

## RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

### CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

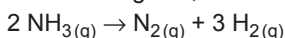
Questões de 91 a 135

#### QUESTÃO 91 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não percebe que, apesar de não possuírem elétrons livres, os isolantes (também conhecidos por dielétricos) podem gerar estes elétrons sob altas tensões. Assim, um isolante pode conduzir eletricidade caso sua intensidade seja suficiente para sobrepor a resistividade causada pela atração nuclear.
- B) CORRETA. Um material isolante (dielétrico) que recebe quantidade de energia suficiente para gerar elétrons livres passa a conduzir estes elétrons tornando-se então um condutor. Desse modo, a espessura e o tipo do dielétrico devem ser escolhidos considerando a quantidade de energia que pode ser gerada no pavimento a ser protegido no caso de uma fuga de carga pelo solo.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconhece o significado de resistividade e sua relação com a condutividade. A resistividade é, por definição, o contrário da condutividade e refere-se à resistência gerada pela atração atômica do material aos elétrons que buscam fluir entre seus átomos. Logo, quanto maior for a resistividade do material escolhido, mais ele resistirá à corrente.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconsidera que mesmo o ar, um dos melhores isolantes naturais, conduz corrente em descargas elétricas. Ou seja, não é necessário um condutor específico para a passagem de corrente, apenas um material cuja resistividade seja vencida por ela.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa reconhece que a passagem de corrente por um dielétrico (isolante) pode, sim, gerar efeito Joule, mas no condutor não é este efeito que permite (causa) o fluxo de elétrons. Há aplicações onde se induz aquecimento em condutores, como nos resistores que possuem esta como uma de suas funções, mesmo assim pode haver condução sem efeito Joule.

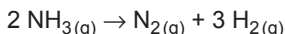
#### QUESTÃO 92 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa consegue compreender que há uma diferença entre os perfis plotados pelo modelo, mas não escreve corretamente a equação química do processo, considerando somente o número de mol do nitrogênio, encontrando um valor muito superior de temperatura, conforme a seguir:



$$T = \frac{(\Delta H - \Delta E)}{n \cdot R} = \frac{(10\,000 - 9\,900)}{1 \cdot 0,082} \approx 1\,200\text{K}$$

- B) CORRETA. Primeiramente deve-se balancear a equação da decomposição da amônia:



O número de mols é calculado a partir dos índices nos produtos e nos reagentes:

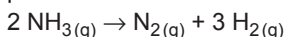
$$n = (1 + 3) - 2 = 2$$

Assim, aplicando na fórmula de variação de entalpia, tem-se:

$$T = \frac{(\Delta H - \Delta E)}{n \cdot R} = \frac{(10\,000 - 9\,900)}{2 \cdot 0,082} \approx 600\text{K}$$

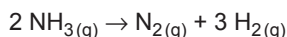
A partir da temperatura, verifica-se que as condições de energia interna e entalpia só se verificam se o processo for descrito pela reta 2.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa balanceia corretamente a equação, mas considera somente o número de mols do hidrogênio, combustível renovável citado. Encontra-se uma temperatura abaixo do esperado para o processo.



$$T = \frac{(\Delta H - \Delta E)}{n \cdot R} = \frac{(10\,000 - 9\,900)}{3 \cdot 0,082} \approx 400\text{K}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza o balanceamento da equação da maneira correta, porém se confunde ao utilizar somente o número de mol dos produtos, somando-os.



$$T = \frac{(\Delta H - \Delta E)}{n \cdot R} = \frac{(10\,000 - 9\,900)}{4 \cdot 0,082} \approx 300\text{K}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende que o número de mols envolvidos na reação leva em consideração o produto e o reagente, porém realiza a soma dos coeficientes da amônia e do hidrogênio, encontrando uma temperatura abaixo da real.

### QUESTÃO 93 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa reconhece a condução como uma forma de propagação de calor que predomina em sólidos, mas não reconhece que o fluxo de calor espontâneo ocorre sempre do mais quente para o mais frio.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa reconhece a irradiação como mecanismo de propagação de calor e que esta ainda pode ocorrer no meio material. No entanto, ele não reconhece que a eficiência de propagação da radiação depende do meio material em questão que pode ser transparente ou opaco para uma determinada frequência de onda eletromagnética.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa reconhece que a convecção está associada às variações de densidade, que por sua vez estão associadas ao mecanismo de dilatação térmica, porém tem dificuldade em compreender o fenômeno que corresponde ao fluxo de matérias de diferentes temperaturas e densidades, portanto, possível de ocorrer apenas em fluidos, nunca em sólidos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa reconhece que há vácuo entre o Sol e a Terra e que a transmissão de calor entre tais astros só pode ocorrer através deste vácuo. No entanto, há uma dificuldade em reconhecer o significado conceitual do mecanismo de propagação de calor chamado de condução. Mais ainda, há também dificuldade na compreensão do significado da irradiação, pois compreender a irradiação seria suficiente para reconhecer essa alternativa como incorreta.
- E) CORRETA. A convecção de fato é um mecanismo de propagação de calor e que ocorre em meios fluidos. Além disso, ao jogarmos água a 1 °C na superfície de uma porção de água a 0 °C, a água mais quente tende a descer, transferindo calor para as regiões inferiores à superfície. Vale destacar que isso ocorre de forma eficiente na água e por convecção, pois a água a 1 °C é mais densa do que a água a 0 °C, devido ao seu comportamento anômalo entre 0 °C e 4 °C.

### QUESTÃO 94 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que, assim como ocorre com o branqueamento dos corais, o aumento do nível dos oceanos é também uma consequência do aquecimento global.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que, apesar da introdução de uma espécie invasora ser prejudicial para um sistema, não está associada ao branqueamento dos corais, causado pelo aquecimento global. Os corais são animais suscetíveis a pequenas alterações de temperatura, sendo o aquecimento global a principal causa de morte.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que o acúmulo de plásticos nos oceanos pode resultar em um estresse causado aos corais, entretanto, não é a principal causa do branqueamento desses animais. O aumento da temperatura média global leva ao aumento da temperatura da água dos oceanos, apresentado como principal fator que causa o branqueamento de corais.
- D) CORRETA. O branqueamento de corais é um problema ecológico grave relacionado principalmente com o aumento da temperatura da água dos oceanos em consequência do aquecimento global. Desde a industrialização, passamos a emitir enormes quantidades de gases que aumentam a intensidade do efeito estufa na atmosfera, provocando o aquecimento da terra e dos oceanos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a principal causa do branqueamento dos corais é o aquecimento global, causado principalmente pela emissão de gás carbônico. A poluição marinha causada por derramamento acidental de petróleo polui e contamina o ecossistema, provocando a morte de espécies vegetais e animais. Entretanto, não é a principal causa responsável pelo branqueamento dos corais em todo o planeta.

### QUESTÃO 95 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica corretamente que o efeito Compton envolve a colisão de radiação com elétrons, porém, neste caso, o resultado é um espalhamento do fóton com menor energia, e não a ejeção de um elétron.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa reconhece corretamente que o efeito Raman se refere a uma interação entre luz e o elétron, porém, nesse caso, é a luz que sofre um desvio e acaba em uma frequência diferente da luz incidente.

- C) CORRETA. O efeito fotoelétrico é o fenômeno onde fótons ejetam elétrons de um material quando a luz incide sobre ele, o que é fundamental para o funcionamento dos sensores CCD. Os detectores CCD são muito utilizados nas câmeras de telefones celulares e em telescópios ópticos. A luz que incide no detector arranca elétrons pelo efeito fotoelétrico, e, então, esse sinal elétrico é convertido em sinal digital.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa reconhece corretamente que o efeito descrito no texto é um efeito de caráter quântico relacionado à dinâmica das partículas. Contudo, o tunelamento é um fenômeno quântico onde partículas, como elétrons, atravessam barreiras energéticas e não está, necessariamente, conectado à incidência de luz.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa reconhece que a fluorescência está relacionada com a absorção de luz e posterior emissão de partículas energéticas. Contudo, essas partículas ejetadas são fótons, e não elétrons.

#### QUESTÃO 96 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a relação entre os pulgões e a couve é a herbivoria. Os pulgões se instalam na planta e se alimentam da seiva da couve, retirando seus nutrientes e a prejudicando sem matá-la. Na herbivoria, o animal se alimenta de parte da planta sem manter um contato prolongado com ela. Além disso, a relação entre eles não é benéfica ao agricultor.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a relação entre a joaninha e as flores é o mutualismo, ou seja, que ambas as espécies se beneficiam. Porém, no texto não fica claro se há algum benefício para as flores. Além disso, o agricultor está interessado em proteger a couve dos pulgões, sendo que a relação entre joaninha e flores pouco importa para ele.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não identificou corretamente qual relação ecológica beneficia o agricultor. Apesar do parasitismo entre o pulgão e couve existir, o agricultor buscou evitar essa relação.
- D) CORRETA. A relação entre a joaninha e os pulgões, descrita no texto, é a predação, pois a joaninha se alimenta dos pulgões, reduzindo sua população e beneficiando a plantação. O agricultor utilizou a técnica de controle biológico para resolver o problema com o pulgão, que consiste em utilizar seres vivos para controlar pragas em vez de inseticidas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreendeu a relação existente entre pulgão e joaninha. A joaninha não compete pela seiva da couve com os pulgões, mas sim se alimenta desses insetos, os predando.

#### QUESTÃO 97 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não considera que a formação de grandes quantidades de espumas devido à poluição por produtos de limpeza inibe ou paralisa o processo de depuração natural da água, concentrando impurezas e disseminando microrganismos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconsidera que uma das principais características dos detergentes é a sua capacidade de reduzir a tensão superficial da água, facilitando, assim, o processo de limpeza. Dessa forma, a presença desses poluentes nos corpos d'água leva à diminuição da tensão superficial da água.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não considera que os detergentes apresentam em sua composição espécies do grupo dos polifosfatos, utilizadas em combinação com os tensoativos, ou seja, a poluição por esses produtos leva ao aumento dos fosfatos no meio aquático, favorecendo o processo de eutrofização das águas.
- D) CORRETA. O texto trata da elevada produção e utilização de detergentes e outros produtos de limpeza, assim como os problemas ambientais relacionados. De acordo com as informações, a poluição de rios e lagos por esses produtos leva à formação de grandes quantidades de espumas na superfície da água, o que pode levar plantas e animais aquáticos à morte, devido a redução da concentração de oxigênio dissolvido.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconsidera que a presença de detergentes e outros produtos de limpeza nos corpos hídricos tem como consequência a formação de grandes quantidades de espuma que, por permanecerem na superfície da água, causa a diminuição da permeabilidade da luz nos ambientes aquáticos.

#### QUESTÃO 98 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a razão da potência real e a potência nominal, mas relaciona esses valores com a tensão elétrica aplicada sobre os fios, e não sobre a cafeteira. Esse erro pode indicar uma dificuldade em diferenciar os parâmetros elétricos de cada um dos componentes do circuito e de compreender os significados conceituais expressos no texto. Dessa forma, obtém-se:

$$P_{\text{real}} = \left( \frac{U_{\text{real}}}{U_{\text{nominal}}} \right)^2 \cdot P_{\text{nominal}} \Rightarrow P_{\text{real}} = \left( \frac{20}{120} \right)^2 \cdot 700 \Rightarrow P_{\text{real}} = 19,44 \text{ W}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa conhece as fórmulas de potência elétrica e consegue realizar operações algébricas básicas, porém não tem compreensão conceitual dos parâmetros de potência, resistência, corrente e tensão, não sendo capaz de diferenciá-los. A partir daí, obtém, erroneamente,

$$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow 700 = \frac{120^2}{R} \Rightarrow R = 20,57$$

Note que se encontra a resistência, mas sem ser capaz de identificar sua unidade de medida. Por fim, utiliza-se o valor de resistência como potência, indicando incompreensão conceitual das operações matemáticas realizadas.

