

## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

## Questões de 91 a 135

## 91. Resposta correta: A

C 1 H 3

- a)(V) A equação apresentada no texto é referente à reação de duas substâncias compostas que forma duas novas substâncias compostas, sendo, assim, classificada como dupla-troca. Nessa reação, ocorre a troca entre os íons das substâncias reagentes para a formação das novas substâncias. A revelação da mensagem ocorre pela formação do sulfeto de chumbo (II) (PbS), que é um sal insolúvel de coloração preta.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que as reações de decomposição são aquelas em que duas substâncias compostas dão origem a outras duas substâncias compostas. Porém, nesse tipo de reação, um único reagente forma duas ou mais substâncias mais simples.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que a troca entre os íons era uma reação de simples-troca. No entanto, as reações de simples-troca são aquelas em que há a reação de uma substância simples com uma substância composta.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que reações de síntese são todas e quaisquer reações que formem os produtos almejados; entretanto, são aquelas em que dois ou mais reagentes dão origem a um único produto.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que houve uma variação do Nox no elemento chumbo, pois, nos reagentes, ele está ligado a dois nitratos e, nos produtos, está ligado a apenas um átomo de enxofre. Contudo, não há alteração no Nox dos elementos na reação.

## 92. Resposta correta: D

C 7 H 26

- a)(F) Possivelmente, notou-se que o metal em questão sofre oxidação; por isso, considerou-se que o metal de sacrifício teria de ser um agente oxidante, sofrendo oxidação no lugar do metal a ser protegido. Porém, o metal de sacrifício atua como agente redutor.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que o metal de sacrifício é reduzido no processo de proteção da estrutura metálica; porém, ele tem maior tendência à oxidação que o metal a ser protegido.
- c)(F) Possivelmente, observou-se que a corrosão é um processo de oxidação, mas concluiu-se que o Nox do metal de sacrifício diminui nesse processo. Entretanto, na oxidação, ocorre o aumento do Nox do metal de sacrifício.
- d)(V) Uma opção para prolongar a vida útil de estruturas metálicas é utilizar metais de sacrifício. Esse método consiste em fixar na estrutura pedaços de um metal cujo potencial de redução é menor que o do metal a ser protegido. Dessa forma, o metal de sacrifício será oxidado mais facilmente que o metal a ser protegido, retardando o processo de corrosão.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que o metal de sacrifício sofre redução, e não oxidação, recebendo elétrons. Entretanto, o metal de sacrifício é oxidado, perdendo elétrons.

## 93. Resposta correta: E

C 1 H 1

- a)(F) A intensidade ou o nível de pressão sonora é a qualidade fisiológica que permite distinguir os sons fortes dos sons fracos. Sua variação não tem relação com a mudança de velocidade.
- b)(F) O timbre é a qualidade fisiológica do som que permite distinguir sons de mesma frequência emitidos por fontes distintas. Logo, a mudança de velocidade do som não tem relação com a mudança de timbre.
- c)(F) Como o período corresponde ao inverso da frequência e ela não varia, não haverá diferença entre os períodos dos sons.
- d)(F) A amplitude é uma característica que não depende do meio de propagação, mas da energia transportada pela onda.
- e)(V) De acordo com o texto, as ondas sonoras se propagam mais rapidamente nos ossos ( $v > v_{ar}$ ). Portanto, pela equação fundamental da ondulatória ( $v = \lambda \cdot f$ ), em relação às ondas emitidas no ar, os sons produzidos por fones de condução óssea têm maior comprimento de onda.

## 94. Resposta correta: E

C 3 H 9

- a)(F) Pequenos anfíbios ocupam as posições iniciais de uma teia alimentar. Apesar de que um aumento da temperatura do ambiente possa afetar esses seres, considerando a problemática em questão, as aves carnívoras possivelmente seriam os organismos mais afetados na teia alimentar apresentada, uma vez que ocupam o topo dela.
- b)(F) Peixes de pequeno porte ocupam as posições iniciais de uma teia alimentar. Apesar de ser possível que um aumento da temperatura do ambiente afete esses seres, as aves carnívoras possivelmente seriam os organismos mais afetados na teia alimentar apresentada, uma vez que ocupam o topo dela.
- c)(F) Caramujos herbívoros fazem parte da categoria de consumidores primários em uma teia alimentar. Eles poderiam ser impactados caso houvesse perda de biomassa de produtores; porém, na teia alimentar apresentada, as aves carnívoras, que ocupam o topo, possivelmente seriam os organismos mais afetados, uma vez que teriam acesso a uma quantidade menor de energia.
- d)(F) As algas verdes fazem parte do primeiro nível trófico de uma cadeia alimentar, o nível dos produtores. A problemática abordada é a redução da eficiência da transferência de energia ao longo de uma cadeia trófica. Apesar de que um aumento da temperatura do ambiente possa afetar as algas, as aves carnívoras possivelmente seriam os organismos mais afetados na teia alimentar apresentada, uma vez que, por estarem no topo dela, recebem uma quantidade menor de energia.

e)(V) Animais de topo de cadeia (consumidores terciários e quaternários, normalmente) recebem a menor quantidade de energia, uma vez que boa parte da energia disponibilizada pelos produtores já foi perdida. Em um cenário em que fatores abióticos, como a temperatura, prejudicam a passagem de energia ao longo da teia alimentar, esses organismos tendem a ser os mais afetados, uma vez que precisariam se alimentar muito mais para obter energia suficiente. Assim, entre os organismos apresentados, as aves carnívoras possivelmente seriam os mais afetados, considerando a problemática em questão.

**95. Resposta correta: E**

**C 4 H 13**

- a)(F) A criança teria 50% de chance de ser afetada pela condição se a mãe também fosse e o pai, não. Porém, como visto no texto, a mãe não é afetada pela condição.
- b)(F) Para a criança ter 100% de chance de ser afetada pela condição, ambos os progenitores deveriam ser afetados também, o que, de acordo com o texto, não é verdadeiro.
- c)(F) Provavelmente, marcou-se a probabilidade de a criança não ser afetada pela condição, que é de 75%.
- d)(F) Como a mãe é portadora do alelo recessivo, há a chance de a criança receber esse alelo. Caso seja uma criança do sexo masculino, ela será afetada pela condição.
- e)(V) Como a mãe não é afetada pela condição, porém é portadora do alelo recessivo para a doença, seu genótipo é  $X^D X^d$ . Como o pai não é afetado pela condição, seu genótipo é  $X^D Y$ . Com base nesses dados, é possível calcular a probabilidade de uma criança do casal ser portadora da doença. Conforme demonstrado no quadro de Punnett a seguir, a probabilidade de a criança ser afetada pela condição é de  $\frac{1}{4}$ , ou 25%.

	$X^D$	$X^d$
$X^D$	$X^D X^D$	$X^D X^d$
Y	$X^D Y$	$X^d Y$

**96. Resposta correta: B**

**C 4 H 16**

- a)(F) Como dito no texto, as duas espécies vivem no mesmo lago, não havendo barreiras geográficas que as separem.
- b)(V) A capacidade de enxergar diferentes faixas de cores a diferentes profundidades provavelmente levou, no passado, uma população de uma espécie a sofrer alterações em seu comportamento reprodutivo. Essas alterações fizeram as fêmeas terem preferência por acasalar com machos de cores distintas, dependendo da profundidade em que se encontravam. Essa seleção sexual levou à interrupção do fluxo gênico entre indivíduos da população, o que acarretou a especiação.
- c)(F) O texto não indica que as espécies se reproduzem em períodos distintos. Na verdade, o que ocorreu foi uma mudança no comportamento reprodutivo dos indivíduos, o que levou a uma especiação simpátrica.
- d)(F) O efeito fundador é um fenômeno que ocorre quando um pequeno grupo de indivíduos de uma população original estabelece uma nova população em uma área geograficamente isolada. Como dito no texto, as duas espécies vivem no mesmo lago, não havendo separação geográfica, o que impossibilita que a especiação tenha ocorrido devido ao efeito fundador.
- e)(F) Apesar de a incompatibilidade entre gametas ter potencial para levar à especiação, não é esse o caso descrito no texto, o qual não aborda os gametas das espécies. O que é dito no texto, na verdade, é que houve uma mudança no comportamento reprodutivo dos indivíduos, o que levou a uma especiação simpátrica.

**97. Resposta correta: E**

**C 6 H 21**

- a)(F) O ar geralmente se comporta como um isolante elétrico, por isso suas moléculas são eletricamente neutras, motivo pelo qual elas não poderiam atrair cargas elétricas. Além disso, a blindagem eletrostática não decorre da ação de uma força eletrostática atrativa.
- b)(F) A blindagem eletrostática ocorre devido a uma propriedade dos condutores e não se relaciona com a ação de uma força eletrostática de repulsão.
- c)(F) O termo “absorvidas” está relacionado ao armazenamento de cargas, e isso não favorece o fenômeno da blindagem eletrostática.
- d)(F) Os tanques não possuem “pontas”, pois são condutores esféricos. Por isso, as cargas não se concentram em um ponto na superfície da estrutura metálica, mas se distribuem uniformemente nela.
- e)(V) Toda carga elétrica em excesso é distribuída uniformemente na superfície externa de um condutor esférico. Como consequência, o campo elétrico no interior do condutor é nulo. Esse fenômeno é conhecido por blindagem eletrostática.

**98. Resposta correta: A**

**C 5 H 18**

- a)(V) Na dissolução da soda cáustica em água, nota-se um aquecimento; logo, o processo ocorre com liberação de energia, sendo, portanto, exotérmico. Nesse tipo de reação, o  $\Delta H$  (variação de entalpia) é negativo, pois a entalpia dos reagentes é maior que a entalpia dos produtos.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que os produtos teriam maior entalpia devido ao aquecimento, ou seja, precisariam de mais energia. Porém, em reações exotérmicas, para a variação de entalpia ser negativa, os produtos devem ter entalpia menor que a dos reagentes.

- c)(F) Possivelmente, considerou-se que o valor negativo da variação de entalpia, característico de reações exotérmicas, estaria associado necessariamente ao fato de as próprias substâncias apresentarem entalpia negativa. Porém, a variação de entalpia negativa não implica que todos os componentes da reação tenham entalpia negativa, visto que essa variação é dada pela diferença de energia (sob pressão constante) quando o sistema sofre uma transformação.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que, na dissolução do material, ocorre a quebra das ligações da soda cáustica, e, para isso, há a absorção de energia, o que tornaria o processo endotérmico. Porém, o processo é exotérmico, pois libera energia.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se o aquecimento como um acúmulo de energia, associando-o a um processo endotérmico. Porém, o aquecimento indica que há liberação de energia, o que classifica o processo como exotérmico.

**99. Resposta correta: A**

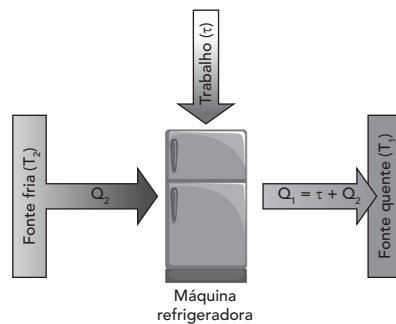
C 3 H 8

- a)(V) As colunas de água que são aquecidas pelos coletores solares tendem a se deslocar para cima, uma vez que a densidade da água diminui com a elevação de temperatura. Com isso, o desnível entre o reservatório e os coletores favorece a circulação de uma corrente de convecção nos tubos, que só é interrompida quando a água atinge o equilíbrio térmico.
- b)(F) A energia potencial gravitacional aumenta, e não diminui, com a elevação da altura. Além disso, sua diminuição não favoreceria a circulação natural da água.
- c)(F) O ponto de ebulição varia com a altura e a pressão, porém essa variação é muito pequena para alturas dentro do intervalo de  $0,20 \text{ m} < H < 4,0 \text{ m}$ .
- d)(F) A incidência solar não é efetivamente influenciada pela diferença de altura entre o reservatório e os coletores, por isso ela não aumenta e não favorece a circulação natural da água.
- e)(F) A pressão atmosférica diminui com a elevação da temperatura, em vez de aumentar.

**100. Resposta correta: C**

C 1 H 3

- a)(F) A eficiência de uma máquina refrigeradora é dada por  $e = \frac{Q_2}{\tau}$ , em que  $Q_2$  é a quantidade de calor que é retirada da fonte fria. Logo, a eficiência não é potencializada com a diminuição de  $Q_2$ , mas com o aumento.
- b)(F) As duas quantidades não podem ser iguais porque a quantidade de calor que é rejeitada para o ambiente é igual à soma entre a quantidade de calor que o compressor fornece à geladeira – chamada de trabalho – e a quantidade de calor que é retirada da fonte fria.
- c)(V) O esquema a seguir representa o funcionamento de uma máquina refrigeradora.



A geladeira precisa realizar trabalho para retirar calor da fonte fria, uma vez que não há transferência espontânea de calor da fonte fria para o ambiente. Pela Lei de Conservação da Energia, a quantidade de calor que é fornecida para o ambiente ( $Q_1$ ) é maior que a quantidade de calor retirada da fonte fria ( $Q_2$ ); portanto, fechar as janelas e manter a porta da geladeira aberta por um longo período irá aquecer o ambiente em vez de resfriá-lo.

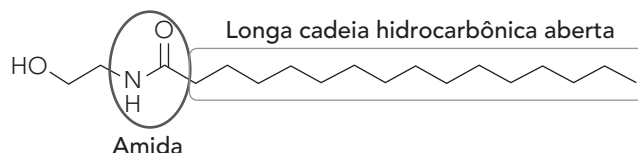
- d)(F) Máquinas ideais funcionam com rendimento máximo ou eficiência máxima e não existem na prática.
- e)(F) A geladeira é uma máquina refrigeradora, e não uma máquina térmica. Além disso, o comportamento descrito é típico de uma máquina térmica ideal, que (teoricamente) converte todo o calor recebido em trabalho.

**101. Resposta correta: D**

C 7 H 25

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que a estrutura era uma amida graxa por possuir uma grande cadeia hidrocarbônica, um nitrogênio e uma carbonila. Entretanto, a carbonila não está ligada diretamente ao nitrogênio; dessa forma, este se refere à função química amina. Já a carbonila desse composto se refere à função química cetona.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que o anel aromático contaria como uma cadeia hidrocarbônica longa. Entretanto, para a substância ser considerada graxa, ela deve possuir uma cadeia hidrocarbônica aberta.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se apenas que a presença da função química amida era suficiente para classificar o composto como uma amida graxa. Contudo, a estrutura não apresenta uma cadeia hidrocarbônica longa.

- d)(V) A estrutura apresentada possui um grupamento amida, pois apresenta uma carbonila ligada a um nitrogênio, bem como pode ser considerada “graxa”, pois, assim como os ácidos carboxílicos graxos, apresenta uma longa cadeia hidrocarbônica.



- e)(F) Possivelmente, considerou-se que a estrutura era classificada como amida graxa por possuir um nitrogênio e uma grande cadeia hidrocarbônica. Porém, o nitrogênio da estrutura é referente à função química amina, pois não está diretamente ligado a uma carbonila.

### 102. Resposta correta: E

C 4 H 14

- a)(F) Durante a transcrição do RNAm, a trinca de bases GTG irá originar o códon CAC, e não o CUC, já que a base nitrogenada timina se emparelha com a adenina (A) no RNA, e não com a uracila (U).
- b)(F) As bases nitrogenadas são componentes dos nucleotídeos, monômeros que formam os ácidos nucleicos. As proteínas, por sua vez, são formadas por aminoácidos.
- c)(F) A trinca GTG (originada pela mutação) é um trecho de DNA, que, primeiramente, é transcrito no códon CAC. Então, o códon transcrito é traduzido em um aminoácido específico, e a união de vários aminoácidos contribuem para a formação da hemoglobina S. Assim, é incorreto afirmar que uma trinca apenas será traduzida em toda uma proteína.
- d)(F) A mutação não inibe a leitura do RNA mensageiro (RNAm) no ribossomo. O que ocorre é a alteração da sequência do RNAm transcrito, visto que houve uma alteração da sequência do DNA que acarretou a tradução de um aminoácido diferente.
- e)(V) A mutação descrita foi a substituição de uma base nitrogenada no gene da globina no DNA que levou à tradução de um aminoácido diferente.

### 103. Resposta correta: D

C 5 H 18

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que o cálcio, um metal alcalinoterroso, apresenta as mesmas características químicas que o sódio, um metal alcalino. Entretanto, os metais alcalinoterrosos não apresentam propriedades semelhantes às dos metais alcalinos.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que, por apresentar um cátion com a mesma carga do sódio, o  $\text{NH}_4\text{Cl}$  teria propriedades semelhantes às do  $\text{NaCl}$ . Entretanto, o cloreto de amônio é formado por um cátion poliatômico que não apresenta propriedades semelhantes às do cloreto de sódio.
- c)(F) Possivelmente, observou-se que o  $\text{CH}_3\text{Cl}$  apresenta apenas um átomo de cloro em sua estrutura e, por isso, teria propriedades semelhantes às do  $\text{NaCl}$ . Porém, o clorometano é um composto orgânico que apresenta propriedades distintas do  $\text{NaCl}$ , um composto inorgânico.
- d)(V) O sódio (Na) e o potássio (K) são metais alcalinos, ou seja, estão localizados no mesmo grupo da tabela periódica e apresentam propriedades semelhantes. Por formarem cátions de carga +1, ligam-se apenas a um ânion de cloro e formam cloretos com propriedades parecidas. Além disso, ambos são sais neutros, o que evita que o pH do meio se altere. Assim, nos produtos de panificação, é possível substituir parcialmente o  $\text{NaCl}$  pelo  $\text{KCl}$  para reduzir os níveis de sódio.
- e)(F) Possivelmente, concluiu-se que o  $\text{AlCl}_3$  apresenta características semelhantes às do  $\text{NaCl}$ , já que o alumínio é um metal do mesmo período que o sódio. Porém, para isso ocorrer, o alumínio precisaria pertencer ao mesmo grupo do sódio, o dos metais alcalinos.

### 104. Resposta correta: B

C 4 H 15

- a)(F) Apesar de ser correto afirmar que as aquaporinas atuam no transporte passivo de água, o que ocorre no experimento é a saída de água do meio intracelular para o meio extracelular, e não o contrário.
- b)(V) A solução salina é rica em solutos e é um meio hipertônico em relação ao citoplasma das células vegetais. As células de *Elodea* sp., ao serem colocadas em solução salina, perdem água para o meio por osmose, o que leva à retração do volume celular, havendo a plasmólise.
- c)(F) A deplasmólise restaura a turgidez das células vegetais após elas terem passado por plasmólise. A célula absorve água, o que causa o retorno da pressão osmótica normal. No experimento em questão, as células perderam água por estarem mergulhadas em meio hipertônico, havendo a plasmólise, mas não a deplasmólise.
- d)(F) Apesar de a pinocitose ser de fato a incorporação de material líquido pela célula, esse processo ocorre por meio da formação de vesículas e não se refere ao transporte de água de forma passiva, conhecido como osmose. No caso do experimento, o que ocorre é a perda de água da célula por meio da osmose. Além disso, devido à rigidez da parede celular, células vegetais são incapazes de realizar pinocitose.
- e)(F) A partir do experimento e da análise da imagem, pode-se concluir que a célula foi incluída em um meio hipertônico em relação ao seu citoplasma, o que leva à saída de água de dentro para fora da célula, e não o contrário. Assim, ocorre a plasmólise da célula, e não a sua turgescência.

