra de uma ligação química em que ambos os elétrons são mantidos por um dos átomos, formando íons, mas não classifica adequadamente a transesterificação em termos de tipos de reações orgânicas tradicionais.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se a formação do glicerol como uma eliminação, visto que é um subproduto da reação. Porém, a transesterificação não envolve a remoção de grupos menores para formar ligações múltiplas, característica das reações de eliminação. Na transesterificação, o que ocorre é uma troca de grupos éster, sem a formação de insaturações.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que a reação envolvia agentes catalíticos que atuam por oxirredução. Porém, a transesterificação não é uma reação de oxirredução, pois nesse tipo de processo ocorre a transferência de elétrons e a alteração dos estados de oxidação dos átomos envolvidos, o que não acontece na transesterificação, pois não há mudança de estado de oxidação nas moléculas envolvidas na síntese de biodiesel.
- e)(V) A transesterificação é uma reação orgânica de substituição, na qual um éster reage com um álcool para formar um novo éster e um novo álcool, por meio da substituição dos grupos alquila do éster. Essa reação química é frequentemente catalisada por um ácido ou uma base. Especificamente para a produção de biodiesel, a transesterificação ocorre a partir de triglicerídios (óleos vegetais ou gorduras animais) e metanol (ou etanol). Nessa reação, os ésteres de ácidos graxos (componentes do triglicerídio) reagem com o metanol para formar ésteres metílicos de ácidos graxos (biodiesel) e glicerol como subprodutos.

100. Resposta correta: C**C 5 H 18**

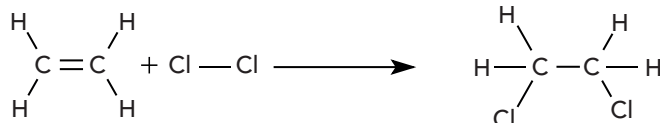
- a)(F) Possivelmente, considerou-se que, na reação de cloração do eteno, os átomos de cloro presentes no Cl_2 substituíam dois átomos de hidrogênio presentes no eteno. Porém, esse tipo de reação não é classificado como adição, mas como substituição.



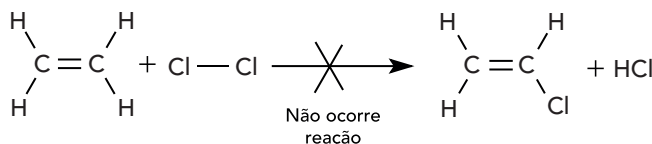
- b)(F) Possivelmente, compreendeu-se corretamente que ocorreria a adição dos átomos de cloro do Cl_2 , porém, a formação dessa substância se dá na adição de Cl_2 ao etino, e não ao eteno.



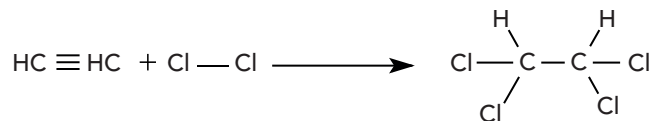
- c)(V) Pelo exposto, tem-se que o DCA é obtido pela adição de cloro ao eteno (reação do eteno com gás cloro). Nessa reação, os átomos de cloro se ligam aos carbonos insaturados em uma reação chamada de adição (nesse caso, uma halogenação).



- d)(F) Possivelmente, concluiu-se que ocorreria uma reação de substituição, porém esse tipo de reação não é típico de compostos alcênicos.



- e)(F) Possivelmente, concluiu-se corretamente que ocorreria uma reação de adição, porém o composto apresentado tem átomos de cloro de uma adição que ocorre no etino, e não no eteno.



101. Resposta correta: C

C / 6 H / 20

- a)(F) Possivelmente, calculou-se a velocidade média em vez da velocidade inicial, considerando que seria necessário primeiro calcular o intervalo de tempo de deslizamento da pedra:

$$F_R = F_{at} \Rightarrow a = \mu \cdot g \Rightarrow a = 0,15 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta S = v_0 \cdot \Delta t + \frac{a \cdot \Delta t^2}{2} \Rightarrow 30 = 0 \cdot \Delta t + \frac{0,15 \cdot \Delta t^2}{2} \Rightarrow \Delta t^2 = \frac{60}{0,15} = 400 \Rightarrow \Delta t = 20 \text{ s}$$

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{30}{20} \rightarrow v = 1,5 \text{ m/s}$$

- b)(F) Possivelmente, a equação de Torricelli foi definida de forma incorreta, desconsiderando-se o fator 2 que multiplica o termo $a \cdot \Delta S$. Assim, obteve-se:

$$F_R = F_{at} \Rightarrow a = \mu \cdot g \Rightarrow a = 0,15 \text{ m/s}^2$$

$$v^2 = v_0^2 + a \cdot \Delta S \Rightarrow 0 = v_0^2 - 0,15 \cdot 30 \Rightarrow v_0^2 = 4,5 \Rightarrow v_0 \cong 2,0 \text{ m/s}$$

- c)(V) A aceleração da pedra (a) é calculada por meio da Segunda Lei de Newton se forem conhecidos o coeficiente de atrito cinético entre as superfícies da pedra e do gelo (μ) e o módulo da aceleração gravitacional (g), conforme demonstrado a seguir.

$$F_R = F_{at} \Rightarrow m \cdot a = \mu \cdot N \Rightarrow m \cdot a = \mu \cdot m \cdot g \Rightarrow a = \mu \cdot g \Rightarrow a = 0,015 \cdot 10 \Rightarrow a = 0,15 \text{ m/s}^2$$

Portanto, utilizando a equação de Torricelli e sabendo que a velocidade final é nula, o módulo da velocidade inicial da pedra (v_0) equivale a:

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S \Rightarrow 0 = v_0^2 - 2 \cdot 0,15 \cdot 30 \Rightarrow v_0^2 = 9 \Rightarrow v_0 = 3 \text{ m/s}$$

- d)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito de forma incorreta – definindo-se a aceleração média como $a = \frac{\Delta v}{\Delta S}$ em vez de $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$. Assim, obteve-se:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta S} \Rightarrow v - v_0 = a \cdot \Delta S \Rightarrow 0 - v_0 = -0,15 \cdot 30 \Rightarrow v_0 = 4,5 \text{ m/s}$$

- e)(F) Possivelmente, a equação de Torricelli foi definida de forma incorreta como $v = v_0 + 2 \cdot a \cdot \Delta S$ em vez de $v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S$. Assim, obteve-se:

$$F_R = F_{at} \Rightarrow a = \mu \cdot g \Rightarrow a = 0,15 \text{ m/s}^2$$

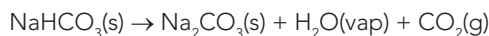
$$v = v_0 + 2 \cdot a \cdot \Delta S \Rightarrow 0 = v_0 - 2 \cdot 0,15 \cdot 30 \Rightarrow v_0 = 9 \text{ m/s}^2$$

102. Resposta correta: D**C 3 H 12**

- a) (F) Possivelmente, relacionou-se a presença de átomos de elementos metálicos nas substâncias a uma ligação metálica. Porém, os compostos apresentam natureza iônica, pois são formados pela interação de cátions e ânions.
- b) (F) Possivelmente, relacionou-se a presença de ligações covalentes entre alguns ânions das substâncias apresentadas à natureza covalente. Entretanto, tem-se ânions ligados a cátions metálicos, logo tem-se que as substâncias possuem natureza iônica.
- c) (F) Possivelmente, compreendeu-se que os compostos são iônicos, possuindo uma interação eletrostática. Porém, apenas o CaO apresenta átomos dos elementos em proporções equimolares (1:1). Nos outros compostos, as proporções não são equimolares, como a proporção 1:2 no $\text{Ca}(\text{ClO})_2$.
- d) (V) Os compostos apresentados possuem ligações entre átomos de elementos com apreciável diferença de eletronegatividade, permitindo a formação de íons pela doação e recepção (metais e não metais) dos elétrons ligantes. Dessa forma, os compostos utilizados para o combate do míldio da videira possuem natureza iônica.
- e) (F) Possivelmente, associou-se a presença de metais junto a uma cadeia carbônica, entendendo-se que a presença de ligação cobre e carbono seria de natureza organometálica. Porém, a ligação do cobre é com o íon carboxilato, ou seja, com o oxigênio, e não com o carbono.

103. Resposta correta: B**C 3 H 8**

- a) (F) Possivelmente, considerou-se que a barrilha era gerada pela adição de todas as substâncias mostradas no esquema. Entretanto, a etapa em que se tem a barrilha como produto final é dada pela decomposição de um único reagente, o NaHCO_3 .
- b) (V) Verificando o esquema, nota-se que a reação química em que se obtém a como produto final é dada pela seguinte equação química:



Nessa equação, nota-se que apenas um único reagente forma diversos produtos, ou seja, há decomposição do reagente. Dessa forma, essa reação é classificada como de análise.

- c) (F) Possivelmente, concluiu-se que a barrilha é um composto orgânico formado pela eliminação de água do composto NaHCO_3 . Porém, a barrilha é um composto inorgânico, e sua reação é classificada como reação de análise.
- d) (F) Possivelmente, concluiu-se que ocorrem diversas trocas de átomos entre os compostos envolvidos no processo de obtenção da barrilha. Entretanto, segundo o esquema, a barrilha é gerada apenas na última reação química, que é classificada como de análise, e não de permutação.
- e) (F) Possivelmente, considerou-se que houve um deslocamento do cálcio do CaCO_3 pelo sódio para a formação da barrilha (Na_2CO_3). Porém, a barrilha é formada pela decomposição do NaHCO_3 .

104. Resposta correta: D**C 4 H 13**

- a) (F) O estrogênio é um dos principais hormônios sexuais femininos e é fundamental para a regulação do ciclo menstrual. Apesar de também ser produzido em homens, em menores quantidades, esse hormônio não tem interações complexas com a fisiologia masculina.
- b) (F) A testosterona é um hormônio presente tanto em homens quanto em mulheres, sendo produzida em maior quantidade pelos indivíduos do sexo masculino. Contudo, isso não justifica a maior incidência de hemofilia em homens, por não se tratar de uma doença hormonal, mas sim de uma doença genética ligada ao cromossomo X.
- c) (F) A manifestação da hemofilia em mulheres seria nula caso estivesse ligada ao cromossomo Y, já que elas têm apenas cromossomos X.
- d) (V) A hemofilia é uma doença recessiva ligada ao sexo ou, mais especificamente, ao cromossomo X. Os homens estão mais suscetíveis a ela por terem apenas um cromossomo X, que, caso tenha o alelo para a hemofilia, é suficiente para que a doença se manifeste. Por outro lado, a incidência de hemofilia em mulheres é baixa porque, nesses casos, é necessário que ambos os cromossomos X tenham o alelo para a hemofilia.
- e) (F) A hemofilia é um dos exemplos de doenças hereditárias recessivas ligadas ao sexo. Ela é herdada por meio do cromossomo X, e não do cromossomo 21.

105. Resposta correta: E**C 5 H 17**

- a) (F) Possivelmente, compreendeu-se que o fato de o ferro ser amplamente utilizado em diversas ligas e ser conhecido por sua resistência faz dele uma boa opção de resistência para ligas. Entretanto, ele tem uma alta densidade, pois se encontra mais próximo do meio da tabela periódica, sendo inadequado para a formação de ligas leves.
- b) (F) Possivelmente, relacionou-se o fato de o titânio ser muito utilizado na fabricação de ligas metálicas com sua baixa densidade e concluiu-se que ele era o metal mais adequado para a formação da nova liga metálica. Entretanto, embora o titânio tenha uma baixa densidade, ele ainda é mais denso que o magnésio e, por isso, não atende plenamente ao critério de leveza desejado para essa aplicação específica.
- c) (F) Possivelmente, considerou-se que a densidade crescia do meio para as extremidades. Assim, como o níquel está mais próximo do meio, ele seria o metal menos denso. Entretanto, a densidade é uma propriedade que cresce das extremidades para o meio; logo, o níquel é um metal de alta densidade e não atende ao critério de leveza destacado no enunciado.

- d)(F) Possivelmente, considerou-se o alumínio como material ideal devido ao fato de ser muito utilizado em ligas metálicas. Contudo, o alumínio tem densidade maior que a do magnésio, pois ele está mais próximo do meio da tabela periódica, sendo inadequado para aplicações que priorizam leveza, um dos principais requisitos para a formação da nova liga metálica.
- e)(V) A densidade é uma propriedade periódica que cresce de cima para baixo e das extremidades para o meio da tabela periódica. Dessa forma, dentre os metais disponíveis, o magnésio é o que possui a menor densidade, pois ele se encontra mais acima e mais próximo da extremidade da tabela periódica do que os outros. Portanto, é a escolha mais adequada para uma liga metálica leve e resistente.

106. Resposta correta: A

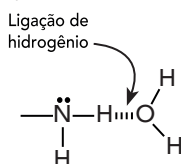
C 1 H 3

- a)(V) A separação do lixo orgânico para compostagem consiste na melhor prática para esse contexto, pois ela permite o tratamento dos resíduos orgânicos, possibilitando o reaproveitamento como adubo e reduzindo a dependência de fertilizantes químicos. Dessa forma, essa prática ajuda a reduzir o lixo orgânico, a melhorar a qualidade do solo e a conservar a água, diferentemente do descarte na trilha, que pode causar diversos impactos, como os descritos no texto.
- b)(F) Possivelmente, concluiu-se que as fossas sépticas agiriam como um biodigestor e que poderiam receber os restos de alimentos a serem decompostos nas fossas junto das fezes. Entretanto, as fossas sépticas foram desenvolvidas para a gestão de dejetos e não são capazes de degradar restos de alimentos.
- c)(F) Possivelmente, concluiu-se que incinerar lixo orgânico em aterros é adequado, pois evita o acúmulo de resíduos no ambiente. Porém, essa prática não é correta, uma vez que sua aplicação emite gases estufa, aumentando a quantidade de partículas na atmosfera e prejudicando a qualidade do ar. Além disso, os aterros não efetuam incineração de lixo.
- d)(F) Possivelmente, concluiu-se que o sistema de esgoto teria uma etapa de tratamento para restos de alimentos, acreditando-se que o descarte poderia ser feito nas pias e levado para a rede de esgoto durante a lavagem dos recipientes. Entretanto, no contexto dos restos de alimentos em um parque, não é adequado despejá-los no esgoto doméstico, pois podem causar obstrução da rede e proliferação de roedores e insetos.
- e)(F) Possivelmente, concluiu-se que as sementes e os restos de comida poderiam ser utilizados para a alimentação dos animais silvestres, garantindo a sobrevivência deles. Porém, esses animais não devem ser alimentados com restos de comida, pois estes podem desequilibrar a dieta desses seres vivos, causando graves problemas de saúde. Além disso, os restos da alimentação humana podem ter contaminações e má conservação, e não devem ser utilizados para essa finalidade.

107. Resposta correta: A

C 3 H 10

- a)(V) O texto informa que a contaminação dos lençóis freáticos ocorre porque a cadaverina e a putrescina possuem alta solubilidade em água. Essa propriedade possibilita que tais substâncias efetuem, com a água, interações intermoleculares do tipo ligação de hidrogênio. Esses compostos apresentam átomos de hidrogênio ligados a átomos de nitrogênio, que são altamente eletronegativos, o que permite essa interação.



- b)(F) Possivelmente, concluiu-se que as substâncias eram apolares, pois são simétricas, e que a água induziria um dipolo em suas estruturas, aumentando as solubilidades desses compostos. Entretanto, a interação intermolecular que ocorre é a ligação de hidrogênio e não a dipolo induzido.
- c)(F) Possivelmente, relacionou-se a solubilidade das substâncias com o caráter básico das aminas, que podem atuar como bases de Brønsted-Lowry. Porém, a alta solubilidade da cadaverina e da putrescina ocorre devido às interações intermoleculares do tipo ligação de hidrogênio.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que a alta solubilidade em água estava relacionada ao tamanho da cadeia dos compostos. Porém, essa alta solubilidade ocorre devido às ligações de hidrogênio que os dois grupos amino estabelecem com a água.
- e)(F) Possivelmente, relacionou-se a alta diferença de eletronegatividade entre o hidrogênio e o nitrogênio a uma dissociação, acarretando uma dissolução. Entretanto, a alta solubilidade desses compostos deve-se ao caráter polar e às interações intermoleculares do tipo ligação de hidrogênio deles.

108. Resposta correta: B

C 2 H 5

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que o valor da tensão seria reduzido pela metade com a inserção do novo resistor. Assim, obteve-se:

$$i = \frac{U'}{R_1 + R_2} = \frac{10}{40 + 10} \Rightarrow i = 0,2 \text{ A}$$

- b)(V) O novo circuito é composto de uma associação em série de dois resistores, de resistências $R_1 = 40 \, \Omega$ e $R_2 = 10 \, \Omega$. Portanto, a intensidade da corrente total que o percorre equivale a:

$$i = \frac{U}{R_{\text{eq}}} = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{20}{40 + 10} \Rightarrow i = 0,4 \text{ A}$$

- c)(F) Possivelmente, considerou-se que a associação em série de um novo resistor não alteraria a intensidade da corrente que atravessaria o circuito. Assim, obteve-se:

$$i = \frac{20}{40} \Rightarrow i = 0,5 \text{ A}$$

- d)(F) Possivelmente, considerou-se que a intensidade da corrente elétrica que percorreria o novo circuito é dada pela razão entre a tensão e a nova resistência:

$$i = \frac{20}{10} \Rightarrow i = 2,0 \text{ A}$$

- e)(F) Possivelmente, calculou-se a resistência equivalente de uma associação em paralelo, e não em série. Assim, obteve-se:

$$R_{eq} = \frac{40 \cdot 10}{40 + 10} \Rightarrow 8 \, \Omega$$

$$i = \frac{U}{R_{eq}} = \frac{20}{8} = 2,5 \text{ A}$$

109. Resposta correta: B

C 6 H 22

- a)(F) Possivelmente, considerou-se apenas um decaimento de primeira meia-vida, executando a seguinte conta: $19 : 2 = 9,50 \text{ g}$.
- b)(V) O gráfico informa que a meia-vida do cézio-137 é de 33 anos; assim, após 66 anos, teriam decorrido dois decaimentos, reduzindo a massa da seguinte forma:
 1ª meia-vida: $19 : 2 = 9,50 \text{ g}$
 2ª meia-vida: $9,50 : 2 = 4,75 \text{ g}$
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que o período de 66 anos equivaleria a três meias-vidas. Assim, efetuou-se uma divisão a mais, obtendo-se o seguinte:
 3ª meia-vida: $4,75 : 2 \approx 2,37 \text{ g}$
- d)(F) Possivelmente, considerou-se apenas um decaimento de meia-vida e, após a divisão, efetuou-se uma transformação equivocada para grama, obtendo uma massa igual a 0,95 g.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se corretamente o cálculo de duas meias-vidas; entretanto, efetuou-se uma transformação equivocada para grama, obtendo um valor de massa restante igual a aproximadamente 0,48 g.

110. Resposta correta: A

C 1 H 4

- a)(V) Ao aplicar a técnica de edição gênica na plantação, os vegetais produzem proteínas que inibem a protease. Dessa forma, quando os insetos-alvo se alimentam desses vegetais, eles perdem a capacidade de digerir proteínas, implicando sua morte por desnutrição. Assim, essa tecnologia é considerada um controle biológico e tem potencial para substituir o emprego de pesticidas químicos, reduzindo a presença desse tipo de contaminante no ambiente.
- b)(F) Possivelmente, concluiu-se que a inibição das enzimas intestinais se classificaria como uma biorremediação. Entretanto, essa é uma técnica na qual ocorre a degradação de substâncias tóxicas em substâncias não tóxicas.
- c)(F) Possivelmente, concluiu-se que, ao introduzir espécies geneticamente modificadas no ambiente, haveria um aumento de biodiversidade populacional na cultura, implicando uma rotação entre as culturas tradicionais e as geneticamente modificadas, o que resultaria em um efeito de limitação da ação de predadores. Entretanto, a tecnologia descrita no texto tem o objetivo de substituir completamente a plantação tradicional pelas variedades geneticamente modificadas resistentes a pragas.
- d)(F) Possivelmente, concluiu-se que a diminuição de pesticidas se daria pela resistência obtida pelos vegetais por meio da edição gênica, confundindo-se os pesticidas com os herbicidas. Entretanto, o texto descreve que plantas geneticamente modificadas na agricultura serão resistentes a pragas e não a herbicidas, pois o objetivo do gene inserido é possibilitar a defesa contra insetos causadores de pragas e não contra ervas daninhas.
- e)(F) Possivelmente, concluiu-se que haveria uma substituição da fauna de insetos que prejudicam as plantas por outros animais geneticamente modificados e que teriam interações favoráveis, dentro de uma lógica de expansão da biodiversidade em um sistema agroflorestal. Porém, segundo o texto, o objetivo da técnica é eliminar os insetos causadores de pragas.