C) CORRETA. A resistência da cafeteira é encontrada a partir dos dados nominais, sendo:

$$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow 700 = \frac{120^2}{R} \Rightarrow R = \frac{144}{7} \Omega$$

Sabendo que a tensão aplicada à cafeteira será de apenas 100 V, podemos calcular a sua potência, sendo:

$$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow P_{\text{real}} = \frac{100^2}{\frac{144}{7}} \Rightarrow P_{\text{real}} = \frac{70\,000}{144} \Rightarrow P_{\text{real}} = 486,1 \text{ W}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa reconhece que a razão das potências real e nominal se relaciona com a razão entre as tensões real e nominal aplicadas sobre o componente, no entanto, utiliza a fórmula incorreta, fazendo:

$$P_{\text{real}} = \left( \frac{U_{\text{real}}}{U_{\text{nominal}}} \right) \cdot P_{\text{nominal}} \Rightarrow P_{\text{real}} = \left( \frac{100}{120} \right) \cdot 700 \Rightarrow P_{\text{real}} = 583,3 \text{ W}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não reconhece que a potência nominal só representa a potência do equipamento quando este é submetido à tensão nominal. Dessa forma, considera-se erroneamente a potência de 700 W como resposta correta.

### QUESTÃO 99 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde o ponto de ebulição do argônio ( $-186^\circ\text{C}$ ) com o ponto de ebulição do nitrogênio ( $-196^\circ\text{C}$ ). Durante a liquefação fracionada, o nitrogênio é o primeiro componente a ser separado, devido ao seu menor ponto de ebulição.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconsidera que na liquefação fracionada, os componentes do ar são separados do menor para o maior ponto de ebulição. Assim, o nitrogênio ( $-196^\circ\text{C}$ ) é o primeiro a ser separado, seguido do argônio ( $-186^\circ\text{C}$ ) e, por fim, o oxigênio ( $-183^\circ\text{C}$ ).
- C) CORRETA. O texto trata sobre o processo de liquefação fracionada do ar atmosférico, um método industrial usado para separar os componentes principais do ar com base nos seus diferentes pontos de ebulição. Os três principais gases citados no texto são o nitrogênio ( $\text{N}_2$ ), o argônio ( $\text{Ar}$ ) e o oxigênio ( $\text{O}_2$ ), cujos pontos de ebulição são, respectivamente,  $-196$ ,  $-186$  e  $-183^\circ\text{C}$ . Quando o ar é resfriado até se liquefazer, esses gases podem ser separados devido à diferença em suas temperaturas de ebulição. Durante o aquecimento subsequente, cada gás irá evaporar em diferentes temperaturas, permitindo a separação: o  $\text{N}_2$  é o primeiro a ser separado porque tem o ponto de ebulição mais baixo ( $-196^\circ\text{C}$ ), seguido do  $\text{Ar}$ , que tem a temperatura de ebulição intermediária ( $-186^\circ\text{C}$ ) e, por fim, o  $\text{O}_2$ , que possui o ponto de ebulição mais alto ( $-183^\circ\text{C}$ ) e é o último a ser separado.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde o ponto de ebulição do oxigênio ( $-183^\circ\text{C}$ ) com o ponto de ebulição do argônio ( $-186^\circ\text{C}$ ). Durante a liquefação fracionada, a separação do argônio ocorre após o nitrogênio, uma vez que seu ponto de ebulição é menor do que o oxigênio.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde a relação entre o ponto de ebulição de cada componente e a sequência de separação. Na liquefação fracionada, os componentes do ar atmosférico são separados do menor para o maior ponto de ebulição, ou seja,  $\text{N}_2$ ,  $\text{Ar}$  e  $\text{O}_2$ .

### QUESTÃO 100 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde a composição química das penas – que é proteica, de queratina – com o da secreção que a impermeabiliza – que de fato é uma cera.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconhece a composição química da secreção produzida pela glândula uropigiana, acreditando que seja proteica e que a mesma pode sofrer um processo de desnaturação quando em contato com o petróleo.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa sabe que as penas têm caráter proteico e que proteínas são sujeitas a processos de desnaturação, mas ignora o fato de que o que garante a flutuabilidade não é a composição química das penas, mas sim da substância que as reveste.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde o caráter da substância que impermeabiliza as penas, a qual é apolar.
- E) CORRETA. As penas das aves são cobertas por um cerídeo, substância apolar de caráter lipídico, que é hidrofóbica e por isso garante impermeabilização contra a água. Porém, seu caráter apolar o faz solubilizar em substâncias apolares como as encontradas no petróleo, o que explica a perda dessa proteção quando em contato com esse líquido.

### QUESTÃO 101 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa tem a ideia de senso comum e equivocada de que não há gravidade no espaço, assumindo, portanto, que a estação espacial e os astronautas estão sob gravidade nula. Vale destacar a incoerência entre essa ideia e a própria órbita de um corpo em torno de outro.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a velocidade em vez da aceleração, comete um erro na fórmula, deixando de utilizar o fator quadrado na velocidade, e opera equivocadamente com as potências de 10, de forma que:

$$\frac{m \cdot v}{d} = \frac{G \cdot M \cdot m}{d^2} \Rightarrow \frac{v}{d} = \frac{G \cdot M}{d^2}$$

$$v = \frac{G \cdot M}{d} \Rightarrow v = \frac{6,6 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24}}{6,74 \cdot 10^6} \Rightarrow v \approx 5,85 \text{ km/s}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a velocidade da estação espacial em vez da aceleração. Aqui temos um erro conceitual importante na confusão entre os significados de velocidade e aceleração, além de uma distração em relação à unidade de medida pedida, de forma que teríamos:

$$\frac{m \cdot v^2}{d} = \frac{G \cdot M \cdot m}{d^2} \Rightarrow \frac{v^2}{d} = \frac{G \cdot M}{d^2}$$

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{d}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{6,6 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24}}{6,74 \cdot 10^6}} = 7,6 \text{ km/s}$$

- D) CORRETA. A aceleração do sistema corresponde à aceleração gravitacional que, nesse caso, exerce a função de aceleração centrípeta. Dessa forma:

$$\frac{G \cdot M \cdot m}{d^2} = \frac{m \cdot v^2}{d} \Rightarrow \frac{G \cdot M}{d^2} = \frac{v^2}{d}$$

$$\frac{v^2}{d} = \frac{6,6 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24}}{(6,74 \cdot 10^6)^2}$$

$$\frac{v^2}{d} = 8,7 \text{ m/s}^2$$

Lembrando que a aceleração centrípeta corresponde à razão  $\frac{v^2}{R}$ .

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a gravidade na superfície do planeta, de forma que ele pode escolher este valor por lembrar que  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$  na superfície da Terra, próximo ao valor da alternativa, ou por calcular considerando o raio da órbita igual a 6400 km. Com os dados apresentados teríamos:

$$\frac{G \cdot M \cdot m}{d^2} = \frac{m \cdot v^2}{d} \Rightarrow \frac{G \cdot M}{d^2} = \frac{v^2}{d}$$

$$\frac{v^2}{d} = \frac{6,6 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24}}{(6,4 \cdot 10^6)^2}$$

$$\frac{v^2}{d} = 9,7 \text{ m/s}^2$$

### QUESTÃO 102 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a visualização da cor vermelha somente é possível quando a solução possui pH básico. Entretanto, de acordo com o esquema, a cor vermelha (forma I) das antocianinas é observada em um pH entre 1 e 2, o que indica um meio altamente ácido, não básico.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a conversão da forma II para a forma III ocorre com o aumento de íons  $\text{H}^+$  em solução. Porém, a conversão da forma II para a forma III ocorre quando o pH da solução aumenta, o que significa que há uma diminuição na concentração de íons  $\text{H}^+$  em solução, não um aumento.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa indica que a coloração azul prevalece se a solução possui concentração de  $\text{H}^+$  igual a  $1 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}$ . Contudo, a forma III das antocianinas, que é azul, predomina em pH 9-12, enquanto uma concentração de íons  $\text{H}^+$  igual a  $1 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}$  corresponde a um pH igual a 8.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa aponta que a diminuição da concentração de  $\text{H}^+$  na solução possibilita a conversão da forma IV para a forma III. Todavia, a forma IV das antocianinas, predomina em pH 13-14, enquanto a forma III, ocorre em pH 9-12, ou seja, a conversão da forma IV para III ocorre com o aumento da concentração de  $\text{H}^+$ .
- E) CORRETA. O texto menciona que as antocianinas apresentam cores diferentes dependendo do pH do meio em que se encontram, apresentando também uma ilustração das diferentes formas das antocianinas e as faixas de pH em que cada forma exibe uma cor específica. De acordo com o esquema, a forma I, que possui coloração vermelha, prevalece em soluções com pH mais ácido, já que um pH menor indica uma maior concentração de íons  $\text{H}^+$ . Dessa forma, em soluções com concentração de íons  $\text{H}^+$  maior que  $1 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ , ou seja, soluções que apresentam pH menor que 2, haverá uma predominância da forma I e, conseqüentemente, da coloração vermelha.

### QUESTÃO 103 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que as nanopartículas, encontradas nos nanobiofertilizantes, são capazes de aumentar o número de células bacterianas promotoras de crescimento vegetal.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que as bactérias promotoras de crescimento vegetal ajudam as plantas a crescer de diferentes formas, entre elas, protegendo os vegetais contra patógenos. Dessa forma, a utilização dos nanobiofertilizantes impede o crescimento de fitopatógenos.



- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que as bactérias promotoras de crescimento vegetal ajudam as plantas a crescer de diferentes formas, entre elas, aumentando a absorção pelas raízes. Dessa forma, a utilização dos nanobiofertilizantes favorece a absorção pelas raízes dos vegetais.
- D) CORRETA. Existem bactérias capazes de ajudar as plantas a crescer de diferentes formas, seja fixando nitrogênio e outros nutrientes na região da raiz ou produzindo compostos que atuam como hormônios ou que protegem os vegetais contra patógenos e outros fatores de estresse. A utilização de nanobiofertilizantes potencializa o efeito benéfico desses microrganismos, resultando na captação de nutrientes pelo vegetal. Sem essas bactérias, as plantas teriam muita dificuldade para obter nutrientes.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que as bactérias promotoras de crescimento vegetal ajudam as plantas a crescer de diferentes formas, entre elas, realizando a fixação do nitrogênio. Dessa forma, a utilização dos nanobiofertilizantes aumenta a fixação do nitrogênio pelas rizobactérias.