**105. Resposta correta: E****C 3 H 12**

- a)(F) A exploração de petróleo não leva a aumentos consideráveis da temperatura local da água, de forma que esse não é um possível impacto de efeito imediato gerado por essa atividade.
- b)(F) A exploração de petróleo não leva a reduções consideráveis do pH do oceano nos pontos de exploração de petróleo. O aumento do pH do oceano pode ser considerado como uma consequência, a longo prazo, da queima de combustíveis fósseis, que leva ao aumento da concentração de  $\text{CO}_2$  na atmosfera. Ao absorver esse gás em excesso, o oceano, com o tempo, torna-se mais ácido.
- c)(F) Os rios amazônicos podem sofrer com contaminação a partir de eventuais vazamentos de óleo durante a exploração de petróleo, mas não com assoreamento, que ocorre mais comumente como resultado da retirada da mata ciliar.
- d)(F) A proliferação de algas ocorre quando há aumento do aporte de nutrientes em corpo-d'água, como quando a água da chuva leva consigo nutrientes presentes em fertilizantes ou no esgoto doméstico. A exploração de petróleo não envolve esse aumento. Nesses casos, o maior risco é o de haver vazamento de óleo, o que leva à contaminação dos recursos hídricos.
- e)(V) Um dos maiores riscos relacionados à exploração de petróleo em ambiente marinho é o vazamento acidental de óleo no mar. Vazamentos de grandes proporções geram contaminação dos recursos hídricos, afetando não somente porções do oceano, mas também os ecossistemas costeiros e as populações que dependem destes. Combustíveis fósseis seguem tendo um papel importante na matriz energética mundial, mas sua obtenção e seu uso devem ser feitos com cautela, de forma a prevenir a ocorrência de impactos ambientais.

**106. Resposta correta: A****C 5 H 19**

- a)(V) Um fator que altera a velocidade da reação, de acordo com o texto, é o aumento da temperatura, que está relacionado a um aumento no grau de agitação molecular: as partículas mais agitadas tendem a ter colisões mais efetivas e, assim, aceleram a reação. A diminuição da temperatura causa o oposto. Na reação de Maillard, a velocidade é duplicada a cada aumento de  $10\text{ }^\circ\text{C}$ , entre  $40\text{ }^\circ\text{C}$  e  $70\text{ }^\circ\text{C}$ . Porém, existe uma temperatura máxima, pois, além de  $70\text{ }^\circ\text{C}$ , pode ocorrer uma quebra de ligações importantes em algumas moléculas, e, assim, a reação de Maillard não seria efetiva, devido à perda de algumas propriedades.
- b)(F) O aumento das colisões efetivas ocorre quando há o aumento da concentração das substâncias.
- c)(F) A diminuição do tamanho das partículas aumenta a velocidade da reação, pois aumenta a superfície de contato. Não foi mencionado no texto esse fator como uma maneira de acelerar a velocidade.
- d)(F) O aumento do pH provavelmente favorece a quebra das ligações químicas, visto que, quando o pH está entre 9 e 10, é atingida uma velocidade máxima. Assim, um pH ácido diminuiria a velocidade.
- e)(F) Os catalisadores não são consumidos durante as reações, pois eles agem apenas aumentando a velocidade delas, não interferindo na temperatura em que elas ocorrem.

**107. Resposta correta: D****C 8 H 30**

- a)(F) O processo de degradação do glicogênio hepático é influenciado pela presença do hormônio glucagon. Como dito no texto, o medicamento semaglutida provoca o aumento da produção de insulina, hormônio que não estimula a degradação do glicogênio presente no fígado.
- b)(F) Apesar de ser possível que o uso de medicamentos gere distúrbios gastrointestinais, estes são causados por mudanças no processo de digestão, como o aumento do tempo que o alimento passa no interior do estômago – resposta fisiológica à alteração na digestão causada pela medicação –, e não devido ao mau funcionamento dos órgãos do sistema digestório.
- c)(F) O fato de haver menor ingestão de alimentos não leva necessariamente à aceleração do metabolismo. Além disso, a relação entre o consumo de alimentos e o metabolismo é complexa e depende de vários fatores, incluindo o tipo de alimento consumido, o estado nutricional da pessoa, a taxa de atividade física, entre outros. O uso do medicamento em questão leva à redução da sensação de fome e ao aumento do tempo que o alimento passa no estômago, não interferindo necessariamente na aceleração ou redução do metabolismo.
- d)(V) De acordo com o texto, uma das vias de atuação do medicamento é o aumento da produção de insulina, hormônio que atua promovendo a entrada da glicose nas células. O uso do medicamento de forma irregular pode levar a quadros de hipoglicemia devido ao aumento da taxa de absorção de glicose.
- e)(F) Micção frequente é um dos sintomas da diabetes tipo 2 e está relacionada à quantidade em excesso de glicose na urina. Como o medicamento em questão leva à redução da quantidade de glicose na corrente sanguínea, ele previne casos de micção frequente, característicos da diabetes tipo 2.

**108. Resposta correta: D****C 7 H 25**

- a)(F) Possivelmente, considerou-se a energia liberada por 2 mol de  $\text{H}_2$ , obtendo-se o valor de 483 kJ.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se a soma de todas as energias de ligação fornecidas no quadro.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se a soma de todas as energias de ligação fornecidas no quadro, obtendo-se o valor para 2 mol de  $\text{H}_2$ . Assim, para obter o valor para 1 mol de  $\text{H}_2$ , dividiu-se pela metade a energia obtida.

d)(V) A equação que representa a combustão do gás hidrogênio é  $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$ . Considerando as energias de ligação, a variação de entalpia pode ser calculada pela soma das energias necessárias para quebrar as ligações dos reagentes menos as somas das energias necessárias para formar as ligações dos produtos.

$$\Delta H = \sum \Delta H_{\text{reagentes}} - \sum \Delta H_{\text{produtos}}$$

$$\Delta H = (2 \cdot 436 + 497) - (4 \cdot 463)$$

$$\Delta H = +1369 - 1852$$

$$\Delta H = -483 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Como esse valor corresponde ao consumo de 2 mol de  $\text{H}_2$ , a energia liberada por mol de gás hidrogênio é igual a 241,5 kJ.

e)(F) Possivelmente, consideraram-se a formação de apenas 1 mol de água nos produtos e a energia liberada no consumo de 2 mol de  $\text{H}_2$ , obtendo-se, assim, a energia liberada por mol igual a 443 kJ.

### 109. Resposta correta: C

C 4 H 14

- a)(F) Uma redução da quantidade de oxigênio no tubo de ensaio afetaria as duas espécies, e não somente a *P. caudatum*.
- b)(F) Os protozoários *P. aurelia* e *P. caudatum* são espécies diferentes. Portanto, é um caso de competição interespecífica, e não intraespecífica.
- c)(V) O que o experimento simula é a coexistência de espécies diferentes que apresentam o mesmo nicho ecológico. Por possuírem o mesmo nicho, ambas as espécies irão competir pelos mesmos recursos, o que eventualmente pode levar à extinção de uma delas, como ocorre com a *P. caudatum*.
- d)(F) O protozoário *P. aurelia* não é um predador de *P. caudatum*. A população de *P. aurelia* sofreria uma queda que acompanharia a queda da população de *P. caudatum* caso esta estivesse sendo predada, uma vez que a redução de sua população levaria à ausência de recursos, o que resultaria na morte dos indivíduos de *P. aurelia*, algo que, de acordo com o gráfico, não acontece.
- e)(F) Como pode ser visto no gráfico que demonstra o crescimento somente de *P. caudatum*, a espécie é capaz de sobreviver bem em tubos de ensaio.

### 110. Resposta correta: E

C 7 H 25

- a)(F) Os compostos que causam o cálculo renal são classificados como sais, e não como hidróxidos, pois estes possuem o íon  $\text{OH}^-$ .
- b)(F) Os compostos que causam os cálculos renais são classificados como sais, e não como óxidos ácidos, sendo formados por um cátion proveniente de uma base e um ânion proveniente de um ácido.
- c)(F) Apesar de o oxalato de cálcio e o fosfato de cálcio possuírem átomos de oxigênio, nenhum desses compostos é binário, logo não são classificados como óxidos, e sim como sais.
- d)(F) O oxalato de cálcio e o fosfato de cálcio não são sais hidratados, pois estes tipos de sais possuem, em seu retículo cristalino, uma ou mais moléculas de água.
- e)(V) O oxalato de cálcio e o fosfato de cálcio são sais pouco solúveis, caracterizados por serem compostos iônicos que possuem um cátion proveniente de uma base e um ânion originado de um ácido. Um dos fatores que desencadeiam a formação dos cálculos renais é a baixa ingestão de água, que torna a urina mais concentrada. Quando há a supersaturação desses sais na urina, ocorrem a cristalização e o crescimento dos cristais, originando as chamadas pedras nos rins.

### 111. Resposta correta: D

C 3 H 10

- a)(F) Não é comum haver a ocorrência de incêndios naturais na Mata Atlântica, de forma que esse não é um dos principais fatores responsáveis pela degradação desse bioma.
- b)(F) Fenômenos climáticos extremos são uma ameaça cada vez maior aos ecossistemas mundiais, e a Mata Atlântica está entre estes; porém, se for feita uma análise histórica, verifica-se que esses fenômenos são uma ameaça recente. Um dos principais fatores responsáveis pela degradação da Mata Atlântica foi e segue sendo a ocupação urbana desordenada. Como dito no texto, 72% da população brasileira ocupa esse bioma.
- c)(F) A desertificação é caracterizada pela degradação do solo e pela perda de cobertura vegetal, o que faz com que as áreas afetadas passem a ter características semelhantes às de desertos. Embora o bioma seja ameaçado por esse processo, é mais cabível classificar a desertificação como uma consequência do desmatamento (que é causado, por exemplo, pela ocupação urbana desordenada) do que como uma das principais causas da degradação desse bioma ao longo do tempo.
- d)(V) A ocupação urbana desordenada foi e segue sendo um dos principais fatores responsáveis pela degradação da Mata Atlântica. Esse tipo de ocupação geralmente envolve o desmatamento para a construção de infraestrutura, como estradas, o que resulta na perda de áreas naturais e na fragmentação do hábitat.
- e)(F) A introdução de espécies exóticas é uma ameaça à biodiversidade da Mata Atlântica, mas, ao longo do tempo, o fator que mais levou à degradação desse bioma foi o desmatamento, que ocorreu de diferentes formas, como pelo avanço da urbanização, pela extração de recursos naturais e pela expansão de áreas agrícolas.

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

- a)(F) Os táxons D e E não apresentam um ancestral comum exclusivo, uma vez que essas linhagens partem de nós exclusivos diferentes.
- b)(F) Os táxons A e E são distantes em termo de parentesco evolutivo e não apresentam um ancestral comum exclusivo, uma vez que essas linhagens partem de nós exclusivos diferentes.
- c)(F) Os táxons B e C possuem certa proximidade evolutiva, porém não apresentam um ancestral comum exclusivo, uma vez que essas linhagens partem de nós exclusivos diferentes.
- d)(F) Os táxons A e B são próximos na escala evolutiva, mas não apresentam um ancestral comum exclusivo, uma vez que essas linhagens partem de nós exclusivos diferentes.
- e)(V) O grupo formado pelos táxons C e D é monofilético, uma vez que eles compartilham um ancestral comum exclusivo. Essa ancestralidade comum é representada pelo nó a partir do qual parte a bifurcação que representa a formação das duas linhagens distintas.

**113. Resposta correta: D****C 3 H 11**

- a)(F) As plantas transgênicas em questão são resistentes a certas doenças bacterianas, o que diminuiria a necessidade de aplicação de antibióticos.
- b)(F) A introdução de genes que conferem resistência a doenças não causa mudanças na composição natural de nutrientes dos frutos das laranjeiras. Embora existam técnicas de melhoramento genético capazes de alterar os nutrientes característicos de certos alimentos, elas se distinguem dos processos que envolvem a manipulação de genes para conferir resistência a doenças.
- c)(F) Mesmo com a existência de genes de resistência a doenças bacterianas nas plantas, cuidados com o solo ainda serão necessários, como verificar o nível de acidez do solo, bem como a qualidade nutricional dele.
- d)(V) O fato de as laranjeiras transgênicas serem resistentes a doenças pode levar a um maior rendimento agrícola, uma vez que as plantas saudáveis tendem a produzir mais.
- e)(F) A introdução de genes que conferem resistência a doenças bacterianas em variedades de laranja não está diretamente relacionada à redução da necessidade de irrigação. A resistência genética a doenças bacterianas impacta principalmente a capacidade da planta de resistir a infecções, e não necessariamente a sua demanda hídrica.

**114. Resposta correta: C****C 5 H 19**

- a)(F) Possivelmente, observou-se que o pH precisaria ser maior do que 7 para ser considerado alcalino, e associou-se esse valor à elevação da concentração de íons hidrogênio. Entretanto, o pH é uma relação logarítmica em que, quanto maior é o valor do pH, menor é a concentração dos íons.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que o pH alcalino inibiria a formação das éter-aminas. Entretanto, o pH alcalino promove a formação dessa substância.
- c)(V) O meio alcalino indica maior concentração de  $\text{OH}^-$ ; sendo assim, o equilíbrio químico se desloca para a esquerda, consumindo os íons  $\text{OH}^-$  e formando mais éter-amina, responsável pelos problemas ambientais apresentados.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que os íons das éter-aminas seriam tóxicos para a população microbiana. Porém, não há formação do íon  $\text{RNH}_3^+$ , pois o pH alcalino desloca o equilíbrio da reação para a esquerda; logo, há o consumo desses íons.
- e)(F) Possivelmente, admitiu-se apenas o sentido direto da reação, desconsiderando-se o equilíbrio. Dessa forma, concluiu-se que, para ter o pH alcalino, haveria um aumento da quantidade de íons hidroxila ( $\text{OH}^-$ ). Entretanto, o pH alcalino desloca o equilíbrio da reação para a esquerda, o que acarreta o consumo dos íons  $\text{OH}^-$ .

**115. Resposta correta: E****C 6 H 22**

- a)(F) Possivelmente, considerou-se  $x = 12 \cdot 10^{-3}$  m, de modo que:

$$N = \frac{1}{x} = \frac{1}{12 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow N \cong 83 \text{ reflexões}$$

- b)(F) Possivelmente, a fórmula utilizada para calcular  $x$  foi definida em função do cosseno em vez da tangente:

$$\cos \theta = \frac{x}{12 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow x = 12 \cdot 10^{-3} \cdot \cos \theta$$

Assim, calculou-se:

$$x = 12 \cdot 10^{-3} \cdot \cos L = 12 \cdot 10^{-3} \cdot 0,6 \Rightarrow x = 7,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$N = \frac{1}{x} = \frac{1}{7,2 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow N \cong 139 \text{ reflexões}$$

- c)(F) Possivelmente, a fórmula utilizada para calcular  $x$  foi definida em função do seno em vez da tangente:

$$\sin \theta = \frac{x}{12 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow x = 12 \cdot 10^{-3} \cdot \sin \theta$$

Assim, calculou-se:

$$x = 12 \cdot 10^{-3} \cdot \text{sen } L = 12 \cdot 10^{-3} \cdot 0,8 \Rightarrow x = 9,6 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$N = \frac{1}{x} = \frac{1}{9,6 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow N \cong 104 \text{ reflexões}$$

d)(F) Possivelmente, considerou-se  $\cos L = 0,36$ , de modo que:

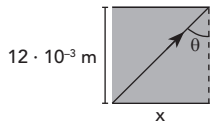
$$x = 12 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{\text{sen } L}{\cos L} = 12 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{0,8}{0,36} \Rightarrow x \cong 27 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$N = \frac{1}{x} = \frac{1}{27 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow N \cong 37 \text{ reflexões}$$

e)(V) O ângulo limite (L) é dado por  $\text{sen } L = \frac{n_{\text{menor}}}{n_{\text{maior}}} = \frac{1,2}{1,5} = 0,8$ , de modo que:

$$\text{sen}^2 L + \cos^2 L = 1 \Rightarrow 0,8^2 + \cos^2 L = 1 \Rightarrow \cos^2 L = 1 - 0,64 \Rightarrow \cos^2 L = 0,36 \Rightarrow \cos L = 0,6$$

Com base na figura, a cada  $x$  metros, ocorre uma reflexão, de maneira que:



$$\text{tg } \theta = \frac{x}{12 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow x = 12 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{\text{sen } \theta}{\cos \theta}$$

Assim, calcula-se o valor de  $x$  para o ângulo limite:

$$x = 12 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{\text{sen } L}{\cos L} = 12 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{0,8}{0,6} \Rightarrow x = 16 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

Logo, considerando-se que  $\theta$  é aproximadamente igual ao ângulo limite, a quantidade de reflexões (N) sofridas por um feixe luminoso a cada metro é mais próxima de:

$$N \cdot x = 1 \Rightarrow N = \frac{1}{x} = \frac{1}{16 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow N = 0,0625 \cdot 10^3 \text{ m} \Rightarrow N = 62,5 \text{ reflexões}$$

Entre os valores apresentados, o valor de N é mais próximo de 62.

### 116. Resposta correta: E

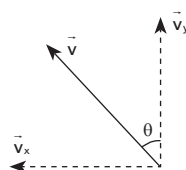
C 8 H 29

- a)(F) Apesar de as giberelinas atuarem na quebra da dormência das sementes (que contêm o embrião), os frutos em questão não apresentam essas estruturas. Além disso, esse não é o efeito desejado ao se realizar a aplicação de giberelinas nos cachos.
- b)(F) O amadurecimento dos frutos tem relação com o gás etileno, e não com as giberelinas. Além disso, esse não é o efeito desejado ao se realizar a aplicação de giberelinas nos cachos.
- c)(F) A aplicação do ácido giberélico é dirigida aos cachos para que haja a produção de frutos sem sementes e maiores. Esse fitormônio não é capaz de auxiliar no direcionamento do crescimento do cacho, além de esse não ser o objetivo dessa prática.
- d)(F) A abscisão (queda) de frutos é influenciada por auxinas, e não por giberelinas. Além disso, esse não é o efeito desejado ao se realizar a aplicação de ácido giberélico nos cachos.
- e)(V) As giberelinas atuam, entre outras coisas, na produção de frutos partenocárpicos, que se desenvolvem mesmo na ausência da fecundação e, por isso, não apresentam sementes (como é o caso da variedade de uvas tratada no texto). A aplicação desse hormônio vegetal contribui para a produção de uvas sem sementes e para o aumento do tamanho dos frutos.

### 117. Resposta correta: A

C 6 H 20

a)(V) As componentes da velocidade do avião estão representadas a seguir.