111. Resposta correta: A

C 7 H 26

- a)(V) A bauxita é composta principalmente de óxidos anfóteros, como o Al_2O_3 . Esse tipo de óxido tem a capacidade de reagir tanto com ácidos quanto com bases, formando sais e água, o que o torna ideal para neutralizar resíduos de diferentes naturezas químicas (ácidos ou alcalinos).
- b)(F) Possivelmente, desconsiderou-se que óxidos anfóteros são capazes de neutralizar tanto ácidos fortes quanto bases fortes, concluindo que eles teriam apenas um caráter básico. Entretanto, os óxidos anfóteros não aumentam o pH de resíduos alcalinos, mas o diminuem, pois reagem neutralizando os resíduos alcalinos.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que a composição predominantemente anfótera da bauxita aumentaria sua reatividade em qualquer meio. Contudo, os óxidos anfóteros, em geral, não reagem diretamente com água para formar soluções ácidas ou básicas, como ocorre com óxidos ácidos ou básicos. Isso se deve à natureza química intermediária deles, que os torna pouco solúveis em água.

- d)(F) Possivelmente, desconsiderou-se que a composição da bauxita é predominantemente anfótera; assim, considerou-se que seus óxidos deixariam o meio mais ácido para desinfetar os resíduos. Porém, a bauxita também pode reagir tanto com bases quanto com ácidos, neutralizando-os, ou seja, ela irá diminuir a acidez de um meio ácido.
- e)(F) Possivelmente, desconsiderou-se a produção de sal e água a partir de reações de neutralização dos óxidos anfóteros da bauxita, considerando-se apenas a neutralização das substâncias salinas existentes no resíduo. Entretanto, ao reagir com meios ácidos ou básicos, a bauxita pode gerar sais e, em alguns casos, aumentar a salinidade.

112. Resposta correta: C**C 3 H 9**

- a)(F) Possivelmente, interpretou-se que o ácido carbônico (H_2CO_3) seria reduzido por reagir com os íons de bicarbonato (HCO_3^-), porém o esquema mostra que o H_2CO_3 vai se ionizar em íons hidrogênio (H^+), aumentando o pH da água e diminuindo a disponibilidade de íons carbonato (CO_3^{2-}).
- b)(F) Possivelmente, concluiu-se que os íons de bicarbonato (HCO_3^-) serão desfavorecidos na reação para formar mais íons hidrogênio (H^+), deixando o pH do oceano mais ácido. Porém, o aumento de H^+ implicará a formação de mais HCO_3^- , reduzindo a disponibilidade de íons carbonato (CO_3^{2-}).
- c)(V) Segundo o esquema, o gás carbônico (CO_2) absorvido pelos oceanos provoca a formação de ácido carbônico (H_2CO_3), que se ioniza, aumentando a concentração de íons hidrogênio (H^+) e diminuindo o pH da água do oceano. Consequentemente, os íons carbonato (CO_3^{2-}) existentes na água reagirão com os H^+ , formando íons bicarbonato (HCO_3^-). Assim, haverá uma baixa na disponibilidade do íon CO_3^{2-} para a formação do carbonato de cálcio, principal composto para o processo de calcificação dos corais, implicando uma má-formação das conchas.
- d)(F) Possivelmente, relacionou-se o problema descrito à diminuição das moléculas de água (H_2O) dos oceanos quando o gás carbônico (CO_2) é absorvido. Porém, a má-formação das conchas advém da redução na disponibilidade do íon carbonato (CO_3^{2-}).
- e)(F) Possivelmente, concluiu-se que o íon hidrogênio (H^+) reagiria com o íon carbonato (CO_3^{2-}); assim, a disponibilidade do H^+ diminuiria. Entretanto, o íon H^+ não está presente no processo de calcificação descrito no texto.

113. Resposta correta: B**C 7 H 24**

- a)(F) Possivelmente, desconsiderou-se que, quanto maior a concentração do reagente, maior a probabilidade de colisões entre partículas, o que tende a aumentar a velocidade da reação. Entretanto, redução de CO_2 na atmosfera local desaceleraria a carbonatação, pois haveria menos CO_2 disponível.
- b)(V) O processo de carbonatação do concreto depende da presença de dióxido de carbono (CO_2) no meio, pois ele se dissolve na água presente nos poros do concreto, formando o ácido carbônico (H_2CO_3). Quanto maior a dissolução de CO_2 na água, maior será a formação de H_2CO_3 . Logo, haverá mais ácido para reagir com o hidróxido de cálcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) no concreto, acelerando o processo de carbonatação.
- c)(F) Possivelmente, concluiu-se que o aumento na concentração de hidróxidos aceleraria a velocidade da carbonatação, contribuindo para o processo de carbonatação do concreto. Contudo, ao aumentar a concentração de hidróxido, o meio ficará altamente alcalino, contribuindo para a formação da camada protetora e não para a carbonatação do concreto.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que a redução da pressão atmosférica local aumentaria a solubilidade de CO_2 , implicando a aceleração da carbonatação. Entretanto, a redução da pressão atmosférica diminui a solubilidade dos gases em líquidos; logo, a carbonatação é desacelerada.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que a diminuição na temperatura aumentaria a solubilidade do CO_2 , implicando um aumento da carbonatação. Porém, a diminuição da temperatura reduziria a velocidade das reações químicas, incluindo a carbonatação. O aumento dessa velocidade acontece quando há aumento na temperatura, pois mais energia é fornecida para as partículas, fazendo com que se movam mais rapidamente e aumentando o número de colisões eficazes por unidade de tempo.

114. Resposta correta: C**C 3 H 10**

- a)(F) A perda de vegetação nativa, a longo prazo, reduz a evapotranspiração, promovendo a diminuição da umidade atmosférica, não o aumento.
- b)(F) A desnitrificação é um processo natural do ciclo do nitrogênio, em que bactérias convertem nitratos e nitritos do solo em gás nitrogênio. Embora a perda de vegetação nativa interfira nesse processo, a desnitrificação, por si só, não tem impacto direto na intensificação de inundações.
- c)(V) A vegetação campestre do bioma Pampa, que pode ser encontrado no Rio Grande do Sul, atenua os impactos causados por inundações, pois reduz a velocidade da enxurrada, estabiliza o solo e facilita a infiltração de água para o subsolo por meio das raízes das plantas. Por esse motivo, a remoção de vegetação nativa pode ter intensificado as inundações no estado gaúcho.
- d)(F) A evapotranspiração é a transferência de água do solo para a atmosfera realizada pelas plantas. Em casos de remoção da vegetação nativa, esse processo é prejudicado em vez de favorecido.
- e)(F) As raízes de plantas campestres geralmente são do tipo fasciculadas. Elas favorecem a retenção de sedimentos do solo, reduzindo a ocorrência de erosões, portanto são importantes para mitigar o impacto das enxurradas causadas por inundações. Assim, a perda de vegetação nativa dificulta a retenção de sedimentos do solo em vez de promover.

115. Resposta correta: D**C 6 H 23**

- a)(F) Possivelmente, calculou-se corretamente a capacitância, mas foi considerado de forma incorreta que o resultado 0,24 mF corresponde a uma quantidade de energia armazenada igual a 24 mJ.

b)(F) Possivelmente, calculou-se a quantidade de energia armazenada para uma tensão de 15 V em vez de 300 V, obtendo-se:

$$E = \frac{Q \cdot U}{2} = \frac{3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 15}{2} \Rightarrow E = 27 \text{ mJ}$$

c)(F) Possivelmente, definiu-se a equação da energia elétrica armazenada de forma incorreta, como $E = \frac{c \cdot U}{2}$ em vez de $E = \frac{c \cdot U^2}{2}$. Assim, obteve-se:

$$E = \frac{c \cdot U}{2} = \frac{0,24 \cdot 300}{2} \Rightarrow E = 36 \text{ mJ}$$

d)(V) Com base nos dados fornecidos pelo gráfico, a capacitância do capacitor (c) corresponde a:

$$c = \frac{Q}{U} = \frac{3,6}{15} \Rightarrow c = 0,24 \text{ mF}$$

Portanto, se o capacitor for submetido a uma tensão de 300 V, ele armazenará uma quantidade de energia elétrica equivalente a:

$$E = \frac{c \cdot U^2}{2} = \frac{0,24 \cdot 300^2}{2} \Rightarrow E = 10\,800 \text{ mJ}$$

e)(F) Possivelmente, definiu-se a equação da energia armazenada de forma incorreta, como $E = c \cdot U^2$ em vez de $E = \frac{c \cdot U^2}{2}$. Assim, obteve-se:

$$E = c \cdot U^2 = 0,24 \cdot 300^2 \Rightarrow E = 21\,600 \text{ mJ}$$

116. Resposta correta: D

C 5 H 19

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que não há outros fatores, como condições ambientais, relações ecológicas complexas e evolução, atuando na dinâmica populacional das pragas. Além disso, o manejo integrado não visa à extinção total das pragas, mas sim ao monitoramento e à intervenção controlada.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que as plantas tóxicas iriam controlar a quantidade de pragas, implicando a redução da utilização de agrotóxicos nas plantações. Entretanto, o controle cultural se baseia em práticas que visam manipular o ambiente ou as condições de cultivo para prevenir ou diminuir os danos causados por pragas, como a rotação de cultura ou a seleção de variedades resistentes.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que a técnica poderia impedir a contaminação dos lençóis freáticos pelos agrotóxicos dissolvidos na água por meio da compactação do solo. Porém, a adubação verde tem como objetivo descompactar o solo, tornando-o mais poroso e arejado. Consequentemente, o solo terá uma atividade biológica, o que facilita a infiltração de água e o crescimento das raízes das culturas subsequentes.
- d)(V) O uso de seres vivos no controle biológico reduz a necessidade de utilização de agrotóxicos, que são substâncias com alto potencial de poluir o meio ambiente, ocasionando grandes impactos ambientais e riscos à saúde das pessoas. O controle biológico pode ser feito por meio da introdução de competidores, predadores ou parasitas, que são prejudiciais às populações de pragas e não deixam resíduos nos alimentos, sendo inofensivos ao meio ambiente e à saúde da população.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que a curva de nível dificulta a poluição do solo pelos compostos químicos. Porém, essa é uma técnica voltada para diminuir a erosão do solo, e não se relaciona com a diminuição de pragas em plantações.

117. Resposta correta: A

C 8 H 29

- a)(V) No contexto mencionado, as giberelinas estimulam a divisão celular, que é o processo pelo qual ocorrem o crescimento e o aumento de tamanho das estruturas vegetais. Portanto, a aplicação do hormônio favorece o crescimento da fruta, implicando um maior tamanho médio dos frutos.
- b)(F) O uso de giberelinas causa efeitos na germinação das sementes, portanto seria possível supor um aumento das chances de desenvolvimento da germinação no solo. Porém, a aplicação do hormônio descrita no texto é feita para o desenvolvimento de frutos, e não para o plantio de sementes. Além disso, ao se aplicar giberelinas, nesse contexto, estimula-se o desenvolvimento de frutos sem sementes por meio de um processo chamado de partenocarpia.
- c)(F) O texto menciona o aumento da taxa de divisão celular, a qual é responsável por estimular o crescimento de estruturas vegetais. Nesse sentido, seria possível considerar que a técnica visa à produção de frutos com epicarpis mais espessos. Porém, o interesse do mercado está na qualidade da polpa, a qual tem relação com o mesocarpo, e não com o epicarpo – que corresponde à casca do fruto.
- d)(F) Seria possível supor que o aumento da taxa de divisão celular estimula a produção de frutos com maior quantidade de sementes. Porém, ao se aplicarem giberelinas, ocorre a partenocarpia (desenvolvimento de frutos sem fertilização), induzindo a produção de um fruto estéril, que não tem sementes.
- e)(F) Seria possível supor que o aumento da taxa de divisão celular tem relação direta com o amadurecimento dos frutos. Porém, a aplicação de giberelinas, na verdade, tende a reduzir o tempo de amadurecimento.

118. Resposta correta: A

C 8 H 30

- a)(V) A ocitocina é um hormônio secretado pela neuro-hipófise. Sua versão sintética é aplicada na prática obstétrica e visa, dependendo de avaliação médica, estimular as contrações uterinas para acelerar o trabalho de parto.
- b)(F) A ocitocina atua nas glândulas mamárias liberando o leite, e não o produzindo. Essa produção é estimulada por outro hormônio hipofisário, a prolactina.

- c) (F) O rompimento do folículo que dá origem ao corpo-lúteo ocorre durante a ovulação e é determinado pela ação de outros hormônios da hipófise: o hormônio folículoestimulante (FSH) e o hormônio luteinizante (LH).
- d) (F) O desenvolvimento do endométrio no ciclo menstrual ocorre pela ação dos hormônios ovarianos – estrogênio e progesterona –, e não pela ocitocina.
- e) (F) Durante a menopausa, a redução dos níveis de hormônios ovarianos pode ser compensada com terapia hormonal, porém, essa não é a função da ocitocina. Na realidade, a secreção de estrogênio é estimulada pelos hormônios gonadotróficos da adeno-hipófise: o FSH e o LH.

119. Resposta correta: B**C 5 H 18**

- a) (F) A distância percorrida pelo projétil não influencia diretamente a força média transmitida ao boneco. Possivelmente, considerou-se que quanto maior fosse a distância percorrida pelo projétil após o impacto, menor teria sido a intensidade da força média aplicada ao boneco.
- b) (V) A força média (F) pode ser definida como a razão entre a variação da quantidade de movimento do projétil (ΔQ) e o intervalo de tempo de duração da colisão, ou seja, (Δt): $F = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$. Portanto, um tempo de colisão maior implica necessariamente uma menor força média, já que a variação da quantidade de movimento do projétil foi a mesma nas duas situações.
- c) (F) Em ambos os casos, a variação da quantidade de movimento é a mesma, pois os bonecos foram alvejados sob as mesmas condições de velocidade do projétil antes e depois do impacto. Possivelmente, considerou-se que quanto menor fosse a variação da quantidade de movimento, menor seria a intensidade do impacto.
- d) (F) A dissipação de energia na forma de calor é feita principalmente pelos coletes, e não pelos projéteis. Além disso, a dissipação de energia causaria mudança na velocidade do projétil após o impacto com o colete da fabricante A, mas, segundo o texto, as velocidades dos projéteis são iguais. Possivelmente, considerou-se que uma maior dissipação de energia na forma de calor seria um fator determinante para a redução da intensidade da força média no colete do fabricante A.
- e) (F) A transformação de energia cinética em energia potencial não é o principal fator envolvido na dissipação de energia durante o impacto. Possivelmente, considerou-se que o colete armazenaria energia potencial da mesma forma que uma mola, pois sofreria deformações assim como ela. Contudo, após o impacto, a energia cinética dos projéteis é majoritariamente dissipada na forma de calor ou de ondas sonoras, reduzindo a intensidade da força média que é transmitida ao boneco.

120. Resposta correta: C**C 1 H 1**

- a) (F) A absorção é um fenômeno físico que ocorre quando a energia de uma onda é transferida e posteriormente absorvida pelo material no qual ela incide. Caso as novas lentes funcionassem por meio desse fenômeno, a luz se concentraria nas lentes, o que dificultaria a visualização da paisagem.
- b) (F) A dispersão é o fenômeno físico caracterizado pela separação em cores da luz branca que atravessa um prisma, o que não causa o efeito produzido pelas novas lentes.
- c) (V) A polarização é o fenômeno físico que consiste em selecionar uma das direções de vibração de uma onda eletromagnética, bloqueando as demais direções. A luz que é refletida em superfícies horizontais, como a água do rio, tende a apresentar uma vibração predominantemente horizontal, gerando reflexos que causam desconforto visual. As novas lentes, polarizadas, bloqueiam essa direção de propagação luminosa, filtrando apenas as ondas orientadas verticalmente, o que possibilita enxergar com maior nitidez.
- d) (F) A refração é o fenômeno físico caracterizado pela mudança de velocidade de uma onda quando esta passa de um meio para o outro. Embora esteja diretamente relacionado ao funcionamento de lentes comuns, esse fenômeno não justifica a filtragem de ondas eletromagnéticas proporcionada pelas novas lentes polarizadas.
- e) (F) A reflexão é o fenômeno caracterizado pelo retorno de uma onda ao seu meio de origem após ser refletida em alguma superfície. Se as novas lentes funcionassem por reflexão, em vez da seleção de ondas luminosas, o efeito seria a diminuição da chegada das ondas como um todo.

121. Resposta correta: B**C 2 H 7**

- a) (F) Possivelmente, não foi considerada a mudança no número de dias. Assim, obteve-se:

$$E' = n' \cdot P \cdot \Delta t \Rightarrow 108\,000 \text{ Wh} = n' \cdot 20 \frac{\text{W}}{\text{lâmpada}} \cdot 9 \frac{\text{h}}{\text{dia}} \cdot 6 \text{ dias} \Rightarrow n' = 100 \text{ lâmpadas}$$

- b) (V) O consumo semanal de energia elétrica das lâmpadas incandescentes durante o horário comercial (9 h/dia) equivale a:

$$E = n \cdot P \cdot \Delta t = 50 \text{ lâmpadas} \cdot 100 \frac{\text{W}}{\text{lâmpada}} \cdot 9 \frac{\text{h}}{\text{dia}} \cdot 6 \text{ dias} = 270\,000 \text{ Wh}$$

Já que se obteve uma redução de 60% desse consumo, calcula-se 40% de 270 000 Wh:

$$E' = 0,4 \cdot E = 0,4 \cdot 270\,000 \text{ Wh} \Rightarrow E' = 108\,000 \text{ Wh}$$

Considerando que a iluminação passou a funcionar apenas por cinco dias da semana, determina-se a quantidade mínima de lâmpadas de LED (n') que foram instaladas:

$$E' = n' \cdot P \cdot \Delta t \Rightarrow 108\,000 \text{ Wh} = n' \cdot 20 \frac{\text{W}}{\text{lâmpada}} \cdot 9 \frac{\text{h}}{\text{dia}} \cdot 5 \text{ dias} \Rightarrow n' = 120 \text{ lâmpadas}$$

- c) (F) Possivelmente, calculou-se 60% do consumo inicial de energia elétrica em vez de 40%. Assim, obteve-se:

$$E' = 0,6 \cdot E = 0,6 \cdot 270\,000 \text{ Wh} \Rightarrow E' = 162\,000 \text{ Wh}$$

$$E' = n' \cdot P \cdot \Delta t \Rightarrow 162\,000 \text{ Wh} = n' \cdot 20 \frac{\text{W}}{\text{lâmpada}} \cdot 9 \frac{\text{h}}{\text{dia}} \cdot 5 \text{ dias} \Rightarrow n' = 180 \text{ lâmpadas}$$

d)(F) Possivelmente, considerou-se que foi necessária uma quantidade de lâmpadas cinco vezes maior ($n' = 5 \cdot 50 = 250$ lâmpadas), visto que a potência de cada lâmpada de LED (20 W) equivale a um quinto da potência de cada lâmpada incandescente (100 W).

e)(F) Possivelmente, não foi considerada a redução do consumo de energia elétrica. Assim, obteve-se:

$$E = n \cdot P \cdot \Delta t = 50 \text{ lâmpadas} \cdot 100 \frac{\text{W}}{\text{lâmpada}} \cdot 9 \frac{\text{h}}{\text{dia}} \cdot 6 \text{ dias} = 270\,000 \text{ Wh}$$

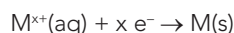
$$E' = n' \cdot P \cdot \Delta t \Rightarrow 270\,000 \text{ Wh} = n' \cdot 20 \frac{\text{W}}{\text{lâmpada}} \cdot 9 \frac{\text{h}}{\text{dia}} \cdot 5 \text{ dias} \Rightarrow n' = 300 \text{ lâmpadas}$$

122. Resposta correta: B

C 7 H 27

a)(F) Possivelmente, associou-se à recuperação o fato de a oxidação ocorrer no ânodo, concluindo-se que os metais seriam obtidos após esse processo. Entretanto, no ânodo, ocorre a oxidação de outras espécies químicas, geralmente do agente redutor ou de outro componente do sistema. Na proposta, os metais são recuperados por meio da reação de redução no cátodo.

b)(V) O texto-base informa que o processo de reciclagem estudado recupera os metais das pilhas e baterias na forma metálica. Desse modo, o processo eletroquímico de recuperação envolve a redução dos íons metálicos no cátodo, em que eles ganham elétrons e se depositam como metal sólido.



c)(F) Possivelmente, concluiu-se que a anodização formaria substâncias metálicas puras, enquadrando-se como uma proposta de reciclagem. Porém, a anodização é um processo que envolve a criação de uma camada protetora de óxido no metal, geralmente usada para melhorar a resistência à corrosão e não para a purificação dos metais em forma metálica.

d)(F) Possivelmente, concluiu-se que o método eletroquímico de recuperação provocaria mudanças no potencial-padrão dos metais para a ocorrência de uma reciclagem mais efetiva. Entretanto, o potencial de redução dos metais é uma característica intrínseca de cada metal, e não é diretamente alterado durante o processo eletroquímico. Na verdade, o que ocorre é a aplicação de um potencial elétrico para promover a redução dos íons metálicos.

e)(F) Possivelmente, associou-se ao ânodo o processo oxidativo, considerando que ele era responsável pela obtenção dos elementos na forma metálica. Porém, na etapa de recuperação dos metais, acontece a redução dos íons para a forma metálica, ou seja, ocorre uma diminuição na concentração dos íons. Além disso, a função do ânodo não é aumentar a concentração de íons, mas sim fornecer elétrons para o circuito.