#### QUESTÃO 104 Resposta A

- A) CORRETA. A quantidade de elétrons envolvida na oxidação do Te a  $\text{H}_6\text{TeO}_6$  é seis, haja vista a variação de Nox de 0 a +6. Aplicando a fórmula fornecida, tomando o cuidado de usar o valor positivo do potencial, tem-se:  $\Delta G = -6 \cdot 96,485 \cdot 1,14 = -660 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica incorretamente a quantidade de elétrons envolvida no processo, calculando-a como 5 em função do coeficiente estequiométrico. Aplicando a fórmula fornecida, ele encontra:  $\Delta G = -5 \cdot 96,485 \cdot 1,14 = -550 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica corretamente a quantidade de elétrons transferidos em função do Nox do telúrio (variando de 0 a +6), mas entende que o valor do potencial se refere a todos os elétrons transferidos e, por isso, faz o cálculo de energia utilizando apenas um quinto do valor do potencial.  $\Delta G = -6 \cdot 96,485 \cdot 0,22 = -132 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não leva em consideração que o valor do potencial apresentado para o processo é de oxidação, e, portanto, deve inverter o sinal para cálculo da energia. Além disso, ele não identifica corretamente a quantidade de elétrons envolvida no processo, usando a quantidade de átomos, um, para fazer a conta.  $\Delta G = -1 \cdot 96,485 \cdot (-1,14) = +110 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa demonstra não conhecer que potenciais de redução e oxidação possuem sinais inversos, e, portanto, utiliza o valor negativo do potencial referente à oxidação do telúrio. Ademais, entende que o número de elétrons transferidos é 10, em função dos coeficientes estequiométricos do telúrio no reagente e no produto da reação.  $\Delta G = -10 \cdot 96,485 \cdot (-1,14) = +1100 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

#### QUESTÃO 105 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode pensar em um processo de difração na saída da fibra semelhante ao que ocorre no experimento da fenda dupla de Young. No entanto, essa associação é equivocada, pois, mesmo que a difração ocorra, ela não explica a sobreposição dos efeitos descritos no texto-base.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a reflexão interna total é o princípio físico fundamental que permite o funcionamento das fibras ópticas. De fato, esse fenômeno garante que a luz permaneça confinada dentro da fibra óptica, mesmo após múltiplas reflexões, mas não explica a superposição dos modos individuais, formando o padrão de intensidade característico na saída da fibra.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode considerar os efeitos da refração associados ao funcionamento da fibra óptica. É necessário que a fibra possua um índice maior do que o ar para que a reflexão interna total ocorra. No entanto, isso não explica a superposição dos modos individuais, formando o padrão de intensidade característico na saída da fibra.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter considerado a frequência aparente  $f_1 - f_2$  produzidas por duas ondas de frequências próximas entre si:  $f_1$  e  $f_2$ . Esta ideia pode ser pensada pelo fato de que modos diferentes de propagação viajam com velocidades diferentes, no entanto, o texto não traz nenhuma informação a respeito de diferentes frequências.
- E) CORRETA. O padrão complexo observado na saída da fibra óptica, representado pelo disco em laranja na imagem, é resultado do fenômeno de interferência entre os diferentes modos de propagação que foram excitados no interior da fibra. Como esses modos possuem diferentes velocidades de propagação e fases relativas, ao alcançarem a extremidade da fibra seus campos eletromagnéticos se sobrepõem, interferindo entre si. Essa interferência pode ser construtiva (aumentando a intensidade em certas regiões) ou destrutiva (diminuindo ou anulando em outras), formando um padrão final único de máximos e mínimos de intensidade luminosa.

#### QUESTÃO 106 Resposta A

- A) CORRETA. A respiração é controlada pelo sistema nervoso através de um centro nervoso localizado na região do bulbo. Desse centro partem os nervos responsáveis pela contração dos músculos respiratórios (diafragma e músculos intercostais).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa sabe que a hipófise produz uma série de hormônios que controla outras glândulas do corpo, e, devido a esse papel de controle, acredita que essa glândula exerça função sobre a respiração.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde o papel do cerebelo (responsável pela coordenação dos movimentos, do equilíbrio do corpo e pelo controle do tônus muscular) com o do bulbo.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa o faz por ser o cérebro o órgão mais conhecido do sistema nervoso central e por isso acredita que o mesmo seja o responsável pelo controle da respiração.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde o papel do hipotálamo (regulação de sede, apetite, temperatura e pressão arterial) com o do bulbo.

### QUESTÃO 107 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza o cálculo do volume de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) presente no cilindro de 50 litros da mistura gasosa:  $V_{\text{CO}_2} = X_{\text{CO}_2} \cdot V_{\text{tot}} = 0,30 \cdot 50 \text{ L} = 15 \text{ L}$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza o cálculo do volume de nitrogênio ( $\text{N}_2$ ) presente no cilindro de 50 litros da mistura gasosa:  $V_{\text{N}_2} = X_{\text{N}_2} \cdot V_{\text{tot}} = 0,70 \cdot 50 \text{ L} = 35 \text{ L}$ .
- C) CORRETA. O texto trata do uso de misturas gasosas de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e nitrogênio ( $\text{N}_2$ ) na preparação de bebidas do tipo chopp. Para um chopp claro, é mencionado que a mistura gasosa consiste de 30% de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e 70% de nitrogênio ( $\text{N}_2$ ). Além disso, são utilizados cilindros de 50 litros que contêm essa mistura sob uma pressão total de 200 bar. Segundo a Lei de Dalton, a pressão total de uma mistura de gases ( $P_{\text{tot}}$ ) é a soma das pressões parciais de cada componente. Já a pressão parcial de um gás ( $P_{\text{gás}}$ ) em uma mistura é proporcional à fração do gás na mistura ( $X_{\text{gás}}$ ), ou seja, é dada por  $P_{\text{gás}} = X_{\text{gás}} \cdot P_{\text{tot}}$ . Assim, a pressão parcial do  $\text{CO}_2$  na mistura gasosa pode ser calculada como  $P_{\text{CO}_2} = X_{\text{CO}_2} \cdot P_{\text{tot}} = 0,30 \cdot 200 \text{ bar} = 60 \text{ bar}$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza o cálculo da pressão parcial de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) considerando a mistura gasosa utilizada na preparação do chopp escuro, em que a fração desse gás é 50%:  $P_{\text{CO}_2} = X_{\text{CO}_2} \cdot P_{\text{tot}} = 0,50 \cdot 200 \text{ bar} = 100 \text{ bar}$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a pressão parcial referente ao nitrogênio ( $\text{N}_2$ ) presente na mistura, cuja fração é igual a 70%:  $P_{\text{N}_2} = X_{\text{N}_2} \cdot P_{\text{tot}} = 0,70 \cdot 200 \text{ bar} = 140 \text{ bar}$ .

### QUESTÃO 108 Resposta A

- A) CORRETA.

$$\frac{A_{\text{metal}}}{A_{\text{roda}}} = 1,002$$

$$\frac{d_{\text{metal}}^2}{d_{\text{roda}}^2} = 1,002$$

$$\frac{d_{\text{metal}}}{d_{\text{roda}}} = 1,001$$

$$d_{\text{metal}} = 50,05 \text{ cm}$$

Com isso, variação dilatação linear corresponde à  $\Delta d = 50,05 - 49,9 = 0,15 \text{ cm}$ .

A partir disso, a variação de temperatura, ou seja, o aquecimento do aro de ferro será dado por:

$$\Delta d = d_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$0,15 = 49,9 \cdot \alpha \cdot 300$$

$$\alpha = 1 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Desta forma, o único metal possível é o A, já que o coeficiente de dilatação encontrado é o menor possível para atender à condição possível.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera  $2\alpha$  em vez de  $\alpha$ , desta forma:

$$\frac{A_{\text{metal}}}{A_{\text{roda}}} = 1,002$$

$$\frac{d_{\text{metal}}^2}{d_{\text{roda}}^2} = 1,002$$

$$d_{\text{metal}} = 50,05 \text{ cm}$$

Com isso,

$$\Delta d = d_0 \cdot 2\alpha \cdot \Delta T$$

$$50,05 - 49,9 = 49,9 \cdot 2\alpha \cdot 300$$

$$\alpha = 0,5 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Além disso, a escolha indica que se considerou que apenas o valor exato seria aceito, sem considerar os excedentes.

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera  $3\alpha$  em vez de  $\alpha$ , com isso:

$$\frac{A_{\text{metal}}}{A_{\text{roda}}} = 1,002$$

$$\frac{d_{\text{metal}}^2}{d_{\text{roda}}^2} = 1,002$$

$$d_{\text{metal}} = 50,05 \text{ cm}$$

Dessa forma,

$$\Delta d = d_0 \cdot 3\alpha \cdot \Delta T$$

$$50,05 - 49,9 = 49,9 \cdot 3\alpha \cdot 300$$

$$\alpha = 0,3 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

E, além disso, considerou-se que apenas a igualdade seria válida.

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera  $2\alpha$  em vez de  $\alpha$ .

$$\frac{A_{\text{metal}}}{A_{\text{roda}}} = 1,002$$

$$\frac{d_{\text{metal}}^2}{d_{\text{roda}}^2} = 1,002$$

$$d_{\text{metal}} = 50,05 \text{ cm}$$

Dessa forma,

$$\Delta d = d_0 \cdot 2\alpha \cdot \Delta T$$

$$50,05 - 49,9 = 49,9 \cdot 2\alpha \cdot 300$$

$$\alpha = 0,5 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Além disso, considerou-se que o coeficiente acima seria o máximo possível.

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o coeficiente linear encontrado na situação limite fosse o máximo possível. Dessa forma:

$$\frac{A_{\text{metal}}}{A_{\text{roda}}} = 1,002$$

$$\frac{d_{\text{metal}}^2}{d_{\text{roda}}^2} = 1,002$$

$$d_{\text{metal}} = 50,05 \text{ cm}$$

Com isso,

$$\Delta d = d_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$50,05 - 49,9 = 49,9 \cdot \alpha \cdot 300$$

$$\alpha \leq 1 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Dessa forma, qualquer metal poderia ser escolhido.

### QUESTÃO 109 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que as hidroxilas vão se ionizar em meio aquoso com moléculas de água através da atração dos íons que perderam seus hidrogênios com os dipolos das moléculas de água.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende a relação entre as interações intermoleculares e os compostos carbônicos, sendo assim, ele acredita que as atrações ocorrem por conta dos carbonos. Por lembrar que as ligações de hidrogênio são uma das mais intensas, associa esta interação às cadeias carbônicas e à solubilidade em água.
- C) CORRETA. Uma substância é solúvel em água se for capaz de realizar interações intermoleculares com água, tanto dipolo-dipolo como íon-dipolo e interações de hidrogênio. Se duas moléculas possuem dipolos ou cargas elétricas (como nos íons) elas vão se atrair através de atrações eletrostáticas. Como se sabe, a água possui dipolos em suas moléculas (um dipolo negativo no oxigênio e positivos nos hidrogênios); já as vitaminas B e C possuem muitas hidroxilas, o que significa que possuem dipolos (positivos nos hidrogênios e negativos nos oxigênios). Dessa forma, as vitaminas B e C são solúveis em água porque se atraem entre si. Todavia, essas interações são mais fortes do que uma atração dipolo-dipolo simples, já que toda vez que F, O ou N estão ligados a um H são gerados dipolos mais intensos nesses elementos, logo, são considerados “dipolos mais fortes”, que recebem o nome de “ligações de hidrogênio”. Então, as hidroxilas realizam ligações de hidrogênio com as moléculas de água.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que as moléculas orgânicas se atraem entre si e com outras moléculas através de suas cadeias carbônicas. Por lembrar que carbonos não possuem alta eletronegatividade, supõe que as interações intermoleculares serão as menos intensas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a molécula de água vai induzir dipolos nas hidroxilas das cadeias carbônicas, logo, influenciando sua solubilidade. Nesta interpretação, o aluno não compreende que as interações intermoleculares vêm da diferença de eletronegatividade das ligações químicas, mas acha que o caráter polar/apolar é uma característica intrínseca das moléculas independente de quem as compõe.