Com base no texto, a componente  $x$  deve ser igual a  $v_x = v_{\text{vento}} = 65 \text{ km/h}$ . Assim:

$$v_x = v \cdot \text{sen } \theta \Rightarrow \text{sen } \theta = \frac{v_x}{v} = \frac{65}{250} \therefore \text{sen } \theta = 0,26$$



b)(F) Possivelmente, as componentes da velocidade foram definidas corretamente, mas  $v_y$  foi considerado igual a 250 km/h:

$$\begin{cases} v_x = v \cdot \sin\theta \\ v_y = v \cdot \cos\theta \end{cases} \Rightarrow \operatorname{tg} \theta = \frac{v_x}{v_y} = \frac{65}{250} \therefore \operatorname{tg} \theta = 0,26$$

c)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito considerando-se  $v_x = v \cdot \cos \theta$ , de modo que:

$$\cos \theta = \frac{65}{250} \therefore \cos \theta = 0,26$$

d)(F) Possivelmente, o módulo  $v_x$  foi considerado igual a  $v_x = 250 - 65 \therefore v_x = 185$  km/h, de modo que:

$$v_x = v \cdot \sin \theta \Rightarrow \sin \theta = \frac{v_x}{v} = \frac{185}{250} \therefore \sin \theta = 0,74$$

e)(F) Possivelmente, o módulo  $v_x$  foi definido em função do cosseno e considerado igual a  $v_x = 250 - 65 \therefore v_x = 185$  km/h, de modo que:

$$v_x = v \cdot \cos \theta \Rightarrow \cos \theta = \frac{v_x}{v} = \frac{185}{250} \therefore \cos \theta = 0,74$$

**118. Resposta correta: A**

**C 6 H 21**

a)(V) Pela Lei Geral dos Gases, sabendo-se que  $127^\circ\text{C} = 127 + 273\text{ K}$  e  $227^\circ\text{C} = 227 + 273\text{ K}$ , o volume máximo (V) é igual a:

$$\frac{P \cdot V}{T} = \frac{P_0 \cdot V_0}{T_0} \Rightarrow \frac{1 \cdot V}{127 + 273} = \frac{5 \cdot 1,8}{227 + 273} \Rightarrow \frac{V}{400} = \frac{5 \cdot 1,8}{500} \Rightarrow V = 4 \cdot 1,8 = 7,2\text{ m}^3$$

b)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito invertendo-se os valores de temperatura na Lei Geral dos Gases:

$$\frac{P \cdot V}{T_0} = \frac{P_0 \cdot V_0}{T} \Rightarrow \frac{1 \cdot V}{227 + 273} = \frac{5 \cdot 1,8}{127 + 273} \Rightarrow \frac{V}{500} = \frac{5 \cdot 1,8}{400} \Rightarrow V = 6,25 \cdot 1,8 \cong 11,3\text{ m}^3$$

c)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito considerando-se para o volume a mesma proporção (5:1) das pressões:

$$V = 5 \cdot V_0 = 5 \cdot 1,8 \Rightarrow V = 9\text{ m}^3$$

d)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito sem se considerar a mudança de pressão:

$$\frac{P \cdot V}{T} = \frac{P_0 \cdot V_0}{T_0} \Rightarrow \frac{1 \cdot V}{127 + 273} = \frac{1 \cdot 1,8}{227 + 273} \Rightarrow \frac{V}{400} = \frac{1,8}{500} \Rightarrow V = 1,44 \cong 1,4\text{ m}^3$$

e)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito sem se converter a unidade de medida da temperatura de Celsius para kelvin:

$$\frac{P \cdot V}{T} = \frac{P_0 \cdot V_0}{T_0} \Rightarrow \frac{1 \cdot V}{127} = \frac{5 \cdot 1,8}{227} \Rightarrow V = \frac{1143}{227} \cong 5\text{ m}^3$$

**119. Resposta correta: A**

**C 1 H 4**

a)(V) O uso de fungos como os trabalhados no texto é uma medida que pode ser eficiente para auxiliar na redução dos impactos gerados pela contaminação por hidrocarbonetos e metais tóxicos. Uma vez identificada uma espécie de fungo capaz de auxiliar em processos de biorremediação e realizado um estudo sobre todos os possíveis impactos desse organismo no ambiente, a biorremediação da área poderá ser feita por meio da dispersão de indivíduos dessa espécie no meio contaminado.

b)(F) O simples lançamento no ambiente de amostras de proteínas envolvidas na captação de metais tóxicos não é eficiente para auxiliar no processo de biorremediação do ambiente em questão, uma vez que essas proteínas atuam em uma cadeia de processos que fazem parte do metabolismo do fungo e não teriam a mesma eficiência sem estarem nas condições ótimas de reação.

c)(F) Os vacúolos em questão atuam em uma cadeia de processos que fazem parte do metabolismo dos fungos, de forma que apenas a construção de estruturas artificiais semelhantes a esses vacúolos não seria suficiente para auxiliar no processo de biorremediação desses locais. Além disso, os vacúolos dos fungos atuam na via de neutralização de metais tóxicos. Portanto, caso as estruturas se mostrassem eficientes, elas mitigariam apenas um dos problemas descritos, e não ambos.

d)(F) A simples aplicação de enzimas isoladas no ambiente pode não ser uma medida eficiente, uma vez que elas atuam em condições específicas. Além disso, as enzimas apresentadas tratam apenas a degradação de hidrocarbonetos de petróleo, e não de metais tóxicos.

e)(F) Alguns dos mecanismos mostrados dependem de estruturas celulares que estão ausentes nas bactérias. Assim, mesmo que houvesse a inserção de genes dos fungos em bactérias, alguns dos processos não seriam viáveis.

**120. Resposta correta: B**

**C 5 H 17**

a)(F) Possivelmente, considerou-se que a massa que corresponde a 6,25% dos 10  $\mu\text{g}$  era igual a 3,75  $\mu\text{g}$  no gráfico representado, que acusa um tempo de, aproximadamente, 8 horas. Entretanto, após 8 horas, a massa do radionuclídeo diminuiu pouco mais de 50% da amostra inicial.

b)(V) A análise do gráfico mostra que, para a redução de 50% (de 10  $\mu\text{g}$  para 5  $\mu\text{g}$ ) de uma amostra de  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ , passam-se 6 horas, que corresponde ao tempo de meia-vida desse radionuclídeo. Já para a redução da massa a 6,25% da massa inicial, passam-se 4 períodos de meia-vida (100%  $\rightarrow$  50%  $\rightarrow$  25%  $\rightarrow$  12,5%  $\rightarrow$  6,25%), o que corresponde a 24 horas (4  $\cdot$  6 horas = 24 horas).

c)(F) Possivelmente, considerou-se o tempo correspondente a 2 períodos de meia-vida. Porém, após 12 horas, a massa do  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  é reduzida a 25% da amostra inicial.

- d)(F) Possivelmente, considerou-se o tempo necessário para a amostra de 10  $\mu\text{g}$  representada no gráfico ser reduzida a 6,25  $\mu\text{g}$ . Entretanto, após 4 horas, a massa do radionuclídeo foi reduzida a menos de 50% da massa inicial.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se apenas o período de meia-vida do  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ . Porém, após 6 horas, a massa da amostra será reduzida a 50%.

**121. Resposta correta: A**

**C 5 H 17**

- a)(V) Quanto maior é a energia reticular, maior é a energia necessária para a expansão do retículo na formação dos carbonatos. Como a energia reticular é proporcional às cargas dos íons e inversamente proporcional à distância entre os centros dos átomos, o metal que tem a maior carga e o menor raio atômico será o que forma o óxido com maior energia reticular. Como os metais do grupo 2 formam cátions com maior carga (2+) do que os do grupo 1 (1+) e o raio atômico aumenta de cima para baixo nos grupos, o metal com menor raio e maior carga é o berílio (Be), e o óxido com maior energia reticular é o  $\text{BeO}$ .
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que o óxido teria uma maior energia reticular quanto menor sua carga fosse e quanto mais cátions ele possuísse, concluindo-se que o  $\text{Rb}_2\text{O}$  seria aquele que necessitaria de mais energia para a expansão do retículo. Entretanto, para uma maior energia reticular, o cátion deveria possuir um menor raio atômico.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que o maior raio atômico e uma menor carga do cátion resultaria em um óxido com maior energia reticular, concluindo-se que o  $\text{Fr}_2\text{O}$  necessitaria de mais energia. Porém, a energia reticular é diretamente proporcional à carga do cátion e inversamente proporcional à distância, o que implica um raio atômico menor.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que um átomo de maior carga e maior raio atômico resultaria em um óxido com uma maior energia reticular, obtendo-se, assim, o  $\text{SrO}$ . Porém, a energia reticular é inversamente proporcional à distância entre os núcleos; dessa forma, quanto menor é o raio atômico, maior é a energia reticular.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que o átomo de maior carga e maior raio atômico seria aquele que formaria o óxido com maior energia reticular, obtendo-se, assim, o  $\text{RaO}$ . Entretanto, a energia reticular é inversamente proporcional à distância entre os centros dos átomos; logo, quanto menor é o raio atômico, maior é a energia reticular.

**122. Resposta correta: E**

**C 8 H 28**

- a)(F) As tênias adultas são hermafroditas e se reproduzem por autofecundação. Assim, não há estruturas que atuam no posicionamento de parceiros durante o acasalamento.
- b)(F) Apesar de as formas larvais possuírem espinhos, eles são utilizados para perfurar a parede do intestino e permitir que esses organismos atinjam a corrente sanguínea, e não para romper a casca dos ovos nos quais eles se desenvolvem. Além disso, a imagem retrata uma tênia adulta, e não sua forma larval.
- c)(F) As tênias possuem mecanismos para inibir a presença de outras tênias no mesmo organismo parasitado, mas eles não envolvem o uso dos ganchos em combates; na verdade, essas estruturas atuam na fixação desses organismos no intestino do hospedeiro.
- d)(F) A *Taenia solium* alcança o intestino de seus hospedeiros por meio da ingestão de carne de porco contaminada com cisticercos, e não por penetração na pele do organismo parasitado.
- e)(V) Como dito no texto, a tênia pode parasitar parte do sistema digestório do ser humano; no caso, o intestino delgado. Os ganchos em destaque na imagem são utilizados para a fixação dos parasitas na parede do intestino delgado do hospedeiro.

**123. Resposta correta: A**

**C 6 H 23**

- a)(V) A equação do gerador é dada por  $U = \varepsilon - r \cdot i$ , em que  $U$  é a tensão fornecida ao circuito,  $r$  é a resistência interna e  $i$  é a corrente elétrica. Em uma associação de duas pilhas idênticas, tem-se  $\varepsilon_{\text{eq}} = \varepsilon$ ,  $r_{\text{eq}} = \frac{r}{2}$  e  $i_{\text{eq}} = 2 \cdot i$ , de modo que o circuito é alimentado por uma tensão equivalente ( $U_{\text{eq}}$ ) igual a:

$$U_{\text{eq}} = \varepsilon - \frac{r}{2} \cdot 2 \cdot i = 1,5 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 0,15 = 1,5 - 0,15 \Rightarrow U_{\text{eq}} = 1,35 \text{ V}$$

Portanto, a potência útil que as pilhas fornecem ao circuito é igual a:

$$P_{\text{útil}} = U_{\text{eq}} \cdot i_{\text{eq}} = 1,35 \cdot 0,3 \Rightarrow P_{\text{útil}} = 0,405 \text{ W}$$

Esse valor é mais próximo de 0,41 W.

- b)(F) Possivelmente, confundiram-se as fórmulas da potência dissipada e da potência útil, e consideraram-se os valores de  $i$  e de  $r$  fornecidos no texto. Assim, obteve-se:

$$P_{\text{útil}} = r \cdot i^2 = 1 \cdot (0,15)^2 = 1 \cdot 0,0225 \Rightarrow P_{\text{útil}} \cong 0,02 \text{ W}$$

- c)(F) Possivelmente, calculou-se a força eletromotriz equivalente ( $\varepsilon_{\text{eq}}$ ) admitindo-se que as pilhas estavam associadas em série, e não em paralelo. Assim, obteve-se:

$$\varepsilon_{\text{eq}} = \varepsilon + \varepsilon = 2 \cdot \varepsilon = 2 \cdot 1,5 \Rightarrow \varepsilon_{\text{eq}} = 3 \text{ V}$$

$$U_{\text{eq}} = \varepsilon_{\text{eq}} - \frac{r}{2} \cdot 2 \cdot i = 3 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 0,15 = 3 - 0,15 \Rightarrow U_{\text{eq}} = 2,85 \text{ V}$$

$$P_{\text{útil}} = U_{\text{eq}} \cdot i_{\text{eq}} = 2,85 \cdot 0,3 = 0,855 \Rightarrow P_{\text{útil}} \cong 0,86 \text{ W}$$

d)(F) Possivelmente, calculou-se a potência útil considerando-se a corrente elétrica ( $i$ ) que cada pilha fornece ao circuito, em vez da corrente equivalente ( $i_{eq}$ ) da associação de pilhas. Assim, obteve-se:

$$P_{\text{útil}} = U_{eq} \cdot i = 1,35 \cdot 0,15 \Rightarrow P_{\text{útil}} \cong 0,20 \text{ W}$$

e)(F) Possivelmente, confundiram-se as fórmulas da potência dissipada e da potência útil de modo que obteve-se:

$$P_{\text{útil}} = r_{eq} \cdot i_{eq}^2 = \frac{r}{2} \cdot (2 \cdot i)^2 = 2 \cdot r \cdot i^2 = 2 \cdot 1 \cdot (0,15)^2 \Rightarrow P_{\text{útil}} \cong 0,04 \text{ W}$$

### 124. Resposta correta: D

C 7 H 27

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que a parte hidrofílica dos biossurfactantes teria afinidade com o óleo. Porém, essa característica dos biossurfactantes é referente à sua afinidade com a água, e não com o óleo.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que o processo de remediação era uma adsorção, em que a retenção do óleo ocorreria na superfície sólida do biossurfactante. Entretanto, este age promovendo a aglomeração da gordura ou do óleo em pequenas gotículas, facilitando a sua retirada.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que o biossurfactante promoveria uma maior interação entre a água e o óleo. Porém, o biossurfactante provoca a diminuição da tensão superficial da água, ou seja, diminui suas interações intermoleculares.
- d)(V) A molécula de um biossurfactante tem duas partes: uma polar (hidrofílica), que interage com a água, e outra apolar (hidrofóbica), que interage com o óleo. O biossurfactante age aglomerando as moléculas de óleo, o que possibilita a remoção dessa impureza.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se que os hidrogênios da cadeia hidrocarbônica do óleo formariam ligações de hidrogênio com o biossurfactante. Entretanto, as ligações de hidrogênio ocorrem entre moléculas polares; logo, esta ligação ocorreria com a água, e não com óleo, que é uma molécula apolar.

### 125. Resposta correta: A

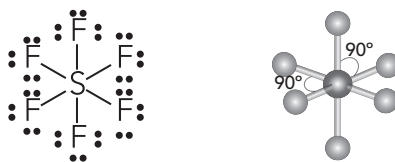
C 7 H 24

a)(V) Pelo número atômico, descobre-se o número de elétrons na camada de valência para cada átomo:

$S_{16}$ :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$  (seis elétrons na camada de valência)

$F_9$ :  $1s^2 2s^2 2p^5$  (sete elétrons na camada de valência)

Considerando os elétrons da camada de valência, tem-se a seguinte estrutura de Lewis:



Dessa forma, é possível observar que o hexafluoreto de enxofre possui 6 pares ligantes ao redor do átomo central, o que caracteriza uma geometria octaédrica.

- b)(F) Possivelmente, considerou-se que os 6 elétrons da camada de valência do enxofre efetuariam ligações com o flúor para formar esse arranjo geométrico. Entretanto, a geometria formada é a octaédrica.
- c)(F) Possivelmente, admitiu-se que, dos 6 elétrons da camada de valência do enxofre, apenas 4 efetuariam ligações, desconsiderando-se a influência do par de elétrons não ligantes, o que formaria a geometria quadrado planar. Porém, todos os elétrons da camada de valência do enxofre efetuam ligações nessa molécula.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que o enxofre seguiria a regra do octeto e que a fórmula molecular do hexafluoreto de enxofre seria apenas  $SF_2$ , concluindo-se que a sua geometria seria linear. Entretanto, o arranjo dos átomos não se corresponde à geometria linear, e sua fórmula molecular é  $SF_6$ .
- e)(F) Possivelmente, associou-se o prefixo "hexa" do composto à sua geometria. Entretanto, a geometria do hexafluoreto de enxofre é a octaédrica. Além disso, a geometria hexagonal não existe, pois não é uma formação estrutural estável.

### 126. Resposta correta: B

C 1 H 2

- a)(F) Como pode ser observado na imagem, as células são obtidas em etapas no início do desenvolvimento embrionário, não sendo, portanto, células adultas.
- b)(V) As células cultivadas durante o procedimento terapêutico descrito no texto são coletadas a partir da massa celular interna do blastocisto. Nessa fase do desenvolvimento embrionário, são encontradas células pluripotentes, que são capazes de se diferenciar em quase todos os tipos de célula do organismo, exceto a placenta e os anexos embrionários.
- c)(F) Células multipotentes são encontradas no cordão umbilical e na medula óssea, por exemplo. Além disso, é possível induzir células já diferenciadas a se tornarem multipotentes; porém, esse não foi o mecanismo de extração das células, que foram coletadas do blastocisto. Outro ponto a se considerar é o de que o blastocisto é formado por células pluripotentes, e não por multipotentes.
- d)(F) Células fetais podem ser diferenciadas ou indiferenciadas, a depender do tecido em que se encontram e do estágio de desenvolvimento do feto. Na situação trazida no texto, as células-tronco são retiradas do embrião no início do desenvolvimento embrionário, anteriormente à formação de feto. Além disso, o experimento visa à retirada de células indiferenciadas, e não diferenciadas.

e)(F) Células totipotentes são encontradas nas fases mais iniciais do desenvolvimento do embrião, antes da formação do blastocisto. Como dito no texto e apresentado na imagem, as células foram retiradas do blastocisto, que apresenta células pluripotentes, e não totipotentes.

**127. Resposta correta: A**

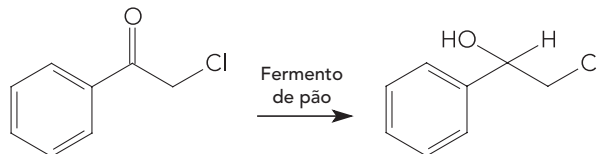
C 6 H 21

- a)(V) As linhas de um campo magnético criado por um fio condutor têm formato circular. Portanto, ao se colocar um fio condutor perpendicularmente à folha no ponto C, o padrão das linhas de campo poderá ser visualizado pela distribuição de limalhas, como mostrado na figura.
- b)(F) Uma espira circular disposta concêntrica ao círculo de limalhas produziria linhas de campo magnético perpendiculares à folha, padrão que não é verificado na figura.
- c)(F) Um solenoide com eixo disposto perpendicularmente à folha no ponto C, produziria um campo magnético cuja intensidade é maior no próprio eixo. Dessa forma, deveria haver uma concentração de limalhas no ponto C, padrão que não é verificado na figura.
- d)(F) Um ímã cilíndrico produziria um padrão radial de distribuição das limalhas, e não circular, com maior concentração de material nos polos.
- e)(F) Uma carga elétrica puntiforme em repouso produziria um campo elétrico estático, e não um campo magnético.

**128. Resposta correta: E**

C 7 H 24

- a)(F) Possivelmente, confundiram-se as funções cetona e aldeído pela presença da carbonila em ambas as funções. Entretanto, no texto, o composto utilizado como reagente pertence à função cetona, e não à função aldeído.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que o composto 3-cloro-1-feniletanona (estrutura representada na reação da alternativa) representa o 2-cloro-1-feniletanona. Entretanto, a nomenclatura do enunciado se refere a dois átomos de carbono na cadeia principal.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se que a reação com maior rendimento era de redução de um aldeído a um álcool. Porém, no texto, o reagente da reação com maior rendimento é uma cetona, e não um aldeído; além disso, ele apresenta um átomo de cloro.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se a reação com menor rendimento em vez daquela com o maior, ou seja, a redução da acetofenona.
- e)(V) A 2-cloro-1-feniletanona é formada pela adição de um átomo de cloro na 1-feniletanona. Assim, a estrutura do composto utilizado como reagente apresenta a função cetona e um grupo fenil ligados ao carbono 1. Além disso, o composto possui um átomo de cloro ligado ao carbono 2. A reação que ocorre com maior rendimento é a redução desse composto formando o 2-cloro-1-feniletanol. Dessa forma, identifica-se no produto a função álcool, decorrente da redução da carbonila à hidroxila. Essa reação pode ser representada pela seguinte equação química.