123. Resposta correta: E

C 3 H 11

a)(F) A mitocôndria é a organela responsável pela respiração celular em células eucariontes e não está presente em seres procariontes, como as bactérias. Possivelmente, inferiu-se que a engenharia genética alteraria o DNA das mitocôndrias para produzir insulina baseando-se no fato de que essas organelas têm material genético próprio.

b)(F) A alteração da estrutura molecular dos ribossomos os tornaria disfuncionais e não ajudaria a produzir insulina. Possivelmente, interpretou-se que as modificações por engenharia genética seriam feitas nos ribossomos bacterianos, e não no material genético dos organismos.

c)(F) Embora seja utilizada no tratamento de diabetes tipo 1, a cirurgia de transplante de células beta pancreáticas não está relacionada à produção de insulina sintética. Possivelmente, considerou-se que a insulina sintética seria produzida por meio de transplante celular, e não por engenharia genética em bactérias.

d)(F) As bactérias não apresentam membrana nuclear, já que seu material genético fica distribuído no citoplasma. Possivelmente, relacionou-se a utilização de engenharia genética às alterações na estrutura do hipotético núcleo celular das bactérias.

e)(V) A tecnologia do DNA recombinante é utilizada para produzir a insulina humana em células bacterianas. Nesse processo, é necessário incluir o gene que codifica a insulina no material genético das bactérias de *Escherichia coli* de modo que elas consigam sintetizar o hormônio.

124. Resposta correta: C

C 6 H 21

a)(F) Possivelmente, considerou-se o coeficiente de dilatação linear (α) fornecido no texto, e não o coeficiente de dilatação volumétrica ($\gamma = 3 \cdot \alpha$). Assim, obteve-se:

$$V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T = 500 \cdot 1,4 \cdot 10^{-5} \cdot (57 - 37) = 14\,000 \cdot 10^{-5} \text{ mm}^3 \Rightarrow \Delta V = 0,14 \text{ mm}^3$$

$$p = \frac{\Delta V}{V_0} = \frac{0,14}{500} = 0,00028 \Rightarrow p = 0,028\%$$

b)(F) Possivelmente, interpretou-se que somente a parte externa dos dentes ficaria exposta à bebida quente e que, consequentemente, apenas as superfícies externas da prótese se expandiriam. Contudo, os dentes e as próteses são maciços e dilatam, aumentando seus volumes. Assim, o coeficiente de dilatação superficial ($\beta = 2 \cdot \alpha$) foi utilizado no lugar do coeficiente de dilatação volumétrica ($\gamma = 3 \cdot \alpha$), obtendo-se:

$$\Delta V = V_0 \cdot \beta \cdot \Delta T = V_0 \cdot 2 \cdot \alpha \cdot \Delta T = 500 \cdot 2 \cdot 1,4 \cdot 10^{-5} \cdot (57 - 37) = 28000 \cdot 10^{-5} \text{ mm}^3 \Rightarrow \Delta V = 0,28 \text{ mm}^3$$

$$p = \frac{\Delta V}{V_0} = \frac{0,28}{500} = 0,00056 \Rightarrow p = 0,056\%$$

c) (V) A dilatação volumétrica sofrida pela prótese equivale a:

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T = V_0 \cdot 3 \cdot \alpha \cdot \Delta T = 500 \cdot 3 \cdot 1,4 \cdot 10^{-5} \cdot (57 - 37) = 42000 \cdot 10^{-5} \text{ mm}^3 \Rightarrow \Delta V = 0,42 \text{ mm}^3$$

Portanto, a variação percentual do volume da prótese é de:

$$p = \frac{\Delta V}{V_0} = \frac{0,42}{500} = 0,00084 \Rightarrow p = 0,084\%$$

d) (F) Possivelmente, considerou-se que, logo após o aquecimento, a temperatura da prótese entraria em equilíbrio com a temperatura corporal. Contudo, logo após dilatar, a prótese está a uma temperatura de 57 °C. Assim, nos cálculos, a temperatura inicial $T_0 = 37$ °C foi utilizada em vez da variação $\Delta T = 20$ °C, obtendo-se:

$$\Delta V = V_0 \cdot 3 \cdot \alpha \cdot \Delta T = 500 \cdot 3 \cdot 1,4 \cdot 10^{-5} \cdot 37 = 77700 \cdot 10^{-5} \text{ mm}^3 \Rightarrow \Delta V \cong 0,77 \text{ mm}^3$$

$$p = \frac{\Delta V}{V_0} = \frac{0,77}{500} = 0,00154 \Rightarrow p \cong 0,15\%$$

e) (F) Possivelmente, considerou-se que a dilatação ocorre porque a prótese atingiria um valor específico de temperatura; contudo, a dilatação acontece por causa da diferença de temperatura. Assim, nos cálculos, a temperatura final $T = 57$ °C foi utilizada em vez da variação $\Delta T = 20$ °C, obtendo-se:

$$\Delta V = V_0 \cdot 3 \cdot \alpha \cdot \Delta T = 500 \cdot 3 \cdot 1,4 \cdot 10^{-5} \cdot 57 = 119700 \cdot 10^{-5} \text{ mm}^3 \Rightarrow \Delta V = 1,197 \text{ mm}^3$$

$$p = \frac{\Delta V}{V_0} = \frac{1,197}{500} = 0,002394 \Rightarrow p \cong 0,24\%$$

125. Resposta correta: B

C 3 H 12

- a) (F) O fenômeno apresentado no texto é a eutrofização, que pode ser causada pela proliferação de dinoflagelados. No entanto, nesses casos, o resultado é a formação de um “tapete” vermelho em vez de verde.
- b) (V) O fenômeno no lago é a eutrofização, um processo que ocorre devido ao excesso de nutrientes na água como resultado da decomposição de matéria orgânica em grandes quantidades ou do lançamento de resíduos nos corpos-d’água. A inundação da área submergiu uma grande quantidade de matéria orgânica, que, ao entrar em decomposição, serve de nutriente para as algas, que se multiplicam e formam o “tapete verde” mencionado no texto.
- c) (F) Possivelmente, considerou-se que, quanto maior a quantidade de oxigênio, pior a qualidade da água, resultando no crescimento de algas. Entretanto, durante a eutrofização, ocorre a diminuição da quantidade de oxigênio dissolvido na água em decorrência do aumento excessivo dos decompositores aeróbicos e da menor penetração de luz nas partes mais profundas dos corpos-d’água.
- d) (F) Possivelmente, considerou-se que a menor quantidade de nutrientes causaria eutrofização. Porém, esse processo é causado pelo aumento de nutrientes na água, favorecendo a rápida multiplicação de organismos fotossintetizantes.
- e) (F) Possivelmente, considerou-se que a morte das bactérias aeróbicas implicaria uma menor taxa metabólica, causando a eutrofização. Entretanto, as bactérias do lago aumentam a atividade metabólica em decorrência da maior oferta de nutrientes.

126. Resposta correta: C

C 8 H 29

- a) (F) Com base no infográfico, os vírus da febre amarela já estão atenuados (enfraquecidos) desde a etapa 2. Portanto, atenuá-los não é um objetivo da etapa 6.
- b) (F) Os antígenos – vírus, nesse caso – são introduzidos para o reconhecimento e a ativação do processo imunitário, a qual culmina na produção de anticorpos e caracteriza a imunidade ativa, e não passiva.
- c) (V) Na etapa 6, ocorre a ativação do sistema imune, em um processo chamado de imunidade ativa, em que os linfócitos B ativados – também chamados de plasmócitos – passam a produzir anticorpos. A partir disso, o organismo começa a desenvolver uma memória imunológica, produzindo suas imunoglobulinas (anticorpos IgM e IgG).
- d) (F) A etapa 6 consiste na resposta imunitária, que ocorre por meio da produção de anticorpos, e não de antígenos.
- e) (F) O infográfico mostra que o reconhecimento dos antígenos ocorre na etapa 5. Posteriormente, na etapa 6, esses antígenos desencadeiam a resposta imunitária, ou seja, a fabricação de anticorpos no corpo humano.

127. Resposta correta: C

C 4 H 15

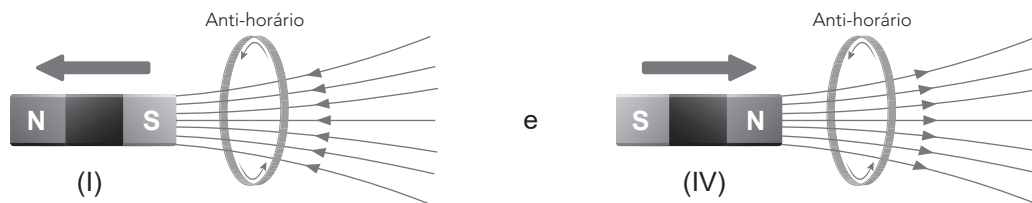
- a) (F) Possivelmente, considerou-se que os microfilamentos são formados por queratina. Porém, essa proteína faz parte da composição dos filamentos intermediários, e não dos microfilamentos. Além disso, os filamentos intermediários são abundantes em células epiteliais e não estão relacionados com o movimento das células de defesa.
- b) (F) Possivelmente, considerou-se que a ciclose resultaria em movimento celular. Porém, o movimento do tipo ciclose refere-se ao movimento do citoplasma dentro da célula, e não no meio.
- c) (V) Os microfilamentos presentes na célula são formados principalmente por actina, que, ao se associar com a miosina, desempenha a função de contração celular. Desse modo, por meio da contração e ancoragem celular, a célula é capaz de se movimentar e fagocitar patógenos.

- d)(F) Possivelmente, considerou-se que os microfilamentos são formados por tubulina. Entretanto, a tubulina faz parte da composição dos microtúbulos, e não de microfilamentos.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que uma célula de defesa é capaz de alterar seu volume celular para se locomover. Contudo, o deslocamento do tipo ameboide ocorre devido às mudanças no formato da célula, decorrentes da reorganização do citoesqueleto.

128. Resposta correta: E

C 6 H 21

- a)(F) Nos dois esquemas, o ímã está com o polo sul mais próximo à espira. Como o objeto realiza movimentos diferentes (aproximação e afastamento), o sentido da corrente elétrica induzida será diferente em ambos os casos.
- b)(F) Nos dois esquemas, o ímã está se aproximando da espira, mas com os polos invertidos. Portanto, as correntes induzidas têm sentidos diferentes.
- c)(F) Nos dois esquemas, o ímã está se afastando da espira, mas com inversão dos polos entre um caso e outro, de modo que as correntes induzidas têm sentidos diferentes.
- d)(F) Nos dois esquemas, o ímã está com o polo norte mais próximo à espira; contudo, ele ora se afasta dela (II), ora se aproxima dela (IV). Portanto, as correntes induzidas não têm o mesmo sentido.
- e)(V) De acordo com a Lei de Lenz, o campo magnético induzido tende a se opor à variação do fluxo magnético que atravessa a espira. Esse campo é produzido por uma corrente elétrica induzida que percorre a espira circular em sentido horário ou anti-horário. Utilizando-se a regra da mão direita, é possível verificar que a corrente induzida se move no sentido anti-horário quando o ímã se afasta da espira com o polo sul mais próximo a ela (I) ou quando ele se aproxima com o polo norte mais próximo a ela (IV), conforme representado a seguir.



Por outro lado, a corrente induzida se move no sentido horário quando o ímã se aproxima da espira com o polo sul mais próximo a ela (III) ou quando se afasta com o polo norte mais próximo a ela (II).

129. Resposta correta: C

C 7 H 25

- a)(F) Possivelmente, somaram-se todas as energias de ligação da tabela, desconsiderando-se a quantidade de mol e de ligações envolvidas no processo:
- $$\Delta H = (412) + (463) + (-743) + (-436) = -304 \text{ kJ}$$
- b)(F) Possivelmente, somaram-se todas as energias de ligação da tabela, desconsiderando-se a quantidade de mol e de ligações envolvidas no processo.

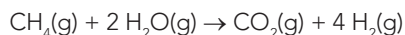
$$\Delta H = (412) + (463) + (-743) + (-436) = -304 \text{ kJ}$$

Em seguida, realizou-se o cálculo para 1 mol de H_2 :

$$\begin{array}{rcl} -304 \text{ kJ} & \text{---} & 4 \text{ mol } \text{H}_2 \\ \times & \text{---} & 1 \text{ mol } \text{H}_2 \\ \hline x = \frac{1 \cdot (-304 \text{ kJ})}{4} \Rightarrow x = -76 \text{ kJ} \end{array}$$

- c)(V) Para determinar a variação da entalpia para a produção de 1 mol de gás hidrogênio, deve-se considerar o seguinte:
- os reagentes terão as ligações quebradas; logo, seus valores serão positivos;
 - os produtos terão as ligações formadas; logo, seus valores serão negativos.

Assim, considerando a equação química dada, tem-se o seguinte cálculo:



$$\text{H}_{\text{reagentes}} = 4 \cdot (412) + 4 \cdot (463) = 3500 \text{ kJ}$$

$$\text{H}_{\text{produtos}} = 2 \cdot (-743) + 4 \cdot (-436) = -3230 \text{ kJ}$$

Em seguida, calcula-se o calor total da reação.

$$\Delta H = \text{H}_{\text{reagentes}} + \text{H}_{\text{produtos}} = 3500 + (-3230) = +270 \text{ kJ.}$$

Por fim, deve-se considerar que a variação de entalpia calculada se refere a 4 mol de H_2 produzidos, mas o exercício solicita o cálculo referente a 1 mol, assim:

$$\begin{array}{rcl} 270 \text{ kJ} & \text{---} & 4 \text{ mol } \text{H}_2 \\ \times & \text{---} & 1 \text{ mol } \text{H}_2 \\ \hline x = \frac{1 \cdot 270 \text{ kJ}}{4} \Rightarrow x = +67,5 \text{ kJ} \approx 67 \text{ kJ} \end{array}$$

d)(F) Possivelmente, calculou-se a variação de entalpia corretamente para 4 mol de H_2 , porém, não se considerou que a questão pedia apenas 1 mol de H_2 :

$$\Delta H = H_{\text{reagentes}} + H_{\text{produtos}} = 3500 + (-3230) = +270 \text{ kJ.}$$

e)(F) Possivelmente, considerou-se apenas 1 mol de H_2 para o cálculo do calor da reação:

$$\Delta H = H_{\text{reagentes}} + H_{\text{produtos}} = 4 \cdot (412) + 4 \cdot (463) + 2 \cdot (-743) + (-436) = +1578 \text{ kJ}$$

130. Resposta correta: B

C 7 H 27

a)(F) Possivelmente, considerou-se que a saída de gases era responsável pelo processo de purificação desses compostos. Entretanto, ele ocorre no suporte cerâmico por meio de reações que são catalisadas pelos metais ativos.

b)(V) Nos catalisadores automotivos, as partículas metálicas, como platina, paládio e ródio presentes no suporte cerâmico, são as responsáveis pelo processo catalítico. Esses metais possuem uma grande área superficial que facilita a adsorção dos reagentes (gases poluentes). Quando os gases entram em contato com as partículas metálicas ativas, eles se adsorvem na superfície metálica e têm as ligações químicas enfraquecidas, tornando as reações químicas mais fáceis de ocorrer. Em geral, os catalisadores não alteram a quantidade de energia liberada nas reações químicas (ou seja, não alteram a energia total delas), mas fornecem um caminho reacional alternativo que possui uma energia de ativação menor que o caminho reacional original, fazendo que a reação ocorra mais facilmente. Em outras palavras, as partículas metálicas atuam como catalisadores, acelerando as reações químicas sem serem consumidas no processo e mantendo a energia total da reação inalterada.

c)(F) Possivelmente, considerou-se que, em catálise heterogênea, as moléculas dos gases são adsorvidas fisicamente à superfície do catalisador sólido. Entretanto, o óxido de alumínio é usado como material de suporte em catalisadores, mas não é o principal responsável pela catálise em si.

d)(F) Possivelmente, considerou-se que a manta expansiva era responsável pelo processo catalítico em um catalisador automotivo. Entretanto, a função da manta está relacionada ao suporte físico ou à distribuição dos gases, e não ao processo catalítico em si. Além disso, a adsorção dos gases ocorre na superfície das partículas metálicas, não necessariamente na manta expansiva.

e)(F) Possivelmente, considerou-se que a carcaça metálica era uma participante direta das reações químicas de catálise, desconsiderando-se sua função de estrutura física resistente e durável para o catalisador. Entretanto, a carcaça metálica não é responsável por aumentar a eficiência da combustão em um catalisador automotivo. Além disso, a eficiência da combustão está relacionada ao processo de oxidação e redução dos gases poluentes, que é facilitado pelas partículas metálicas do catalisador, e não pela carcaça metálica.

131. Resposta correta: B

C 1 H 1

a)(F) A altura é a qualidade fisiológica do som associada à percepção de sons altos (agudos) ou baixos (graves) e está relacionada à frequência ondulatória.

b)(V) O timbre é a qualidade fisiológica que permite diferenciar sons de mesma frequência e intensidade. Por exemplo, ele possibilita distinguir o canto específico de um periquito-monge, assim como ocorre na diferenciação de vozes dos seres humanos.

c)(F) A amplitude é uma propriedade física que indica a intensidade de uma onda em relação ao seu ponto de equilíbrio. Ela é frequentemente associada aos conceitos de cristas e vales.

d)(F) A frequência é uma propriedade física ondulatória definida como a quantidade de oscilações que a onda realiza por segundo.

e)(F) A intensidade é uma qualidade fisiológica do som referente ao volume sonoro, que pode ser mais ou menos intenso.

132. Resposta correta: C

C 1 H 3

a)(F) A força gravitacional que atua em um corpo é diretamente proporcional à massa dele. Logo, visto que a pedra e a pena têm massas diferentes, a intensidade da força não será a mesma para ambas.

b)(F) A pedra e a pena não são influenciadas pela densidade do ar atmosférico, já que a ação das forças dissipativas – ou, mais especificamente, a resistência do ar – deve ser desprezada.

c)(V) A pedra e a pena ficam sujeitas à mesma aceleração gravitacional quando a resistência do ar é desprezada. Portanto, ambos os objetos sofrerão a mesma variação de velocidade por unidade de tempo, independentemente de suas massas.

d)(F) A temperatura atmosférica não exerce influência nas velocidades da pedra e da pena, pois a resistência do ar deve ser desprezada. Além disso, por mais que ambos os objetos ficassem sujeitos à mesma temperatura, isso influenciaria a resistência do ar à queda deles, que cairiam com velocidades diferentes em vez de iguais.

e)(F) A energia potencial gravitacional é dada pelo produto entre a massa, a aceleração gravitacional e a altura em que o corpo se encontra. Como a pedra e a pena têm massas diferentes, ambas terão energias potenciais diferentes se forem soltas da mesma altura.

133. Resposta correta: D

C 4 H 16

a)(F) As raízes escoras e as raízes respiratórias são adaptações observadas em plantas de manguezal, que permitem, respectivamente, a sustentação no terreno instável e a absorção de oxigênio pelas raízes.

b)(F) O aerênquima e as raízes aquáticas são encontrados em paisagens alagadas, como as comumente observadas nos biomas da Amazônia e do Pantanal.

- c)(F) As raízes fasciculadas e as folhas com glândulas de sal são comuns em ecossistemas costeiros, com sedimento arenoso influenciado pelas cheias da maré, tais como as gramíneas e demais plantas observadas nas restingas.
- d)(V) Devido às condições ambientais, a vegetação do Cerrado desenvolveu alguns recursos para se adaptar e conseguir sobreviver. Os caules aéreos das plantas do Cerrado geralmente são espessos e com acúmulo de cortiça para proteção contra o fogo, e as folhas apresentam cutícula espessa e pilosidades, minimizando perdas de água para a atmosfera.
- e)(F) As folhas modificadas em espinhos e o parênquima aquífero desenvolvido são adaptações encontradas em plantas xerófitas de clima semiárido, como os cactos da Caatinga brasileira.