**QUESTÃO 110 Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde o conceito de bioacumulação com o de bioconcentração. A bioacumulação está relacionada com o acúmulo de substâncias em um nível trófico.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde o conceito bioconcentração com o de eutrofização. Além da imagem não fornecer informações suficientes para verificar se há bioconcentração, esse conceito é utilizado quando o organismo possui uma maior concentração da substância no seu interior em relação ao meio onde se encontra.
- C) CORRETA. A imagem representa como substâncias tóxicas entram em uma cadeia alimentar e se acumulam ao longo dos níveis tróficos. É possível identificar os processos de biomagnificação (ou magnificação trófica) e bioacumulação. A biomagnificação representa o acúmulo progressivo da substância, o que ocasiona o aumento de concentração ao longo dos níveis tróficos. Assim, os seres vivos do topo da cadeia, nesse caso os seres humanos e os peixes grandes, apresentam maior concentração do composto tóxico.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde o conceito de eutrofização com o de biodisponibilidade. Além disso, a imagem não representa um processo de eutrofização, que está relacionado com o aumento de nutrientes na água, o que resulta na diminuição do oxigênio disponível e na mortalidade das plantas e peixes do corpo d'água.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde um fenômeno de propagação de toxinas com uma estratégia de remediação ambiental.

**QUESTÃO 111 Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que as velocidades nos tubos serão diferentes, o que não ocorre, visto que ambas as ondas estão se propagando no ar (mesmo meio), ou seja, possuem mesma velocidade. Considera-se que o comprimento de onda é a grandeza que deve permanecer constante, de forma que, se a velocidade aumenta do tubo 2 para o tubo 1, a frequência deve aumentar na mesma proporção.
- B) CORRETA. A equação fundamental da ondulatória é  $v = \lambda \cdot f$ . A velocidade de propagação da onda sonora em todos os tubos será a mesma, pois a onda se propaga pelo mesmo meio, que é o ar. Como o comprimento de onda é diretamente proporcional ao comprimento do tubo, a onda que se propaga pelo tubo 1 possui um comprimento de onda menor que no tubo 2. Assim, a frequência no tubo 1 deve ser maior que no tubo 2, mantendo a velocidade constante.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que as velocidades nos tubos serão diferentes, o que não ocorre, visto que ambas as ondas estão se propagando no ar (mesmo meio), ou seja, possuem mesma velocidade. Considera-se que o comprimento de onda é a grandeza que deve permanecer constante e que a velocidade e a frequência são inversamente proporcionais, de forma que, se a velocidade aumenta do tubo 2 para o tubo 1, a frequência deve diminuir na mesma proporção.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa afirma apropriadamente que as velocidades nos tubos serão iguais, o que é justificado pois a onda percorre pelo mesmo meio de propagação (ar). No entanto, considera que o comprimento de onda diminui do tubo 2 para o tubo 1, o que resultaria em uma redução da frequência na mesma proporção.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que as velocidades nos tubos serão diferentes, o que não ocorre, visto que ambas as ondas estão se propagando no ar (mesmo meio), ou seja, possuem mesma velocidade. Considera-se que a frequência é a grandeza que deve permanecer constante, de forma que se o comprimento de onda diminui do tubo 2 para o tubo 1, a velocidade deve diminuir na mesma proporção.

**QUESTÃO 112 Resposta E**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula corretamente o calor emitido por cada substância, mas no momento de calcular o calor total liberado, faz a subtração ao invés de fazer a soma:
- $$8013 \text{ kJ} - 2723 \text{ kJ} = 5290 \text{ kJ}$$
- Além disso, não converte kJ em J, pois não percebe que a unidade de medida do calor específico da água está em Joule, o que leva ao valor incorreto de massa de água:
- $$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$
- $$m = \frac{5290}{4185 \cdot 75} = 0,016 \text{ kg}$$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula corretamente o calor emitido em 1 hora pelo fogareiro, mas não converte kJ em J, pois não percebe que a unidade de medida do calor específico da água está em Joule, o que leva ao valor incorreto de massa de água:
- $$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$
- $$10736000 = m \cdot 4186 \text{ J} \cdot (100 - 25)$$
- $$m = \frac{10736}{4185 \cdot 75}$$
- $$m = 0,034 \text{ kg}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não considera a massa envolvida na combustão e utiliza apenas a entalpia de combustão. Além disso, realiza a diferença entre elas, ao invés de somá-las, e usa esse valor para o cálculo de massa de água aquecida:

$$2869 \text{ kJ} - 2219 \text{ kJ} = 650 \text{ kJ} = 650\,000 \text{ J}$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$

$$m = \frac{650\,000}{4\,185 \cdot 75}$$

$$m = 2,07 \text{ kg}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula corretamente o calor emitido por cada substância, mas, no momento de calcular o calor total liberado, faz a subtração ao invés de fazer a soma:

$$8013 \text{ kJ} - 2723 \text{ kJ} = 5290 \text{ kJ}$$

O que leva ao valor incorreto de massa de água:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$

$$m = \frac{52\,900\,000}{4\,185 \cdot 75} = 16,8 \text{ kg}$$

- E) CORRETA. Em uma hora, há o consumo de 216 g de gás. Em termos de cada componente, equivale a:

$$216 \text{ g} \cdot 0,75 = 162 \text{ g de isobutano}$$

$$216 \cdot 0,25 = 54 \text{ g de propano}$$

O calor emitido pela combustão de 162 g de isobutano equivale a:

$$58 \text{ g de isobutano (1 mol)} \quad \text{_____} \quad -2869 \text{ kJ}$$

$$162 \text{ g} \quad \text{_____} \quad x$$

$$x = -8013 \text{ kJ}$$

O calor emitido pela combustão de 54 g de propano equivale a:

$$44 \text{ g de isobutano (1 mol)} \quad \text{_____} \quad -2219 \text{ kJ}$$

$$54 \text{ g} \quad \text{_____} \quad x$$

$$x = -2723 \text{ kJ}$$

Portanto, o calor total liberado em uma hora foi:  $8013 \text{ kJ} + 2723 \text{ kJ} = 10736 \text{ kJ} = 10\,736\,000 \text{ J}$ .

Para calcular a massa de água que pode ser aquecida, usa-se a fórmula  $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$ :

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$

$$10\,736\,000 = m \cdot 4\,186 \text{ J} \cdot (100 - 25)$$

$$m = \frac{10\,736\,000}{4\,185 \cdot 75}$$

$$m = 34,2 \text{ kg}$$

### QUESTÃO 113 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica corretamente que o filhote T2 recebe o alelo 2 do locus PEX\_01 da mãe, mas confunde-se na herança do alelo 5 do locus PEX\_02, que é materna.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde-se quanto ao filhote, analisando os dados referentes ao locus PEX\_01 do filhote T1.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa troca os alelos herdados no locus PEX\_02, uma vez que o alelo 4 é de herança paterna e o 5, de herança materna.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde-se quanto ao filhote, analisando os dados referentes ao locus PEX\_02 do filhote T1.
- E) CORRETA. A análise dos dados evidencia que o filhote T2 recebe o alelo 2 do locus PEX\_01 da mãe e o alelo 3 do mesmo locus do pai. Já do locus PEX\_02, ele recebe o alelo 4 do pai e o 5 da mãe.

### QUESTÃO 114 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a corrente de R3 em vez da corrente de R2, indicando certa dificuldade na interpretação da descrição dada no texto base.

Calcula-se a resistência equivalente e a corrente total de forma correta, como na resolução. Monta-se o sistema de equações abaixo e segue com:

$$\begin{cases} i_2 + i_3 = 50 \text{ mA} \\ i_2 = 2 \cdot i_3 \end{cases}$$

$$2i_3 + i_3 = 50 \text{ mA} \Rightarrow 3i_3 = 50 \text{ mA} \Rightarrow i_2 = 16,6 \text{ mA}$$

Obtém-se um valor correto do circuito, mas não aquele que foi pedido.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a resistência equivalente e a corrente total de 50 mA do circuito de forma correta, conforme a resolução, no entanto, considera erroneamente que essa corrente total divide-se em duas partes iguais, de forma que a corrente do resistor 2, portanto a do LED, seria de 25 mA. Isso indica dificuldade em compreender a divisão da corrente elétrica em associações em paralelo de resistores.

C) CORRETA. A resistência equivalente do circuito é dada por:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 // R_3 + R_4$$

$$R_{eq} = 90 + \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} + 90 \Rightarrow R_{eq} = 90 + \frac{30 \cdot 60}{30 + 60} + 90$$

$$R_{eq} = 200 \, \Omega$$

Dessa forma, a corrente total é dada por:

$$i = \frac{U}{R} \Rightarrow i = \frac{10}{200} = 0,05 \, A = 50 \, mA$$

Como  $R_2$  e  $R_3$  estão em paralelo entre si, então a soma das suas correntes corresponde à corrente total, além disso, a corrente de  $R_2$  é o dobro da de  $R_3$ , pois  $R_2$  tem metade da resistência de  $R_3$ . Com isso, obtemos:

$$\begin{cases} i_2 + i_3 = 50 \, mA \\ i_2 = 2 \cdot i_3 \end{cases}$$

$$i_2 + \frac{i_2}{2} = 50 \, mA \Rightarrow \frac{3i_2}{2} = 50 \, mA \Rightarrow i_2 = 33,3 \, mA$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não reconhece que a corrente elétrica se divide entre os resistores  $R_2$  e  $R_3$ , associados em paralelo entre si. Dessa forma, ele calcula a corrente total do circuito de forma correta, obtendo 50 mA, conforme a resolução e assume que esse valor de corrente passa por todos os resistores do circuito, o que não é correto.

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a tensão aplicada em  $R_2$  corresponde à tensão da fonte, indicando que ele não reconhece que a associação em série de resistores gera uma divisão de tensão. Dessa forma, aplica a primeira lei de Ohm de forma incorreta ao componente  $R_2$ , obtendo, em valores aproximados,

$$i_2 = \frac{U}{R} \Rightarrow i_2 = \frac{10}{30} \Rightarrow i_2 = 0,33 \, A = 330 \, mA$$

### QUESTÃO 115 Resposta A

- A) CORRETA. O Sapo se enterra para conseguir um microhabitat úmido, evitando a aridez do inverno da Caatinga.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa associa corretamente a característica migratória de parte da fauna da Caatinga, porém incorretamente liga o comportamento do Sapo a essa migração. O sapo se enterra no inverno, como evidenciado pelo trecho “esperando as chuvas chegarem” e, nesse período, a fauna migratória sai da Caatinga “fugindo” da estiagem.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde as características da Caatinga com as do Pantanal, o qual sofre grandes inundações anuais na época de chuvas, e relaciona o incorretamente o comportamento de se enterrar com fuga de inundações, o que não faz sentido, visto que a água permearia o solo e chegaria no Sapo.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde as características da Caatinga com as do Cerrado, o qual sofre incêndios recorrentes, e relaciona incorretamente o comportamento do Sapo com fuga do fogo. Apesar de a flora da Caatinga ter conhecidas adaptações contra o fogo, a fauna o evita simplesmente fugindo. Ademais, a grande profundidade em que o sapo se enterra sugere um comportamento de busca de água profunda.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde as características da Caatinga com as dos Pampas e da Mata Atlântica no sul do país, os quais têm invernos mais rigorosos e maior variação de temperatura.

### QUESTÃO 116 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a diferença na posição da ligação dupla nas estruturas químicas do alfa e beta-pineno é capaz de alterar o comportamento desses compostos frente à luz polarizada. Entretanto, o alfa e beta-pineno não são considerados isômeros ópticos porque não são imagens especulares não sobreponíveis.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o alfa e beta-pineno são isômeros de cadeia devido à diferença na posição da ligação dupla. Porém, nesse tipo de isomeria, os compostos se diferenciam pelas características da cadeia carbônica (aberta, fechada, normal, ramificada, etc.), que, no caso apresentado, são iguais.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o alfa e beta-pineno apresentam isomeria de função devido às diferentes posições da ligação dupla. Entretanto, nesse tipo de isomeria, os isômeros se diferenciam pela função orgânica presente na estrutura química, e o alfa e beta-pineno são ambos hidrocarbonetos.
- D) CORRETA. O texto trata sobre o óleo de terebentina, uma mistura de substâncias caracterizada como a porção oleosa e volátil do extrato de pinheiros. De acordo com as informações, o óleo de terebentina é composto principalmente de alfa e beta-pineno, compostos terpênicos cujas estruturas são apresentadas na imagem da questão. Ao analisar as características estruturais desses compostos, é possível verificar que eles apresentam a mesma fórmula molecular, diferenciando-se apenas na posição da ligação dupla presente em suas cadeias carbônicas. Dessa forma, o tipo de isomeria observado entre alfa e o beta-pineno é a isomeria de posição.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a mudança na posição da ligação dupla no alfa e beta-pineno faz com que esses compostos sejam classificados como isômeros geométricos (cis e trans). Porém, nesse tipo de isomeria, os isômeros se diferenciam na posição dos substituintes da ligação dupla.