**129. Resposta correta: E**

C 6 H 20

a)(F) Possivelmente, considerou-se que a aceleração a ser mantida pelo contêiner deveria ser obtida por meio de uma decomposição vetorial: o vetor que a representa seria a componente vertical da aceleração vertical constante de  $0,5 \text{ m/s}^2$ . Assim, obteve-se:

$$a' = a \cdot \cos \theta = 0,5 \cdot 0,96 \Rightarrow a' = 0,48 \text{ m/s}^2$$

b)(F) Possivelmente, considerou-se que a aceleração é a mesma tanto para a situação em que há incidência de ventos fortes quanto para a situação em que não há:  $a = 0,5 \text{ m/s}^2$ . Contudo, com base no texto, é a tensão máxima que é mantida.

c)(F) Possivelmente, considerou-se incorretamente que a tensão máxima é igual à força peso em módulo. Assim, obteve-se:

$$T = P = m \cdot g = 4 \cdot 10^3 \cdot 10 \Rightarrow T = 4,0 \cdot 10^4 \text{ N}$$

$$a' = \frac{T \cdot \cos \theta - m \cdot g}{m} = \frac{4 \cdot 10^4 \cdot 0,96 - 4 \cdot 10^3 \cdot 10}{4 \cdot 10^3} = 9,6 - 10 \Rightarrow |a'| = 0,40 \text{ m/s}^2$$

d)(F) Possivelmente, considerou-se que os módulos da tensão máxima e da força peso são iguais entre si, e adotou-se o valor da massa do contêiner em vez do seu peso – ou seja,  $P = 4 \cdot 10^3 \text{ N}$  em vez de  $P = 4 \cdot 10^4 \text{ N}$ . Assim, obteve-se:

$$a' = \frac{P \cdot \cos \theta - P}{m} = \frac{4 \cdot 10^3 \cdot 0,96 - 4 \cdot 10^3}{4 \cdot 10^3} = 0,96 - 1 \Rightarrow |a'| = 0,04 \text{ m/s}^2$$

e)(V) Quando não há incidência de ventos, a tensão máxima (T) nos cabos é obtida da seguinte maneira.

$$F_R = m \cdot a \Rightarrow$$

$$T - P = m \cdot a \Rightarrow$$

$$T = m \cdot a + m \cdot g = m \cdot (a + g) = 4 \cdot 10^3 \cdot (0,5 + 10) = 4 \cdot 10^3 \cdot 10,5 \Rightarrow T = 4,2 \cdot 10^4 \text{ N}$$

Considerando-se a ação dos ventos, a intensidade da resultante das forças é dada pela diferença entre os módulos da componente vertical da tensão ( $T_y$ ) e da força peso (P) do contêiner:

$$F_R' = m \cdot a' \Rightarrow$$

$$T_y - P = m \cdot a' \Rightarrow$$

$$T \cdot \cos \theta - m \cdot g = m \cdot a' \Rightarrow$$

$$a' = \frac{T \cdot \cos \theta - m \cdot g}{m} = \frac{4,2 \cdot 10^4 \cdot 0,96 - 4 \cdot 10^3 \cdot 10}{4 \cdot 10^3} = 1,008 \cdot 10 - 1 \cdot 10 = 10,08 - 10 \Rightarrow$$

$$a' = 0,08 \text{ m/s}^2$$

**130. Resposta correta: E**

C 5 H 18

a)(F) Possivelmente, o módulo da força exercida pelo cilindro foi considerado igual à metade do módulo da força exercida no êmbolo:  $F_1 = 600 \text{ N}$

b)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito invertendo-se a ordem de  $A_A$  e  $A_B$  entre si:

$$\frac{F_1}{A_B} = \frac{F_2}{A_A} \Rightarrow \frac{F_1}{60 \cdot 10^{-4}} = \frac{1200}{10 \cdot 10^{-4}} \Rightarrow F_1 = 7200 \text{ N}$$

c)(F) Possivelmente, considerou-se que a força exercida pelo cilindro deveria ser igual à exercida no êmbolo, em módulo:

$$F_1 = F_2 = 1200 \text{ N}$$

d)(F) Possivelmente, o cálculo foi feito considerando-se o valor da pressão exercida pelo cilindro ( $P_A$ ) igual a 1200 N:

$$F_1 = P_A \cdot A_A = 1200 \cdot A_A$$

Além disso, considerou-se que  $1 \text{ cm}^2$  corresponde a  $10^{-2} \text{ m}^2$ , obtendo-se:

$$F_1 = 1200 \cdot 10 \cdot 10^{-2} \therefore F_1 = 120 \text{ N}$$

e)(V) Como o fluido é incompressível, a pressão exercida em um ponto dele é a mesma em todos os outros pontos. Dessa forma, a pressão exercida pelo cilindro ( $P_A$ ) é igual à exercida no êmbolo ( $P_B$ ), de modo que:

$$P_A = P_B \Rightarrow \frac{F_1}{A_A} = \frac{F_2}{A_B} \Rightarrow \frac{F_1}{10 \cdot 10^{-4}} = \frac{1200}{60 \cdot 10^{-4}} \Rightarrow F_1 = 200 \text{ N}$$

**131. Resposta correta: A**

C 2 H 6

a)(V) No ciclo urbano, tem-se o consumo de 8,7 km/L de etanol; logo:

$$\frac{8,7 \text{ km}}{100 \text{ km}} = \frac{1 \text{ L}}{x} \Rightarrow x = \frac{100 \cdot 1 \text{ L}}{8,7} \Rightarrow x \cong 11,5 \text{ L ou } 11500 \text{ mL de etanol}$$

Sabendo-se que a densidade do etanol é igual a 0,87 g/mL, pode-se estabelecer a seguinte relação:

$$\frac{0,87 \text{ g}}{y} = \frac{1 \text{ mL}}{11500 \text{ mL}} \Rightarrow y = 11500 \cdot 0,87 \text{ g} \Rightarrow y \cong 10000 \text{ g de etanol}$$

De acordo com a equação balanceada de combustão do etanol ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$ ), a proporção molar entre o etanol e o gás carbônico é de 1:2. Logo, tem-se:

$$\frac{1 \cdot 46 \text{ g}}{10000 \text{ g}} = \frac{2 \cdot 44 \text{ g}}{z} \Rightarrow z = \frac{10000 \cdot 2 \cdot 44 \text{ g}}{46} \Rightarrow z \cong 1,91 \cdot 10^4 \text{ g ou } 19,1 \text{ kg de gás carbônico}$$

b)(F) Possivelmente, considerou-se equivocadamente que a relação estequiométrica entre o gás carbônico e o etanol era igual a 4:1. Assim, calculou-se:  $\frac{10000 \cdot 4 \cdot 44}{46} \cong 38,3 \text{ kg}$ .

c)(F) Possivelmente, durante a realização dos cálculos, consideraram-se, inadequadamente, o consumo do carro para estradas e a relação estequiométrica entre o gás carbônico e o etanol iguais a 4:1. Assim, obteve-se que a massa de etanol equivale a, aproximadamente, 8613,8 kg e a massa do gás carbônico,  $\frac{8613,8 \cdot 4 \cdot 44}{46} \cong 33 \text{ kg}$ .

d)(F) Possivelmente, ao se efetuarem os cálculos, considerou-se que a relação estequiométrica entre o gás carbônico e o etanol era de 1:1, obtendo-se  $\frac{10000 \cdot 44}{46} \cong 9,56 \text{ kg}$ .

e)(F) Possivelmente, admitiu-se que a relação estequiométrica entre o gás carbônico e o etanol era de 1:1, e inverteram-se as massas, considerando-se a massa molar do gás carbônico igual a 46 g/mol e a do etanol igual a 44 g/mol. Assim, obteve-se:  $\frac{10000 \cdot 46}{44} \cong 10,4 \text{ kg}$ .

**132. Resposta correta: E**

C 2 H 6

a)(F) Os espelhos convexos são divergentes, ou seja, se a tampa refletora fosse composta de um espelho desse tipo, os raios solares não seriam concentrados no interior da caixa.

b)(F) Embora seja convergente, a lente biconvexa refrataria os raios solares em vez de refleti-los. Com base no texto, os raios são concentrados no interior da caixa porque sofrem reflexão na tampa refletora.

c)(F) As lentes convexo-côncavas são divergentes; portanto, não concentrariam os raios solares no interior da caixa.

d)(F) As lentes plano-convexas são convergentes; porém, funcionam com base no fenômeno da refração, e não da reflexão.

e)(V) Os raios luminosos, após incidirem em um espelho côncavo, convergem para um único ponto (exceto quando o objeto é colocado sobre o foco do espelho). Para que a tampa refletora auxilie a concentração de raios solares no interior da caixa, é preciso que ela seja composta de um espelho côncavo.

**133. Resposta correta: A**

**C 7 H 24**

- a)(V) Antes da reação, as espécies reagentes já estão estáveis com as ligações realizadas, não necessitando de elétrons. Porém, o átomo de nitrogênio tem cinco elétrons na camada de valência e utiliza três deles para se ligar aos três átomos de hidrogênio; já os dois elétrons restantes realizam uma ligação covalente com o átomo de boro da molécula de  $\text{BF}_3$ . Como os dois elétrons advêm do nitrogênio, essa ligação é considerada coordenada.
- b)(F) Os átomos de hidrogênio e de flúor já estão estáveis nos compostos apresentados nos reagentes, não sendo responsáveis pela formação do complexo.
- c)(F) As ligações pi referem-se às ligações duplas ou triplas. O hidrogênio não é capaz de fazer uma ligação dupla com o nitrogênio, pois ele se estabiliza com dois elétrons, sendo capaz de efetuar apenas ligações simples.
- d)(F) A ligação dupla ocorre pelo compartilhamento de um par de elétrons de cada elemento. No caso do  $\text{BF}_3\text{—NH}_3$ , a ligação que forma o complexo é coordenada.
- e)(F) O boro e o flúor são não metais; portanto, suas ligações são covalentes, e não iônicas.

**134. Resposta correta: C**

**C 2 H 5**

a)(F) Possivelmente, considerou-se que os resistores de resistência  $R$  estão associados em série entre si, de modo que a resistência equivalente deles é  $R_{\text{eq}} = 4 \cdot R$ . Assim, considerando-se que essa resistência equivalente está associada em paralelo com a resistência  $2R$ , obteve-se:

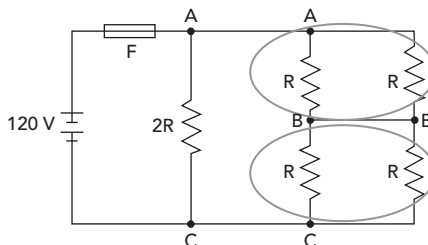
$$R'_{\text{eq}} = \frac{2R \cdot 4R}{2 \cdot R + 4 \cdot R} = \frac{8 \cdot R^2}{6 \cdot R} = \frac{4 \cdot R}{3} = \frac{4 \cdot 60}{3} \Rightarrow R'_{\text{eq}} = 80 \, \Omega$$

$$i = \frac{V}{R_{\text{eq}}} = \frac{120}{80} \Rightarrow i = 1,5 \, \text{A}$$

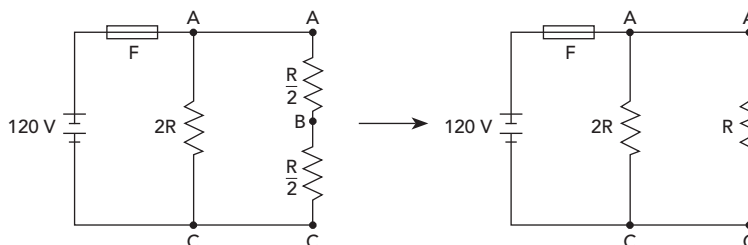
$$i_{\text{máx.}} = 1,1 \cdot 1,5 \Rightarrow i_{\text{máx.}} \cong 1,7 \, \text{A}$$

b)(F) Possivelmente, considerou-se o valor da intensidade da corrente elétrica total do circuito, obtendo-se:  $i = 3 \, \text{A}$ .

c)(V) A análise do circuito é simplificada se os nós A, B e C forem considerados, conforme mostrado a seguir.



A resistência equivalente de cada um dos pares de resistores em paralelo indicados é  $R_{\text{eq}} = \frac{R}{2}$ , de modo que o circuito pode ser desenhado da seguinte maneira.



As resistências  $\frac{R}{2}$ , localizadas entre os nós A e C, foram somadas porque estão associadas em série. Dessa forma, a resistência equivalente final do circuito é de:

$$R'_{\text{eq}} = \frac{2R \cdot R}{2R + R} = \frac{2 \cdot R^2}{3 \cdot R} = \frac{2 \cdot R}{3} = \frac{2 \cdot 60}{3} \Rightarrow R'_{\text{eq}} = 40 \, \Omega$$

Portanto, a intensidade da corrente elétrica total ( $i$ ) é igual a:

$$V = R'_{\text{eq}} \cdot i \Rightarrow i = \frac{V}{R'_{\text{eq}}} = \frac{120}{40} \Rightarrow i = 3 \, \text{A}$$

O fusível suporta, no máximo, uma intensidade de corrente igual a 110% de  $i$ , que corresponde a  $i_{\text{máx.}} = 1,1 \cdot 3 = 3,3 \, \text{A}$ .

d)(F) Possivelmente, considerou-se que os pares de resistores, de resistência  $\frac{R}{2}$  cada um, estão associados em série com a resistência  $2R$ . Assim, obteve-se:

$$R'_{eq} = 2 \cdot R + \left( \frac{R}{2} + \frac{R}{2} \right) = 2 \cdot R + R = 3 \cdot R = 3 \cdot 60 \Rightarrow R'_{eq} = 180 \, \Omega$$

$$i = \frac{V}{R'_{eq}} = \frac{120}{180}$$

$$i_{m\acute{a}x.} = 1,1 \cdot \frac{120}{180} = \frac{132}{180} \Rightarrow i_{m\acute{a}x.} \cong 0,7 \, A$$

e)(F) Possivelmente, considerou-se que todos os resistores estão associados em série e que deveria ser calculada a intensidade da corrente total do circuito (i) em vez de 110% do valor, obtendo-se:

$$i = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{V}{6 \cdot R} = \frac{120}{6 \cdot 60} = \frac{120}{360} \Rightarrow i \cong 0,3 \, A$$

### 135. Resposta correta: E

**C 1 H 3**

- a)(F) Por atuar na reabsorção de íons sódio nos túbulos renais, a aldosterona pode levar ao aumento da osmolaridade sanguínea. Porém, o mesmo não ocorre com o hormônio antidiurético, que reduz a osmolaridade sanguínea ao promover a inserção de proteínas que formam canais de água no duto coletor.
- b)(F) É a redução da pressão sanguínea, e não o aumento dela, que leva à liberação dos hormônios em questão. Em resposta à queda da pressão sanguínea, os dois hormônios atuam de formas distintas na reabsorção de água nos rins e no consequente aumento do volume e da pressão sanguínea.
- c)(F) Apenas o hormônio antidiurético é um peptídeo, sendo formado pela junção de aminoácidos em sequência. Já a aldosterona é um mineralocorticoide, um hormônio esteroide que deriva do colesterol.
- d)(F) Os hormônios aldosterona e antidiurético são sintetizados por glândulas distintas. Enquanto o hormônio antidiurético é sintetizado pelo hipotálamo, a aldosterona é sintetizada pela glândula suprarrenal.
- e)(V) Apesar de apresentarem mecanismos de ação diferentes, ambos os hormônios levam à reabsorção de água nos rins. O hormônio antidiurético atua de forma a aumentar a reabsorção de água por meio da inserção de proteínas de membrana chamadas de aquaporinas. Já a aldosterona atua nos túbulos renais estimulando a reabsorção de íons sódio, o que acarreta a retenção da água e o aumento da pressão e do volume sanguíneo.

## MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 136 a 180

#### 136. Resposta correta: A

**C 1 H 1**

- a)(V) O número hexadecimal 5C08 pode ser escrito na forma decimal multiplicando-se os símbolos que o compõem pelas potências de 16, de modo que a letra C seja trocada pelo número 12. Assim, no sistema decimal, o número hexadecimal 5C08 equivale a  $5 \times 16^3 + 12 \times 16^2 + 0 \times 16^1 + 8 \times 16^0 = 23560$ .
- b)(F) Esse resultado seria encontrado se fosse considerada a multiplicação dos algarismos e da letra pelas potências de 16, mas na ordem inversa, obtendo-se a conversão  $5 \times 1 + 12 \times 16 + 0 \times 16^2 + 8 \times 16^3 = 32965$ .
- c)(F) Esse resultado seria encontrado se não fosse considerada a multiplicação por zero, resultando em  $5 \times 16^3 + 12 \times 16^2 + 16^1 + 8 \times 16^0 = 23576$ .
- d)(F) Esse resultado seria encontrado se os símbolos que compõem o número hexadecimal 5C08 fossem multiplicados pelas potências de 16, sem, entretanto, haver a substituição de C por 12, o que resultaria em  $5 \times 16^3 + 16^2 + 0 \times 16^1 + 8 \times 16^0 = 20744$ .
- e)(F) Esse resultado seria obtido se fosse considerado que o primeiro algarismo da base hexadecimal é 1 em vez de 0, concluindo-se, nesse caso, que C representa o número 11, o que resultaria na conversão  $5 \times 16^3 + 11 \times 16^2 + 0 \times 16^1 + 8 \times 16^0 = 23304$ .

#### 137. Resposta correta: A

**C 1 H 1**

- a)(V) Um adulto com massa igual a 75 kg pesaria 7,5 mil toneladas na superfície de uma anã branca. Sabe-se que 1 ton = 1000 kg =  $10^3$  kg e que 7,5 mil =  $7,5 \times 10^3$ . Portanto, 7,5 mil toneladas equivale a  $7,5 \times 10^3 \times 10^3 = 7,5 \times 10^6$  kg.
- b)(F) Esse resultado seria obtido se 7,5 mil toneladas fossem consideradas equivalentes a 75000 kg, ou seja,  $7,5 \times 10^4$  kg em vez de  $7,5 \times 10^3$ , e, além disso, se 1 tonelada fosse considerada igual a  $10^4$  kg, obtendo-se  $7,5 \text{ mil ton} = 75000 \times 10000 \text{ kg} = 7,5 \times 10^8$  kg.
- c)(F) Esse resultado seria obtido se 1 tonelada fosse considerada equivalente a  $10^4$  kg em vez de  $10^3$  kg, obtendo-se  $7,5 \text{ mil ton} = 7500 \times 10000 \text{ kg} = 7,5 \times 10^7$  kg.
- d)(F) Esse resultado seria obtido se a massa não fosse convertida de milhares de toneladas para quilogramas, obtendo-se  $7,5 \text{ mil kg} = 7500 \text{ kg} = 7,5 \times 10^3$  kg.
- e)(F) Esse resultado seria obtido se 1 tonelada fosse considerada equivalente a  $10^2$  kg em vez de  $10^3$  kg, obtendo-se  $7,5 \text{ mil ton} = 7500 \times 100 \text{ kg} = 7,5 \times 10^5$  kg.

#### 138. Resposta correta: A

**C 3 H 10**

- a)(V) Considerando a proporcionalidade indicada no texto, pode-se escrever a seguinte equação em termos de unidades de medida:  $J = \frac{[k] \cdot m^2 \cdot s \cdot K}{m}$ . Substituindo-se joule por watt-segundo e isolando-se a dimensão da condutividade térmica do material, obtém-se  $[k] = \frac{W \cdot s \cdot m}{m^2 \cdot s \cdot K} \Rightarrow [k] = W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$ .
- b)(F) Essa seria a unidade encontrada se a variação de tempo fosse considerada inversamente proporcional à quantidade de calor transferida em vez de diretamente, tomando-se, em unidade de medida,  $[k] = \frac{W \cdot s \cdot s \cdot m}{m^2 \cdot K} \Rightarrow [k] = W \cdot s^2 \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$ .
- c)(F) Essa seria a unidade encontrada se fossem desconsideradas a variação de tempo e a espessura do objeto, obtendo-se  $[k] = \frac{W \cdot s}{m^2 \cdot K} \Rightarrow [k] = W \cdot s \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ .
- d)(F) Essa seria a unidade encontrada se fosse considerado que a diferença de temperatura é inversamente proporcional à quantidade de calor transferida em vez de diretamente proporcional, obtendo-se, em unidade de medida,  $[k] = \frac{W \cdot s \cdot K \cdot m}{m^2 \cdot s} \Rightarrow [k] = W \cdot m^{-1} \cdot K$ .
- e)(F) Essa seria a unidade encontrada se fosse considerado que a área em que ocorre a transferência é inversamente proporcional à quantidade de calor transferida em vez de diretamente proporcional, desconsiderando-se a unidade relativa à espessura do objeto e obtendo-se, em unidade de medida,  $[k] = \frac{W \cdot s \cdot m^2}{K \cdot s} \Rightarrow [k] = W \cdot m^2 \cdot K^{-1}$ .