134. Resposta correta: D**C 2 H 6**

- a)(F) Possivelmente, foi calculado o consumo elétrico diário em vez do mensal, obtendo-se:
 $E = 1\,400 \cdot 0,5 = 700 \text{ Wh} \Rightarrow E = 0,7 \text{ kWh}$
- b)(F) Possivelmente, a equação do consumo de energia elétrica foi definida de forma incorreta como $E = \frac{P}{\Delta t}$ em vez de $E = P \cdot \Delta t$. Além disso, foi calculado o tempo de uso diário em vez do mensal, obtendo-se:
 $E = \frac{P}{\Delta t} = \frac{1\,400}{0,5} = 2\,800 \text{ Wh} \Rightarrow E = 2,8 \text{ kWh}$
- c)(F) Possivelmente, a equação do consumo de energia elétrica foi definida de forma incorreta como $E = U \cdot \Delta t$ em vez de $E = P \cdot \Delta t$, sendo utilizada para $U = 220 \text{ V}$, obtendo-se:
 $E = U \cdot \Delta t = 220 \cdot 0,5 \cdot 30 = 3\,300 \text{ Wh} \Rightarrow E = 3,3 \text{ kWh}$
- d)(V) O consumo de energia elétrica é dado por $E = P \cdot \Delta t$, em que P é a potência elétrica do aparelho e Δt é o tempo total de uso. Portanto, com base nas especificações da *air fryer*, para a qual $P = 1\,400 \text{ W}$, tem-se:
 $E = P \cdot \Delta t = 1\,400 \cdot 0,5 \cdot 30 = 21\,000 \text{ Wh} \Rightarrow E = 21 \text{ kWh}$
- e)(F) Possivelmente, a potência foi multiplicada apenas por 30 em vez de $0,5 \text{ h} \cdot 30$, obtendo-se:
 $E = 1\,400 \cdot 30 = 42\,000 \text{ Wh} \Rightarrow E = 42 \text{ kWh}$

135. Resposta correta: B**C 6 H 22**

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que a partícula gama possui baixa velocidade e assim viajaria alguns milímetros, destruindo o tumor. Porém, as partículas gama possuem alta velocidade.
- b)(V) O texto informa que a DaRT é capaz de penetrar apenas alguns milímetros, portanto o *laser* deve ser composto de partículas de baixa penetrabilidade, uma característica que é de natureza das partículas alfa.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que as partículas gama possuem baixa penetrabilidade, permitindo que elas viajem poucos milímetros para atacar diretamente o tumor. Entretanto, as partículas gama possuem a maior penetrabilidade entre as partículas alfa, beta e gama. Dessa forma, elas penetrariam bem mais do que os milímetros necessários para a aplicação da técnica.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se corretamente a partícula alfa devido a sua baixa capacidade de penetração. Porém, essa partícula apresenta carga elétrica positiva.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que as partículas que poderiam viajar e destruir os tumores eram os elétrons, pois estes não estão presos ao núcleo. Porém, comparadas com as outras (alfa e gama), as partículas beta possuem uma média penetração e, consequentemente, viajam mais do que o necessário proposto pela DaRT, podendo afetar outras células do corpo.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

136. Resposta correta: B

C 1 H 1

- a)(F) Possivelmente, foi considerado que 1 nanômetro equivale a 10^{-6} metro em vez de 10^{-9} metro, obtendo-se que a medida do comprimento de onda, em metro, do feixe de luz utilizado na terapia de fotobiomodulação representada em notação científica seria $8,5 \times 10^2 \times 10^{-6} = 8,5 \times 10^{-4}$.
- b)(V) Os feixes de luz, conforme indicado no texto-base, medem 850 nanômetros (nm). Além disso, sabe-se que 1 nanômetro é a bilionésima parte do metro, isto é, $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$. Assim, o comprimento de onda do feixe de luz mede, em metro, 850×10^{-9} ; contudo, em notação científica, o número 850 é expresso por $8,5 \times 10^2$. Portanto, a medida do comprimento de onda, em metro, do feixe de luz utilizado na terapia de fotobiomodulação representada em notação científica é $8,5 \times 10^2 \times 10^{-9} = 8,5 \times 10^{-7}$.
- c)(F) Possivelmente, foi considerado que em notação científica, o número 850 seria expresso por $8,5 \times 10$, encontrando-se que a medida do comprimento de onda, em metro, do feixe de luz utilizado na terapia de fotobiomodulação representada em notação científica seria $8,5 \times 10 \times 10^{-9} = 8,5 \times 10^{-8}$.
- d)(F) Possivelmente, foi considerado que 1 nanômetro equivale a 10^{-12} metro em vez de 10^{-9} metro, obtendo-se que a medida do comprimento de onda, em metro, do feixe de luz utilizado na terapia de fotobiomodulação representada em notação científica seria $8,5 \times 10^2 \times 10^{-12} = 8,5 \times 10^{-10}$.
- e)(F) Possivelmente, foi considerado que em notação científica, o número 850 seria expresso por $8,5 \times 10^{-2}$, encontrando-se que a medida do comprimento de onda, em metro, do feixe de luz utilizado na terapia de fotobiomodulação representada em notação científica seria $8,5 \times 10^{-2} \times 10^{-9} = 8,5 \times 10^{-11}$.

137. Resposta correta: C

C 1 H 3

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que, para encontrar o número de estrelas do último degrau, seria necessário desprezar a quantidade de estrelas dos degraus 1 e 2, já que esses números foram apresentados no texto-base. Com isso, calculou-se o a_{48} em vez do a_{50} , obtendo-se $a_{48} = 3 + (48 - 1) \cdot 3 = 144$.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que a fórmula do termo geral de uma progressão aritmética seria $a_n = (n - 1) \cdot r$ em vez de $a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$, obtendo-se $a_{50} = (50 - 1) \cdot 3 \Rightarrow a_{50} = 147$.
- c)(V) Pelo texto-base, sabe-se que o 1º, o 2º e o 3º degraus da escadaria terão 3, 6 e 9 estrelas, respectivamente. Observando-se a sequência que representa a quantidade de estrelas pintadas em cada degrau, nota-se que a diferença entre um termo e o termo anterior, a partir do 2º termo, é constante e igual a 3. Portanto, a sequência é uma progressão aritmética cuja razão é $r = 3$.

Para determinar o número de estrelas pintadas no último degrau, utiliza-se a fórmula do termo geral de uma progressão aritmética, ou seja, $a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$. Nesse caso, como a escadaria possui 50 degraus e no 1º degrau haverá 3 estrelas, então $n = 50$ e $a_1 = 3$.

$$a_{50} = 3 + (50 - 1) \cdot 3$$

$$a_{50} = 3 + 49 \cdot 3$$

$$a_{50} = 150$$

Portanto, considerando que o artista manterá o padrão de pintura em toda a escadaria, o número de estrelas pintadas no último degrau será 150.

- d)(F) Possivelmente, considerou-se que a fórmula do termo geral de uma progressão aritmética seria $a_n = (n + 1) \cdot r$ em vez de $a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$, encontrando-se $a_{50} = (50 + 1) \cdot 3 \Rightarrow a_{50} = 153$.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que a fórmula do termo geral de uma progressão aritmética seria $a_n = a_1 + (n + 1) \cdot r$ em vez de $a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$, encontrando-se $a_{50} = 3 + (50 + 1) \cdot 3 \Rightarrow a_{50} = 156$.

138. Resposta correta: C

C 3 H 12

- a)(F) Possivelmente, calculou-se a razão entre os tempos em transporte e, ainda, considerou-se a ordem inversa, encontrando-se $\frac{90}{150} = 0,6$.
- b)(F) Possivelmente, calculou-se a razão entre as entregas realizadas por hora, obtendo-se $\frac{2}{3} = 0,6$, que vale, aproximadamente, 0,7.
- c)(V) Calculando-se o total de entregas em cada uma das categorias, A e B, obtêm-se:

■ **Categoria A:** $150 \text{ h} \cdot 2 \text{ ton/h} = 300 \text{ ton}$.

■ **Categoria B:** $90 \text{ h} \cdot 3 \text{ ton/h} = 270 \text{ ton}$.

Assim, a razão pedida vale $\frac{300}{270} = 1,1$, que é, aproximadamente, 1,1.

- d)(F) Possivelmente, calculou-se a razão entre as entregas realizadas por hora e, ainda, considerou-se a ordem inversa, encontrando-se $\frac{3}{2} = 1,5$.

- e)(F) Possivelmente, calculou-se apenas a razão entre os tempos em transporte, encontrando-se $\frac{150}{90} = 1,6$, que vale, aproximadamente, 1,7.

139. Resposta correta: A

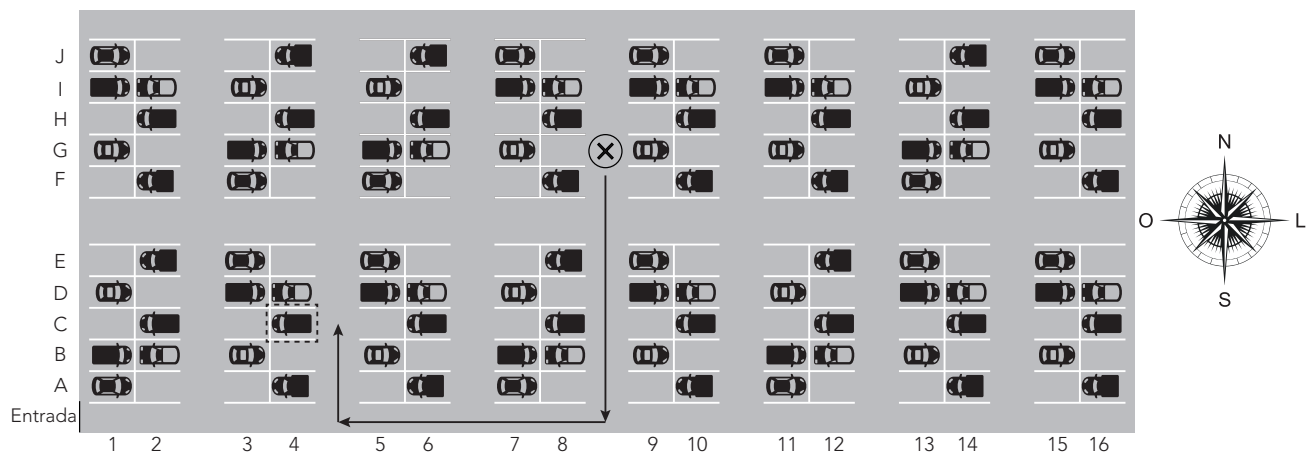
C 3 H 12

- a)(V) Como 1 pé equivale 30,48 centímetros e 1 metro corresponde a 100 centímetros, conclui-se que 40 mil pés equivalem a $40000 \cdot 30,48 = 1219200$ centímetros, ou a $1219200 : 100 = 12192$ metros. Sabendo-se que 1 milha náutica corresponde a 1852 metros, conclui-se que 40 mil pés correspondem a $12192 : 1852 \cong 6,58$ milhas náuticas.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se a conversão de pé para milha terrestre em vez de para milha náutica, obtendo-se $12192 : 1609,34 \cong 7,58$ milhas terrestres.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que 1 metro equivale a 10 centímetros, de modo que se obteve 65,83 milhas náuticas.
- d)(F) Possivelmente, apenas dividiu-se a medida em centímetro pela medida em metro de uma milha náutica, obtendo-se 658,32 milhas náuticas.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se a conversão de pé para milha terrestre em vez de para milha náutica. Além disso, apenas dividiu-se a medida em centímetro pela medida em metro de uma milha terrestre, obtendo-se 757,58 milhas terrestres.

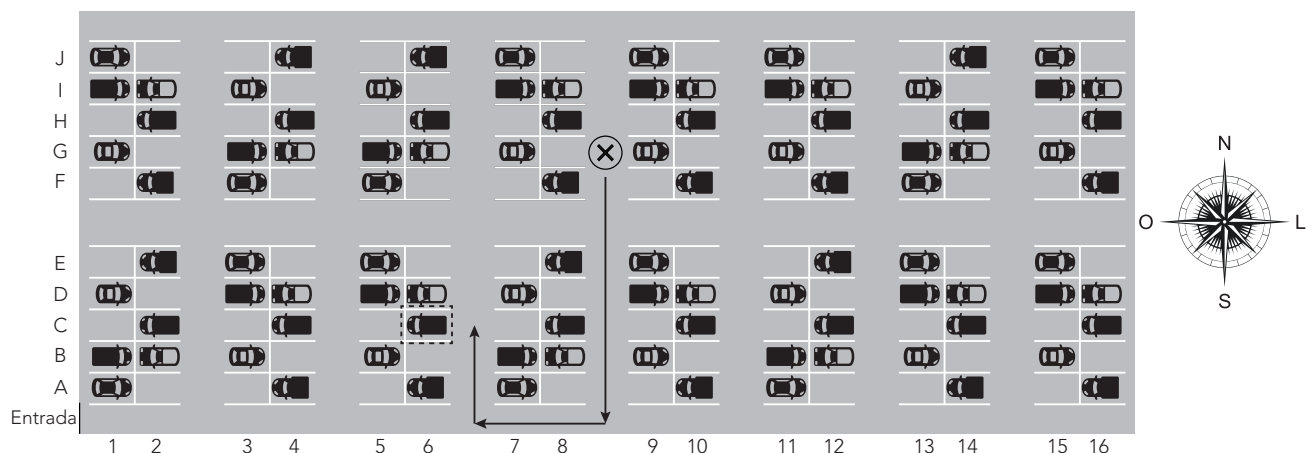
140. Resposta correta: A

C 2 H 6

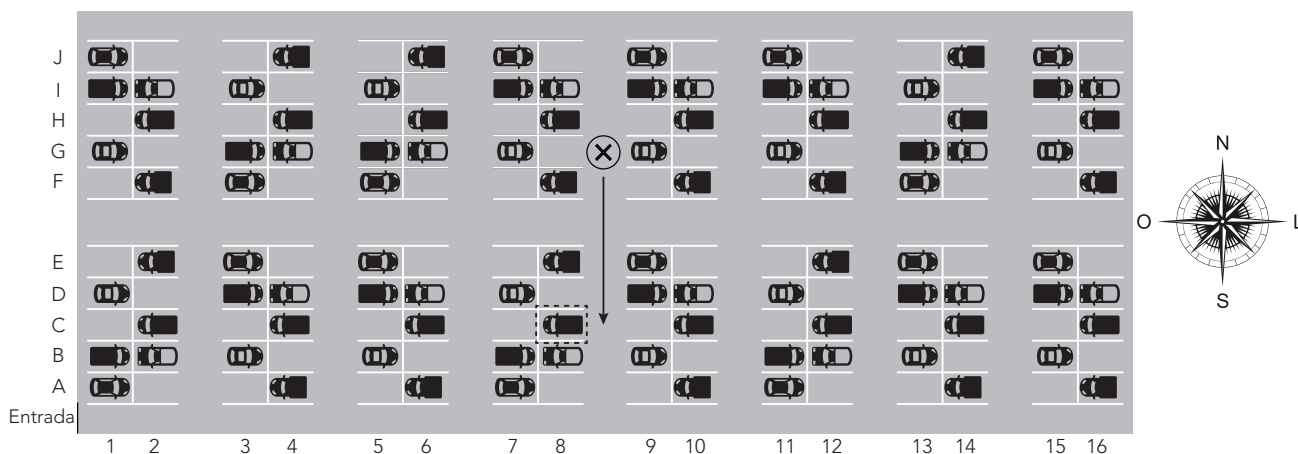
- a)(V) O membro da equipe de segurança está posicionado na fileira G, entre as colunas 8 e 9, e direcionado para o sul. Ele segue em frente, na direção sul, e, ao passar entre as vagas A8 e A9, ele dobra à direita, seguindo à direção oeste. Continuando o trajeto, ele passa pelas vagas A8, A7, A6 e A5, quando dobra à direita novamente. Como o carro está à esquerda e localizado na fileira C, então a posição do carro com o alarme acionado é C4, conforme indica a figura a seguir.



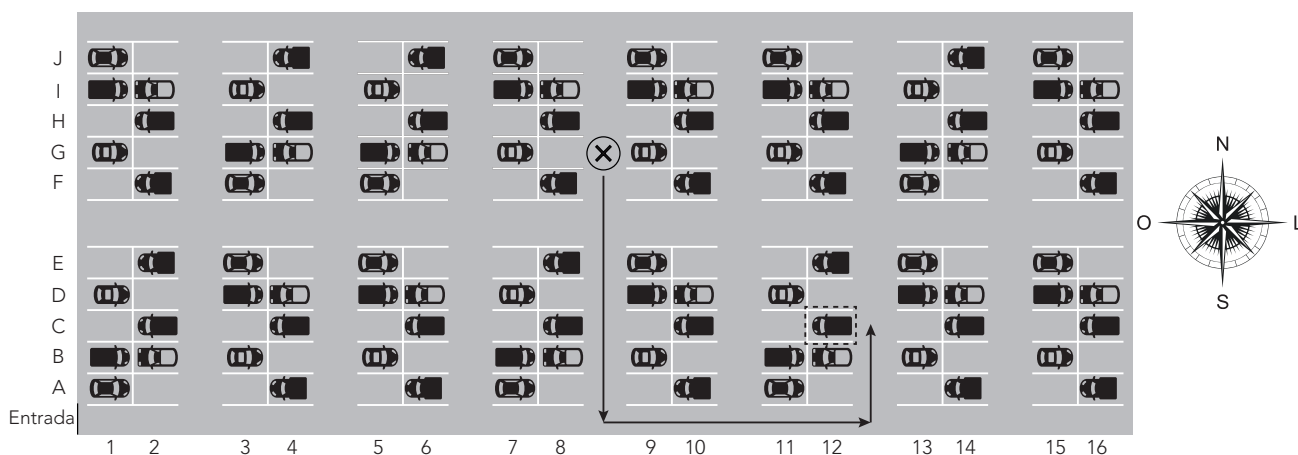
- b)(F) Possivelmente, foi considerado que, após seguir em frente na direção sul, o membro da equipe de segurança virou à direita e seguiu em frente por apenas duas vagas em vez das quatro indicadas. Em seguida, realizou o restante do percurso, obtendo-se que a indicação da posição do carro seria C6, conforme a figura a seguir.



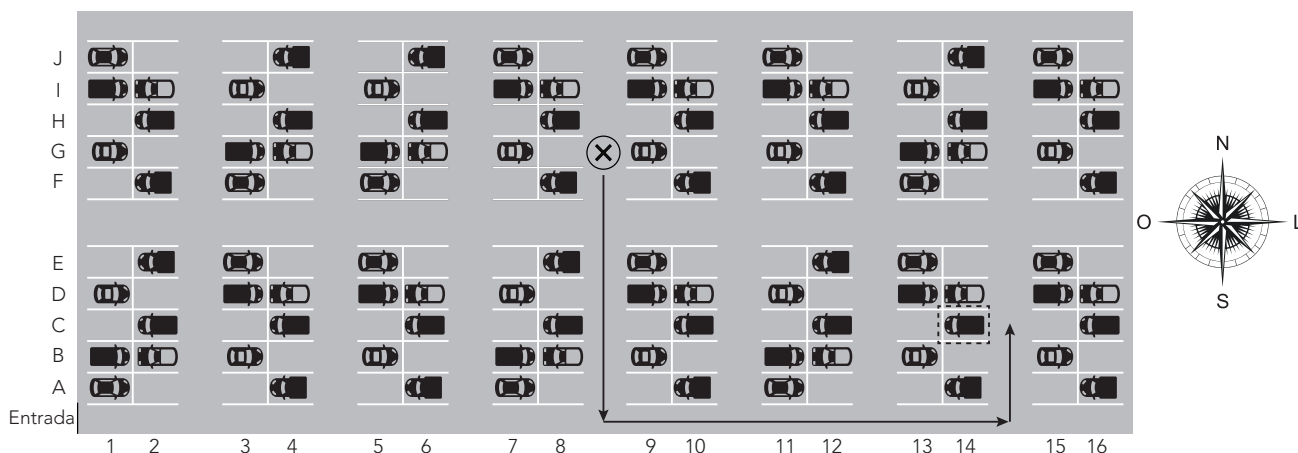
c)(F) Possivelmente, foi considerado que o membro da equipe de segurança seguiu na direção sul até a fileira C e localizou o carro à direita, pois este era o único que estava na fileira C e entre as colunas 8 e 9, obtendo-se que a indicação da posição do carro seria C8, conforme a figura a seguir.



d)(F) Possivelmente, foi considerado que, após seguir em frente na direção sul, o membro da equipe de segurança virou à esquerda em vez de à direita e, depois, seguiu o restante das instruções. Com isso, a indicação da posição do carro seria C12, conforme a figura a seguir.



e)(F) Possivelmente, foi considerado que, após seguir em frente na direção sul, o membro da equipe de segurança virou à esquerda em vez de à direita e, depois, seguiu a primeira e a segunda instruções corretamente. Além disso, na terceira instrução, desprezou-se as colunas 9 e 10, contando-se as quatro vagas a partir da coluna 11. Sendo assim, a posição do carro com o alarme acionado seria C14, conforme a figura a seguir.



141. Resposta correta: B**C 1 H 5**

a) (F) Possivelmente, foi considerado que a fórmula seria $M = C \cdot i^t$ em vez de $M = C \cdot (1 + i)^t$, de modo que se obteve:

$$\frac{86400}{60000} = i^2 \Rightarrow i^2 = 1,44 \Rightarrow i = \sqrt{1,44} \Rightarrow i = 1,2$$

Além disso, associou-se o valor obtido para i à taxa de 12% ao ano.

b) (V) Pelo texto-base, sabe-se que, após pagar o valor inicial para o início da obra, o empresário fica com o saldo de R\$ 100 000,00 – R\$ 40 000,00 = R\$ 60 000,00. Esse será o capital investido por ele para alcançar o montante R\$ 86 400,00, valor necessário para pagar os custos finais do projeto de revitalização. Para calcular a menor taxa de juros do fundo de investimento, aplica-se a fórmula do montante no regime de juros compostos, que é $M = C \cdot (1 + i)^t$, em que M é o montante da aplicação, C é o capital inicial investido, i é a taxa de juros e t é o tempo de duração do investimento. Sendo $M = 86 400$, $C = 60 000$ e $t = 2$, obtém-se:

$$86400 = 60000 \cdot (1 + i)^2$$

$$\frac{86400}{60000} = (1 + i)^2$$

$$(1 + i)^2 = 1,44$$

$$1 + i = \sqrt{1,44}$$

$$1 + i = 1,2$$

$$i = 1,2 - 1$$

$$i = 0,2$$

$$i = 20\% \text{ a.a.}$$

Portanto, o empresário deve escolher um fundo de investimento em que a taxa anual de juros seja de, no mínimo, 20% ao ano para alcançar o montante necessário para cobrir os custos finais do projeto de revitalização até o prazo previsto para a conclusão da obra.

c) (F) Possivelmente, utilizou-se a fórmula do montante no regime de juros simples em vez da fórmula no regime de juros compostos, obtendo-se

$$M = C \cdot (1 + it) \Rightarrow 86400 = 60000 \cdot (1 + 2i) \Rightarrow \frac{86400}{60000} = 1 + 2i \Rightarrow 1 + 2i = 1,44 \Rightarrow 2i = 0,44 \Rightarrow i = 0,22 = 22\% \text{ a.a.}$$

d) (F) Possivelmente, considerou-se que o montante seria apenas a diferença entre o valor que faltava para concluir a obra (R\$ 86 400,00) e o saldo do empresário após o pagamento inicial (R\$ 60 000,00), ou seja, R\$ 26 400,00. Com isso, encontrou-se:

$$M = C \cdot (1 + i)^t \Rightarrow 26400 = 60000 \cdot (1 + i)^2 \Rightarrow \frac{26400}{60000} = (1 + i)^2 \Rightarrow (1 + i)^2 = 0,44 \Rightarrow 1 + i = \sqrt{0,44} \Rightarrow 1 + i \approx 0,66 \Rightarrow i \approx -0,34 \Rightarrow i \approx -34\%$$

Além disso, foi desconsiderado o sinal negativo, acreditando-se que a taxa seria de 34% ao ano.

e) (F) Possivelmente, foi considerado que a fórmula seria $M - C = (1 + i)$ em vez de $M = C \cdot (1 + i)^t$, encontrando-se:

$$86400 - 60000 = (1 + i)^2 \Rightarrow 26400 = (1 + i)^2 \Rightarrow 162,5 \approx 1 + i \Rightarrow i \approx 161,5$$

Além disso, como i representa a menor taxa, acreditou-se que essa seria de 61% ao ano.