**QUESTÃO 117 Resposta D**

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que o ponto remoto do míope é muito próximo do olho, diferente do olho com visão normal. Além disso, ele considera o foco igual à dioptria, respeitando apenas o sinal correto da lente divergente. Por fim, há uma confusão em relação à imagem, que é considerada equivocadamente como real.

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a vergência corretamente, mas considera o ponto remoto como sendo igual à vergência, o que pode indicar uma tentativa de utilizar alguma fórmula pronta, cometendo um erro em seu uso. Além disso, ele reconhece que a imagem formada é direita.

$$V = \frac{1}{f} \Rightarrow V = \frac{1}{-0,8} = -1,25 \text{ di}$$

$$p' = |V| = 1,25 \text{ m}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não reconhece que o foco do míope é próximo do olho em relação ao olho com visão normal e ainda considera que vergência e foco são dados pelo mesmo valor. Mais ainda, não reconhece que a vergência (e o foco) da lente divergente é negativa. No entanto, reconhece que a imagem formada pela lente divergente é direita.

D) CORRETA. Da equação de Gauss:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \Rightarrow \frac{1}{-0,8} = \frac{1}{\infty} + \frac{1}{p'} \Rightarrow p' = -0,8 \text{ m}$$

$$V = \frac{1}{f} = -\frac{1}{0,8} \Rightarrow V = -1,25 \text{ di}$$

Já a imagem formada é direita, virtual e menor do que o objeto, pois essa é a característica da imagem formada por uma lente divergente.

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa reconhece que  $p'$  equivale ao módulo do foco da lente nesse caso e que a vergência é o inverso do foco, no entanto, não reconhece o sinal negativo da vergência (e do foco) da lente divergente. Mais ainda, considera uma imagem invertida, o que é incompatível com a formação de imagens dessa lente.

$$V = \frac{1}{f} \Rightarrow V = \frac{1}{0,8} = 1,25 \text{ di}$$

**QUESTÃO 118 Resposta D**

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa observou, acertadamente, que o processo de replicação é semiconservativo. No entanto, nesse processo as duas fitas de DNA se desconectam e cada uma delas serve de modelo para a síntese de uma fita complementar nova. O resultado são duas moléculas de DNA com uma fita original e uma fita nova, e não duas moléculas somente com fitas novas (cadeias leves).

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não considerou que o processo de replicação é semiconservativo. No modelo conservativo, derrubado por Meselson e Stahl na década de 50, a replicação do DNA resultaria em uma molécula formada por duas fitas originais de DNA (cadeias pesadas) e outra molécula formada por duas novas fitas (cadeias leves).

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não considerou que o processo de replicação é semiconservativo. No modelo dispersivo, derrubado por Meselson e Stahl na década de 50, a replicação do DNA resultaria em duas moléculas de DNA que são misturadas, ou "híbridas", de DNA parental e da molécula filha. Nesse modelo, cada fita individual é uma "colcha de retalhos" do DNA novo (isótopos leves) e do original (isótopos pesados).

D) CORRETA. Na década de 50, um experimento feito por Meselson e Stahl demonstrou que o DNA se replica semiconservativamente, significando que cada fita em uma molécula de DNA serve como um modelo para a síntese de uma fita nova, complementar. Embora Meselson e Stahl tenham feito seus experimentos em bactéria *E. coli*, sabemos hoje que a replicação de DNA semiconservativa é um mecanismo universal compartilhado por todos os organismos no planeta Terra (o que inclui as arqueas).

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não considerou que o processo de replicação é semiconservativo (descrito nessa alternativa). No modelo conservativo, derrubado por Meselson e Stahl na década de 50, a replicação do DNA resultaria em uma molécula formada por duas fitas originais de DNA (cadeias pesadas) e outra molécula formada por duas novas fitas (cadeias leves).

**QUESTÃO 119 Resposta E**

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa aplica, equivocadamente, a relação de 20% sobre a energia útil. Dessa forma, tem-se:

$$E_{\text{útil}} \cdot \frac{20}{100} = I_{\text{solar}} \cdot A$$

$$2400 \cdot \frac{20}{100} = 5,6 \cdot A$$

$$A = 85,7 \text{ m}^2$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa aplica, equivocadamente, a relação de rendimento sobre a energia útil. Além disso, em vez de se usar o rendimento de 20%, usa o complementar, 80%. Dessa forma, tem-se:

$$E_{\text{útil}} \cdot \frac{80}{100} = I_{\text{solar}} \cdot A$$

$$2400 \cdot \frac{80}{100} = 5,6 \cdot A$$

$$A = 342 \text{ m}^2$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconsidera o rendimento dos painéis solares. Com isso,

$$E_{\text{útil}} = I_{\text{solar}} \cdot A$$

$$2400 = 5,6 \cdot A$$

$$A = 428 \text{ m}^2$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera o rendimento de 80%, valor complementar ao fornecido de 20%, devido a um erro de interpretação. Com isso,

$$\frac{E_{\text{útil}}}{80\%} = I_{\text{solar}} \cdot A$$

$$\frac{2400}{0,8} = 5,6 \cdot A$$

$$A = 535 \text{ m}^2$$

- E) CORRETA. A área total pode ser calculada a partir da relação:

$$E_{\text{total}} = I_{\text{solar}} \cdot A$$

$$\frac{E_{\text{útil}}}{20\%} = I_{\text{solar}} \cdot A$$

$$\frac{2400}{0,2} = 5,6 \cdot A$$

$$A = 2142 \text{ m}^2$$

### QUESTÃO 120 Resposta A

- A) CORRETA. A terapia gênica, técnica citada no texto, tem como objetivo tratar doenças a partir da modificação genética das células de uma pessoa doente, através da transferência de sequências de DNA ou RNA. O material genético de interesse pode ser inserido em um vetor, que serve para transmitir a sequência para as células da pessoa doente, ou as células são retiradas, modificadas e transplantadas novamente. Então, essa sequência será transcrita e traduzida em produtos gênicos funcionais que podem tratar ou atenuar a doença.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a terapia gênica é utilizada para inserir o gene que irá codificar a proteína de interesse, e não a proteína já pronta.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a terapia gênica é utilizada para tratamento de doenças e não para aperfeiçoamento de características em humanos, uma vez que há questões éticas que impedem tal prática.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a terapia gênica envolve alterar a sequência do material genético das células do paciente. A utilização de soros com anticorpos pode ser utilizada no tratamento de doenças, porém não é capaz de modificar o DNA.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a terapia descrita atua pela transferência direta de material genético (DNA/RNA) via vetor viral, e não pelo estímulo de genes já existentes no paciente.

### QUESTÃO 121 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende corretamente o conceito de eficiência, entendendo que este depende apenas da potência gerada pela célula, quando na verdade deve se levar em consideração o gasto energético e de outros recursos não mencionados no texto.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não observa duas características das células apresentadas no quadro: a densidade e as dimensões. A massa da célula de DMCF, calculada pelas dimensões e densidade, é de aproximadamente 15 kg, enquanto a célula SOFC tem massa aproximada de 70 kg, apesar de menores dimensões.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa se atém ao fato de que a célula SOFC tem um custo maior em Wh que a célula DMCF, quando na verdade, em relação à potência, aquela célula apresenta menor custo horário.

$$\text{Custo horário (1 h)}_{\text{SOFC}} = \frac{\text{custo}}{\text{potência gerada}} = \frac{\text{R\$ } 2,36}{12500} = \text{R\$ } 0,000188$$

$$\text{Custo horário (1 h)}_{\text{DMCF}} = \frac{\text{custo}}{\text{potência gerada}} = \frac{\text{R\$ } 1,50}{4000} = \text{R\$ } 0,000375$$

- D) CORRETA. A célula SOFC funciona em temperaturas comparáveis com às de alto-fornos de indústrias siderúrgicas, tornando inviável a operação em ambientes domésticos e comerciais por colocar em risco os operadores e exigir treinamento especial para essas operações.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa demonstra não conhecer a segurança dos sistemas alimentados por propano, como os fogões domésticos que utilizam botijões de gás propano, ou as plantas de biomassa que produzem e armazenam, com segurança, o gás natural.

### QUESTÃO 122 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não atentou para o fato de que mutações genéticas são mudanças ao acaso no material genético.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não atentou para o fato de que as bactérias sensíveis não têm os genes de resistência (não se trata de apenas ativar genes, elas não possuem a presença dos genes de resistência).
- C) CORRETA. O uso contínuo de determinado antibiótico provoca a morte das bactérias sensíveis a ele. Com a redução das bactérias sensíveis, ocorre um aumento da população das bactérias resistentes.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita em uma visão adaptativa, onde o meio (antibiótico) induz uma resposta fisiológica de defesa na bactéria. Na realidade, a resistência é fruto de variabilidade preexistente selecionada pelo uso do fármaco.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não atentou para o fato de que a automedicação não estimula a conjugação bacteriana. A conjugação é um processo natural de transferência de genes entre uma bactéria doadora para outra receptora.

### QUESTÃO 123 Resposta A

- A) CORRETA. Quando o sentido da corrente está saindo no ponto A, este seria o polo norte do eletroímã, assim, as bússolas teriam, em ambos os pontos, o sul apontando para este ponto (sul para a esquerda).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa utiliza-se provavelmente da mão contrária para a regra da mão direita, assim, ambos os nortes erroneamente estão também no sentido contrário indicado pelo início do fluxo da corrente.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não atenta ao fato de que a bússola, primeiramente, deveria posicionar sua agulha sobre as linhas de campo magnético, não podendo, como na alternativa em questão, estar na vertical.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa indica com a resposta que há a possibilidade de polaridades diferentes nas bússolas para um mesmo campo, o que não é possível, ambas apontarão para o mesmo norte e sul.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não atenta que uma das bússolas está posicionada na vertical, assim, em desacordo com as linhas de campo magnético.

### QUESTÃO 124 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não atentou para o fato de que Ísis tem fenótipo normal, mas é mãe do Luís ( $X^{hY}$ ); portanto, ela não pode ser  $X^HX^H$  (o que daria 0% de chance de nascer uma nova criança hemofílica).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não atentou para o fato de que a hemofilia é uma herança genética sexual (ligada ao cromossomo X) e que, portanto, não se multiplica a probabilidade obtida por  $\frac{1}{2}$  (probabilidade de nascer um menino), o que daria 12,5%. O resultado do cruzamento  $X^HY \times X^HX^h = X^HX^H, X^HX^h, X^HY, X^hY$  já traz a chance de nascer um menino (XY) com fenótipo normal ( $X^H$ ).
- C) CORRETA. Genótipo do Luís:  $X^hY$ ; genótipo do Lucas:  $X^HY$ ; genótipo da Ísis:  $X^HX^h$ . Cruzamento  $X^HY \times X^HX^h = X^HX^H, X^HX^h, X^HY, X^hY$ . Probabilidade de nascer um segundo menino com fenótipo normal ( $X^HY$ ) = 25%.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não atentou para o fato de que a pergunta quer a probabilidade de nascer MENINO e NORMAL (o que dá 25%), e não a probabilidade de um menino nascer NORMAL (o que daria 50%).
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não atentou para o fato de que a hemofilia é uma doença genética recessiva, e a considerou como sendo dominante. A probabilidade de nascer uma nova criança com alelos dominantes é de 75%. Além disso, a pergunta se refere exclusivamente a “um segundo menino”.