#### 139. Resposta correta: D

**C 3 H 11**

- a)(F) Esse resultado seria obtido se fosse calculada apenas a razão entre as capacidades, obtendo-se  $15 : 15000 = 1 : 1000$ .
- b)(F) Esse resultado seria obtido se fosse realizada a razão entre a capacidade do tanque na representação gráfica e a capacidade real, ou seja,  $1 : 1000$ , cometendo-se, porém, o equívoco de calcular a razão entre os comprimentos, elevando-se cada número ao cubo em vez de calcular-se a raiz cúbica, obtendo-se  $1 : 1000000000$ .
- c)(F) Esse seria o resultado se fosse considerado que  $1 \text{ m}^3$  equivale a  $10000 \text{ dm}^3$  e se não fosse calculada a raiz cúbica da razão entre a capacidade do tanque na representação e a capacidade real. Nesse caso, a escala obtida seria  $15 : 150000 = 1 : 10000$ .
- d)(V) O volume (V) do tanque real é  $V = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3 \cdot 1^2 \cdot 5 = 15 \text{ m}^3 = 15000 \text{ dm}^3$ . Sabendo-se que  $15 \text{ L} = 15 \text{ dm}^3$ , a razão entre a capacidade do tanque na representação gráfica e a capacidade real pode ser escrita como  $15 : 15000 = 1 : 1000$ . Portanto, a razão entre os comprimentos, que é a escala utilizada pelo engenheiro, foi de  $\sqrt[3]{1 : 1000} = 1 : 10$ .
- e)(F) Esse resultado seria obtido se fosse realizada a razão entre a capacidade do tanque na representação gráfica e a capacidade



real, isto é, 1 : 1 000, supondo-se, porém, que a redução da razão entre as capacidades para a razão entre os comprimentos seria dada pela remoção de um zero do número 1 000, encontrando-se 1 : 100.

**140. Resposta correta: C**

**C 6 H 24**

- a)(F) Esse seria o resultado obtido se, mesmo calculando-se  $t > 7,34$ , fosse considerado que seriam necessárias 7 eleições em vez de 8 para que a taxa de abstenção excedesse 25%, concluindo-se que seriam necessários  $7 \cdot 4 = 28$  anos.
- b)(F) Esse seria o resultado obtido se o ano de 2018 fosse considerado o período eleitoral inicial, calculando-se:  
 $20,33\% + 0,56\% \cdot t > 25\% \Rightarrow t > 8,33$   
 Assim, a taxa de abstenção excederia 25% após 9 eleições, ou seja,  $9 \cdot 4 = 36$  anos.
- c)(V) Primeiro, calcula-se a diferença absoluta entre os percentuais de abstenções das duas últimas eleições, que vale  $20,89\% - 20,33\% = 0,56\%$ . Em seguida, determina-se em quanto tempo a taxa de abstenção excederá o percentual de 25%, montando-se uma equação que relacione a taxa percentual com a quantidade (t) de períodos eleitorais passados após o período inicial considerado (2022), ou seja,  $20,89\% + 0,56\% \cdot t > 25\%$ . Isolando **t**, obtém-se  $t > \frac{25\% - 20,89\%}{0,56\%} \Rightarrow t > 7,34$ .  
 Portanto, a partir de 2022, o percentual de 25% será excedido após 8 eleições, ou seja, após  $8 \cdot 4 = 32$  anos.
- d)(F) Esse seria o resultado se fosse considerado apenas um intervalo entre os períodos eleitorais e desconsiderado o aumento da taxa.
- e)(F) Possivelmente, desconsiderou-se que os períodos eleitorais ocorrem a cada 4 anos, como mostra o gráfico, e concluiu-se que a quantidade de anos necessários para que a taxa de abstenção excedesse 25% seria igual a 8 anos.

**141. Resposta correta: C**

**C 3 H 12**

- a)(F) Possivelmente, assumiu-se que a maior massa corporal resultaria na maior relação peso-potência, sem perceber que isso só ocorreria se as potências de todos os ciclistas fossem constantes e a relação fosse definida como a massa dividida pela potência.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se o ciclista com a menor relação peso-potência em vez do com a maior.
- c)(V) Para calcular a relação peso-potência de cada ciclista basta dividir a potência em watt pela massa em quilograma.

Ciclista I:  $\frac{360}{90} = 4 \text{ W/kg}$

Ciclista II:  $\frac{273}{65} = 4,2 \text{ W/kg}$

Ciclista III:  $\frac{304}{95} = 3,2 \text{ W/kg}$

Ciclista IV:  $\frac{315}{70} = 4,5 \text{ W/kg}$

Ciclista V:  $\frac{255}{85} = 3 \text{ W/kg}$

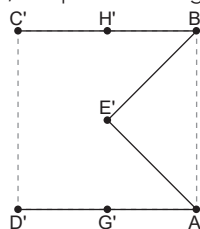
Portanto, o ciclista IV é que tem a maior relação peso-potência.

- d)(F) Possivelmente, considerou-se a relação inversa e assumiu-se que a maior potência resultaria na maior relação, sem perceber que isso só ocorreria se as massas de todos os ciclistas fossem constantes.
- e)(F) Possivelmente, assumiu-se que a menor massa corporal resultaria na maior relação, sem perceber que isso só ocorreria se as potências de todos os ciclistas fossem constantes.

**142. Resposta correta: C**

**C 2 H 6**

- a)(F) Esse seria o resultado encontrado se fosse considerado que a movimentação não passa pelo ponto E.
- b)(F) Esse seria o resultado encontrado se fosse considerado que haveria movimentação de C até D.
- c)(V) Todos os sólidos de Platão são regulares; logo, a projeção ortogonal do octaedro é um quadrado. A projeção dos movimentos produz os segmentos  $\overline{D'A'}$ ,  $\overline{A'E'}$ ,  $\overline{E'B'}$  e  $\overline{B'C'}$ , os quais dão origem à seguinte figura.



- d)(F) Esse seria o resultado encontrado se não se considerasse que a movimentação passa pelo ponto A, obtendo-se como projeção dos movimentos gerados os segmentos  $\overline{D'E'}$ ,  $\overline{E'B'}$  e  $\overline{B'C'}$ .
- e)(F) Esse seria o resultado encontrado se fosse considerado que haveria movimentação de G até E e de E até B em vez de G até A passando por E, fazendo-se a movimentação  $\overline{D'G'}$ ,  $\overline{G'E'}$ ,  $\overline{E'B'}$  e  $\overline{B'C'}$ .

C 5 H 19

**143. Resposta correta: B**

- a) (F) Esse resultado seria encontrado se fosse aplicado o logaritmo natural em ambos os membros da equação  $q(t) = q_0 e^{-\varphi t}$  e utilizada, em seguida, a propriedade do logaritmo de um produto, obtendo-se  $\ln q(t) = \ln q_0 + \ln e^{-\varphi t}$ . Porém, equivocadamente aplicou-se a propriedade do logaritmo de um quociente, encontrando-se  $\varphi = \frac{1}{t \cdot [\ln q_0 - \ln q(t)]}$ .
- b) (V) A equação do decaimento radioativo é dada por  $q(t) = q_0 e^{-\varphi t}$ . Para verificar o cálculo isolando  $\varphi$ , primeiramente aplica-se logaritmo natural ( $\ln$ ) nos dois membros dessa equação, obtendo-se  $\ln q(t) = \ln(q_0 e^{-\varphi t})$ . Em seguida, aplicando-se a propriedade do logaritmo de um produto e a propriedade do logaritmo de uma potência, obtém-se:  $\ln q(t) = \ln q_0 + \ln e^{-\varphi t} \rightarrow \ln q(t) = \ln q_0 + (-\varphi t) \cdot \ln e$ . Como  $\ln e = 1$ , então pode-se reescrever a equação anterior como  $\ln q(t) = \ln q_0 - \varphi t$ . Isolando-se no primeiro membro a incógnita  $\varphi$ , obtém-se  $\varphi = \frac{\ln q_0 - \ln q(t)}{t}$ .
- c) (F) Esse resultado seria encontrado se fosse aplicado logaritmo em ambos os membros da equação em vez do logaritmo natural e, em seguida, a propriedade da potência de expoente inteiro negativo em vez das propriedades dos logaritmos, obtendo-se  $\varphi = \frac{\log(q_0) \cdot \log q(t)}{t \cdot \log q(t)}$ .
- d) (F) Esse resultado seria encontrado se fosse aplicado logaritmo em vez de logaritmo natural em ambos os membros da equação  $q(t) = q_0 e^{-\varphi t}$ . Porém, equivocadamente, o expoente de  $e$  foi escrito como o expoente de  $q_0$  também, encontrando-se  $\log q(t) = \log(q_0 e)^{-\varphi t}$ . Em seguida, aplicou-se a propriedade do logaritmo de uma potência e a propriedade do logaritmo de um produto, obtendo-se  $\varphi = \frac{-\log q(t)}{t \cdot (\log q_0 + \log e)}$ .
- e) (F) Esse resultado seria encontrado se fosse aplicado o logaritmo natural em ambos os membros da equação  $q(t) = q_0 e^{-\varphi t}$  e utilizada, em seguida, a propriedade do logaritmo de um produto. Porém, ao se aplicar essa propriedade, escreveu-se o inverso do expoente e obteve-se  $\ln q(t) = \ln q_0 + \ln e^{-\varphi t} \Rightarrow \ln q(t) = \ln q_0 - \frac{1}{\varphi t} \ln e \Rightarrow \ln q(t) = \ln q_0 - \frac{1}{\varphi t} \Rightarrow \varphi = \frac{-1}{t \cdot [\ln q(t) - \ln q_0]}$ .

**144. Resposta correta: C**

C 1 H 2

- a) (F) Esse resultado seria obtido se fosse considerado  $a_1 = 350$ , encontrando-se  $5250 = 350 + (n - 1) \cdot 70 \Rightarrow n = 71$ .
- b) (F) Esse resultado seria obtido se fosse considerado  $a_1 = 0$ , o que implica  $5250 = 0 + (n - 1) \cdot 70 \Rightarrow n = 76$ .
- c) (V) Na primeira semana, o sistema armazenou um total de 210 relatórios; na segunda semana, 280; e, na terceira semana, 350. Assim, nota-se que o total de relatórios armazenados corresponde aos termos de uma P.A. cujo primeiro termo é 210 e a razão é  $280 - 210 = 70$ . Assim, sendo  $n$  o número da semana para o qual  $a_n = 5250$ , calcula-se:  $5250 = 210 + (n - 1) \cdot 70 \Rightarrow n = 73$ .
- d) (F) Esse resultado seria encontrado se fosse considerada a semana em que o total de relatórios no sistema será de 5250, obtendo-se  $5250 = \frac{[210 + 210 + (n-1) \cdot 70] \cdot n}{2}$ , isto é,  $n = 10$ .
- e) (F) Esse resultado seria obtido se fosse equivocadamente considerada a razão igual a  $r = 350 - 210 = 140$ . Nesse caso, o valor de  $n$  seria  $5250 = 210 + (n - 1) \cdot 140 \Rightarrow n = 37$ .

**145. Resposta correta: C**

C 4 H 16

- a) (F) Possivelmente, considerou-se que o agricultor receberia somente o valor investido, que foi de:  
R\$ 100 000,00 + R\$ 60 000,00 = R\$ 160 000,00
- b) (F) Possivelmente, considerou-se somente a diferença entre o lucro e o valor investido por todos os agricultores:  
R\$ 1 200 000,00 – R\$ 800 000,00 = R\$ 400 000,00
- c) (V) O valor investido por um agricultor que possui 20 dos 100 hectares equivale a  $\frac{20}{100} \cdot 500 000 + \frac{20}{100} \cdot 300 000 = \text{R\$} 160 000,00$ .  
Como o lucro do agricultor será proporcional ao montante investido por ele durante todo o período, ele receberá um valor equivalente a  $\frac{160 000}{500 000 + 300 000} = \frac{160 000}{800 000} = \frac{1}{5}$  do lucro obtido com a safra, isto é,  $\frac{1}{5} \cdot 1 200 000 = \text{R\$} 240 000,00$ .
- d) (F) Possivelmente, considerou-se somente o valor que o agricultor destinou ao sistema de irrigação, obtendo-se:  
 $\frac{20}{100} \cdot 300 000 = \text{R\$} 60 000,00$
- e) (F) Possivelmente, calculou-se 20% da diferença entre o lucro obtido e o valor total investido pelo grupo de agricultores, obtendo-se:  
 $\frac{1}{5} \cdot 400 000 = \text{R\$} 80 000,00$

**146. Resposta correta: E**

C 7 H 27

- a) (F) Esse resultado seria encontrado se o tempo de utilização da esteira fosse organizado em ordem crescente, desconsiderando-se a quantidade de pessoas, ou seja, 10, 20, 30, 40 e 50 e escolhendo-se a mediana, isto é, 30 minutos.

- b)(F) Esse resultado seria encontrado se fosse calculada a divisão entre as quantidades de pessoas e de categorias de tempo, obtendo-se  $250 : 5 = 50$  e associando-se esse resultado à classe de 50 minutos.
- c)(F) Esse resultado seria encontrado se fosse calculada a moda em vez da mediana dos tempos, obtendo-se 40 minutos.
- d)(F) Esse resultado seria encontrado se fosse calculada a divisão entre a quantidade de pessoas e a quantidade de categorias de tempo, obtendo-se  $250 : 5 = 50$ , associando-se esse resultado à classe de 10 minutos, por ser a correspondente a 50 pessoas.
- e)(V) Segundo o texto-base, a pesquisa colheu informações de 250 pessoas. Como o número de pessoas é par, a mediana será igual à média entre os dois valores centrais do conjunto de dados, que ocupam a 125ª e a 126ª posições. Analisando-se a tabela, observa-se que o tempo de atividade das pessoas que ocupam essas posições é igual a 20 minutos. Logo, a mediana também é igual a 20 minutos.

**147. Resposta correta: A**

**C 2 H 8**

- a)(V) O *pyraminx* tem cada uma de suas faces formada por 9 triângulos equiláteros de área  $\frac{9\sqrt{3}}{4}$  cm<sup>2</sup> cada um; logo, a área da face será  $9 \cdot \frac{9\sqrt{3}}{4} = \frac{81\sqrt{3}}{4}$  cm<sup>2</sup>. A área da base é igual à área de qualquer face, portanto o volume desse tetraedro regular é
- $$V = \frac{1}{3} \cdot \frac{81\sqrt{3}}{4} \cdot 3\sqrt{6} = \frac{243\sqrt{2}}{4} \text{ cm}^3.$$
- b)(F) Esse seria o resultado obtido se fosse considerado que o volume era equivalente à multiplicação da área da base pela altura, obtendo-se  $\frac{81\sqrt{3}}{4} \cdot 3\sqrt{6} = \frac{729\sqrt{2}}{4}$  cm<sup>3</sup>.
- c)(F) Esse seria o resultado obtido se fosse considerado que a base possuía formato quadrado, calculando-se o lado de cada triângulo equilátero  $\frac{9\sqrt{3}}{4} = \frac{l^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \Rightarrow l = 3$ . Pela imagem, se observaria que o lado do quadrado seria o triplo do lado do triângulo equilátero, ou seja,  $3 \cdot 3 = 9$ . Além disso, foi considerado que o volume seria um quarto da área de base vezes a altura, obtendo-se o volume  $V = \frac{1}{4} \cdot 81 \cdot 3\sqrt{6} = \frac{243\sqrt{6}}{4}$  cm<sup>3</sup>.
- d)(F) Esse seria o resultado obtido se a área da base fosse considerada igual à área da face de um triângulo equilátero, obtendo-se:
- $$V = \frac{1}{3} \cdot \frac{9\sqrt{3}}{4} \cdot 3\sqrt{6} = \frac{27\sqrt{2}}{4} \text{ cm}^3$$
- e)(F) Esse seria o resultado obtido se fosse considerado que a base possuía formato quadrado e lado igual a  $\frac{9\sqrt{3}}{4}$ , determinando-se a área da base  $A = l^2 = \left(\frac{9\sqrt{3}}{4}\right)^2 = \frac{243}{16}$  cm<sup>2</sup> e supondo-se o volume  $V = \frac{1}{3} \cdot \frac{243}{16} \cdot 3\sqrt{6} = \frac{243}{16}\sqrt{6}$  cm<sup>3</sup>.

**148. Resposta correta: A**

**C 3 H 12**

- a)(V) A área em que o pintor fará a pintura é obtida multiplicando-se as medidas das duas dimensões após convertê-las para metro. Portanto,  $24 \text{ m} \cdot 2,2 \text{ m} = 52,8 \text{ m}^2$ . Assim, a quantidade total de tinta necessária para fazer a pintura dessa parede é  $52,8 : 7,2 \cong 7,3 \text{ L}$ .
- b)(F) Esse seria o resultado encontrado se fosse obtida a medida da área em decímetro quadrado e, ao ser feita a conversão para metro quadrado, esse valor fosse dividido por 10 em vez de por 100, obtendo-se  $528 : 7,2 \cong 73,3 \text{ L}$ .
- c)(F) Esse seria o resultado encontrado se fosse considerado o perímetro em vez da área, calculando-se  $240 \cdot 2 + 22 \cdot 2 = 524 \text{ dm}$  e, em seguida, dividindo-se esse número por 7,2, de modo a se obter  $524 : 7,2 \cong 72,8 \text{ L}$ .
- d)(F) Esse seria o resultado encontrado se fosse considerado que a área seria obtida pela soma das duas dimensões, e não pelo produto delas, calculando-se  $240 + 22 = 262 \text{ dm} = 26,2 \text{ m}$  e obtendo-se  $26,2 : 7,2 \cong 3,6 \text{ L}$  necessários para a pintura.
- e)(F) Esse seria o resultado obtido se fosse considerado apenas o rendimento de 1 litro de tinta em metro quadrado.