142. Resposta correta: E**C 4 H 15**

a) (F) Possivelmente, calculou-se erroneamente a divisão de frações, encontrando-se:

$$F_2 = G \cdot \frac{(2 \cdot m_1) \cdot m_2}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} \Rightarrow F_2 = 2 \cdot G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{\frac{d^2}{4}} \Rightarrow F_2 = \frac{2}{4} \cdot G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2} \Rightarrow F_2 = \frac{1}{2} \cdot G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2} \Rightarrow F_2 = \frac{1}{2} \cdot F_1$$

b) (F) Possivelmente, calculou-se erroneamente a divisão de frações, obtendo-se:

$$F_2 = G \cdot \frac{(2 \cdot m_1) \cdot m_2}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} \Rightarrow F_2 = \frac{1}{2} \cdot G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{\frac{d^2}{4}} \Rightarrow F_2 = \frac{1}{2 \cdot 4} \cdot G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2} \Rightarrow F_2 = \frac{1}{8} \cdot G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2} \Rightarrow F_2 = \frac{1}{8} \cdot F_1$$

c) (F) Possivelmente, considerou-se apenas que a massa de um dos planetas foi dobrada, encontrando-se:

$$F_2 = G \cdot \frac{(2 \cdot m_1) \cdot m_2}{d^2} \Rightarrow F_2 = 2 \cdot G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2} \Rightarrow F_2 = 2 \cdot F_1$$

d) (F) Possivelmente, considerou-se apenas que a distância foi reduzida à metade, de modo que se obteve:

$$F_2 = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} \Rightarrow F_2 = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{\frac{d^2}{4}} \Rightarrow F_2 = 4 \cdot G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2} \Rightarrow F_2 = 4 \cdot F_1$$

- e)(V) Considere m_1 e m_2 as massas dos dois planetas do Sistema Solar utilizados na primeira simulação e d a distância entre os centros de massa deles. Dessa forma, a força gravitacional obtida na primeira simulação foi $F_1 = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$. Dobrando-se a massa de um dos planetas (m_1) e reduzindo-se à metade a distância d , conclui-se que a força gravitacional obtida na segunda simulação foi:

$$F_2 = G \cdot \frac{(2 \cdot m_1) \cdot m_2}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} \Rightarrow F_2 = 2 \cdot G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{\frac{d^2}{4}} \Rightarrow F_2 = 2 \cdot 4 \cdot G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2} \Rightarrow F_2 = 8 \cdot G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2} \Rightarrow F_2 = 8 \cdot F_1$$

143. Resposta correta: D

C 2 H 9

- a)(F) Possivelmente, considerou-se o modelo que apresentou a medida da altura igual à medida do raio da base menor, supondo-se que essa escolha atenderia ao volume desejado pelo dono da rede de restaurantes.
- b)(F) Possivelmente, aplicou-se a fórmula do volume de um cone para calcular a altura do copo e utilizou-se $8 + 5 = 13$ cm como medida do raio, encontrando-se:

$$V = \frac{\pi r^2 h}{3} \Rightarrow 1290 = \frac{\cancel{x} \cdot 13^2 \cdot h}{\cancel{x}} \Rightarrow 1290 = 169h \Rightarrow h = \frac{1290}{169} \Rightarrow h \cong 7,6 \text{ cm}$$

Além disso, escolheu-se o modelo 2 por apresentar a altura com mesma parte inteira da calculada.

- c)(F) Possivelmente, considerou-se o modelo que apresentou a medida da altura igual à medida do raio da base maior, supondo-se que essa escolha atenderia ao volume desejado pelo dono da rede de restaurantes.
- d)(V) O copo solicitado pelo dono da rede de restaurantes terá 1290 cm^3 de volume e formato de tronco de cone, com raio da base menor medindo 5 cm e raio da base maior, 8 cm. Sabe-se que o volume de um tronco de cone pode ser calculado por meio da fórmula $V = \frac{\pi h}{3}(R^2 + Rr + r^2)$, em que V , h , R e r representam o volume do tronco de cone, a altura do tronco, o raio da base maior e o raio da base menor, respectivamente. Nesse caso, obtém-se:

$$V = \frac{\pi h}{3}(R^2 + Rr + r^2)$$

$$1290 = \frac{\cancel{x} \cdot h}{\cancel{x}} \cdot (8^2 + 8 \cdot 5 + 5^2)$$

$$1290 = h \cdot 129$$

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

Portanto, como a altura interna do copo mede 10 cm, então o modelo que será produzido pela indústria de porcelana para a rede de restaurantes é o 4.

- e)(F) Possivelmente, aplicou-se a fórmula $V = \frac{\pi h}{3} \cdot (R^2 + r^2)$ para calcular a altura do copo, encontrando-se:

$$1290 = \frac{\cancel{x} \cdot h}{\cancel{x}} \cdot (8^2 + 5^2) \Rightarrow 1290 = (64 + 25) \cdot h \Rightarrow 89h = 1290 \Rightarrow h = \frac{1290}{89} \Rightarrow h \cong 14,5 \text{ cm}$$

Portanto, escolheu-se o modelo 5 por apresentar a altura mais próxima à calculada.

144. Resposta correta: A

C 5 H 21

- a)(V) Visto que é uma função quadrática, a velocidade que otimiza o consumo de combustível ocorre no vértice da parábola, obtendo-se:

$$v_{\min.} = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-1,2)}{2 \cdot 0,01} = \frac{1,2}{0,02} = 60 \text{ km/h}$$

O consumo relacionado a essa velocidade é de:

$$C(60) = 0,01 \cdot 60^2 - 1,2 \cdot 60 + 70 = 0,01 \cdot 3600 - 72 + 70 = 36 - 72 + 70 = 34 \text{ litros por } 100 \text{ km}$$

Como o motorista fez uma viagem de 5 h a uma velocidade média de 60 km/h, conclui-se que a viagem teve um percurso de $60 \cdot 5 = 300$ km. Assim, como o consumo foi de 34 litros a cada 100 km, o gasto real com combustível nessa viagem foi de:

$$5,5 \cdot \frac{34}{100} \cdot 300 = 5,5 \cdot 34 \cdot 3 = \text{R\$ } 561,00$$

- b)(F) Possivelmente, realizou-se o cálculo da velocidade que otimiza o consumo por meio da fórmula $v_{\min.} = \frac{-b}{4a}$, de modo que se obteve $v_{\min.} = \frac{-b}{4a} = \frac{-(-1,2)}{4 \cdot 0,01} = \frac{1,2}{0,04} = 30 \text{ km/h}$. Com isso, constatou-se que o consumo a cada 100 km da viagem foi de:

$$C(30) = 0,01 \cdot 30^2 - 1,2 \cdot 30 + 70 = 0,01 \cdot 900 - 36 + 70 = 9 - 36 + 70 = 43 \text{ litros por } 100 \text{ km}$$

Dessa forma, concluiu-se que o percurso total da viagem foi de $30 \cdot 5 = 150$ km e que o gasto real com combustível foi de:

$$5,5 \cdot \frac{43}{100} \cdot 150 = 5,5 \cdot 43 \cdot 1,5 = \text{R\$ } 354,75$$

- c)(F) Possivelmente, calculou-se corretamente a velocidade que otimiza o consumo de combustível, encontrando-se 60 km/h. No entanto, o consumo associado a essa velocidade foi calculado equivocadamente, de modo que se obteve:

$$C_{\min} = \frac{-\Delta}{2a} = \frac{-(b^2 - 4ac)}{2a} = \frac{-[(-1,2)^2 - 4 \cdot 0,01 \cdot 70]}{2 \cdot 0,01} = \frac{-[1,44 - 2,8]}{0,02} = \frac{1,36}{0,02} = 68 \text{ litros por 100 km}$$

Além disso, a distância total da viagem foi desconsiderada, multiplicando-se apenas o valor do litro do combustível, o consumo mínimo e a velocidade de otimização e obtendo-se:

$$5,5 \cdot \frac{68}{100} \cdot 60 = 5,5 \cdot 68 \cdot 0,6 = \text{R\$ } 224,40$$

- d)(F) Possivelmente, considerou-se apenas o consumo relacionado à velocidade de 60 km/h, ou seja, desconsiderando-se o trajeto total da viagem. Com isso, calculou-se o gasto real com combustível multiplicando-se o valor do litro pelo consumo mínimo e obtendo-se $5,5 \cdot 34 = \text{R\$ } 187,00$.
- e)(F) Possivelmente, realizaram-se os cálculos sem considerar a distância total da viagem, apenas multiplicando-se o valor do litro do combustível, o consumo mínimo e a velocidade de otimização e obtendo-se $5,5 \cdot \frac{34}{100} \cdot 60 = 5,5 \cdot 34 \cdot 0,6 = \text{R\$ } 112,20$.

145. Resposta correta: B

C 4 H 16

- a)(F) Possivelmente, considerou-se a soma das capacidades dos galões de álcool e de água deionizada (5 L + 9 L = 14 L) em vez de considerar apenas a capacidade do galão maior. Com isso, constatou-se que seriam necessários, no mínimo, 10 galões de solvente, visto que $135 \text{ L} : 14 \text{ L} \cong 9,6$.
- b)(V) A quantidade total de solução que será produzida pelo laboratório é $500 \cdot 300 \text{ mL} = 150\,000 \text{ mL}$. Sabe-se que 10% desse volume corresponderá à essência e o restante, ou seja, $100\% - 10\% = 90\%$, ao solvente. Com isso, para produzir o volume total da solução do perfume, serão necessários $90\% \cdot 150\,000 \text{ mL} = 0,9 \cdot 150\,000 \text{ mL} = 135\,000 \text{ mL}$ de solvente, o que equivale a 135 L. Além disso, na indústria que fornece os suprimentos para o laboratório, sabe-se que o álcool é vendido em galões de 5 L, enquanto a água deionizada é vendida em galões de 9 L. Desse modo, caso o perfume seja produzido com álcool, serão necessários $135 \text{ L} : 5 \text{ L} = 27$ galões. Por outro lado, se o perfume for produzido com água deionizada, serão necessários $135 \text{ L} : 9 \text{ L} = 15$ galões. Logo, a quantidade mínima de galões de solvente que garante a produção de todos os frascos é 15.
- c)(F) Possivelmente, calculou-se a quantidade total de perfume produzido, obtendo-se $500 \cdot 300 = 150\,000 \text{ mL} = 150 \text{ L}$. Contudo, considerou-se que 100% desse volume seria de solvente, desconsiderando-se o volume de essência e calculando-se $150 \text{ L} : 9 \text{ L} \cong 16,7$. Além disso, fez-se a aproximação do resultado obtido de modo errado, encontrando-se que a quantidade mínima de solvente necessária seria de 16 galões.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se apenas o álcool como opção de solvente, desconsiderando-se a opção da água deionizada e encontrando-se $135 \text{ L} : 5 \text{ L} = 27$ galões como a quantidade mínima de solvente.
- e)(F) Possivelmente, calculou-se a quantidade total de perfume produzido, obtendo-se $500 \cdot 300 = 150\,000 \text{ mL} = 150 \text{ L}$. Contudo, considerou-se que 100% desse volume seria de solvente, desconsiderando-se o volume de essência. Além disso, desconsiderou-se a água deionizada, considerando-se apenas o álcool como opção de solvente. Por isso, calculou-se $150 \text{ L} : 5 \text{ L} = 30$, encontrando-se que a quantidade mínima de solvente necessária seria de 30 galões.

146. Resposta correta: D

C 7 H 28

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que a probabilidade de o cliente ter recebido um carro do modelo 2, sabendo-se que ele não estendeu a reserva, seria igual à probabilidade de não estender a reserva ao receber um carro do modelo 2. Assim, calculou-se a probabilidade complementar desse evento, obtendo-se $100\% - 30\% = 70\% = \frac{7}{10}$.
- b)(F) Possivelmente, acreditou-se que a probabilidade de o cliente ter recebido um carro do modelo 2, dado que ele não estendeu a reserva, deveria ser calculada pela razão entre a probabilidade de ter recebido um carro do modelo 2 (evento A) e a probabilidade de não estender a reserva (evento B). Desse modo, encontrou-se $P(A|B) = \frac{P(A)}{P(B)} = \frac{1-0,6}{0,76} = \frac{0,4}{0,76} = \frac{10}{19}$.
- c)(F) Possivelmente, acreditou-se que a probabilidade de o cliente ter recebido um carro do modelo 2, dado que ele não estendeu a reserva, seria igual à probabilidade de ele ter recebido o carro do modelo 2. Nesse caso, foi considerado que a probabilidade pedida seria $100\% - 60\% = 40\% = \frac{2}{5}$, pois a probabilidade de receber o carro do modelo 1 é de 60% e só há dois modelos.
- d)(V) Consideram-se os eventos:
A: o cliente ter recebido um carro do modelo 2.
B: o cliente não estender a reserva.
Sendo $P(A \cap B)$ a probabilidade de o cliente ter recebido um carro do modelo 2 e não ter estendido a reserva, obtém-se:
 $P(A \cap B) = (1 - 0,6) \cdot (1 - 0,3) = 0,4 \cdot 0,7 = 0,28$
Sendo $P(B)$ a probabilidade de o cliente não estender a reserva, encontra-se:
 $P(B) = 0,6 \cdot (1 - 0,2) + (1 - 0,6) \cdot (1 - 0,3) = 0,6 \cdot 0,8 + 0,4 \cdot 0,7 = 0,48 + 0,28 = 0,76$
Portanto, a probabilidade de o cliente ter recebido um carro do modelo 2, dado que ele não estendeu a reserva, é
 $P(A|B) = \frac{0,28}{0,76} = \frac{28}{76} = \frac{7}{19}$.

- e)(F) Possivelmente, foi considerado que a probabilidade de o cliente ter recebido um carro do modelo 2, dado que ele não estendeu a reserva, seria calculada pelo produto entre a probabilidade de ter recebido um carro do modelo 2 (evento A) e a probabilidade de ter estendido a reserva de um carro desse modelo (evento B). Nesse caso, a probabilidade encontrada foi $P(A|B) = (1 - 0,6) \cdot (1 - 0,3) = 0,4 \cdot 0,7 = 0,28 = \frac{7}{25}$.

147. Resposta correta: D

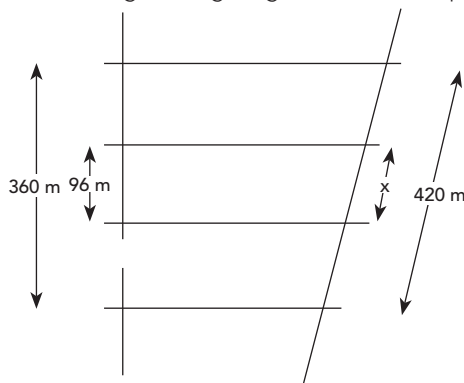
C 7 H 30

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que a nota a ser obtida na aula prática deveria ser igual à média do candidato 3, obtendo-se 83 pontos.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que o candidato 5 deveria ser aprovado em 1º lugar. Com isso, constatou-se que a quantidade total de pontos dele deveria ser superior a 425 (quantidade total de pontos do candidato 4). Assim, calculou-se que o candidato 5 deveria obter $426 - 345 = 81$ pontos, no mínimo, na aula prática, já que as notas atribuídas em cada etapa são inteiras.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que o candidato 5 deveria ser aprovado em 1º lugar. Além disso, constatou-se que a nota a ser obtida na aula prática deveria ser suficiente para atingir 425 pontos (quantidade total de pontos do candidato 4). Assim, calculou-se que o candidato 5 deveria obter $425 - 345 = 80$ pontos, no mínimo, na aula prática.
- d)(V) A média é calculada dividindo-se a quantidade total de pontos pela quantidade de etapas. Desse modo, os três aprovados serão aqueles que obtiverem as três maiores quantidades totais de pontos. Até o momento, os três aprovados são os candidatos 4, 2 e 3, na ordem da maior para a menor quantidade total de pontos. Portanto, para o candidato 5 ser aprovado, basta que ele obtenha uma quantidade total de pontos maior que 415 (quantidade total de pontos do candidato 3). Como ele já atingiu 345 pontos, ele precisa obter $416 - 345 = 71$ pontos, no mínimo, na aula prática, já que as notas atribuídas em cada etapa são inteiras.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que a nota a ser obtida na aula prática deveria ser suficiente para atingir 415 pontos (quantidade total de pontos do candidato 3), obtendo-se $415 - 345 = 70$ pontos.

148. Resposta correta: E

C 2 H 8

- a)(F) Possivelmente, calculou-se incorretamente a medida da extensão da rua Carlos Chagas no quarteirão que compreende as ruas Manuel Bandeira e Guimarães Rosa, aplicando-se incorretamente o Teorema de Tales, isto é, fazendo-se $\frac{96}{420} = \frac{x}{360}$. Com isso, a medida encontrada seria $x \cong 82,3$. Além disso, calculou-se apenas o gasto para os 82,3 metros, desconsiderando-se o trecho da rua Oswaldo Cruz que também receberia asfalto, encontrando-se $R\$ 60,00 \cdot 82,3 = R\$ 4 938,00$.
- b)(F) Possivelmente, calculou-se apenas o gasto para asfaltar a rua Oswaldo Cruz no entorno da Praça dos Lírios, desconsiderando-se que a rua Carlos Chagas também faz parte do entorno da praça e receberá asfalto, encontrando-se $R\$ 60,00 \cdot 96 = R\$ 5 760,00$.
- c)(F) Possivelmente, calculou-se corretamente a extensão da rua Carlos Chagas entre as ruas Manuel Bandeira e Guimarães Rosa, isto é, 112 metros. Contudo, calculou-se apenas o gasto para os 112 metros, desconsiderando-se que a rua Oswaldo Cruz também faz parte do entorno da praça e receberá asfalto, encontrando-se $R\$ 60,00 \cdot 112 = R\$ 6 720,00$.
- d)(F) Possivelmente, calculou-se incorretamente a medida da extensão da rua Carlos Chagas no quarteirão que compreende as ruas Manuel Bandeira e Guimarães Rosa, aplicando-se incorretamente o Teorema de Tales, isto é, fazendo-se $\frac{96}{420} = \frac{x}{360}$. Com isso, a medida encontrada seria $x \cong 82,3$. Com isso, encontrou-se que o valor gasto seria $R\$ 60,00 \cdot (96 + 82,3) = R\$ 60,00 \cdot 178,3 = R\$ 10 698,00$.
- e)(V) Pelo texto-base, sabe-se que as ruas Oswaldo Cruz e Carlos Chagas medem, respectivamente, 360 metros e 420 metros entre as ruas Machado de Assis e José de Alencar. Além disso, entre as ruas Manuel Bandeira e Guimarães Rosa, a rua Oswaldo Cruz tem 96 metros de extensão. Nomeando-se **x** a extensão da rua Carlos Chagas no quarteirão que compreende as ruas Manuel Bandeira e Guimarães Rosa, forma-se a seguinte figura geométrica, em que as ruas são representadas por retas.



Aplicando-se o Teorema de Tales para obter a medida **x**, tem-se:

$$\frac{96}{360} = \frac{x}{420} \Rightarrow 360x = 420 \cdot 96 \Rightarrow 360x = 40 320 \Rightarrow x = \frac{40 320}{360} \Rightarrow x = 112 \text{ m}$$

Como o piso de bloco intertravado sempre será o escolhido nos trechos de cruzamento entre as ruas, então em apenas $96 + 112 = 208$ metros serão aplicados uma camada de asfalto, com custo de R\$ 60,00 por metro linear.

Portanto, será gasto o valor de $R\$ 60,00 \cdot 208 = R\$ 12480,00$ para o asfaltamento no entorno da Praça dos Lírios.

149. Resposta correta: A

C 1 H 2

- a) (V) Segundo o texto-base, o número de indivíduos da espécie variou semestralmente segundo a sequência (40, 70, 130, 250, 490). Observa-se que essa sequência tem um padrão de formação: os termos, a partir do segundo, correspondem ao dobro do antecessor subtraído de 10 unidades, conforme indicado a seguir.

$$a_1 = 40$$

$$a_2 = 70 = 2 \cdot 40 - 10$$

$$a_3 = 130 = 2 \cdot 70 - 10$$

$$a_4 = 250 = 2 \cdot 130 - 10$$

$$a_5 = 490 = 2 \cdot 250 - 10$$

Sendo assim, o número de indivíduos dessa espécie após o sexto semestre de monitoramento será de $a_6 = 2 \cdot 490 - 10 = 980 - 10 = 970$.