### QUESTÃO 125 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa associa o tamanho dos íons à sua mobilidade. No entanto, os íons sódio ( $Na^+$ ) são maiores que os íons lítio ( $Li^+$ ), o que reduz sua mobilidade em comparação. A mobilidade dos íons em uma bateria é crucial para o desempenho e, no caso das baterias de sódio, isso pode ser uma desvantagem em relação às de lítio, pois a maior dimensão dos íons sódio dificulta o transporte eficiente de cargas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a maior carga iônica do sódio conferiria maior densidade energética. No entanto, os íons de sódio e lítio possuem a mesma carga (+1), mas o lítio é mais leve e possui uma densidade energética maior devido à sua menor massa atômica. As baterias de sódio, portanto, não têm maior densidade energética que as de lítio.



- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa relaciona erroneamente energia de ionização com velocidade de transporte de cargas. O sódio possui menor energia de ionização que o lítio, o que significa que o sódio perde seus elétrons mais facilmente. No entanto, a velocidade de transporte de cargas em uma bateria depende mais da mobilidade dos íons no eletrólito do que da energia de ionização do elemento. Portanto, o sódio não apresenta vantagem nesse aspecto.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a abundância do sódio na natureza implica que ele seja facilmente encontrado na forma metálica. No entanto, o sódio metálico não ocorre naturalmente devido à sua alta reatividade. O sódio é encontrado principalmente em compostos, como o cloreto de sódio, e deve ser extraído e processado, o que envolve custos.
- E) CORRETA. Elemento químico abundante na natureza, o sódio (Na) é encontrado na água do mar e em reservas salinas em todos os continentes, na forma de cloreto de sódio, diferentemente do lítio, que precisa ser extraído de regiões específicas que contenham carbonato de lítio em abundância.

#### QUESTÃO 126 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não estabelece uma relação adequada entre a dilatação do pneu e a resistência deste. Apesar do acréscimo da temperatura, ele não é suficiente para promover a perda de matéria por dilatação.
- B) CORRETA. A variação da energia cinética, da velocidade do carro, levaria à produção de outras formas de energia, como a térmica e a sonora, na forma de ruído.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa cria uma relação incorreta entre a quantidade de movimento com a ação da força de atrito. A ação da força de atrito levaria à queda na energia do sistema.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende a existência da geração de ruído como uma forma de energia, com as devidas conversões que ocorrem no processo. Nesse caso, a força de atrito não tem uma relação direta com o ruído externo.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não estabelece uma associação adequada entre a aderência do solo e a força de atrito. Essa é uma força dissipativa que não permite a conservação da energia mecânica do sistema.

#### QUESTÃO 127 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde as funções orgânicas oxigenadas, indicar a estrutura do álcool 3-metil-butanol, que dá origem ao acetato de isoamila. Esse éster é caracterizado pela presença do grupo  $\text{-COO-}$ , resultante da reação entre o 3-metil-butanol e o ácido acético.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, além de confundir a nomenclatura do éster, indica a estrutura química de um ácido carboxílico, o ácido 3-metil-butanoico. Esse ácido carboxílico, ao reagir com etanol, daria origem ao 3-metil-butanoato de etila, que não é o éster responsável pelo aroma de banana.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde a função éster com a função éter, indicando a estrutura do etoxi-3-metil-butano. Conforme indicado no texto, o acetato de isoamila é um éster, caracterizado pelo grupo funcional  $\text{-COO-}$ , que resulta da reação entre um álcool e um ácido carboxílico.
- D) CORRETA. O trecho trata do amadurecimento da banana, que envolve mudanças químicas importantes, incluindo a produção de ésteres, como o acetato de isoamila (etanoato de 3-metil-butila). A estrutura química dos ésteres é caracterizada pela presença do grupo funcional  $\text{-COO-}$ , que resulta da reação entre um álcool e um ácido carboxílico. No caso do acetato de isoamila, a formação ocorre pela reação entre o álcool isoamílico (3-metil-butanol,  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ ) e o ácido acético ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ). Dessa forma, a estrutura química do acetato de isoamila pode ser representada pela alternativa.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde a nomenclatura do éster responsável pelo aroma de banana, indicando a estrutura do 3-metil-butanoato de etila, derivado do ácido 3-metil-butanoico e do etanol. Porém, o acetato de isoamila é formado pela reação entre o álcool isoamílico e o ácido acético.

#### QUESTÃO 128 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a presença de glândulas de peçonha na boca das cecílias não se relaciona com o reconhecimento do ambiente subterrâneo. Esses anfíbios são os únicos vertebrados que possuem tentáculos, próximos aos olhos, que reconhecem o ambiente pelo toque e por receptores químicos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a presença de glândulas de peçonha na boca das cecílias favorece a defesa ativa, quando o veneno é usado para atacar, contra possíveis predadores.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a presença de glândulas de peçonha na boca das cecílias facilita a deglutição da presa pelo anfíbio.
- D) CORRETA. Assim como ocorre com as serpentes, a secreção que sai das glândulas de peçonha na boca das cecílias serve para atacar e lubrificar a sua presa, além de facilitar a sua deglutição.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a presença de glândulas de peçonha na boca das cecílias não se relaciona a possíveis processos de camuflagem do animal.

**QUESTÃO 129    Resposta A**

- A) CORRETA. O texto aborda a reciclagem de materiais poliméricos, destacando duas formas principais: reciclagem mecânica e reciclagem química. A reciclagem química envolve a destruição da estrutura polimérica, incluindo a cadeia principal do polímero, com o objetivo de reutilizar seus monômeros ou componentes. Um exemplo de reciclagem química é a hidrólise, um processo químico que envolve a quebra de ligações covalentes de uma molécula por meio da reação com água. No contexto da reciclagem química, a hidrólise pode ser utilizada para quebrar a estrutura dos polímeros, separando-os em seus monômeros ou em unidades menores.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa associa a destilação aos processos de separação de compostos químicos. A destilação é um processo físico de separação de substâncias líquidas com base em suas diferentes temperaturas de ebulição. Embora seja uma técnica amplamente utilizada em laboratórios e na indústria, a destilação não é capaz de quebrar a estrutura dos polímeros.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa associa a sublimação a processos de transformação de materiais, desconsiderando que se trata de um processo físico, que não envolve reações químicas. A sublimação é um processo físico em que uma substância passa do estado sólido diretamente para o estado gasoso, sem passar pelo estado líquido.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que, por ser um processo amplamente utilizado na indústria, a fermentação poderia ser útil na reciclagem de polímeros. Porém, a fermentação é um processo biológico frequentemente utilizado para a produção de alimentos e bebidas, onde micro-organismos convertem substâncias orgânicas em outros compostos, que não têm relação com a reciclagem de polímeros.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa apenas associa as reações de polimerização ao processo de produção dos materiais poliméricos. A polimerização é um processo químico no qual monômeros se unem para formar uma cadeia polimérica. Esse processo é oposto à reciclagem química, pois visa criar novos polímeros, e não destruir ou quebrar a estrutura existente de um polímero.

**QUESTÃO 130    Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que o fármaco age sobre os vasos sanguíneos e por isso associa seu uso, de forma equivocada, à anemia, em que a presença da hemoglobina no sangue está abaixo do normal para o organismo.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que o fármaco age sobre os vasos sanguíneos e por isso associa seu uso, de forma equivocada, à leucemia, condição em que as células sanguíneas doentes se formam e interferem na produção de células saudáveis da medula óssea.
- C) CORRETA. A enzima conversora da angiotensina participa da cascata do sistema renina-angiotensina-aldosterona, e sua inibição bloqueia a síntese de angiotensina II, evitando, assim, a liberação de aldosterona, hormônio que eleva a pressão arterial.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que o fármaco age sobre os vasos sanguíneos e por isso associa seu uso, de forma equivocada, ao tratamento de hemorragias, que corresponde ao sangramento devido a lesões nos vasos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que o fármaco age sobre os vasos sanguíneos e por isso associa seu uso, de forma equivocada, à aterosclerose, que corresponde a uma inflamação, com a formação de placas de gordura, cálcio e outros elementos na parede das artérias.

**QUESTÃO 131    Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa desconsidera o efeito da aceleração, tanto no valor da gravidade aparente quanto no valor a ser visualizado na balança.
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa confunde-se, pois, apesar de ter considerado corretamente o cálculo da gravidade aparente, desconsiderou que essa microgravidade afete a leitura da balança.
- C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa confunde-se por ter considerado corretamente o efeito da aceleração do elevador para encontrar a massa visualizada pela balança, ao passo que desconhece o conceito de gravidade aparente.
- D) CORRETA. Cálculo da gravidade aparente:

Seja  $F_N$  a força normal de contato entre a balança e o homem, tem-se:

$$F_N - P = ma$$

$$F_N - mg = ma$$

$$F_N = ma + mg$$

$$F_N = m(a + g)$$

Desse modo:

$$g_{ap} = a + g$$

$$g_{ap} = 2 + 10$$

$$g_{ap} = 12 \text{ m/s}^2$$

A balança mede a força normal, porém o visor está normalizado para exibir a massa, em kg, não a força em N, calibrado para a gravidade local, conforme dito no enunciado. Assim, a massa visualizada,  $m_v$ , será:

$$m_v = \frac{F_N}{g} = \frac{m \cdot g_{ap}}{g} = \frac{m(g + a)}{g}$$

$$m_v = \frac{75 \cdot 12}{10} = 90 \text{ kg}$$

- E) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa confunde-se, pois, neste caso, equacionou incorretamente o que acontece no sistema, chegando a um valor de gravidade aparente menor ( $g_{ap} = g - a = 8 \text{ m/s}^2$ ) e, portanto, também a uma leitura da balança incorreta.

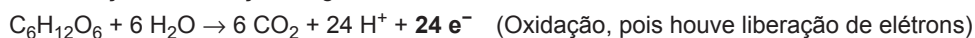
### QUESTÃO 132 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde os processos de oxidação e redução. A fixação é o processo no qual o nitrogênio molecular ( $N_2$ , NOx = 0) da atmosfera é convertido em amônia ( $NH_3$ , NOx = -3) ou amônio ( $NH_4^+$ , NOx = -3) por micro-organismos específicos ou por processos industriais, ou seja, envolve a redução do nitrogênio.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconsidera que o processo de lixiviação não altera o estado de oxidação do nitrogênio. A lixiviação se refere ao processo no qual compostos solúveis são removidos do solo por meio da água, sendo transportados para camadas mais profundas ou para corpos d'água, ou seja, trata-se de um processo físico de transporte.
- C) CORRETA. O ciclo biogeoquímico do nitrogênio envolve várias etapas que transformam o nitrogênio entre diferentes formas químicas, sendo algumas dessas etapas de redução e oxidação. A nitrificação é um processo biológico no qual bactérias oxidam amônia ( $NH_3$ , NOx = -3) ou amônio ( $NH_4^+$ , NOx = -3) em nitrito ( $NO_2^-$ , NOx = +3), que é subsequente-mente oxidado a nitrato ( $NO_3^-$ , NOx = +5), processos que envolvem a oxidação do nitrogênio.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a conversão de compostos orgânicos em amônia envolve a alteração do estado de oxidação do nitrogênio. A amonificação é o processo no qual matéria orgânica contendo nitrogênio, como proteínas, é decomposta por micro-organismos em amônia ( $NH_3$ ) ou amônio ( $NH_4^+$ ), processo que não envolve oxidação.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde os processos de oxidação e redução. A desnitrificação é o processo pelo qual os nitratos ( $NO_3^-$ , NOx = +5) são convertidos de volta em nitrogênio molecular ( $N_2$ , NOx = 0) ou óxidos de nitrogênio (como  $N_2O$ , NOx = +1), que são liberados para a atmosfera, ou seja, se trata de um processo de redução.