**149. Resposta correta: E**

**C 7 H 28**

- a)(F) Esse resultado seria obtido se fosse calculada a diferença entre a altura do salto mais baixo e a média encontrada, obtendo-se  $7,01 - 6,89 = 0,12$ .
- b)(F) Esse resultado seria obtido se, mesmo calculando-se corretamente  $\sigma = \frac{0,16}{1,73} \cong 0,09$ , fosse aplicada a raiz quadrada novamente, obtendo-se 0,30 como resultado.
- c)(F) Esse resultado seria obtido se o desvio padrão fosse calculado como:  $\sigma = \sqrt{\frac{0,12+0,01+0,11}{3}} = \sqrt{\frac{0,24}{3}} = \sqrt{0,08} \cong 0,28$
- d)(F) Esse resultado seria obtido se o desvio padrão fosse calculado como a média dos desvios, obtendo-se  $\sigma = \frac{0,12+0,01+0,11}{3} = \frac{0,24}{3} = 0,08$ .

e)(V) Calculando-se a média entre os três saltos, obtém-se  $\bar{x} = \frac{6,89 + 7,02 + 7,12}{3} = \frac{21,03}{3} = 7,01$  m. Assim, encontra-se o desvio padrão:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(6,89 - 7,01)^2 + (7,02 - 7,01)^2 + (7,12 - 7,01)^2}{3}} \Rightarrow \sigma = \sqrt{\frac{(-0,12)^2 + 0,01^2 + 0,11^2}{3}} \Rightarrow$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{0,0144 + 0,0001 + 0,0121}{3}} \Rightarrow \sigma = \sqrt{\frac{0,0266}{3}} \Rightarrow \sigma = \frac{\sqrt{0,0266}}{\sqrt{3}} \Rightarrow \sigma = \frac{0,16}{1,73} \Rightarrow \sigma \cong 0,09$$

**150. Resposta correta: D**

**C 4 H 16**

- a)(F) Esse resultado seria encontrado se fosse considerado que a quantidade de produtos confeccionados por dia seria inversamente proporcional às quantidades de funcionários e de horas de trabalho. Assim, a razão entre a nova quantidade de produtos (N) e a quantidade anterior (A) seria  $\frac{N}{A} = \frac{10}{16} \cdot \frac{8}{6} = \frac{80}{96} \cong 0,83$ . Esse valor foi, então, associado equivocadamente ao aumento percentual de 83%
- b)(F) Esse resultado seria encontrado se fosse considerado o valor da razão entre a nova quantidade de produtos (N) e a quantidade anterior (A), o qual vale 1,2.
- c)(F) Esse resultado seria encontrado se fosse considerado que o aumento seria inversamente proporcional à quantidade de horas trabalhadas, obtendo-se  $\frac{N}{A} = \frac{16}{10} \cdot \frac{8}{6} = \frac{128}{60} \cong 2$ , ou seja, corresponderia a  $200\% - 100\% = 100\%$  de aumento.
- d)(V) Considerando que a quantidade de produtos confeccionados por dia é diretamente proporcional às quantidades de funcionários e de horas de trabalho, a razão entre a nova quantidade de funcionários e a quantidade anterior (A) é dada pela seguinte regra de três composta  $\frac{N}{A} = \frac{16}{10} \cdot \frac{6}{8} = \frac{96}{80} = 1,2$ , ou seja, 120%. Portanto, o aumento será de  $120\% - 100\% = 20\%$ .
- e)(F) Esse resultado seria obtido se fosse considerado apenas o aumento na quantidade de produtos (N) em relação à quantidade anterior, ou seja,  $\frac{N}{A} = \frac{16}{10} = 1,6$ , obtendo-se 60%.

**151. Resposta correta: D**

**C 6 H 25**

- a)(F) Possivelmente, considerou-se apenas o gráfico de barras, obtendo-se o período que compreende a menor balança comercial.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se apenas o gráfico de barras, obtendo-se como a maior queda o período em que os números de exportações e importações sofreram reduções de um ano para o outro.
- c)(F) Possivelmente, houve um equívoco na comparação, de modo que foi considerada a segunda maior queda.
- d)(V) Observando-se o gráfico, percebe-se que os períodos em que houve queda são aqueles em que a linha sai de um ponto mais alto para um ponto mais baixo. Isso ocorre nos períodos 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015, 2016-2017 e 2018-2019. Para calcular a queda, basta efetuar a diferença entre os saldos da balança comercial nos anos desses períodos.
- 2011-2012:  $5,8 - 40,8 = -35$   
 2012-2013:  $-16,8 - 5,8 = -22,6$   
 2013-2014:  $-50,4 - (-16,8) = -50,4 + 16,8 = -33,6$   
 2014-2015:  $-80,4 - (-50,4) = -80,4 + 50,4 = -30$   
 2016-2017:  $-47,2 - (-13,2) = -47,2 + 13,2 = -34$   
 2018-2019:  $-36,6 - (-10,0) = -36,6 + 10,0 = -26,6$
- Portanto, a maior queda ocorreu no período de 2011 a 2012.
- e)(F) Possivelmente, observou-se que esse é o único período em que a balança comercial sai de um número positivo para um negativo.

**152. Resposta correta: E**

**C 1 H 3**

- a)(F) Esse resultado seria obtido se fosse realizada a soma dos fatoriais das quantidades de itens apresentadas, encontrando-se  $5! + 2! + 3! + 6! = 848$ .
- b)(F) Esse resultado seria obtido se fosse desconsiderado o fato de que deveria ser escolhido 1 item de cada categoria, admitindo-se 4 itens quaisquer dentro das 16 possibilidades e que a ordem de escolha dos 4 itens importaria, encontrando-se  $A_{16,4} = \frac{16!}{12!} = 43680$  possibilidades.
- c)(F) Esse resultado seria obtido se a quantidade de formas distintas de escolha dos itens fosse calculada por meio de combinação, desconsiderando-se o fato de que deveria ser escolhido 1 item de cada categoria e considerando-se 4 itens quaisquer dentro das 16 possibilidades, obtendo-se  $C_{16,4} = \frac{16!}{4!12!} = 1820$ .
- d)(F) Esse seria o resultado se as quantidades de itens apresentadas no quadro fossem somadas em vez de multiplicadas, obtendo-se  $5 + 2 + 3 + 6 = 16$ .

- e)(V) Considerando-se apenas os itens apresentados no quadro, aplica-se o Princípio Fundamental da Contagem para saber de quantas formas distintas uma pessoa pode montar o seu kit de viagem, isto é,  $5 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 6 = 180$ . Portanto, há 180 formas distintas de montar o kit.

**153. Resposta correta: A****C 3 H 13**

- a)(V) Após a redução, as medidas dos raios das toalhas dos modelos I, II, III, IV e V serão, respectivamente:

- Modelo I:  $84 - 24 = 60$  cm
- Modelo II:  $120 - 10 = 110$  cm
- Modelo III:  $84 - 4 = 80$  cm
- Modelo IV:  $80 - 10 = 70$  cm
- Modelo V:  $95 - 5 = 90$  cm

Com isso, pode-se calcular a área de cada toalha.

- Modelo I:  $\pi \cdot 60^2 = 3 \cdot 3600 = 10800$  cm<sup>2</sup>
- Modelo II:  $\pi \cdot 110^2 = 3 \cdot 12100 = 36300$  cm<sup>2</sup>
- Modelo III:  $\pi \cdot 80^2 = 3 \cdot 6400 = 19200$  cm<sup>2</sup>
- Modelo IV:  $\pi \cdot 70^2 = 3 \cdot 4900 = 14700$  cm<sup>2</sup>
- Modelo V:  $\pi \cdot 90^2 = 3 \cdot 8100 = 24300$  cm<sup>2</sup>

Sabe-se que  $2$  m<sup>2</sup> = 20000 cm<sup>2</sup>. Portanto, a toalha com maior área possível e menor que 2 m<sup>2</sup> é a do modelo III.

- b)(F) Esse seria o modelo escolhido se fosse admitida a toalha com a menor área possível que ultrapassa 2 m<sup>2</sup>, desconsiderando-se a restrição de ter até 2 m<sup>2</sup> de área.
- c)(F) Esse seria o modelo escolhido se fosse considerada a toalha que apresenta a segunda menor área.
- d)(F) Esse seria o modelo escolhido se fosse considerada a toalha que teve a maior redução no raio.
- e)(F) Esse seria o modelo escolhido se fosse considerada a toalha com o maior raio.

**154. Resposta correta: E****C 5 H 21**

- a)(F) Possivelmente, considerou-se o tempo que a Jabulani leva para atingir o ponto crítico igual ao tempo das demais bolas, ou seja, 3,50 segundos.
- b)(F) Possivelmente, calcularam-se as raízes da equação  $7x - x^2 = 0$  e considerou-se a raiz não nula para calcular o tempo da Jabulani, obtendo-se  $90\% \cdot 7 = 6,30$  segundos.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se 10% a mais no tempo das bolas de futebol comuns, isto é,  $110\% \cdot 3,5 = 3,85$  segundos.
- d)(F) Possivelmente, considerou-se o tempo da Jabulani como 10% do tempo de uma bola de futebol comum, ou seja,  $10\% \cdot 3,5 = 0,35$  segundo.
- e)(V) A função que define a trajetória de uma bola comum é quadrática, com coeficientes  $a = -1$ ,  $b = 7$  e  $c = 0$ , e a parábola descrita por ela possui a concavidade voltada para baixo ( $a < 0$ ). Para calcular o tempo em que uma bola comum atinge o ponto crítico, basta calcular a abscissa do ponto máximo da trajetória descrita pela função, que vale  $x_v = \frac{-b}{2a} = \frac{-7}{2 \cdot (-1)} = 3,5$  s.
- Sabe-se que a bola Jabulani atinge esse ponto 10% antes desse tempo. Logo, o tempo em que a Jabulani leva para atingir o ponto crítico é  $90\% \cdot 3,5 = 3,15$  segundos.

**155. Resposta correta: C****C 2 H 7**

- a)(F) Esse resultado seria obtido se fosse considerado, erroneamente, que o fato de o compartimento ser vazado significa que também não há placa de madeira no fundo, sendo  $8 \cdot (3 + 4 \cdot 5) = 184$  placas de madeira.
- b)(F) Esse resultado seria obtido se a pirâmide alimentar não fosse vazada, obtendo-se  $8 \cdot (5 + 5 \cdot 6) = 280$ .
- c)(V) O compartimento do topo é um prisma de base triangular, portanto tem 4 faces, pois considera-se que o compartimento é vazado na frente. Já os outros 5 compartimentos são troncos de prisma de base triangular, cada um com 5 faces, pois são vazadas na parte frontal. Assim, o total de faces para construir os oito exemplares de pirâmide alimentar é  $8 \cdot (4 + 5 \cdot 5) = 232$ .
- d)(F) Esse resultado seria obtido se fosse considerado apenas um exemplar, encontrando-se  $4 + 5 \cdot 5 = 29$ .
- e)(F) Esse resultado seria obtido se fossem admitidas as 5 faces da pirâmide alimentar, desconsiderando que a peça é vazada e que seria formada por compartimentos, obtendo-se  $8 \cdot 5 = 40$ .

**156. Resposta correta: D****C 4 H 18**

- a)(F) Esse seria o resultado encontrado se fosse considerado o consumo correto no primeiro trecho, obtendo-se 29 L, mas desconsiderando-se a distância percorrida na estrada no segundo trecho, obtendo-se  $x = (50 - 29) \cdot 13 = 273$  km.
- b)(F) Esse seria o resultado obtido se fosse calculado somente o gasto de combustível no segundo trecho, obtendo-se  $234 : 18 = 13$  L e, em seguida, encontrando-se  $x = (50 - 13) \cdot 13 = 481$  km.

- c)(F) Esse seria o resultado obtido se fosse considerado o consumo correto no primeiro trecho, obtendo-se 29 L, mas desconsiderando-se o consumo para percorrer a distância na estrada no segundo trecho, concluindo que sobriam  $50 - 29 = 21$  L de combustível. Além disso, ao se calcular o trecho faltante, teria sido considerado o rendimento do automóvel na estrada em vez de na via urbana, obtendo-se  $x = 21 \cdot 18 = 378$  km.
- d)(V) No primeiro trecho, a quantidade de combustível consumido será igual a  $306 : 18 = 17$  L na estrada e  $156 : 13 = 12$  L na via urbana. No segundo trecho, o consumo referente à distância percorrida na estrada será de  $234 : 18 = 13$  L. Até esse momento, o gasto de combustível será de  $17 + 12 + 13 = 42$  L. Nesse mesmo trecho, há uma distância ( $x$ ) que será percorrida na via urbana até o posto de combustível, momento em que o tanque estará vazio. Esse trecho corresponde a  $x = (50 - 42) \cdot 13 = 104$  km.
- e)(F) Esse seria o resultado obtido se fosse considerada somente a distância percorrida na estrada nos dois trechos ( $306 + 234 = 540$  km), desconsiderando-se a distância percorrida na via urbana no primeiro trecho (156 km) e obtendo-se a quantidade de combustível consumida igual a  $540 : 18 = 30$  L. Dessa forma, a distância restante seria  $x = (50 - 30) \cdot 13 = 260$  km.

**157. Resposta correta: D**

C 1 H 5

- a)(F) Esse seria o resultado obtido se fossem consideradas as duas maiores rentabilidades, porém em ordem crescente em vez de em ordem decrescente, encontrando-se 60% do investimento para o banco III e 40% para o banco I.
- b)(F) Esse seria o resultado obtido se fosse considerado que a maior rentabilidade é obtida por meio da maior taxa de aplicação em vez do maior fator de aplicação.
- c)(F) Esse seria o resultado encontrado se fosse considerado que a maior rentabilidade é obtida por meio da maior taxa de aplicação em vez do maior fator de aplicação, além de entender que as taxas de aplicação ficam em ordem crescente em relação aos bancos.
- d)(V) Os períodos de capitalização são diferentes em cada banco, por isso é preciso identificar a quantidade de capitalizações em cada um deles para encontrar o fator de capitalização correto no quadro. Como o período de investimento é de 1 ano, haverá 12 capitalizações no banco I, pois a taxa é mensal; no banco II, haverá 6 capitalizações, pois a taxa é bimestral; no banco III, haverá 4 capitalizações, pois a taxa é trimestral; no banco IV, haverá 3 capitalizações, pois a taxa é quadrimestral; e haverá 2 capitalizações no banco V, pois a taxa é semestral. A simulação foi feita com o mesmo capital inicial em todos os bancos, então a maior rentabilidade anual será aquela que apresentar o maior fator de capitalização. O fator de capitalização em 1 ano em cada banco é:

Banco I:  $(1,01)^{12} \cong 1,127$

Banco II:  $(1,015)^6 \cong 1,093$

Banco III:  $(1,025)^4 \cong 1,104$

Banco IV:  $(1,03)^3 \cong 1,093$

Banco V:  $(1,05)^2 \cong 1,103$

Assim, comparando-se os fatores de capitalização obtidos, identifica-se que as taxas mais rentáveis são 1,127 e 1,104. Portanto, o investimento deve ser feito nos bancos I e III.

- e)(F) Esse seria o resultado obtido se fossem consideradas as duas menores rentabilidades em vez das duas maiores.

**158. Resposta correta: B**

C 5 H 20

- a)(F) Essa expressão seria obtida se fosse desconsiderada a amplitude de variação da função.
- b)(V) O gráfico senoide representa uma função do tipo  $f(x) = a \cdot \text{sen}(b \cdot x) + c$ , em que  $a$  é a amplitude de variação,  $b = \frac{2\pi}{P}$  (em que  $P$  é o período), e  $c$  é o termo independente. Se  $a$  é amplitude de variação, então  $a = 30$ . Com base no gráfico, é possível verificar que  $P(0) = 120$ , logo  $c = 120$ . O período é 1 hora, então  $b = \frac{2\pi}{1} = 2\pi$ . Portanto, a expressão algébrica que representa a pressão arterial é  $P(t) = 30 \cdot \text{sen}(2\pi t) + 120$ .
- c)(F) Essa expressão seria obtida se fosse equivocadamente considerado que o valor do termo independente da função é igual ao valor do período.
- d)(F) Essa expressão seria obtida se fosse considerado que o período da função é igual a  $2\pi$  e, ainda, fosse desconsiderada a amplitude de variação da função.
- e)(F) Essa expressão seria obtida se fosse considerado que o período da função é igual a  $2\pi$  e que o termo independente é igual a 1 em vez de 120.

**159. Resposta correta: A**

C 1 H 3

- a)(V) O notebook custava R\$ 3000,00 antes da *Black Friday*. Para pagamento à vista, esse preço teve 15% de desconto, passando a custar  $(100\% - 15\%) \cdot 3000 = \text{R\$ } 2550,00$ . Sobre esse valor incidiu um novo desconto, pois o cliente efetuou o pagamento com cartão de débito. Ou seja, o consumidor pagou  $(100\% - 3\%) \cdot 2550 = \text{R\$ } 2473,50$ .
- b)(F) Esse seria o resultado obtido se fosse considerado somente o desconto para a compra no cartão de débito, obtendo-se  $97\% \cdot 3000 = \text{R\$ } 2910,00$ .
- c)(F) Esse seria o resultado obtido se fosse considerado somente o desconto para a compra à vista.

- d)(F) Esse seria o resultado obtido se fosse aplicado o desconto referente ao pagamento por Pix. Considerando-se o pagamento à vista, tem-se  $(100\% - 15\%) \cdot 3000 = \text{R\$ } 2550,00$ . Em seguida, seria aplicado o desconto em virtude do meio de pagamento, ou seja,  $(100\% - 5\%) \cdot 2550 = \text{R\$ } 2422,50$ .
- e)(F) Esse seria o resultado obtido se fosse considerado o desconto proposto pela soma das porcentagens  $15\% + 3\% = 18\%$ , obtendo-se  $(100\% - 18\%) \cdot 3000 = \text{R\$ } 2460,00$ .

C 7 H 27

**160. Resposta correta: E**

- a)(F) Possivelmente, calculou-se a média dos dados, obtendo-se  $\frac{1578}{20} = 78,9 \text{ kg}$ .
- b)(F) Possivelmente, foi calculada a média em vez da mediana. Além disso, as frequências foram desconsideradas, de modo que se obteve  $\frac{1110}{14} = 79,3 \text{ kg}$ .
- c)(F) Possivelmente, as frequências foram desconsideradas, de modo que se calculou a mediana das 14 massas presentes na primeira coluna da tabela. Desse modo, devido ao fato de 14 ser um número par, calculou-se a mediana como a média aritmética entre o 7º e o 8º termo, obtendo-se  $\frac{78 + 80}{2} = 79,0 \text{ kg}$ .
- d)(F) Possivelmente, considerou-se a moda, obtendo-se 77,0 kg.
- e)(V) Analisando-se a tabela, percebe-se que os dados apresentados estão organizados em rol e que foram medidas as massas de 20 atletas ao todo. Como o número de atletas é par, para se obter a mediana, deve-se calcular a média entre os dois termos centrais, que são, o 10º e o 11º. Pela tabela, o 10º termo corresponde a 77,0 kg, enquanto o 11º corresponde a 78,0 kg. Assim, a mediana das massas dos atletas da equipe de judô é  $\frac{77 + 78}{2} = 77,5 \text{ kg}$ .

C 7 H 30

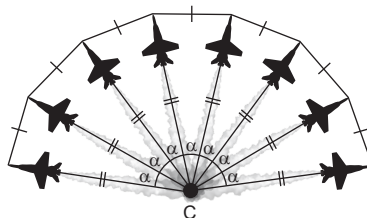
**161. Resposta correta: B**

- a)(F) Esse seria o resultado obtido se a média de gols das 25 partidas fosse equivocadamente calculada, considerando apenas a quantidade de gols marcados nas 20 partidas iniciais, ou seja,  $\frac{0 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 2 \cdot 8 + 3 \cdot 3 + 4 \cdot 1}{25} = \frac{35}{25} = 1,4$ .
- b)(V) Considerando-se que a média em 25 partidas deve ser de, no mínimo, 2,0 gols por partida e tomando-se S como a soma dos gols marcados nas 5 partidas restantes, obtém-se  $\frac{0 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 2 \cdot 8 + 3 \cdot 3 + 4 \cdot 1 + S}{25} \geq 2 \Rightarrow 35 + S \geq 50 \Rightarrow S \geq 15$ .  
Portanto, a equipe deve marcar pelo menos 15 gols nas 5 partidas restantes, o que equivale a uma média de  $15 : 5 = 3$  gols por partida.
- c)(F) Esse seria o resultado obtido se fosse determinada apenas a média das 20 primeiras partidas, encontrando-se  $\frac{0 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 2 \cdot 8 + 3 \cdot 3 + 4 \cdot 1}{20} = \frac{35}{20} = 1,75$ .
- d)(F) Esse seria o resultado encontrado se a média de gols nas últimas 5 partidas fosse determinada equivocadamente, considerando-se que a média das 20 primeiras partidas fosse de 1,75 e sendo M a média das 5 últimas partidas, obtendo-se  $1,75 + M \geq 2 \Rightarrow M \geq 0,25$ .
- e)(F) Esse seria o resultado obtido se fosse considerado que, ao todo, a equipe deveria marcar 15 gols nas cinco partidas restantes, mas calculando-se a média solicitada pela divisão de 15 por 25, de modo que seria obtido 0,6 como resultado.