- b) (F) Possivelmente, considerou-se que a população após o sexto semestre de monitoramento seria igual ao dobro do número de indivíduos após o quinto semestre, ou seja, $a_6 = 2 \cdot 490 = 980$.
- c) (F) Possivelmente, considerou-se que, a cada semestre, a população dobraria de tamanho. Com isso, sabendo-se que a população continha 20 espécimes inicialmente, obteve-se $a_6 = 20 \cdot 2^5 = 20 \cdot 64 = 1280$.
- d) (F) Possivelmente, considerou-se que os números 70, 130, 250 e 490 representam, nessa ordem, as populações da espécie após os quatro primeiros semestres. Desse modo, constatou-se que, após o quinto e o sexto semestres, as populações seriam de $a_5 = 2 \cdot 490 - 10 = 980 - 10 = 970$ e $a_6 = 2 \cdot 970 - 10 = 1940 - 10 = 1930$, nessa ordem.
- e) (F) Possivelmente, considerou-se que os números 70, 130, 250 e 490 representam, nessa ordem, as populações da espécie após os quatro primeiros semestres. Além disso, assumiu-se que a população após o sexto semestre seria obtida dobrando-se a última população registrada duas vezes seguidas, de modo que se obteve $a_6 = 2 \cdot 2 \cdot 490 = 1960$.

150. Resposta correta: C

C 7 H 27

- a) (F) Possivelmente, calculou-se a razão entre a soma das quantidades de alunos e a soma das médias das notas finais, obtendo-se

$$\frac{50 + 60 + 40}{7,6 + 7,0 + 8,5} = \frac{150}{23,1} \approx 6,5.$$

- b) (F) Possivelmente, considerou-se apenas a média associada à turma com a maior quantidade de alunos, obtendo-se 7,0.

- c) (V) Como cada média tem um peso (quantidade de alunos da turma), calcula-se a seguinte média aritmética ponderada:

$$\frac{7,6 \cdot 50 + 7,0 \cdot 60 + 8,5 \cdot 40}{50 + 60 + 40} = \frac{380 + 420 + 340}{150} = \frac{1140}{150} = 7,6$$

Desse modo, conclui-se que a média das notas finais dos alunos das três turmas juntas é de 7,6.

- d) (F) Possivelmente, calculou-se uma média aritmética simples das médias das notas finais apresentadas no quadro, obtendo-se:

$$\frac{7,6 + 7,0 + 8,5}{3} = \frac{23,1}{3} = 7,7$$

- e) (F) Possivelmente, considerou-se apenas a média associada à turma com a menor quantidade de alunos, obtendo-se 8,5.

151. Resposta correta: C

C 3 H 10

- a) (F) Possivelmente, não se considerou que a velocidade deveria estar elevada ao quadrado, de modo que se obteve:

$$[c] = \frac{N}{m^2 \cdot \frac{km}{h}} \Rightarrow [c] = \frac{N \cdot h}{m^2 \cdot km} \Rightarrow [c] = N \cdot m^{-2} \cdot km^{-1} \cdot h$$

- b) (F) Possivelmente, calculou-se erroneamente a divisão de frações, encontrando-se:

$$[c] = \frac{N}{m^2 \cdot \left(\frac{km}{h}\right)^2} \Rightarrow [c] = \frac{N}{m^2 \cdot \frac{km^2}{h^2}} \Rightarrow [c] = \frac{N \cdot km^2}{m^2 \cdot h^2} \Rightarrow [c] = N \cdot m^{-2} \cdot km^2 \cdot h^{-2}$$

- c) (V) Segundo o texto-base, a resistência aerodinâmica individual de uma locomotiva (R_a) é diretamente proporcional à área frontal do veículo (A) e ao quadrado da velocidade de operação (v) por meio de uma constante (c) que reflete as características aerodinâmicas da locomotiva. Desse modo, pode-se escrever a relação $R_a = A \cdot v^2 \cdot c \Rightarrow c = \frac{R_a}{A \cdot v^2}$. Considerando-se as respectivas unidades de medida associadas a essas grandezas, tem-se:

$$[c] = \frac{N}{m^2 \cdot \left(\frac{km}{h}\right)^2} \Rightarrow [c] = \frac{N}{m^2 \cdot \frac{km^2}{h^2}} \Rightarrow [c] = \frac{N \cdot h^2}{m^2 \cdot km^2} \Rightarrow [c] = N \cdot m^{-2} \cdot km^{-2} \cdot h^2$$

- d)(F) Possivelmente, não se considerou que a velocidade deveria estar elevada ao quadrado. Além disso, inverteu-se a relação de dependência entre as grandezas, de modo que se escreveu $R_a = \frac{1}{A \cdot v \cdot c} \Rightarrow c = \frac{1}{R_a \cdot A \cdot v}$. Com isso, considerando-se as respectivas unidades de medida associadas a essas grandezas, obteve-se:

$$[c] = \frac{1}{N \cdot m^2 \cdot \frac{km}{h}} \Rightarrow [c] = \frac{h}{N \cdot m^2 \cdot km} \Rightarrow [c] = N^{-1} \cdot m^{-2} \cdot km^{-1} \cdot h$$

- e)(F) Possivelmente, inverteu-se a relação de dependência entre as grandezas, de modo que se escreveu:

$$R_a = \frac{1}{A \cdot v^2 \cdot c} \Rightarrow c = \frac{1}{R_a \cdot A \cdot v^2}$$

Com isso, considerando-se as respectivas unidades de medida associadas a essas grandezas, encontrou-se:

$$[c] = \frac{1}{N \cdot m^2 \cdot \left(\frac{km}{h}\right)^2} \Rightarrow [c] = \frac{1}{N \cdot m^2 \cdot \frac{km^2}{h^2}} \Rightarrow [c] = \frac{h^2}{N \cdot m^2 \cdot km^2} \Rightarrow [c] = N^{-1} \cdot m^{-2} \cdot km^{-2} \cdot h^2$$

152. Resposta correta: C

C 4 H 18

- a)(F) Possivelmente, considerou-se uma relação de proporcionalidade inversa entre o preço das mudas e a quantidade de mudas compradas, de modo que se obteve o valor de R\$ 12,50 por muda na compra de 1440 unidades.

$$\frac{1200}{1440} = \frac{15}{x} \Rightarrow x = \frac{1200 \cdot 15}{1440} \Rightarrow x = \frac{18000}{1440} \Rightarrow x = 12,5$$

Com isso, concluiu-se que o desconto mínimo seria de $\frac{15 - 12,5}{15} = \frac{2,5}{15} = \frac{1}{6} = 16,6\%$.

- b)(F) Possivelmente, considerou-se que o desconto empregado no valor de cada muda deveria ser igual à redução sofrida pelo orçamento, que foi de 20%.

- c)(V) Segundo o texto-base, a razão entre a quantidade de mudas plantadas e a quantidade de moradores do bairro beneficiado no último mês foi de $\frac{1200}{10000} = \frac{12}{100}$. Além disso, como o valor gasto no último mês foi de R\$ 18000,00, o valor de cada muda

foi de $\frac{18000}{1200} = R\$ 15,00$. Por outro lado, o bairro a ser beneficiado pelo programa no mês atual tem 12000 moradores.

Sendo x a quantidade de mudas que deverá ser plantada nesse bairro de modo a não comprometer a proporção de mudas por morador, encontra-se:

$$\frac{12}{x} = \frac{100}{12000} \Rightarrow x = \frac{12000 \cdot 12}{100} \Rightarrow x = \frac{144000}{100} \Rightarrow x = 1440$$

Como o orçamento disponível para a compra das mudas corresponde a quatro quintos de R\$ 18000,00, ou seja, $\frac{4}{5} \cdot R\$ 18000,00 = R\$ 14400,00$, o preço de cada muda deverá ser reduzido a $\frac{14400}{1440} = R\$ 10,00$ para que se possa comprar a quantidade necessária com o orçamento disponível. Com isso, o desconto mínimo que deverá ser empregado no valor

de cada muda é de $\frac{15 - 10}{15} = \frac{5}{15} = \frac{1}{3} = 33,3\%$.

- d)(F) Possivelmente, considerou-se o percentual que o novo valor de cada muda representa em relação ao anterior, concluindo-se que o desconto mínimo seria de $\frac{10}{15} = \frac{2}{3} = 66,6\%$.

- e)(F) Possivelmente, considerou-se que o desconto empregado no valor de cada muda deveria ser igual ao percentual correspondente a quatro quintos, que é 80%.

153. Resposta correta: C

C 1 H 2

- a)(F) Possivelmente, considerou-se uma permutação circular de cinco elementos, obtendo-se 4!.

- b)(F) Possivelmente, considerou-se uma permutação simples de cinco elementos, obtendo-se 5!.

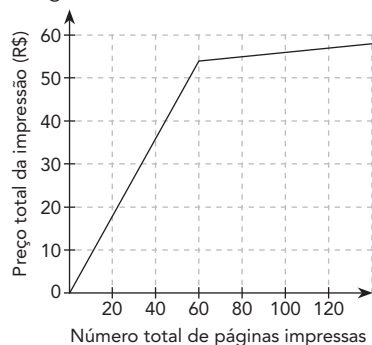
- c)(V) De acordo com o texto-base, são cinco automóveis, cada um com uma cor diferente, os quais ficarão expostos em uma plataforma, com um no centro e os quatro restantes posicionados ao redor. Para o automóvel que ficará no centro da plataforma, há 5 possibilidades. Já para os quatro automóveis restantes, que ficarão ao redor do posicionado no centro, tem-se $PC_4 = (4 - 1)! = 3!$ possibilidades. Assim, pelo princípio multiplicativo, o total de distribuições possíveis é $5 \cdot 3!$.

- d)(F) Possivelmente, considerou-se que as permutações circulares de quatro elementos totalizam $PC_4 = (4 + 1)! = 5!$. Assim, havendo 5 possibilidades para o automóvel do centro da plataforma, pelo princípio multiplicativo, constatou-se que o total de distribuições possíveis seria $5 \cdot 5!$.

- e)(F) Possivelmente, considerou-se que, para o automóvel do centro, haveria 5! possibilidades e que, para os demais automóveis, haveria 4! possibilidades.

154. Resposta correta: A**C 4 H 15**

- a)(V) Segundo o texto-base, sendo x o número total de páginas impressas, o preço total da impressão é calculado por $P(x) = 0,9x$ quando $x \leq 60$ e $P(x) = 51 + 0,05x$, quando $x > 60$. Assim, a relação entre o preço total da impressão e o número total de páginas impressas é melhor representada pelo gráfico:



- b)(F) Possivelmente, associou-se o termo "fixo" a uma função constante.
 c)(F) Possivelmente, considerou-se que o critério A valeria para todos os valores.
 d)(F) Possivelmente, considerou-se que o critério B valeria para todos os valores.
 e)(F) Possivelmente, considerou-se apenas o critério B. Além disso, desconsiderou-se o valor fixo e utilizou-se R\$ 0,50 como o valor cobrado por impressão, obtendo-se a função $P(x) = 0,5x$.

155. Resposta correta: E**C 5 H 22**

- a)(F) Possivelmente, calculou-se a área ocupada pelos legumes em vez do valor gasto com a compra das mudas de verdura, obtendo-se $120 \cdot 1,25 = \text{R\$ } 150,00$. Com isso, concluiu-se que o valor estipulado seria suficiente, sobrando ainda R\$ 150,00.
 b)(F) Possivelmente, calculou-se a área ocupada pelas verduras em vez do valor gasto com a compra das mudas, obtendo-se $400 \cdot 0,5 = \text{R\$ } 200,00$. Com isso, concluiu-se que o valor estipulado seria suficiente, sobrando ainda R\$ 100,00.
 c)(F) Possivelmente, calculou-se o gasto com a compra das mudas de legume em vez de com as mudas de verdura, obtendo-se $120 \cdot \text{R\$ } 3,00 = \text{R\$ } 360,00$. Com isso, concluiu-se que o valor estipulado seria insuficiente, faltando ainda R\$ 60,00.
 d)(F) Possivelmente, apenas calculou-se a quantidade de mudas de verdura a serem compradas, obtendo-se 400. Com isso, concluiu-se que o valor estipulado seria insuficiente, faltando ainda R\$ 100,00.
 e)(V) Sendo L e V , respectivamente, as quantidades de mudas de legume e de verdura a serem compradas, tem-se:

$$\begin{cases} 3L + 1,5V = 960 \\ 1,25L + 0,5V = 350 \end{cases}$$

Dividindo-se a primeira equação desse sistema por 3 e subtraindo-se a equação equivalente obtida da segunda, encontra-se:

$$\begin{cases} 3L + 1,5V = 960 \\ 1,25L + 0,5V = 350 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} L + 0,5V = 320 \\ 1,25L + 0,5V = 350 \end{cases} \Rightarrow 0,25L = 30 \Rightarrow L = \frac{30}{0,25} \Rightarrow L = 120$$

Logo, a quantidade de mudas de verdura a serem compradas é:

$$120 + 0,5V = 320$$

$$0,5V = 200$$

$$V = 400$$

Portanto, o valor destinado à compra das mudas de verdura é $400 \cdot \text{R\$ } 1,50 = \text{R\$ } 600,00$. Com isso, constata-se que o valor estipulado inicialmente é insuficiente, pois ainda faltariam R\$ 300,00.

156. Resposta correta: B**C 4 H 17**

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que a máquina que finalizaria sua produção primeiro seria a que tivesse menos peças a produzir, sem se atentar à capacidade de produção por hora.
 b)(V) Calculando-se o tempo que cada máquina levou para finalizar sua produção diária com base em sua capacidade de produção por hora, obtém-se:

▪ **Máquina 1:** $\frac{250}{50} = 5$ horas;

▪ **Máquina 2:** $\frac{450}{150} = 3$ horas;

▪ **Máquina 3:** $\frac{280}{40} = 7$ horas;

▪ **Máquina 4:** $\frac{700}{200} = 3,5$ horas;

- **Máquina 5:** $\frac{800}{160} = 5$ horas.

Portanto, como a máquina 2 foi a que levou menos tempo, conclui-se que ela foi a primeira a finalizar sua produção e, consequentemente, a primeira a passar pela manutenção preventiva.

- c) (F) Possivelmente, considerou-se que a máquina que finalizaria sua produção primeiro seria a que apresentasse a menor capacidade de produção por hora.
- d) (F) Possivelmente, considerou-se que a máquina que finalizaria sua produção primeiro seria a que apresentasse a maior capacidade de produção por hora, sem se atentar à quantidade de peças que tinha a produzir.
- e) (F) Possivelmente, considerou-se que a máquina que finalizaria sua produção primeiro seria a que tivesse mais peças a produzir.

157. Resposta correta: D

C 7 H 27

- a) (F) Possivelmente, considerou-se que a mediana é o valor mais frequente em um conjunto de dados, obtendo-se R\$ 25,00.
- b) (F) Possivelmente, considerou-se que, como a soma das frequências dos valores R\$ 25,00 e R\$ 75,00 é 8000, a mediana seria dada pela média aritmética entre esses valores, obtendo-se $M_d = \frac{25 + 75}{2} = \frac{100}{2} = \text{R\$ } 50,00$.
- c) (F) Possivelmente, considerou-se que a mediana equivaleria ao valor da posição 8000, ou seja, R\$ 75,00.
- d) (V) O número total de vendas realizadas é $5000 + 3000 + 2600 + 3250 + 2150 = 16000$. Como esse número é par, a mediana é calculada pela média aritmética entre os dois valores centrais, isto é, os valores das posições 8000 e 8001. Pelo quadro, esses valores correspondem a R\$ 75,00 e R\$ 125,00, nessa ordem. Portanto, a mediana vale $M_d = \frac{75 + 125}{2} = \frac{200}{2} = \text{R\$ } 100,00$.
- e) (F) Possivelmente, considerou-se que a mediana equivaleria ao valor da posição 8001, ou seja, R\$ 125,00.

158. Resposta correta: C

C 3 H 13

- a) (F) Possivelmente, considerou-se a proposta que determina o espaço de lazer com a menor área possível.
- b) (F) Possivelmente, considerou-se que a área do círculo seria dada pela fórmula $A = (2r)^2$. Desse modo, obteve-se que o raio do círculo cuja área corresponde a 18252 m^2 seria $4r^2 = 18252 \Rightarrow r^2 = \frac{18252}{4} \Rightarrow r^2 = 4563 \Rightarrow r \cong 67,5 \text{ m}$. Com isso, admitiu-se que a proposta aprovada foi a II.
- c) (V) Sendo r o raio do círculo cuja área corresponde a 18252 m^2 , tem-se:
- $$A = \pi r^2 \Rightarrow 3r^2 = 18252 \Rightarrow r^2 = \frac{18252}{3} \Rightarrow r^2 = 6084 \Rightarrow r = 78 \text{ m}$$
- Com isso, o raio máximo do espaço de lazer é de 78 m. Logo, a proposta aprovada foi a III, que sugeriu um raio de 70 m, pois ela é a que determina o espaço de lazer com a área mais próxima da disponível, sem ultrapassá-la.
- d) (F) Possivelmente, considerou-se a proposta que determina o espaço de lazer com a área mais próxima da disponível, desconsiderando-se a restrição de não poder ultrapassá-la.
- e) (F) Possivelmente, considerou-se a proposta que determina o espaço de lazer com a maior área possível, desconsiderando-se a área da região circular disponível.

159. Resposta correta: C

C 3 H 11

- a) (F) Possivelmente, apenas dividiu-se a densidade do granito, em kg/m^3 , pelo volume do modelo gerado, em m^3 . Além disso, considerou-se que 120 cm^3 equivalem a 12 m^3 , obtendo-se 225 kg como a massa da estátua.
- b) (F) Possivelmente, apenas dividiu-se 2700 por 10 e associou-se o resultado obtido à massa de 270 kg.
- c) (V) Como o modelo tem 120 cm^3 de volume e foi construído na escala 1 : 10, conclui-se que o volume da estátua é de:

$$\frac{V_{\text{modelo}}}{V_{\text{estátua}}} = \left(\frac{1}{10}\right)^3 \Rightarrow \frac{120}{V_{\text{estátua}}} = \frac{1}{1000} \Rightarrow V_{\text{estátua}} = 120000 \text{ cm}^3 = 0,12 \text{ m}^3$$

Assim, sabendo-se que a densidade do granito é de 2700 kg/m^3 , constata-se que a massa da estátua vale:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 2700 = \frac{m}{0,12} \Rightarrow m = 0,12 \cdot 2700 \Rightarrow m = 324 \text{ kg}$$

- d) (F) Possivelmente, considerou-se que 120000 cm^3 equivalem a $1,2 \text{ m}^3$, de modo que se concluiu que o engenheiro obteve o valor de $1,2 \cdot 2700 = 3240 \text{ kg}$ como massa da estátua.
- e) (F) Possivelmente, apenas multiplicou-se 2700 por 10 e associou-se o resultado obtido à massa de 27000 kg.

160. Resposta correta: D

C 6 H 26

- a) (F) Possivelmente, fez-se corretamente os cálculos para encontrar o número de matrículas ativas em cada ano e a média do número de matrículas ativas. Contudo, o valor foi comparado ao número de novas matrículas a cada ano em vez do número de matrículas ativas a cada ano, obtendo-se o ano de 2020.
- b) (F) Possivelmente, considerou-se o ano em que o número de novas matrículas mais se aproximou do número de matrículas inativas.

- c)(F) Possivelmente, calculou-se a média do número de matrículas novas, isto é, $\frac{202 + 199 + 197 + 189 + 198}{5} = 197$, em vez da média do número de matrículas ativas. Além disso, considerou-se o ano que apresentou o dado com o mesmo valor calculado, obtendo-se o ano de 2022.
- d)(V) Como o número de matrículas do último dia do ano é o mesmo no primeiro dia do ano seguinte, então o número de matrículas ativas a cada ano deve ser o resultado da adição entre o número de matrículas ativas e o número de novas matrículas subtraído do número de matrículas inativas. A partir disso e dos dados do gráfico, obtém-se:
- **2020:** $220 + 202 - 165 = 257$ matrículas ativas
 - **2021:** $257 + 199 - 189 = 267$ matrículas ativas
 - **2022:** $267 + 197 - 204 = 260$ matrículas ativas
 - **2023:** $260 + 189 - 173 = 276$ matrículas ativas
 - **2024:** $276 + 198 - 174 = 300$ matrículas ativas
- A média do número de matrículas ativas dos últimos cinco anos apresentados no gráfico é $\frac{257 + 267 + 260 + 276 + 300}{5} = \frac{1360}{5} = 272$.
- Portanto, entre os números de matrículas ativas em cada ano, aquele que mais se aproxima da média encontrada é o 276. Sendo assim, o diretor escolheu aplicar a mesma estratégia de *marketing* aplicada no ano de 2023.
- e)(F) Possivelmente, calculou-se a mediana do número de matrículas novas em vez da média do número de matrículas ativas. Ou seja, considerando-se o rol 189, 197, 198, 199, 202, a mediana é 198. Além disso, considerou-se o ano que apresentou o dado com o mesmo valor calculado, obtendo-se o ano de 2024.