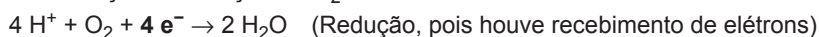
### QUESTÃO 133 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera, erroneamente, que o número de mols de glicose da semirreação de oxidação já é o número de eqe<sub>s</sub> pedido, o que está errado pela sua definição.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera, erroneamente, que o número de mols de elétrons da semirreação do oxigênio já é o número de eqe<sub>s</sub> pedido, o que está errado pela sua definição.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa fez os cálculos de maneira acertada para a semirreação de redução, o que é errado pela definição de eqe.
- D) CORRETA. Das reações presentes na CCM, primeiro deve-se identificar quais são as semirreações de redução e oxidação dessa célula:

Semirreação de oxidação da glicose



Semirreação de redução do  $O_2$



Sabendo que o equivalente de elétrons é definido pela semirreação de oxidação da glicose que gera 1 mol de elétrons transferidos para a outra semirreação, pode-se inferir que o número de eqe<sub>s</sub>, obtido pelo balanceamento da semirreação será:

1 mol de glicose \_\_\_\_\_ 24 mol de elétrons  
N \_\_\_\_\_ 1 mol de elétrons

$$N = \frac{1}{24} \text{ mol de glicose}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera, erroneamente, que o número de mols de elétrons da semirreação da glicose já é o número de eqe<sub>s</sub> pedido, o que está errado pela sua definição.

### QUESTÃO 134 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera corretamente que radiações ionizantes danificam os tecidos formadores, porém, essas radiações não estão na faixa da luz visível.

- B) CORRETA. A explosão da bomba atômica de Hiroshima liberou uma grande quantidade de radiação ionizante, que inclui radiação alfa, beta e gama, além de nêutrons. Após a explosão, muitas partículas radioativas se depositaram no ambiente (chamado de "chuva negra"), contaminando o solo, a água e os alimentos. A meia-vida de certos materiais radioativos é longa, o que significa que eles continuam emitindo radiação por muitos anos. A exposição prolongada a essa radiação, mesmo que em níveis baixos, pode afetar o DNA das células, em especial as que se renovam com mais frequência, como as da medula óssea, que formam o sangue — daí a associação com leucemia.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica corretamente que, no processo de fissão nuclear, há a formação de radiação infravermelha. Porém, esse tipo de radiação não é capaz de provocar contaminação como afirmado.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica corretamente que, no processo de fissão nuclear, há a formação de radiação gama. Contudo, essa radiação possui uma alta capacidade de penetração no corpo humano devido à alta frequência.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode pensar que qualquer elemento químico oriundo de uma bomba atômica é automaticamente perigoso, independentemente de sua radioatividade. Ele pode acreditar que o acúmulo de substâncias tóxicas no organismo, mesmo que já inativas do ponto de vista radioativo, ainda seria suficiente para causar câncer — associando a contaminação mais a um efeito químico do que físico (radioativo). Esse raciocínio pode vir da associação com metais pesados ou com outros tipos de intoxicação crônica, ignorando que o fator essencial para o desenvolvimento do câncer nesse caso é a emissão contínua de radiação ionizante enquanto os elementos ainda são radioativos.

### QUESTÃO 135 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a poda da gema apical irá inibir o crescimento do vegetal e, assim, impedir sua floração, o que poderia reduzir o impacto causado por essa árvore. No entanto, a poda da gema apical estimula o crescimento das gemas laterais, o que leva a um aumento na ramificação, e consequentemente maior produtividade de flores.
- B) CORRETA. Sendo a espatódea uma árvore que não faz parte da flora nativa e que ainda traz prejuízos à fauna local, o ideal é evitar o aumento da população dessa árvore, impedindo o cultivo de novos exemplares, o que poderia aumentar os danos causados ao ecossistema local.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa sabe que o etileno, mais conhecido por promover amadurecimento de frutos e abscisão foliar, também tem efeito sobre a formação de flores. No entanto, uma vez que o florescimento já tenha ocorrido, a inibição desse hormônio irá retardar a abscisão das flores, aumentando o período de permanência nas árvores e intensificando seu efeito danoso no ambiente.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que, ao realizar a enxertia de espatódeas em plantas nativas, essa possa alterar suas características e assimilar as propriedades da planta sobre a qual ela foi enxertada. No entanto, a enxertia é uma técnica de propagação vegetal que preserva as características do enxerto e tal procedimento acabaria aumentando os danos causados ao ambiente.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que combater as abelhas contaminadas pela espatódea possa evitar que elas contaminem toda a colmeia. No entanto, essa técnica levaria a um maior impacto sobre a fauna local, prejudicando ainda mais a biodiversidade, além de não atuar sobre a origem do problema, que é a árvore espatódea.

## MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 136 a 180

### QUESTÃO 136 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que, de fato, como a ordem de cores nas faixas é importante, deve-se calcular um arranjo, contudo, o arranjo é de 7 cores tomadas 3 a 3, e não 6 a 6. O total de arranjos é que deve ser multiplicado pelas 6 possibilidades de cor para o símbolo.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que, de fato, sete cores serão tomadas 3 a 3. Contudo, como a ordem entre elas é relevante, deve-se calcular um arranjo. Além disso, deve-se multiplicar as 6 possibilidades de cor para o símbolo central.
- C) CORRETA. A primeira escolha a ser feita pela equipe é quanto às cores das faixas da bandeira: de um total de 7 cores, 3 diferentes serão escolhidas, e a ordem entre elas é relevante, portanto, deve-se calcular um arranjo de 7 cores tomadas 3 a 3, ou seja,  $A_{7,3}$ . Contudo, além das cores das faixas, uma cor deve ser escolhida para o símbolo central, e essa cor pode ser qualquer uma das 7 disponíveis, com exceção da cor escolhida para a faixa central, ou seja, há 6 possibilidades de cor para o símbolo. Dessa forma, para cada arranjo, há 6 possibilidades de cor para o símbolo, portanto o total de possibilidades é dado por  $6 \cdot A_{7,3}$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que, de fato, como a ordem de cores nas faixas é importante, deve-se calcular um arranjo. Contudo, o arranjo é de 7 cores tomadas 3 a 3, e não 6 a 6. O fator 6 só deve ser multiplicado pelo total de arranjos, devido ao total de possibilidades de cor para o símbolo.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que, de fato, sete cores serão tomadas 3 a 3. Contudo, como a ordem entre elas é relevante, deve-se calcular um arranjo. Além disso, há apenas 6 possibilidades de cor para o símbolo central, já que a cor da faixa do meio não pode ser repetida.

**QUESTÃO 137 Resposta E**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa determinou, erroneamente, que a vazão de drenagem (de remoção de água) do reservatório é dada pelo quociente da vazão de alimentação  $\left(120 \frac{\text{L}}{\text{min}}\right)$  pelo tempo requerido para que o reservatório ficasse totalmente cheio de líquido (25 h), o que implica  $\frac{120}{25} = 4,8 \frac{\text{L}}{\text{min}}$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calculou, equivocadamente, que a vazão de drenagem (de remoção de água) do reservatório corresponde ao quociente da capacidade do reservatório ( $150 \text{ m}^3$ ) pelo tempo necessário para que o reservatório ficasse totalmente cheio de líquido (25 h), o que dá  $\frac{150}{25} = 6,0 \frac{\text{L}}{\text{min}}$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa determinou, equivocadamente, que a vazão de drenagem (de remoção de água) do reservatório é dada pelo quociente da soma da vazão de alimentação  $\left(120 \frac{\text{L}}{\text{min}}\right)$  e da capacidade do reservatório ( $150 \text{ m}^3$ ) pelo tempo necessário para que o reservatório ficasse completamente cheio de líquido (25 h), o que implica  $\frac{120 + 150}{25} = 10,8 \frac{\text{L}}{\text{min}}$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa incorreu no erro de levar em conta que o tempo requerido para que o reservatório de água ficasse completamente cheio de líquido é  $t = 24 \text{ h}$  em lugar de  $t = 25 \text{ h}$ ; portanto, ele calculou a vazão de drenagem D da seguinte forma:

$$120 \frac{\text{L}}{\text{min}} + D = \frac{150 \text{ m}^3}{24 \text{ h}} \cdot \left(\frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3}\right) \cdot \left(\frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}}\right)$$

$$120 \frac{\text{L}}{\text{min}} + D = 104,2 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

$$D = (120 - 104,2) \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

$$D = 15,8 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

- E) CORRETA. O reservatório encontrava-se vazio quando começou a ser preenchido com água a uma vazão de  $A = 120 \frac{\text{L}}{\text{min}}$ . Tendo em vista que existia uma vazão D simultânea de drenagem (isto é, de remoção da água), foram necessárias  $t = 25 \text{ h}$  para que o reservatório ficasse totalmente cheio com  $V = 150 \text{ m}^3$  líquido, o que implica que o conteúdo de água aumenta a uma vazão  $C = \frac{V}{t}$ . Portanto, a vazão de drenagem D do reservatório de água é determinada pela equação que estabelece que a soma das vazões de alimentação e drenagem ( $A + D$ ) é equivalente à vazão segundo a qual o conteúdo de água no tanque aumenta (C):

$$A + D = C$$

$$A + D = \frac{V}{t}$$

Para deixar as unidades coerentes, é necessário converter, utilizando os fatores de conversão pertinentes,  $V = 150 \text{ m}^3$  para litros e  $t = 25 \text{ h}$  para minutos, o que resulta em:

$$120 \frac{\text{L}}{\text{min}} + D = \frac{150 \text{ m}^3}{25 \text{ h}} \cdot \left(\frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3}\right) \cdot \left(\frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}}\right)$$

$$120 \frac{\text{L}}{\text{min}} + D = 100 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

$$D = (120 - 100) \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

$$D = 20,0 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

**QUESTÃO 138 Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa se confunde com a primeira parte do trajeto da formiga. Ele descreve o caminho como é visto na imagem, e não a sua projeção. No entanto, a segunda parte do caminho ele compreende corretamente.
- B) CORRETA. A projeção do caminho da formiga é: ela anda toda a lateral da face frontal do cubo, depois caminha dois terços da lateral, subindo por mais dois terços na vertical e andando um terço no topo.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que o comando do exercício é fazer a projeção do caminho, portanto decide traçar todo o trajeto feito pela formiga. Ele desenha então, como se o cubo estivesse aberto.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desenha corretamente a segunda parte do trajeto da formiga, mas se confunde ao desenhar a projeção da parte K-J do trajeto, desenhando como se a formiga estivesse andando para frente, e não para cima.



- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende corretamente como fazer a projeção da primeira parte do caminho, porém se confunde no momento de desenhar a subida na segunda parte e desenha a linha na horizontal ligando E-F, em vez de representá-la em um só ponto.