C 2 H 7

**162. Resposta correta: A**

- a)(V) Como há oito aeronaves, serão formados sete triângulos com o vértice C em comum, conforme ilustrado na figura a seguir.



É possível observar que o ângulo  $\alpha$  deve ser, no máximo,  $\frac{360^\circ}{7} \cong 51,4^\circ$ . Além disso, nota-se que os triângulos formados são isósceles, tendo em vista que todas as aeronaves percorrem a mesma distância. Dessa forma, os outros dois ângulos congruentes de cada triângulo também são agudos, de modo que, independentemente da distância percorrida, os sete triângulos formados são acutângulos isósceles.

- b)(F) Esse resultado seria obtido se fosse interpretado que, com  $\alpha \cong 51,4^\circ$ , cada um dos ângulos restantes mediria  $128,6^\circ$  e fosse considerado que as aeronaves percorrem distâncias distintas. Nesse caso, os triângulos seriam classificados como obtusângulos escalenos.
- c)(F) Esse resultado seria obtido se, mesmo observando-se corretamente que os triângulos são acutângulos, fosse desconsiderado o fato de que todas as aeronaves percorrem a mesma distância durante a manobra, assumindo-se que eles poderiam se deslocar por comprimentos distintos. Desse modo, a conclusão seria que os triângulos seriam acutângulos escalenos.

- d)(F) Esses triângulos só seriam equiláteros se as distâncias percorridas pelas aeronaves fossem iguais às distâncias entre as pontas dianteiras delas, o que não é o caso.
- e)(F) Esse resultado seria obtido se  $360^\circ$  fosse dividido por 8, já que havia oito aeronaves, encontrando-se um ângulo  $\alpha$  igual a  $45^\circ$ . Porém, como os triângulos são isósceles, esse valor seria multiplicado por dois, obtendo-se um ângulo reto e concluindo-se que os triângulos seriam retângulos isósceles.

**163. Resposta correta: A****C 5 H 23**

- a)(V) Sendo  $x$  e  $y$  respectivamente as capacidades dos frascos das substâncias X e Y, obtém-se a seguinte equação:  $3x + 2y = 660$  mL (I). Como a capacidade total da substância Y é o quádruplo da capacidade total da substância X, obtém-se  $y = 4 \cdot x$  (II). Substituindo-se II em I, encontra-se  $3 \cdot x + 2 \cdot 4 \cdot x = 660 \Rightarrow 11x = 660 \Rightarrow x = 60$  mL. Com isso, pode-se substituir o valor de  $x$  em I, encontrando-se  $3 \cdot 60 + 2 \cdot y = 660 \Rightarrow y = 240$  mL. Sabe-se que a nova capacidade do frasco da substância X será o dobro da anterior, ou seja,  $2 \cdot 60 = 120$  mL, e que a nova capacidade do frasco da substância Y reduzirá em 20%, passando a ser de  $240 \cdot 0,8 = 192$  mL. Portanto, o novo volume do produto A será  $3 \cdot 120 + 2 \cdot 192 = 744$  mL.
- b)(F) Esse seria o resultado obtido se fossem encontradas as capacidades dos frascos das substâncias X e Y antes da alteração, obtendo-se 60 mL e 240 mL, respectivamente. Considerou-se, em seguida, que há um aumento na capacidade do frasco da substância Y em vez de uma redução, obtendo-se  $3 \cdot (2 \cdot 60) + 2 \cdot (240 \cdot 1,2) = 936$  mL.
- c)(F) Esse seria o resultado obtido se fossem encontradas as capacidades dos frascos das substâncias X e Y antes da alteração, obtendo-se 60 mL e 240 mL, respectivamente. Em seguida, considerou-se somente o dobro da capacidade do frasco da substância X, desconsiderando-se a redução da capacidade do frasco da substância Y para a nova composição e obtendo-se  $3 \cdot (2 \cdot 60) + 2 \cdot (240) = 840$  mL.
- d)(F) Possivelmente, aplicou-se a redução de 20% em cima do volume inicial do produto A, considerando-se que este seria o novo volume desse produto, em vez de calcular as novas capacidades dos frascos das duas substâncias que o compõe e em seguida o novo volume, obtendo-se  $660 \cdot 0,8 = 528$  mL.
- e)(F) Esse seria o resultado se fossem encontradas as capacidades dos frascos das substâncias X e Y antes da alteração, obtendo-se 60 mL e 240 mL, respectivamente, e considerando-se, em seguida, a redução da capacidade do frasco da substância Y e o aumento da capacidade do frasco que conteria a substância X, obtendo-se  $3 \cdot (60) + 2 \cdot (240 \cdot 0,8) = 564$  mL.

**164. Resposta correta: C****C 6 H 25**

- a)(F) China e Vietnã são os dois países que apresentavam os menores tempos de utilização de TV, mas não de *laptop* + computador e *smartphone*.
- b)(F) Indonésia e Filipinas são os dois países que apresentavam os menores tempos de utilização de *laptop* + computador, mas não *laptop* + computador e de *smartphone*.
- c)(V) Os tempos totais de utilização de *laptop* + computador e *smartphone* nos cinco países analisados são:
- Indonésia:  $117 + 181 = 298$  min
  - Filipinas:  $143 + 174 = 317$  min
  - China:  $161 + 170 = 331$  min
  - Brasil:  $146 + 149 = 295$  min
  - Vietnã:  $160 + 168 = 328$  min
- Sabe-se que  $5 \text{ h} = 5 \cdot 60 = 300$  minutos. Logo, os países que possuíam tempo total de utilização de *laptop* + computador e *smartphone* inferior a 5 horas diárias são Indonésia (298 min) e Brasil (295 min).
- d)(F) China e Brasil são os dois países que apresentavam os menores tempos de utilização de *tablet*, mas não de *laptop* + computador e *smartphone*.
- e)(F) Brasil e Vietnã são os dois países que apresentavam os menores tempos de utilização de *smartphone*, mas não de *laptop* + computador e *smartphone*.

**165. Resposta correta: B****C 2 H 8**

- a)(F) Possivelmente, considerou-se somente a divisão da área correspondente às seis paredes do salão pela área do azulejo, encontrando-se  $288 \text{ m}^2 : 0,6 \text{ m}^2 = 480$  azulejos.
- b)(V) A área do piso do salão ( $A_p$ ) é a mesma de um hexágono com aresta  $a$  igual a 8 metros. Portanto,  $A_p = 6 \cdot \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = 6 \cdot \frac{8^2 \cdot 1,7}{4} = 163,2 \text{ m}^2$ . Seguindo o projeto, o salão tem seis paredes, cada uma com o formato retangular de 8 m por 6 m, isto é, a área das seis paredes ( $A_{Pa}$ ) é dada por  $A_{Pa} = 6 \cdot 8 \cdot 6 = 288 \text{ m}^2$ . Sabe-se que as paredes e o piso do salão serão cobertos com azulejos retangulares cuja área é  $A_M = 1,2 \cdot 0,5 = 0,6 \text{ m}^2$ . Portanto, o número mínimo de azulejos que devem ser utilizados para cobrir completamente as paredes e o piso do salão é  $(163,2 + 288) \text{ m}^2 : 0,6 \text{ m}^2 = 752$  azulejos.
- c)(F) Possivelmente, foram considerados o piso e o teto do salão e desprezadas as paredes, obtendo-se  $326,4 \text{ m}^2 : 0,6 \text{ m}^2 = 544$ .
- d)(F) Possivelmente, considerou-se que o salão tinha o formato de um tetraedro regular. Logo, concluiu-se que a área da superfície corresponde a quatro vezes a área de um triângulo equilátero, ou seja,  $64\sqrt{3} = 108,8 \text{ m}^2$ . Em seguida, dividiu-se o resultado por  $0,6 \text{ m}^2$ , obtendo-se, aproximadamente, 181,3. Considerando o mínimo de azulejos, chegou-se ao resultado 181.
- e)(F) Possivelmente, considerou-se somente a área correspondente ao piso do salão, obtendo-se  $163,2 \text{ m}^2 : 0,6 \text{ m}^2 = 272$  azulejos.



C 1 H 2

**166. Resposta correta: C**

- a)(F) Esse seria o resultado obtido se fosse considerado que os agrupamentos são combinações (agrupamentos não ordenados dos elementos), e não arranjos. Além disso, como são 3 turmas e cada comissão será formada por 3 membros, teria sido considerado o total de 9 elementos agrupados 3 a 3, encontrando-se  $3 \cdot C_{9,3} = 3 \cdot \frac{9!}{(9-3)!3!}$ .
- b)(F) Considerou-se que a ordem de escolha dos estudantes altera o agrupamento e, por isso, os agrupamentos são arranjos. Porém, teria sido calculada a quantidade de  $3 \cdot 3 = 9$  estudantes em vez de 35 estudantes, e como há 3 turmas, cada uma composta de 35 estudantes, obteve-se  $3 \cdot A_{9,3} = 3 \cdot \frac{9!}{(9-3)!}$ .
- c)(V) A ordem de escolha dos estudantes altera o agrupamento, então os agrupamentos são arranjos. Como há 3 turmas, cada uma composta de 35 estudantes, obtém-se  $3 \cdot A_{35,3} = 3 \cdot \frac{35!}{(35-3)!}$ .
- d)(F) Esse seria o resultado obtido se fosse considerado que os agrupamentos são combinações (agrupamentos não ordenados dos elementos), e não arranjos. Além disso, como são 3 turmas e cada comissão terá 3 membros, teria sido considerado o agrupamento formado por  $3 \cdot 3 = 9$  estudantes, encontrando-se  $3 \cdot C_{35,9} = 3 \cdot \frac{35!}{(35-9)!9!}$ .
- e)(F) Esse seria o resultado encontrado se fosse considerado que os agrupamentos são combinações (agrupamentos não ordenados dos elementos) em vez de arranjos, calculando-se a quantidade de integrantes de cada comissão (3) escolhidos entre os 35 estudantes e obtendo-se  $3 \cdot C_{35,3} = 3 \cdot \frac{35!}{(35-3)!3!}$ .

**167. Resposta correta: E**

C 5 H 22

- a)(F) Esse material seria escolhido se fosse considerado apenas a mediana dos valores apresentados de custo por peça, não se observando os custos associados.
- b)(F) Esse material seria escolhido se fosse considerada apenas a maior qualidade, não se observando os custos associados.
- c)(F) Esse material seria escolhido se o custo fixo fosse equivocadamente calculado na expressão da função afim, escrevendo-se  $C(x) = C_i \cdot x - C_f$ , que resultaria em  $C_i = \frac{6550 + 800}{230} \cong \text{R\$ } 32,00$ .
- d)(F) Esse material seria escolhido se fosse considerado apenas o menor custo associado, não se observando o critério de qualidade.
- e)(V) O custo total  $C(x)$  das  $x$  peças produzidas para a nova coleção pode ser modelado por uma função afim do tipo  $C(x) = C_i \cdot x + C_f$ , em que  $C_f$  indica o custo fixo e  $C_i$  representa o custo individual por peça produzida. De acordo com as métricas estabelecidas pela equipe administrativa, o custo deve ser de R\$ 6550,00. Como  $x = 230$  e  $C_f = \text{R\$ } 800,00$ , calcula-se:

$$C(x) = C_i \cdot x + C_f \Rightarrow 6550 = C_i \cdot 230 + 800 \Rightarrow 230 \cdot C_i = 6550 - 800 \Rightarrow C_i = \frac{5750}{230} \Rightarrow C_i = \text{R\$ } 25,00$$

Portanto, o custo individual máximo por camiseta produzida deve ser de R\$ 25,00, a fim de que os custos não ultrapassem o estipulado pela equipe administrativa. Sabendo-se que, quanto maior for o custo do material, maior é sua qualidade, conclui-se que o material escolhido deve ser o B, pois é o material com a melhor qualidade possível que atende ao custo estipulado.

**168. Resposta correta: C**

C 5 H 22

- a)(F) Esse resultado seria encontrado se fossem consideradas as duas maiores cargas virais em vez das menores, ou seja, após as 10 horas de administração dos fármacos, aqueles que iriam para a fase 2 dos testes seriam o 1 e o 4.
- b)(F) Esse resultado seria encontrado se fossem consideradas a maior e a menor carga viral, obtendo-se 3 e 4 como resposta.
- c)(V) Calculando-se a função  $p(t)$  após 10 horas de administração dos fármacos, obtêm-se:

- Fármaco 1:  $p(10) = p_0 \cdot 2^{-6} = \frac{p_0}{2^6} \Rightarrow p(10) = \frac{p_0}{64}$
- Fármaco 2:  $p(10) = p_0 \cdot 3^{-4} = \frac{p_0}{3^4} \Rightarrow p(10) = \frac{p_0}{81}$
- Fármaco 3:  $p(10) = p_0 \cdot 2^{-10} = \frac{p_0}{2^{10}} \Rightarrow p(10) = \frac{p_0}{1024}$
- Fármaco 4:  $p(10) = p_0 \cdot 7^{-2} = \frac{p_0}{7^2} \Rightarrow p(10) = \frac{p_0}{49}$

Os numeradores são iguais, então as menores frações são as que possuem os maiores denominadores. Como  $49 < 64 < 81 < 1024$ , então as duas menores frações são  $\frac{p_0}{81}$  e  $\frac{p_0}{1024}$ . Portanto, os fármacos 2 e 3 farão parte da fase 2 de testes.

- d)(F) Esse resultado seria encontrado se fossem consideradas a segunda e a terceira menor carga viral, desprezando-se a primeira. Ou seja, os fármacos 1 e 2 seriam a resposta.

- e)(F) Esse resultado seria encontrado se fossem observadas somente as bases 2, 3 e 7, desconsiderando-se os expoentes e concluindo-se que as menores cargas virais seriam derivadas das funções com base 2, obtendo-se os fármacos 1 e 3 como resposta.

**169. Resposta correta: A**

**C 4 H 18**

- a)(V) Considerando o grupo inicial de alunos, que trabalhou 4 horas diárias durante 4 dias, tem-se um total de 16 horas trabalhadas. Isso significa que 12 voluntários cobrem uma área de 30000 m<sup>2</sup> em 16 horas. Com a mudança na quantidade de horas diárias, para que se cumpra o prazo estabelecido, é necessário que o grupo maior, composto de  $x$  voluntários, cubra  $80000 - 30000 = 50000$  m<sup>2</sup> da praça em  $10 - 4 = 6$  dias, ou seja, em  $2 \cdot 6 = 12$  horas de trabalho. Organizando-se os dados e efetuando-se uma regra de três composta, tem-se:

Nº de voluntários	Área coberta (m <sup>2</sup> )	Horas de trabalho
12	30 000	16
$x$	50 000	12

$$\frac{12}{x} = \frac{30000}{50000} \cdot \frac{12}{16} \Rightarrow \frac{12}{x} = \frac{3 \cdot 12}{5 \cdot 16} \Rightarrow \frac{12}{x} = \frac{36}{80} \Rightarrow x = \frac{80 \cdot 12}{36} = \frac{960}{36} = 26,6666... \Rightarrow x \cong 27$$

Dessa forma, a fim de que o prazo estabelecido para a cobertura de toda a área da praça seja mantido, o novo grupo deve ter pelo menos 27 voluntários, o que significa que devem ser acrescentados, no mínimo,  $27 - 12 = 15$  alunos ao grupo inicial.

- b)(F) Esse resultado seria obtido se, mesmo elaborando-se e resolvendo-se a regra de três composta corretamente, fosse considerado que o valor encontrado para  $x$  seria a resposta final da questão, concluindo-se que deveriam ser adicionados, no mínimo, 27 voluntários à ação.
- c)(F) Esse resultado seria obtido se, mesmo elaborando-se e resolvendo-se a regra de três composta corretamente, fosse considerado que o valor encontrado para  $x$  seria a resposta final da questão. Além disso, esse valor teria sido arredondado para baixo concluindo-se que seriam necessários  $x = 26$  voluntários para a ação.
- d)(F) Esse resultado seria obtido se fosse considerado que, como a quantidade de horas diárias foi reduzida pela metade, seria necessário o dobro de voluntários, ou seja,  $2 \cdot 12 = 24$ , concluindo-se que deveriam ser acrescentados, no mínimo, 12 voluntários ao grupo atual.
- e)(F) Possivelmente, a regra de três composta foi calculada corretamente. Mas, ao encontrar  $x = 26,6666...$ , esse resultado foi arredondado para baixo, obtendo-se  $x = 26$  e, conseqüentemente, foi encontrado um número mínimo de voluntários adicionais igual a  $26 - 12 = 14$ .

**170. Resposta correta: C**

**C 7 H 29**

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que o número de maneiras de 2 peças serem defeituosas entre 3 peças seria dado por um arranjo em vez de uma combinação, obtendo-se  $A_{3,2} \cdot 2\% \cdot 2\% \cdot 98\% = 6 \cdot \frac{2}{100} \cdot \frac{2}{100} \cdot \frac{98}{100} = 6 \cdot \frac{1}{50} \cdot \frac{1}{50} \cdot \frac{49}{50} = \frac{294}{125000} = 0,002352$ , que corresponderia ao selo laranja.
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que o número de maneiras de 2 peças serem defeituosas entre 3 peças seria dado por arranjo em vez de combinação. Além disso, considerou-se também somente a probabilidade de defeito em vez de se admitirem as probabilidades com e sem defeito, obtendo-se  $A_{3,2} \cdot 2\% \cdot 2\% = 6 \cdot \frac{2}{100} \cdot \frac{2}{100} = 6 \cdot \frac{1}{50} \cdot \frac{1}{50} = \frac{6}{2500} = 0,0024$ . Assim, o selo recebido seria o vermelho.
- c)(V) Nomeando-se D e N, respectivamente, as peças defeituosas e as não defeituosas, a quantidade de maneiras de exatamente 2 peças serem defeituosas entre 3 peças é dada por uma permutação com repetição, isto é, DDN, DND, NDD. A probabilidade de que 2 peças sejam defeituosas entre 3 é dada por  $3 \cdot 2\% \cdot 2\% \cdot 98\% = 3 \cdot \frac{2}{100} \cdot \frac{2}{100} \cdot \frac{98}{100} = 3 \cdot \frac{1}{50} \cdot \frac{1}{50} \cdot \frac{49}{50} = \frac{147}{125000} = 0,001176$ . Assim, o selo recebido foi o verde.
- d)(F) Esse seria o resultado obtido se fosse considerada somente a probabilidade de defeito em vez de considerar as peças com e sem defeito, encontrando-se  $C_{3,2} \cdot 2\% \cdot 2\% = 3 \cdot \frac{2}{100} \cdot \frac{2}{100} = 3 \cdot \frac{1}{50} \cdot \frac{1}{50} = \frac{3}{2500} = 0,0012$ . Assim, o selo recebido seria o amarelo.
- e)(F) Possivelmente, admitiu-se que a probabilidade de 2 peças entre as 3 serem defeituosas é dada pelo produto entre as probabilidades de haver defeito e de não haver defeito de cada peça, sem serem consideradas as permutações possíveis, obtendo-se  $2\% \cdot 2\% \cdot 98\% = \frac{2}{100} \cdot \frac{2}{100} \cdot \frac{98}{100} = \frac{1}{50} \cdot \frac{1}{50} \cdot \frac{49}{50} = \frac{49}{125000} = 0,000392$ . Assim, o selo recebido seria o branco.