161. Resposta correta: E

C 6 H 25

- a)(F) Possivelmente, subtraiu-se o percentual de alunos que usa somente *tablet* do percentual que usa somente *smartphone*, obtendo-se $42,5\% - 30\% = 12,5\%$. Em seguida, calculou-se $12,5\%$ de 800, encontrando-se $0,125 \cdot 800 = 100$.
- b)(F) Possivelmente, calculou-se a quantidade de alunos que usa tanto *smartphone* quanto *tablet*, obtendo-se $0,15 \cdot 800 = 120$.
- c)(F) Possivelmente, subtraiu-se o percentual de alunos que usa tanto *smartphone* quanto *tablet* do percentual que usa somente *smartphone*, obtendo-se $42,5\% - 15\% = 27,5\%$. Em seguida, calculou-se $27,5\%$ de 800, encontrando-se $0,275 \cdot 800 = 220$.
- d)(F) Possivelmente, calculou-se a quantidade de alunos que usa somente *smartphone* como dispositivo para estudo, obtendo-se $0,425 \cdot 800 = 340$.
- e)(V) Percebe-se que, entre os alunos que usam *smartphone* para estudo, há aqueles que usam somente *smartphone* e aqueles que usam tanto *smartphone* quanto *tablet*. Dessa forma, adicionando-se o percentual de alunos que usa apenas *smartphone* ao percentual que usa *smartphone* e *tablet*, conclui-se que $42,5\% + 15\% = 57,5\%$ dos alunos da escola usam *smartphone* como dispositivo para estudo. Calculando-se $57,5\%$ de 800, encontra-se $0,575 \cdot 800 = 460$. Logo, 460 alunos da escola usam *smartphone* como dispositivo para estudo.

162. Resposta correta: E

C 7 H 29

- a)(F) Possivelmente, acreditou-se que o *software* a ser escolhido pelo gestor seria aquele que apresentasse a maior nota na etapa de tempo de inatividade em vez daquele que apresentou a maior média no teste final, obtendo-se o *software* X.
- b)(F) Possivelmente, acreditou-se que o *software* a ser escolhido pelo gestor seria aquele que apresentasse a mesma nota em ambas as etapas em vez daquele que apresentou a maior média no teste final, obtendo-se o *software* Y.
- c)(F) Possivelmente, acreditou-se que o *software* a ser escolhido pelo gestor seria aquele que apresentasse a maior nota na etapa de simulação de ataques de *hackers* em vez daquele que apresentou a maior média no teste final, obtendo-se o *software* Z.
- d)(F) Possivelmente, acreditou-se que o *software* a ser escolhido pelo gestor seria aquele que apresentasse a menor média em vez daquele que apresentou a maior média no teste final, obtendo-se o *software* W.
- e)(V) Para determinar a nota final de desempenho de cada *software*, deve-se calcular a média ponderada das notas obtidas em cada etapa, utilizando-se os pesos definidos para cada uma delas.

- **Software X:** $\frac{2 \cdot 7 + 5 \cdot 3}{7 + 3} = \frac{14 + 15}{10} = \frac{29}{10} = 2,9$
- **Software Y:** $\frac{3 \cdot 7 + 3 \cdot 3}{7 + 3} = \frac{21 + 9}{10} = \frac{30}{10} = 3,0$
- **Software Z:** $\frac{5 \cdot 7 + 0 \cdot 3}{7 + 3} = \frac{35}{10} = 3,5$
- **Software W:** $\frac{3 \cdot 7 + 2 \cdot 3}{7 + 3} = \frac{21 + 6}{10} = \frac{27}{10} = 2,7$
- **Software T:** $\frac{4 \cdot 7 + 3 \cdot 3}{7 + 3} = \frac{28 + 9}{10} = \frac{37}{10} = 3,7$

Portanto, o *software* T deverá ser o escolhido pelo gestor, pois foi o que alcançou a maior nota final.

163. Resposta correta: A**C 6 H 24**

- a)(V) Observa-se que, de um trimestre para o seguinte, a massa de resíduos coletados aumenta em 80 toneladas. Com isso, pode-se prever que, no próximo trimestre, serão coletados $640 + 80 = 720$ toneladas de resíduos. Além disso, nota-se que os resíduos reciclados sempre representam 30% dos coletados.

▪ 1º trimestre: $\frac{120}{400} = 0,3 = 30\%$

▪ 2º trimestre: $\frac{144}{480} = 0,3 = 30\%$

▪ 3º trimestre: $\frac{168}{560} = 0,3 = 30\%$

▪ 4º trimestre: $\frac{192}{640} = 0,3 = 30\%$

Assim, a massa de resíduos reciclados no próximo trimestre será de $0,3 \cdot 720 = 216$ toneladas.

- b)(F) Possivelmente, considerou-se o crescimento trimestral sofrido pela massa de resíduos coletados para a massa de resíduos reciclados, de modo que se concluiu que, no próximo trimestre, seriam reciclados $192 + 80 = 272$ toneladas de resíduos.
- c)(F) Possivelmente, observou-se que a massa de resíduos reciclados no 2º trimestre equivale à massa de resíduos coletados subtraída de 336 toneladas. Com isso, concluiu-se que a massa de resíduos reciclados no próximo trimestre seria de $720 - 336 = 384$ toneladas.
- d)(F) Possivelmente, observou-se que a massa de resíduos reciclados no 1º trimestre equivale à massa de resíduos coletados subtraída de 280 toneladas. Com isso, concluiu-se que a massa de resíduos reciclados no próximo trimestre seria de $720 - 280 = 440$ toneladas.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se a massa de resíduos coletados no próximo trimestre em vez da massa de resíduos reciclados.

164. Resposta correta: D**C 5 H 19**

- a)(F) Possivelmente, foram considerados apenas a taxa fixa mensal de R\$ 10,00 e o valor cobrado inicialmente a cada 100 kWh, desconsiderando-se o acréscimo decorrente do patamar 2 da bandeira vermelha e encontrando-se $C(x) = 0,95x + 10$.
- b)(F) Possivelmente, foi considerado o acionamento do patamar 1 da bandeira vermelha, encontrando-se $C(x) = 0,995x + 10$.
- c)(F) Possivelmente, foi considerado apenas o acréscimo decorrente do patamar 2 da bandeira vermelha, desconsiderando-se o valor inicial cobrado a cada 100 kWh e encontrando-se apenas $C(x) = 0,079x + 10$.
- d)(V) Do texto-base, sabe-se que a tarifa de R\$ 95,00 sofre um acréscimo de R\$ 7,90 devido ao acionamento do patamar 2 da bandeira vermelha. Desse modo, a cada 100 kWh, é cobrado o valor de R\$ 102,90, o que representa uma cobrança de R\$ 1,029 a cada 1 kWh. Além disso, é cobrada também uma taxa fixa mensal de R\$ 10,00 referente aos custos de manutenção da rede elétrica e a outras despesas. Com isso, o custo C é dado em função do consumo x no mês e na região citados por $C(x) = 1,029x + 10$.
- e)(F) Possivelmente, foi considerado erroneamente que a taxa fixa mensal deveria ser adicionada à tarifa de R\$ 0,95 a cada 1 kWh. Além disso, assumiu-se que a tarifa acrescida decorrente do patamar 2 da bandeira vermelha seria fixa, e não calculada em função do consumo, encontrando-se $C(x) = 10,95x + 7,90$.

165. Resposta correta: D**C 7 H 30**

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que o valor médio do índice de variação no mês apresentado no quadro seria igual ao índice de variação referente à habitação, isto é, 1,9, pois esse é o maior índice da tabela, desconsiderando-se calcular a média ponderada dos índices e obtendo-se que a classificação do índice seria muito alto.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se o índice de variação que teve maior peso no orçamento familiar da população do estado em vez de calcular o valor médio do índice de variação dos preços desses serviços, obtendo-se que 1,2 está classificado como alto.
- c)(F) Possivelmente, desconsiderou-se o peso de cada serviço, calculando-se a média aritmética simples em vez da ponderada.

Desse modo, obtendo-se $\frac{1,9 + 0,9 + 1,2 + 0,3}{4} = \frac{4,3}{4} \cong 1,07$ e classificando-se o índice de risco do semestre como médio.

- d)(V) De acordo com o texto-base, a política de subsídios está diretamente ligada ao valor médio do índice de variação dos preços dos serviços – habitação, alimentação, saúde e transporte. Além disso, cada um desses serviços tem um peso no orçamento familiar da população do estado. Sendo assim, calcula-se o valor médio do índice de variação dos preços desses serviços por meio de uma média aritmética ponderada, obtendo-se:

$$\frac{1 \cdot 1,9 + 2 \cdot 0,9 + 5 \cdot 1,2 + 2 \cdot 0,3}{1 + 2 + 5 + 2} = \frac{10,3}{10} = 1,03$$

Portanto, o índice de risco do semestre que teve os dados apresentados na reunião é 1,03, o qual é classificado como baixo.

- e)(F) Possivelmente, considerou-se que o valor médio do índice de variação no mês apresentado no quadro seria igual ao índice de variação referente ao transporte, isto é, 0,3, pois esse é o menor índice da tabela, desconsiderando-se calcular a média ponderada dos índices e encontrando-se que a classificação do índice seria muito baixo.

166. Resposta correta: B**C 2 H 7**

- a)(F) Possivelmente, foi considerado um dos triângulos com um dos vértices representado pelo Sol.
- b)(V) Considerando-se que o triângulo ABC tem dois lados congruentes ($\overline{AB}$ e $\overline{AC}$), conclui-se que ele é isósceles. Sabendo-se que o ângulo de medida 2θ é muito pequeno, constata-se que os três ângulos do triângulo ABC são agudos. Sendo assim, o triângulo ABC é também acutângulo. Logo, ele é classificado como acutângulo isósceles.
- c)(F) Possivelmente, não se atentou ao fato de que o triângulo ABC tem dois lados congruentes. Com isso e considerando-se que o ângulo de medida 2θ é muito pequeno, classificou-o como acutângulo escaleno.
- d)(F) Possivelmente, foi considerado que o ângulo de medida 2θ seria obtuso em vez de agudo. Com isso e considerando-se que o triângulo ABC tem dois lados congruentes, classificou-o como obtusângulo isósceles.
- e)(F) Possivelmente, não se atentou ao fato de que o triângulo ABC tem dois lados congruentes e, ainda, considerou-se que o ângulo de medida 2θ seria obtuso em vez de agudo. Com isso, classificou-se o triângulo ABC como obtusângulo escaleno.

167. Resposta correta: E**C 2 H 9**

- a)(F) Possivelmente, considerou-se a possibilidade que utiliza o mínimo possível do comprimento do cordão de luzes. Além disso, esqueceu-se de contabilizar a parte de 12 m da possibilidade I, encontrando-se:

■ **Possibilidade I:**

$$c_I = 2 \cdot 10 = 20 \text{ m}$$

■ **Possibilidade II:**

$$c_{II} = 2 \cdot 10 + 12 = 20 + 12 = 32 \text{ m}$$

■ **Possibilidade III:**

$$c_{III} = 2 \cdot 10 + 2 \cdot 5 + 6 = 20 + 10 + 6 = 36 \text{ m}$$

Com isso, constatou-se que a possibilidade a ser escolhida pelo organizador seria a I, que utiliza 20 m do cordão de luzes.

- b)(F) Possivelmente, considerou-se que os comprimentos das hipotenusas dos triângulos retângulos de catetos 6 m e 8 m e de catetos 3 m e 4 m seriam $6 + 8 = 14$ m e $3 + 4 = 7$ m, nessa ordem. Além disso, esqueceu-se de contabilizar a parte de 12 m da possibilidade I, encontrando-se:

■ **Possibilidade I:**

$$c_I = 2 \cdot 14 = 28 \text{ m}$$

■ **Possibilidade II:**

$$c_{II} = 2 \cdot 14 + 12 = 28 + 12 = 40 \text{ m}$$

■ **Possibilidade III:**

$$c_{III} = 2 \cdot 14 + 2 \cdot 7 + 6 = 28 + 14 + 6 = 48 \text{ m}$$

Assim, constatou-se que a possibilidade que utiliza o máximo possível do comprimento do cordão de luzes é a II e que, portanto, essa deveria ser a possibilidade escolhida.

- c)(F) Possivelmente, considerou-se que os comprimentos das hipotenusas de triângulos retângulos de catetos 6 m e 8 m e de catetos 3 m e 4 m seriam $\frac{6+8}{2} = \frac{14}{2} = 7$ m e $\frac{3+4}{2} = \frac{7}{2} = 3,5$ m, nessa ordem. Desse modo, calculou-se o comprimento do cordão utilizado em cada possibilidade como indicado a seguir.

■ **Possibilidade I:**

$$c_I = 2 \cdot 7 + 12 = 14 + 12 = 26 \text{ m}$$

■ **Possibilidade II:**

$$c_{II} = 2 \cdot 7 + 12 = 14 + 12 = 26 \text{ m}$$

■ **Possibilidade III:**

$$c_{III} = 2 \cdot 7 + 2 \cdot 3,5 + 6 = 14 + 7 + 6 = 27 \text{ m}$$

Assim, constatou-se que a possibilidade que utiliza o máximo possível do comprimento do cordão de luzes é a III e que, portanto, essa deveria ser a possibilidade escolhida.

- d)(F) Possivelmente, considerou-se a possibilidade que utiliza o mínimo possível do comprimento do cordão de luzes. Além disso, esqueceu-se de contabilizar a parte de 6 m da possibilidade III, encontrando-se:

■ **Possibilidade I:**

$$c_I = 2 \cdot 10 + 12 = 20 + 12 = 32 \text{ m}$$

■ **Possibilidade II:**

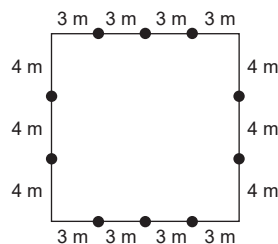
$$c_{II} = 2 \cdot 10 + 12 = 20 + 12 = 32 \text{ m}$$

■ **Possibilidade III:**

$$c_{III} = 2 \cdot 10 + 2 \cdot 5 = 20 + 10 = 30 \text{ m}$$

Com isso, constatou-se que a possibilidade a ser escolhida pelo organizador seria a III, que utiliza 30 m do cordão de luzes.

- e)(V) Como os ganchos dividem as paredes em partes iguais, conclui-se que os ganchos dividem o comprimento em quatro partes de $12 : 4 = 3$ m e a largura em três partes de $12 : 3 = 4$ m. Assim, tem-se:



Com isso, observa-se que:

- a possibilidade I é composta de três partes, sendo duas delas equivalentes à hipotenusa de um triângulo retângulo de catetos 6 m e 8 m e a outra medindo 12 m;
- a possibilidade II é composta de três partes, sendo duas delas equivalentes à hipotenusa de um triângulo retângulo de catetos 6 m e 8 m e a outra medindo 12 m;
- a possibilidade III é composta de cinco partes, sendo duas delas equivalentes à hipotenusa de um triângulo retângulo de catetos 6 m e 8 m, outras duas equivalentes à hipotenusa de um triângulo retângulo de catetos 3 m e 4 m e a última medindo 6 m.

Aplicando-se o Teorema de Pitágoras, é possível calcular os comprimentos das hipotenusas dos triângulos retângulos de catetos 6 m e 8 m e de catetos 3 m e 4 m.

I. $\sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{36 + 64} = \sqrt{100} = 10$ m

II. $\sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5$ m

Com base nisso, é possível calcular o comprimento do cordão utilizado em cada possibilidade:

▪ **Possibilidade I:**

$$c_I = 2 \cdot 10 + 12 = 20 + 12 = 32 \text{ m}$$

▪ **Possibilidade II:**

$$c_{II} = 2 \cdot 10 + 12 = 20 + 12 = 32 \text{ m}$$

▪ **Possibilidade III:**

$$c_{III} = 2 \cdot 10 + 2 \cdot 5 + 6 = 20 + 10 + 6 = 36 \text{ m}$$

Desse modo, conclui-se que a possibilidade que utiliza o máximo possível do comprimento do cordão de luzes é a III, que utiliza 36 m dele. Logo, essa deve ser a possibilidade escolhida pelo organizador.

168. Resposta correta: A

C 7 H 29

- a)(V) A probabilidade de se adquirir pelo menos uma figurinha holográfica na compra de cada loja pode ser calculada considerando-se a probabilidade complementar de não se adquirir figurinha holográfica nas compras. Assim, para cada loja, tem-se:

▪ **Loja I:** $1 - \left(\frac{6}{10} \cdot \frac{5}{9} \right) = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$

▪ **Loja II:** $1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$

▪ **Loja III:** $1 - \frac{5}{10} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

▪ **Loja IV:** $1 - \left(\frac{4}{5} \cdot \frac{3}{4} \right) = 1 - \frac{3}{5} = \frac{2}{5}$

▪ **Loja V:** $1 - \left(\frac{8}{10} \cdot \frac{7}{9} \cdot \frac{6}{8} \right) = 1 - \left(\frac{7}{15} \right) = \frac{8}{15}$

Igualando-se os denominadores das frações que representam as probabilidades de se adquirir pelo menos uma figurinha holográfica na compra de cada loja, obtém-se:

Loja I	Loja II	Loja III	Loja IV	Loja V
$\frac{2}{3} = \frac{20}{30}$	$\frac{3}{5} = \frac{18}{30}$	$\frac{1}{2} = \frac{15}{30}$	$\frac{2}{5} = \frac{12}{30}$	$\frac{8}{15} = \frac{16}{30}$

Colocando-se essas frações em ordem crescente, encontra-se:

Loja IV	Loja III	Loja V	Loja II	Loja I
$\frac{12}{30}$	$\frac{15}{30}$	$\frac{16}{30}$	$\frac{18}{30}$	$\frac{20}{30}$

Portanto, a probabilidade de se adquirir pelo menos uma figurinha holográfica é maior entre os pacotes comprados na loja I.

b)(F) Possivelmente, o espaço amostral e o evento foram considerados, respectivamente, como sendo o total de pacotes disponíveis e o total de pacotes com figurinhas holográficas. Nesse caso, a probabilidade de adquirir pelo menos uma figurinha holográfica entre as compras de cada loja seria:

- Loja I: $\frac{4}{10}$
- Loja II: $\frac{3}{5}$
- Loja III: $\frac{5}{20} = 0,25$
- Loja IV: $\frac{1}{10} = 0,1$
- Loja V: $\frac{2}{20} = 0,1$

Portanto, os primeiros pacotes a serem abertos seriam aqueles comparados na loja II.

c)(F) Possivelmente, foi considerado que a probabilidade de adquirir figurinhas holográficas seria maior na loja em que há mais pacotes com figurinhas holográficas disponíveis, obtendo-se a loja III como resposta.

d)(F) Possivelmente, os cálculos foram feitos corretamente, contudo escolheu-se a loja com menor probabilidade de se adquirir pelo menos uma figurinha holográfica na compra de cada loja, em vez da loja com a maior probabilidade.

e)(F) Possivelmente, foi considerado que como na loja V foram comprados três pacotes, e essa é a maior quantidade entre as lojas, então a probabilidade de adquirir uma figurinha holográfica seria a maior na loja V.

169. Resposta correta: A

C 4 H 17

a)(V) Para determinar o custo com o abastecimento de cada veículo, primeiro deve-se determinar o consumo de combustível de cada um deles no trajeto de 100 km.

- Veículo X: $2,10 \cdot 5 = 10,50$ L
- Veículo Y: $2,25 \cdot 5 = 11,25$ L
- Veículo Z: $1,95 \cdot 5 = 9,75$ L
- Veículo W: $1,90 \cdot 5 = 9,50$ L
- Veículo T: $2,00 \cdot 5 = 10,00$ L

Considerando-se que os veículos X e Y são abastecidos com um combustível cujo litro custa R\$ 6,20 e que os demais veículos são abastecidos com um combustível cujo litro custa R\$ 7,20, encontra-se:

- Veículo X: $10,50 \cdot \text{R\$ } 6,20 = \text{R\$ } 65,10$
- Veículo Y: $11,25 \cdot \text{R\$ } 6,20 = \text{R\$ } 69,75$
- Veículo Z: $9,75 \cdot \text{R\$ } 7,20 = \text{R\$ } 70,20$
- Veículo W: $9,50 \cdot \text{R\$ } 7,20 = \text{R\$ } 68,40$
- Veículo T: $10,00 \cdot \text{R\$ } 7,20 = \text{R\$ } 72,00$

Logo, o veículo mais econômico é o X.

b)(F) Possivelmente, considerou-se o veículo com o maior custo com o abastecimento. Além disso, utilizou-se o valor de R\$ 7,20 para o veículo Y em vez de R\$ 6,20, encontrando-se:

- Veículo X: $10,50 \cdot \text{R\$ } 6,20 = \text{R\$ } 65,10$
- Veículo Y: $11,25 \cdot \text{R\$ } 7,20 = \text{R\$ } 81,00$
- Veículo Z: $9,75 \cdot \text{R\$ } 7,20 = \text{R\$ } 70,20$
- Veículo W: $9,50 \cdot \text{R\$ } 7,20 = \text{R\$ } 68,40$
- Veículo T: $10,00 \cdot \text{R\$ } 7,20 = \text{R\$ } 72,00$

c)(F) Possivelmente, considerou-se o valor de R\$ 6,20 para o veículo Z em vez de R\$ 7,20, encontrando-se:

- Veículo X: $10,50 \cdot \text{R\$ } 6,20 = \text{R\$ } 65,10$
- Veículo Y: $11,25 \cdot \text{R\$ } 6,20 = \text{R\$ } 69,75$
- Veículo Z: $9,75 \cdot \text{R\$ } 6,20 = \text{R\$ } 60,45$
- Veículo W: $9,50 \cdot \text{R\$ } 7,20 = \text{R\$ } 68,40$
- Veículo T: $10,00 \cdot \text{R\$ } 7,20 = \text{R\$ } 72,00$

- d)(F) Possivelmente, considerou-se o veículo com o menor consumo de combustível, desconsiderando-se que o preço por litro varia.
e)(F) Possivelmente, considerou-se o veículo com o maior custo com o abastecimento.

170. Resposta correta: E

C 2 H 6

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que a projeção ortogonal do trajeto seria equivalente à vista frontal da pista.
b)(F) Possivelmente, assumiu-se que a projeção ortogonal do trajeto seria equivalente à vista frontal da parte em U da pista.
c)(F) Possivelmente, considerou-se que a projeção ortogonal do trajeto seria equivalente à vista frontal da pista invertida verticalmente.
d)(F) Possivelmente, assumiu-se que a projeção ortogonal do trajeto seria equivalente à vista frontal da pista e seria formada somente por segmentos de retas.
e)(V) A projeção ortogonal do trajeto seguido pela câmera do início ao fim do cabo corresponde à do próprio cabo, o qual é representado por um segmento de reta paralelo ao plano de projeção. Como a projeção ortogonal de um segmento sobre um plano paralelo a ele é também um segmento, conclui-se que a projeção do trajeto seguido pela câmera do início ao fim do cabo é um segmento de reta, com início no ponto A' e fim no ponto B'.

171. Resposta correta: D

C 5 H 23

- a)(F) Possivelmente, resolveu-se a inequação $300 + 12,5x > 400 + 7,5x$ de modo equivocado, mantendo-se o sinal do termo 300 mesmo depois de mudá-lo de membro.

$$300 + 12,5x > 400 + 7,5x$$

$$12,5x - 7,5x > 400 + 300$$

$$5x > 700$$

$$x > 140$$
- b)(F) Possivelmente, considerou-se apenas a diferença entre os valores fixos iniciais dos dois jardineiros para determinar o limite inferior do intervalo, obtendo-se $(100, +\infty)$.
- c)(F) Possivelmente, resolveu-se a inequação $300 + 12,5x > 400 + 7,5x$ de modo equivocado, mantendo-se o sinal dos termos mesmo depois de mudá-los de membro.

$$300 + 12,5x > 400 + 7,5x$$

$$12,5x + 7,5x > 400 + 300$$

$$20x > 700$$

$$x > 35$$
- d)(V) Sendo x a área, em metro quadrado, do jardim a ser construído, o valor total a ser pago a cada jardineiro de acordo com as propostas é:
Jardineiro 1: $V_1(x) = 300 + 12,5x$
Jardineiro 2: $V_2(x) = 400 + 7,5x$
 O jardineiro 2 será contratado caso o valor total cobrado por ele seja menor que o cobrado pelo jardineiro 1. Isso acontece quando $V_1(x) > V_2(x)$, ou seja:

$$300 + 12,5x > 400 + 7,5x$$

$$12,5x - 7,5x > 400 - 300$$

$$5x > 100$$

$$x > 20$$

 Logo, a área, em metro quadrado, do jardim a ser construído deve pertencer ao intervalo $(20, +\infty)$ para o jardineiro 2 ser contratado.
- e)(F) Possivelmente, resolveu-se a inequação $300 + 12,5x > 400 + 7,5x$ de modo equivocado, mantendo-se o sinal do termo 7,5x mesmo depois de mudá-lo de membro.

$$300 + 12,5x > 400 + 7,5x$$

$$12,5x + 7,5x > 400 - 300$$

$$20x > 100$$

$$x > 5$$

172. Resposta correta: B

C 5 H 20

- a)(F) Possivelmente, confundiu-se a definição dos parâmetros **a** e **b**, considerando-se que **a** seria a amplitude e **b** seria o deslocamento vertical.
- b)(V) Como o gráfico toca o eixo das ordenadas no ponto mínimo, a função descrita por ele é do tipo $h(t) = a + b \cdot \cos(ct + d)$, em que os parâmetros **a**, **b**, **c** e **d** fornecem, respectivamente, o deslocamento vertical, a amplitude, o período e o deslocamento lateral. Observando-se o gráfico, nota-se que não há deslocamento lateral, ou seja, $d = 0$. Além disso, percebe-se que a amplitude é igual a $\pm 1,2$ m e que o período é igual a 12 h. Com isso, obtém-se $b = \pm 1,2$ e $p = \frac{2\pi}{|c|} \Rightarrow \frac{2\pi}{|c|} = 12 \Rightarrow |c| = \frac{2\pi}{12} \Rightarrow c = \pm \frac{\pi}{6}$.

Considerando-se que o gráfico é inicialmente crescente, conclui-se que o parâmetro **b** é negativo, ou seja, $b = -1,2$. Além disso, como o gráfico está totalmente acima do eixo das abscissas, constata-se que ele foi deslocado verticalmente para cima, o que significa que o parâmetro **a** é positivo. Assumindo-se que a função cosseno varia de -1 a 1 , obtém-se:

$$a - 1,2 \cdot (-1) = 2,5$$

$$a + 1,2 = 2,5$$

$$a = 1,3$$

Logo, a função representada graficamente tem como lei de formação a expressão $h(t) = 1,3 - 1,2 \cdot \cos\left(\pm \frac{\pi t}{6}\right)$. Entre as expressões apresentadas, apenas a $h(t) = 1,3 - 1,2 \cdot \cos\left(\frac{\pi t}{6}\right)$ representa **h** em função de **t**.

- c)(F) Possivelmente, considerou-se que, sendo o gráfico inicialmente crescente, o parâmetro **b** seria positivo.
 d)(F) Possivelmente, considerou-se que a função representada graficamente seria do tipo $h(t) = a + b \cdot \sin(ct + d)$.
 e)(F) Possivelmente, considerou-se que a função representada graficamente seria do tipo $h(t) = a + b \cdot \sin(ct + d)$ e que, sendo o gráfico inicialmente crescente, o parâmetro **b** seria positivo.

173. Resposta correta: C

C 6 H 26

- a)(F) Possivelmente, consideraram-se apenas os clientes que possuem o cartão da rede, de modo que se calculou 20% de 5600, obtendo-se 1120. Com isso, concluiu-se que as seções bebidas e carnes seriam as únicas que entrariam em promoção.
 b)(F) Possivelmente, consideraram-se as seções cujos números de clientes com o cartão da rede somam o mais próximo possível e acima de 2000, obtendo-se bebidas e massas e grãos.
 c)(V) De acordo com o texto-base, as seções que entrarão em promoção serão aquelas cujo percentual total de preferência dos clientes fique acima de 20%. Como foram entrevistados 10000 clientes, conclui-se que 20% equivalem a 2000. Com base no quadro, o número de clientes que preferem cada uma das seções apresentadas é:
- **Bebidas:** $1200 + 575 = 1775$ (abaixo de 20%).
 - **Carnes:** $1925 + 1350 = 3275$ (acima de 20%).
 - **Frios e laticínios:** $725 + 775 = 1500$ (abaixo de 20%).
 - **Massas e grãos:** $825 + 450 = 1275$ (abaixo de 20%).
 - **Padaria e confeitaria:** $925 + 1250 = 2175$ (acima de 20%).

Portanto, as únicas seções que entrarão em promoção serão carnes e padaria e confeitaria.

- d)(F) Possivelmente, consideraram-se as seções cujos números de clientes sem o cartão da rede somam o mais próximo possível e acima de 2000, obtendo-se frios e laticínios e padaria e confeitaria.
 e)(F) Possivelmente, calculou-se 20% de 4400, obtendo-se 880. Em seguida, consideraram-se as seções cujo número de clientes com o cartão da rede era superior a esse valor, encontrando-se bebidas, carnes e padaria e confeitaria.

174. Resposta correta: B

C 1 H 1

- a)(F) Possivelmente, calculou-se a diferença no sistema decimal, e não no hexadecimal, obtendo-se $390 - 364 = 26$.
 b)(V) Subtraindo-se 364 de 390 no sistema hexadecimal, encontra-se:

$$\begin{array}{r} 3 \quad \overset{8}{9} \quad \overset{16}{0} \\ - 3 \quad 6 \quad 4 \\ \hline 2 \quad C \end{array}$$

Como o número 0 é menor que o 4, retira-se 1 do número 9 e acrescentam-se 16 unidades ao número 0.

Com isso, tem-se $16 - 4 = 12$. Sendo assim, o resultado é C no sistema hexadecimal.

Portanto, o resultado da subtração $390 - 364$ será representado, no sistema hexadecimal, por 2C.

- c)(F) Possivelmente, transformaram-se os números do sistema hexadecimal para o decimal, encontrando-se:

$$364 = 3 \times 16^2 + 6 \times 16^1 + 4 \times 16^0 = 768 + 96 + 4 = 868$$

$$390 = 3 \times 16^2 + 9 \times 16^1 + 0 \times 16^0 = 768 + 144 + 0 = 912$$

Contudo, efetuou-se a subtração, encontrando-se $912 - 868 = 44$, mas não se transformou o número decimal obtido para o sistema hexadecimal.

- d)(F) Possivelmente, em vez de calcular a diferença, apenas converteu-se o tempo de duração dos suprimentos (390) para a base decimal, obtendo-se $3 \times 16^2 + 9 \times 16^1 + 0 \times 16^0 = 768 + 144 + 0 = 912$.
 e)(F) Possivelmente, transformou-se o número 390 para a base decimal, obtendo-se $3 \times 16^2 + 9 \times 16^1 + 0 \times 16^0 = 768 + 144 + 0 = 912$, e subtraiu-se 364 do valor obtido, encontrando-se $912 - 364 = 548$.

175. Resposta correta: C**C 7 H 28**

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que a probabilidade de cada integrante escolher a ferramenta ideal seria sempre igual a $\frac{1}{8}$.
Com isso, concluiu-se que a probabilidade de ocorrência do cenário ideal seria $\frac{1}{8} \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{8} = \frac{1}{512}$.
- b)(F) Possivelmente, aplicou-se o princípio aditivo da contagem, de modo que se obteve que o número de formas de os três integrantes de uma mesma equipe escolherem ferramentas diferentes é $8 + 7 + 6 = 21$. Com isso, concluiu-se que a probabilidade de ocorrência do cenário ideal seria $P = \frac{21}{512}$.
- c)(V) Como a ordem de escolha das ferramentas pelos integrantes é irrelevante, conclui-se que os agrupamentos formados são combinações. Desse modo, o número de formas de os membros de uma mesma equipe escolherem ferramentas diferentes é calculado por uma combinação simples (sem repetição) de oito elementos tomados três a três, ou seja,
 $C_{8,3} = \frac{8!}{3!5!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5!}{3!5!} = 56$. Como há $8 \cdot 8 \cdot 8 = 512$ formas de se escolher as três ferramentas, constata-se que a probabilidade de ocorrência do cenário ideal (em que os integrantes escolhem três ferramentas diferentes independentemente da ordem) é $P = \frac{56}{512} = \frac{7}{64}$.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que há $8 \cdot 7 \cdot 6 = 336$ formas de os três integrantes escolherem as três ferramentas. Com isso, concluiu-se que a probabilidade de ocorrência do cenário ideal seria $P = \frac{56}{336} = \frac{1}{6}$.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que a ordem de escolha das ferramentas teria importância, e, por isso, calculou-se um arranjo de oito elementos tomados três a três para se obter o número de formas de os três integrantes de uma mesma equipe escolherem ferramentas diferentes, encontrando-se $A_{8,3} = \frac{8!}{5!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5!}{5!} = 336$. Com isso, concluiu-se que a probabilidade de ocorrência do cenário ideal seria $P = \frac{336}{512} = \frac{21}{32}$.

176. Resposta correta: B**C 6 H 25**

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que o curso com a maior oferta de vagas seria, também, aquele com a maior taxa de ocupação. Assim, calculou-se 75% de 34 600, obtendo-se 25 950.
- b)(V) Segundo o quadro, em 2022, o curso com a maior taxa de ocupação das vagas era Medicina, com 95%. Assim, o número de estudantes desse curso no respectivo ano foi dado por 95% de 12 300, que vale $0,95 \cdot 12\,300 = 11\,685$.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que calcular 95% de 12 300 seria equivalente a dividir 12 300 por 9,5. Com isso, efetuou-se a divisão e encontrou-se, aproximadamente, 1 295 como resultado.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que a representação decimal de 95% seria 0,095. Com isso, calculou-se que 95% de 12 300 seria, aproximadamente, 1 169.
- e)(F) Possivelmente, calculou-se o número de vagas não ocupadas em vez do número de estudantes no curso com a maior taxa de ocupação das vagas, obtendo-se $0,05 \cdot 12\,300 = 615$.

177. Resposta correta: A**C 1 H 4**

- a)(V) Aplicando-se os descontos indicados do quadro, conclui-se que o preço final por quilograma de ração de cada marca é de:

Marca	Preço inicial por quilograma	Desconto do clube	Valor do desconto	Preço final por quilograma
P	R\$ 20,00	5%	R\$ 1,00	R\$ 19,00
Q	R\$ 24,00	20%	R\$ 4,80	R\$ 19,20
R	R\$ 28,00	25%	R\$ 7,00	R\$ 21,00
S	R\$ 22,00	10%	R\$ 2,20	R\$ 19,80
T	R\$ 19,50	–	–	R\$ 19,50

Com isso, constata-se que a marca cujo preço final por quilograma de ração é o mais baixo é a P. Logo, essa foi a marca de ração comprada pelo cliente.

- b)(F) Possivelmente, calculou-se 20% de R\$ 24,00 de forma equivocada, encontrando-se R\$ 6,00. Com isso, constatou-se que a marca Q seria a mais barata e, portanto, a que o cliente teria comprado.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que a marca com o maior desconto percentual seria a com o menor preço final por quilograma de ração.

- d)(F) Possivelmente, considerou-se que o valor do desconto seria equivalente à representação decimal das porcentagens. Além disso, elas foram representadas na forma decimal de modo equivocado, encontrando-se:

Marca	Preço inicial por quilograma	Desconto do clube	Valor do desconto	Preço final por quilograma
P	R\$ 20,00	5%	R\$ 0,50	R\$ 19,50
Q	R\$ 24,00	20%	R\$ 2,00	R\$ 22,00
R	R\$ 28,00	25%	R\$ 2,50	R\$ 25,50
S	R\$ 22,00	10%	R\$ 1,00	R\$ 21,00
T	R\$ 19,50	–	–	R\$ 19,50

Com isso, como as marcas P e T apresentam o mesmo preço final por quilograma de ração, assumiu-se que a marca mais barata seria a S e que, portanto, essa teria sido a marca de ração comprada pelo cliente.

- e)(F) Possivelmente, apenas considerou-se a marca com o menor preço inicial por quilograma, desconsiderando-se os descontos oferecidos pelo clube de vantagens.

178. Resposta correta: E

C 5 H 19

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que a absorbância é calculada pelo logaritmo decimal da transmitância. Além disso, aplicou-se erroneamente a propriedade do logaritmo de um quociente, considerando-se que seria equivalente ao quociente entre os logaritmos do dividendo e do divisor e encontrando-se $A = \log T \Rightarrow A = \log\left(\frac{I}{I_0}\right) \Rightarrow A = \frac{\log I}{\log I_0}$.

- b)(F) Possivelmente, aplicou-se erroneamente a propriedade do logaritmo de um quociente, considerando-se que seria equivalente ao quociente entre os logaritmos do dividendo e do divisor e obtendo-se $A = \log\left(\frac{1}{T}\right) \Rightarrow A = \log\left(\frac{I_0}{I}\right) \Rightarrow A = \frac{\log I_0}{\log I}$.

- c)(F) Possivelmente, aplicou-se erroneamente a propriedade do logaritmo de um quociente, considerando-se que seria equivalente à soma entre os logaritmos do dividendo e do divisor e encontrando-se $A = \log\left(\frac{1}{T}\right) \Rightarrow A = \log\left(\frac{I_0}{I}\right) \Rightarrow A = \log I_0 + \log I$.

- d)(F) Possivelmente, considerou-se que a absorbância é calculada pelo logaritmo decimal da transmitância, de modo que se obteve:

$$A = \log T \Rightarrow A = \log\left(\frac{I}{I_0}\right) \Rightarrow A = \log I - \log I_0$$

- e)(V) Segundo o texto-base, a absorbância é calculada pelo logaritmo decimal da inversa da transmitância, ou seja, $A = \log\left(\frac{1}{T}\right)$.

Sabendo-se que a transmitância corresponde à razão entre a intensidade de luz que atravessa a amostra (I) e a intensidade de luz incidente (I_0), pode-se escrever $A = \log\left(\frac{I_0}{I}\right)$. Pela propriedade do logaritmo de um quociente, obtém-se $A = \log I_0 - \log I$.

179. Resposta correta: C

C 6 H 24

- a)(F) Possivelmente, considerou-se um crescimento de 30 kWh a cada mês, referente ao período de janeiro a fevereiro. Com isso, constatou-se que o consumo de energia elétrica atingiria 280 kWh após $\frac{280 - 220}{30} = \frac{60}{30} = 2$ meses do mês de junho, ou seja, no mês de agosto.

- b)(F) Possivelmente, considerou-se um crescimento de 30 kWh a cada mês, referente ao período de janeiro a fevereiro. Ademais, assumiu-se que o consumo de energia elétrica atingiria 280 kWh após $\frac{280 - 220}{30} = \frac{60}{30} = 2$ meses do mês de julho em vez de junho, ou seja, no mês de setembro.

- c)(V) Analisando-se o gráfico, percebe-se que o consumo mensal de energia elétrica aumenta 15 kWh a cada mês. Assim, mantendo-se esse crescimento, estima-se que o consumo de energia elétrica atingirá 280 kWh após $\frac{280 - 220}{15} = \frac{60}{15} = 4$ meses do mês de junho, ou seja, no mês de outubro.

- d)(F) Possivelmente, assumiu-se que o consumo de energia elétrica atingiria 280 kWh após $\frac{280 - 220}{15} = \frac{60}{15} = 4$ meses do mês de julho em vez de junho, ou seja, no mês de novembro.

- e)(F) Possivelmente, considerou-se o mês de dezembro por ser o último mês do ano.

180. Resposta correta: D

C 3 H 14

- a) (F) Possivelmente, calculou-se apenas a medida do raio da nova embalagem. Além disso, considerou-se que a medida da altura de um cilindro equilátero equivale ao dobro da medida do diâmetro, ou seja, ao quádruplo do raio, de modo que se encontrou:

$$\pi r^2 h = 48000 \Rightarrow 3 \cdot r^2 \cdot 4r = 48000 \Rightarrow 12r^3 = 48000 \Rightarrow r^3 = \frac{48000}{12} \Rightarrow r^3 = 4000 \Rightarrow r = \sqrt[3]{4000} \Rightarrow r \cong 16 \text{ cm}$$

- b) (F) Possivelmente, calculou-se apenas a medida do raio, obtendo-se $r = 20 \text{ cm}$.

- c) (F) Possivelmente, considerou-se que a medida da altura de um cilindro equilátero corresponde ao dobro da medida do diâmetro, ou seja, ao quádruplo do raio, de modo que se encontrou:

$$\pi r^2 h = 48000 \Rightarrow 3 \cdot r^2 \cdot 4r = 48000 \Rightarrow 12r^3 = 48000 \Rightarrow r^3 = \frac{48000}{12} \Rightarrow r^3 = 4000 \Rightarrow r = \sqrt[3]{4000} \Rightarrow r \cong 16 \text{ cm}$$

Com isso, constatou-se que a altura da nova embalagem deveria ser de $h = 2r = 2 \cdot 16 = 32 \text{ cm}$.

- d) (V) O volume de um paralelepípedo é dado pelo produto de suas dimensões. Desse modo, o volume da embalagem atual é de $V_{\text{atual}} = 30 \cdot 25 \cdot 64 = 48000 \text{ cm}^3$. Em um cilindro equilátero, a medida da altura é igual ao dobro da medida do raio, ou seja, $h = 2r$. Assim, como a nova embalagem tem o mesmo volume da atual, tem-se:

$$\pi r^2 h = 48000 \Rightarrow 3 \cdot r^2 \cdot 2r = 48000 \Rightarrow 6r^3 = 48000 \Rightarrow r^3 = \frac{48000}{6} \Rightarrow r^3 = 8000 \Rightarrow r = 20 \text{ cm}$$

Logo, a altura da nova embalagem deve ser de $h = 2r = 2 \cdot 20 = 40 \text{ cm}$.

- e) (F) Possivelmente, considerou-se que o volume de um cilindro seria dado por $V = 2\pi rh$. Além disso, calculou-se apenas a medida do raio, encontrando-se:

$$2\pi rh = 48000 \Rightarrow 2 \cdot 3 \cdot r \cdot 2r = 48000 \Rightarrow 12r^2 = 48000 \Rightarrow r^2 = \frac{48000}{12} \Rightarrow r^2 = 4000 \Rightarrow r = \sqrt{4000} \Rightarrow r \cong 63 \text{ cm}$$