**171. Resposta correta: D**

**C 3 H 14**

- a)(F) Esse resultado seria obtido se o volume do novo reservatório fosse calculado por  $V' = \pi \cdot r \cdot h$ , encontrando-se  $h' = \frac{216}{3 \cdot 2} = 36$  m.

- b)(F) Esse resultado seria obtido se fosse considerado que o volume do novo reservatório poderia ser calculado por  $V' = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot h'}{3}$ , calculando-se, além disso, a capacidade individual do reservatório como a soma  $600\,000\text{ L} + 384\,000\text{ L} = 984\,000\text{ L}$ , que equivale a um volume de  $984\text{ m}^3$ . Por fim, teriam sido confundidos raio e diâmetro, encontrando-se  $h' = \frac{3 \cdot 984}{3 \cdot 4^2} = 61,5\text{ m}$ .
- c)(F) Esse resultado seria obtido se fosse considerado que o novo reservatório deveria suprir sozinho toda a demanda da fábrica, calculando-se  $600 = 3 \cdot 2^2 \cdot h'$ , que resultaria em  $h' = \frac{600}{3 \cdot 2^2} = 50\text{ m}$ .
- d)(V) Como cada caixa-d'água tem diâmetro de 4 m, o raio de cada cilindro corresponde a  $r = 2\text{ m}$ . Dada a altura  $h = 16\text{ m}$ , o volume de cada reservatório é dado por:  
 $V = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V = 3 \cdot 2^2 \cdot 16 = 192\text{ m}^3 = 192\,000\text{ L}$   
 Desse modo, a atual capacidade da fábrica é de  $3 \cdot 192\,000 = 576\,000\text{ L}$ , o que, de fato, não supre a demanda mensal a longo prazo, estimada em  $600\,000\text{ L}$ . Com o defeito de uma das caixas-d'água, as duas remanescentes seguem operando, com capacidade de  $2 \cdot 192\,000 = 384\,000\text{ L}$ . Para que o terceiro reservatório complementasse essa capacidade de modo a suprir a demanda estabelecida, é necessário que ele possua uma capacidade individual de  $600\,000 - 384\,000 = 216\,000\text{ L}$ , o que equivale a um volume de  $216\text{ m}^3$ . Sabendo-se que o raio  $r = 2\text{ m}$  deve ser preservado, tem-se:  
 $V' = \pi \cdot r^2 \cdot h' \Rightarrow 216 = 3 \cdot 2^2 \cdot h' \Rightarrow h' = \frac{216}{12} \Rightarrow h' = 18\text{ m}$   
 Portanto, para atender às condições estabelecidas, a altura do novo reservatório deve ser de, no mínimo, 18 metros.
- e)(F) Esse resultado seria obtido se a capacidade individual do novo reservatório fosse calculada inadequadamente, somando-se, em vez de subtrair-se,  $600\,000\text{ L}$  e  $384\,000\text{ L}$ , resultando em  $984\,000\text{ L}$ , que equivale a  $V' = 984\text{ m}^3$ . Além disso, teriam sido confundidos raio e diâmetro, escrevendo-se o volume do novo reservatório como  $V' = 3 \cdot 4^2 \cdot h'$  e encontrando-se  $h' = \frac{984}{3 \cdot 4^2} = 20,5\text{ m}$ .

C 7 H 28

### 172. Resposta correta: C

- a)(F) Esse seria o resultado obtido se fosse considerado que na quinta-feira a sorveteria realizou 400 vendas, desprezando-se o cálculo médio e admitindo-se que, mesmo com 400 vendas feitas na quinta-feira, o total de vendas seria 2000 (ou seja,  $400 \cdot 5$ ), obtendo-se  $\frac{400}{2000} = 20\%$ .
- b)(F) Possivelmente, considerou-se que o número de vendas da quinta-feira seria igual à média dos números de segunda-feira e sexta-feira, ou seja,  $\frac{540 + 300}{2} = 420$ , em vez calculá-lo por meio da média de todos os dias úteis. Além disso, acreditou-se que, mesmo com 420 vendas feitas na quinta-feira, o total de clientes seria 2000 (ou seja,  $400 \cdot 5$ ), obtendo-se 21%.
- c)(V) Sabendo-se que a média diária de vendas da sorveteria é 400, conclui-se que o número ( $x$ ) de vendas feitas na quinta-feira pode ser calculado por  $\frac{540 + 420 + 330 + x + 300}{5} = 400 \Rightarrow \frac{1590 + x}{5} = 400$ . Aplicando-se a propriedade fundamental das proporções, obtém-se  $1590 + x = 2000 \Rightarrow x = 2000 - 1590 = 410$ . Se 400 vendas são feitas, em média, diariamente na sorveteria, então  $400 \cdot 5 = 2000$  vendas são feitas nos cinco dias úteis. Portanto, constata-se que o número de vendas na quinta-feira corresponde a  $\frac{410}{2000} = 20,5\%$  do total de vendas durante a semana.
- d)(F) Esse seria o resultado obtido se fosse considerado que o número de vendas da quinta-feira seria igual à média do número de vendas do dia anterior e do dia posterior em vez calculá-lo por meio da média de todos os dias úteis, isto é,  $\frac{330 + 300}{2} = 315$ . Além disso, admitiu-se que, mesmo com 315 vendas feitas na quinta-feira, o total de vendas seria 2000 em vez de 1905. Assim, comparando-se esse número ao total, a porcentagem encontrada foi de 15,7%.
- e)(F) Esse seria o resultado obtido se fosse considerada a porcentagem do número de vendas da quarta-feira em vez da quinta-feira, obtendo-se  $\frac{330}{2000} = 16,5\%$  do total de vendas feitas na sorveteria durante a semana.

C 1 H 4

### 173. Resposta correta: D

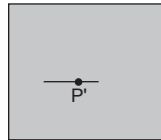
- a)(F) Esse seria o resultado encontrado se fosse considerado somente o valor máximo de lipídios recomendado pela Diretriz Brasileira, ou seja, 30%, obtendo-se  $30\% \cdot 1\,500 = 450\text{ kcal/dia}$ .
- b)(F) Esse seria o resultado encontrado se fosse considerado somente o valor máximo de carboidratos em vez da diferença dos dados para lipídios recomendados pela Diretriz Brasileira, ou seja, 60%, obtendo-se  $60\% \cdot 1\,500 = 900\text{ kcal/dia}$ .
- c)(F) Esse seria o resultado encontrado se fosse considerado o valor mínimo (55%) de carboidratos recomendado pela Diretriz Brasileira em vez da diferença entre os dados de lipídios, obtendo-se  $55\% \cdot 1\,500 = 825\text{ kcal/dia}$ .
- d)(V) A diferença entre o consumo mínimo (20%) e o consumo máximo (30%) de lipídios recomendados pela Diretriz Brasileira é igual a 10%. Portanto,  $10\% \cdot 1\,500 = 150\text{ kcal/dia}$ .

- e)(F) Esse seria o resultado encontrado se fosse considerada a diferença entre o consumo mínimo (20%) e o consumo máximo (40%) de lipídios recomendados pelo Guia Americano em vez da Diretriz Brasileira, ou seja, 20%, obtendo-se  $20\% \cdot 1500 = 300$  kcal/dia.

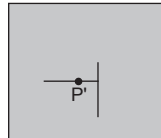
**174. Resposta correta: E**

C 2 H 6

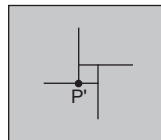
- a)(F) Essa projeção representa o deslocamento sobre um plano vertical paralelo ao plano que contém o segmento circular ao qual pertence o ponto P.
- b)(F) Essa projeção representa o deslocamento sobre um plano vertical paralelo ao plano que contém o segmento circular ao qual pertence o ponto P, assumindo-se que, dessa perspectiva, os segmentos circulares da escultura se sobrepujam de modo a formar um círculo.
- c)(F) Essa projeção seria obtida se as direções do deslocamento fossem determinadas de forma equivocada, não observando as posições relativas dos quatro segmentos circulares e, conseqüentemente, não posicionando o ponto P no segmento correto.
- d)(F) Essa seria a alternativa correta se a escultura fosse composta de dois círculos entrelaçados, de modo que o ponto P' seria a projeção ortogonal de seus centros.
- e)(V) Considerando, inicialmente, o trajeto da formiga sobre o segmento circular ao qual o ponto P pertence, tem-se a seguinte projeção:



Prosseguindo com o trajeto sobre o próximo segmento circular, temos:



De forma análoga, constrói-se a projeção ortogonal do deslocamento sobre os quatro segmentos, encontrando-se o seguinte:



**175. Resposta correta: E**

C 1 H 4

- a)(F) Possivelmente, considerou-se que na loja Z o *notebook* teria o menor preço por ser a única opção que não cobra frete; no entanto, ela não oferece o menor preço final.
- b)(F) A loja T oferece o menor preço à vista, mas não o menor preço final, considerando-se todas as variáveis envolvidas na compra.
- c)(F) Possivelmente, considerou-se a loja W por não cobrar taxa de acréscimo na compra parcelada em vez de considerar todas as variáveis envolvidas; porém, essa loja não oferece o menor preço final.
- d)(F) A loja X oferta a menor porcentagem de acréscimo, mas só seria a melhor opção se o valor do frete fosse desconsiderado.
- e)(V) Os custos envolvidos na compra do *notebook* em cada loja, considerando o parcelamento e o frete, são os seguintes.
- Loja X:  $3600 \cdot 1,03 + 90 = 3708 + 90 = \text{R\$ } 3798,00$
  - Loja Y:  $3500 \cdot 1,05 + 110 = 3675 + 110 = \text{R\$ } 3785,00$
  - Loja Z:  $3400 \cdot 1,12 = \text{R\$ } 3808,00$
  - Loja W:  $3700 + 100 = \text{R\$ } 3800,00$
  - Loja T:  $3200 \cdot 1,15 + 115 = 3680 + 115 = \text{R\$ } 3795,00$
- Conclui-se, portanto, que a loja Y oferece o menor preço.

**176. Resposta correta: B**

C 2 H 9

- a)(F) Esse modelo seria escolhido se fosse considerada a menor área em vez da maior.
- b)(V) A área de cada modelo corresponde à área de uma figura plana.
- Modelo I:  $10 \cdot 25 = 250 \text{ m}^2$ .
  - Modelo II: a área pode ser calculada por meio da adição das áreas de dois retângulos de dimensões  $8 \times 12$  e  $24 \times 8$ , obtendo-se  $8 \cdot 24 + 8 \cdot 12 = 192 + 96 = 288 \text{ m}^2$ .
  - Modelo III:  $15 \cdot 15 = 225 \text{ m}^2$ .

- Modelo IV: a área pode ser calculada por meio da soma das áreas de dois retângulos de dimensões  $8 \times 3$  e um de dimensões  $14 \times 16$ , obtendo-se  $14 \cdot 16 + 3 \cdot 8 + 3 \cdot 8 = 224 + 24 + 24 = 272 \text{ m}^2$ .
- Modelo V: a área pode ser calculada dividindo-se a figura em dois retângulos de dimensões  $10 \times 10$  e  $30 \times 6$ , obtendo-se  $6 \times 30 + 10 \times 10 = 180 + 100 = 280 \text{ m}^2$ .

Nesse caso, conclui-se que o modelo V possui a maior área superficial que não ultrapassa  $280 \text{ m}^2$  e, portanto, que o cliente optou por comprá-lo.

- c)(F) Esse modelo seria escolhido se fosse considerada a segunda maior área da piscina que não ultrapassa a limitação dos  $280 \text{ m}^2$  em vez da primeira.
- d)(F) Essa seria a conclusão se fossem considerados apenas os modelos I e III, pois são retângulos cuja área é calculada de forma direta com base no produto entre a medida da base e da altura. Dessa maneira, a maior área pertenceria ao modelo I, que mede  $250 \text{ m}^2$ .
- e)(F) Esse modelo seria escolhido se não fosse considerada a limitação dos  $280 \text{ m}^2$ . Nesse caso, a maior área seria a escolhida ( $288 \text{ m}^2$ ).

### 177. Resposta correta: A

C 4 H 17

- a)(V) Antes da mudança de horário, o bancário voltava do trabalho para casa pagando o valor da bandeira 1 na corrida de táxi, ou seja, cada corrida custava  $5 + 5 \cdot 3 = \text{R\$ } 20,00$ . Assim, ele conseguia pagar até  $220 : 20 = 11$  corridas por quinzena com o dinheiro do auxílio. Com a mudança de horário, ele passou a pagar, por corrida,  $5 + 5 \cdot 5 = \text{R\$ } 30,00$ . Desse modo, ele consegue fazer apenas  $220 : 30 \cong 7,3$  corridas por quinzena após a mudança de horário. Como as corridas serão pagas somente com o auxílio, deve-se considerar somente a parte inteira do quociente, então ele passará a conseguir fazer apenas 7 corridas com o valor do auxílio-transporte. Portanto, ele conseguirá realizar, com esse valor,  $11 - 7 = 4$  corridas a menos por quinzena para voltar do trabalho para casa.

- b)(F) Esse seria o resultado obtido se ocorresse um equívoco na interpretação da situação-problema e fosse calculada, para cada bandeira, a quilometragem de uma corrida cujo valor final equivale a todo o valor do auxílio-transporte:

▪ Bandeira 1:  $5 + 3x = 220 \Rightarrow x \cong 71,6$

▪ Bandeira 2:  $5 + 5y = 220 \Rightarrow y \cong 43$

Com isso, calculou-se a diferença entre as duas quilometragens e dividiu-se esse valor por 5 km para descobrir o valor da diferença gerada para o bancário:

$$(71,6 - 43) : 5 = 5,72 \cong 6$$

- c)(F) Esse seria o resultado obtido se a hora parada fosse considerada como a parte fixa em vez do valor da bandeirada. Nesse caso, calculando-se o número de corridas com a bandeira 1 em vez de calcular a redução, encontram-se  $220 : (30 + 5 \cdot 3) \cong 5$  corridas.

- d)(F) Esse seria o resultado obtido se fosse calculado o custo de apenas uma viagem para cada bandeira, considerando que a distância entre o trabalho e a casa do bancário fosse de 1 km. Ou seja,  $5 + 3 \cdot 1 = 8$  para a bandeira 1 e  $5 + 5 \cdot 1 = 10$  para a bandeira 2. Isso resulta em uma diferença de  $10 - 8 = \text{R\$ } 2,00$ . Portanto, sem levar em conta que a diferença solicitada era no número de viagens, considerou-se 2 como resposta correta.

- e)(F) Esse seria o resultado obtido se, ao calcular-se a quantidade de corridas feitas com a bandeira 2, o resultado da divisão fosse equivocadamente arredondado para 8 em vez de 7, encontrando-se  $11 - 8 = 3$ .

### 178. Resposta correta: D

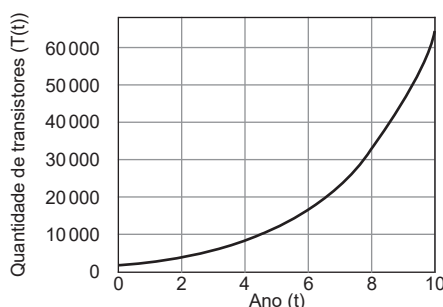
C 4 H 15

- a)(F) Esse seria o gráfico encontrado se fosse considerado que o problema seria modelado por uma função logarítmica, assumindo-se que a lei de formação da função se assemelha a  $T(t) = A + B \cdot \log(t)$ , em que A e B são constantes reais e  $T(10) = 65000$ .

- b)(F) Esse seria o gráfico encontrado se fosse considerado que o problema seria modelado por uma função afim e que a lei de formação da função se assemelha a  $T(t) = 32500 + A \cdot t$ , em que A é uma constante real e  $T(10) = 65000$ , sendo  $T(0) = 32500$ , pois considerou-se que a quantidade de transistores dobrou a cada 10 anos.

- c)(F) Esse seria o gráfico encontrado se fosse considerado que o problema seria modelado por uma função afim com a lei de formação semelhante a  $T(t) = 2000 + A \cdot t$ , em que A é uma constante real e  $T(10) = 65000$ . Também considerou-se equivocadamente que  $T(0)$  equivalia a 2000, aproximadamente, uma vez que a quantidade de transistores dobrou a cada 2 anos.

- d)(V) O problema é modelado por uma função exponencial, pois sabe-se que  $T(10)$  corresponde aproximadamente a 65000 e que a quantidade de transistores dobrou a cada ano,  $T(0) = 65000 : 2^5$ , o que equivale aproximadamente a 2000. Sendo assim, no período temporal considerado, o gráfico mais apropriado seria:



e)(F) Esse seria o gráfico encontrado se fosse considerado que a quantidade de transistores dobraria a cada 10 anos, modelando a função exponencial em que  $T(10) = 65000$  e  $T(0) = 65000 : 2 = 32500$ .

C 6 H 26

**179. Resposta correta: B**

a)(F) A empresa III tem a menor produção, mas não o maior ILR.

b)(V) Calculando-se o ILR de cada empresa, tem-se:

$$\blacksquare \text{ I: ILR} = \frac{350}{1500} = \frac{35}{150} = \frac{7}{30}$$

$$\blacksquare \text{ II: ILR} = \frac{1000}{3000} = \frac{1}{3}$$

$$\blacksquare \text{ III: ILR} = \frac{500}{1200} = \frac{5}{12}$$

$$\blacksquare \text{ IV: ILR} = \frac{950}{4000} = \frac{95}{400} = \frac{19}{80}$$

$$\blacksquare \text{ V: ILR} = \frac{980}{2000} = \frac{98}{200} = \frac{49}{100}$$

Comparando-se as frações obtidas, observa-se que a empresa vencedora da licitação foi a V.

c)(F) A empresa IV tem a maior produção, mas não o maior ILR.

d)(F) Na verdade, a empresa I é a que tem o menor ILR.

e)(F) A empresa II tem a maior capacidade de recolhimento e processamento, mas não o maior ILR.

C 6 H 26

**180. Resposta correta: E**

a)(F) Esse resultado seria obtido se fosse calculada a diferença entre os saltos ocorridos no período de 2010 a 2022 e no período de 1991 a 2000, obtendo-se  $24,5 - 5,9 = 18,6$  unidades.

b)(F) Esse resultado seria obtido se fosse calculada a média entre os índices de envelhecimento registrados nos anos de 2000 e de 2010, obtendo-se  $\frac{19,8 + 30,7}{2} = \frac{50,5}{2} \cong 25,2$ .

c)(F) Esse resultado seria obtido se fosse calculada a diferença entre os índices de envelhecimento registrados em 2022 e em 2010, obtendo-se  $55,2 - 30,7 = 24,5$  unidades.

d)(F) Esse resultado seria obtido se fosse calculada a diferença entre os saltos ocorridos no período de 2010 a 2022 e no período de 2000 a 2010, obtendo-se  $24,5 - 10,9 = 13,6$  unidades.

e)(V) Com base nos dados do gráfico, os outros dois maiores saltos de envelhecimento registrados nos censos desde 1940 foram os ocorridos entre os anos de 1991 e 2000 ( $19,8 - 13,9 = 5,9$  unidades) e entre 2000 e 2010 ( $30,7 - 19,8 = 10,9$  unidades).

Diante disso, o valor médio entre esses saltos é  $\frac{5,9 + 10,9}{2} = \frac{16,8}{2} = 8,4$ . Portanto, o salto de envelhecimento ocorrido entre 2010 e 2022, que corresponde a  $55,2 - 30,7 = 24,5$  unidades, superou essa média em  $24,5 - 8,4 = 16,1$  unidades.