### QUESTÃO 139 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que esse é o menor valor de desvio em relação à média, mas o enunciado pede o maior deles.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que esse é o valor do módulo do desvio entre o valor recebido pelo primeiro frentista, que recebeu o maior valor, e a média, contudo, esse não é o maior módulo das diferenças observadas.
- C) CORRETA. A média registrada pelo dono do posto na declaração é dada pela soma de todos os valores recebidos dividido pelos três frentistas, ou seja,  $\frac{120 \cdot 0,05 + 70 \cdot 0,10 + 40 \cdot 0,25 + 24 \cdot 0,50 + 30 \cdot 1}{3} \cong 21,67$ .
- Contudo, pelas regras, o valor recebido por cada frentista é diferente:
- O primeiro recebe moedas com valor de até 25 centavos, ou seja,  $120 \cdot 0,05 + 70 \cdot 0,10 + 40 \cdot 0,25 = \text{R\$ } 23,00$ .
  - O segundo recebe as de 50 centavos e um terço das de 1 real, ou seja,  $24 \cdot 0,50 + 10 \cdot 1 = \text{R\$ } 22,00$ .
  - O terceiro recebe dois terços das moedas de 1 real, ou seja,  $20 \cdot 1 = \text{R\$ } 20,00$ .
- Dentre esses valores, o que mais se afasta da média é o do último frentista, com módulo do desvio dado por  $21,6 - 20 = \text{R\$ } 1,67$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que esse é o valor da média dos valores, e não do maior módulo dos desvios.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que esse é o maior valor dentre os recebidos pelos frentistas, mas não o maior módulo de desvio em relação à média.

### QUESTÃO 140 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que 0,40 é a razão entre a proporção de turistas em cada quiosque para a opção A  $\left(\frac{1}{10}\right)$  e para a opção B  $\left(\frac{1}{4}\right)$ , contudo, além dessa proporção de turistas que se distribuem pelos quiosques, também deve ser levada em conta a proporção de turistas que se hospedam em cada bairro.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que 0,63 é a razão aproximada entre a probabilidade de visita de turista para a opção B (0,025) e para a opção A (0,04), contudo, o enunciado pede a razão inversa.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que a razão aproximada de 1,33 é obtida ao se considerarem 9 quiosques totais para a opção A, e 3 para opção B, quando o novo quiosque que será construído também deve ser levado em conta para o cálculo da proporção de turistas em cada quiosque após a construção,  $\frac{1}{10}$  dos turistas do bairro estarão no quiosque para a opção A, e  $\frac{1}{4}$  para a opção B.
- D) CORRETA. A probabilidade de um turista visitar um quiosque é dada pela probabilidade de o turista se hospedar no bairro desse quiosque multiplicada pela probabilidade de o turista escolher esse quiosque dentre os demais disponíveis no bairro. Sendo assim:
- Para a possibilidade A de construção, a probabilidade é de  $0,4 \cdot \frac{1}{10} = 0,04$  (após a construção, haverá 10 quiosques, nos quais se distribuirão os 40% de turistas).
  - Para a possibilidade B de construção, a probabilidade é de  $0,1 \cdot \frac{1}{4} = 0,025$  (após a construção, haverá 4 quiosques, nos quais se distribuirão os 10% de turistas).
- A razão entre as probabilidades é, portanto, de  $\frac{0,04}{0,025} = \frac{40}{25} = 1,6$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que 4,0 é a razão entre a proporção de turistas no bairro da opção A (40%) e para a opção B (10%), contudo, além dessa proporção de turistas que se distribuem pelos bairros, também deve ser levada em conta a proporção de turistas que visitam cada quiosque do bairro.

### QUESTÃO 141 Resposta C

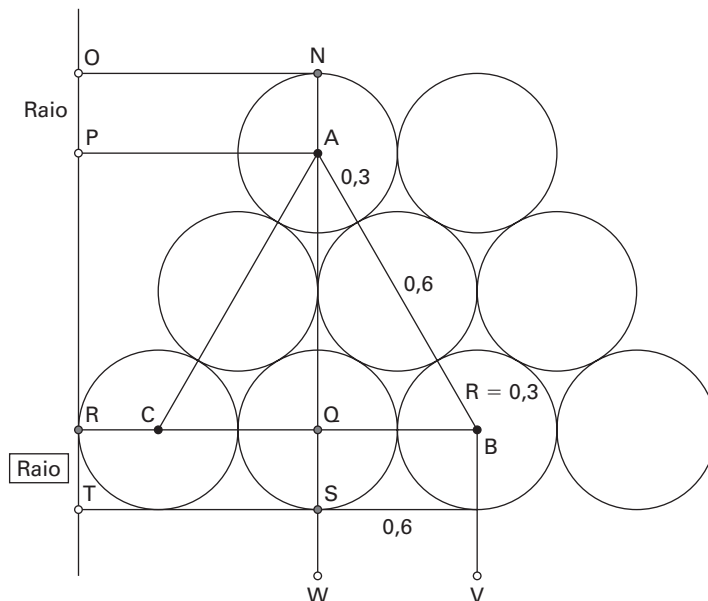
- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa por não ter somado os dois raios necessários para saber a altura total e considera a metade da largura.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa por não ter percebido que em umas das circunferências será utilizado o diâmetro, e não o raio, então acaba fazendo 0,3 vezes 3, resultando em 0,9 m como a hipotenusa, aplicando o teorema e somando os dois raios, ele obtém 1,27 m para a altura mínima.



C) CORRETA. Calculamos a altura do triângulo equilátero ABC e passando as medidas para metros:

$$h^2 + QB^2 = AB^2 \Rightarrow h^2 = AB^2 - QB^2 \Rightarrow h^2 = (1,2)^2 - (0,6)^2 \Rightarrow h^2 = \sqrt{1,08} = 1,04 \text{ m}$$

Porém, para saber a altura precisamos, somar os raios NA e QS = 0,3 m. Assim, a altura total será igual a 1,04 m + 0,6 m = 1,64 m.



Para o cálculo do comprimento, precisa-se somar os diâmetros das circunferências da fileira mais larga. O diâmetro de cada circunferência é igual a 0,6 m e temos 4 delas, assim 4 vezes 0,6 nos resulta em 2,4 m.

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa por não ter convertido as medidas para metros e por ter contado o comprimento como 4 vezes o valor do raio, e não o diâmetro.

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa por não ter feito a conversão de centímetros para metros.

**QUESTÃO 142**      **Resposta D**

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que, em relação ao gráfico da primeira mola, esse gráfico está deslocado de 1,5 unidade para cima, o que indicaria a relação  $F_{el} = k'x + 1,5$  (soma, em vez de multiplicação por 1,5).

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que, em relação ao gráfico da primeira mola, esse gráfico está deslocado de 1,5 unidade para a direita, o que indicaria a relação  $F_{el} = k'(x - 1,5)$  (subtração de 1,5 unidade de  $x$ , em vez de multiplicação por 1,5 da função).

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que a inclinação dessa curva é menor do que a inclinação da curva para a primeira mola, o que não é o caso, já que a constante de proporcionalidade da segunda mola é maior, o que indica que a curva deve ser mais inclinada (a mola é mais elástica, ou mais capaz de realizar força em função do aumento da deformação).

D) CORRETA. O gráfico original mostra a relação para a mola com a constante  $k'$ . A reta passa pela origem (0, 0) e podemos descobrir o valor de  $k'$  usando um ponto do gráfico. O gráfico mostra que, quando a deformação  $x$  é de 10 m, a força  $F_{el}$  é de 0,8 N.

Se  $F_{el} = k'x$ , então  $0,8 = k' \cdot 10$ , ou seja,  $k' = 0,08 \text{ N/m}$ .

O problema nos diz que a nova mola tem uma constante  $k''$ , tal que:

$$k'' = 1,5 \cdot k'$$

Isso significa que a nova constante  $k''$  é 1,5 vezes maior que a constante original.

Se  $k' = 0,08 \text{ N/m}$ , então:  $k'' = 1,5 \cdot 0,08$ , ou seja,  $k'' = 0,12 \text{ N/m}$ .

Pela lei de Hooke, para a nova mola, temos:  $F_{el} = 0,12 \cdot x$ .

Assim, quando  $x = 10 \text{ m}$ ,  $F_{el} = 1,2 \text{ N}$ , o que corresponde corretamente ao gráfico.

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que, de fato, a inclinação dessa curva é maior do que a da curva da primeira mola, contudo, é muito maior, o que não condiz com a constante da segunda mola, que é apenas 50% maior do que a primeira, e não muitas vezes maior.

**QUESTÃO 143 Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, transformou, de forma errada, algumas medidas para cm, realizando os seguintes cálculos:
- $$0,1 \text{ dm} \cdot 0,6 \text{ dm} = 0,1 \text{ cm} \cdot 0,6 \text{ cm} = 0,06 \text{ cm}^2$$
- $$0,001 \text{ dam} \cdot 0,008 \text{ dam} = 0,1 \text{ cm} \cdot 0,8 \text{ cm} = 0,08 \text{ cm}^2$$
- $$0,1 \text{ dm} \cdot 0,89 \text{ dm} = 0,01 \text{ cm} \cdot 0,089 \text{ cm} = 0,00089 \text{ cm}^2$$
- $$10 \text{ mm} \cdot 55 \text{ mm} = 1 \text{ cm} \cdot 5,5 \text{ cm} = 5,5 \text{ cm}^2$$
- $$0,01 \text{ m} \cdot 0,09 \text{ m} = 1 \text{ cm} \cdot 9 \text{ cm} = 9 \text{ cm}^2$$
- Logo, não há crucifixos que atendem o que a empresa exigiu.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, transformou, de forma errada, algumas medidas para cm, realizando os seguintes cálculos:
- $$0,1 \text{ dm} \cdot 0,6 \text{ dm} = 1 \text{ cm} \cdot 6 \text{ cm} = 6 \text{ cm}^2$$
- $$0,001 \text{ dam} \cdot 0,008 \text{ dam} = 0,1 \text{ cm} \cdot 0,8 \text{ cm} = 0,08 \text{ cm}^2$$
- $$0,1 \text{ dm} \cdot 0,89 \text{ dm} = 1 \text{ cm} \cdot 8,9 \text{ cm} = 8,9 \text{ cm}^2$$
- $$10 \text{ mm} \cdot 55 \text{ mm} = 1 \text{ cm} \cdot 5,5 \text{ cm} = 5,5 \text{ cm}^2$$
- $$0,01 \text{ m} \cdot 0,09 \text{ m} = 1 \text{ cm} \cdot 9 \text{ cm} = 9 \text{ cm}^2$$
- Logo, as medidas entre 6 a  $9 \text{ cm}^2$  correspondem a apenas 1 crucifixo.
- C) CORRETA. Inicialmente, calculemos, em centímetros quadrados, a área do retângulo vertical de uma das partes de cada crucifixo.
- $$0,1 \text{ dm} \cdot 0,6 \text{ dm} = 1 \text{ cm} \cdot 6 \text{ cm} = 6 \text{ cm}^2$$
- $$0,001 \text{ dam} \cdot 0,008 \text{ dam} = 1 \text{ cm} \cdot 8 \text{ cm} = 8 \text{ cm}^2$$
- $$0,1 \text{ dm} \cdot 0,89 \text{ dm} = 1 \text{ cm} \cdot 8,9 \text{ cm} = 8,9 \text{ cm}^2$$
- $$10 \text{ mm} \cdot 55 \text{ mm} = 1 \text{ cm} \cdot 5,5 \text{ cm} = 5,5 \text{ cm}^2$$
- $$0,01 \text{ m} \cdot 0,09 \text{ m} = 1 \text{ cm} \cdot 9 \text{ cm} = 9 \text{ cm}^2$$
- Logo, as medidas entre 6 e  $9 \text{ cm}^2$  correspondem a 2 crucifixos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, realizou os seguintes cálculos e considerou a medida igual a  $6 \text{ cm}^2$ , não percebendo que deveria ser entre  $6 \text{ cm}^2$  e  $9 \text{ cm}^2$ :
- $$0,1 \text{ dm} \cdot 0,6 \text{ dm} = 1 \text{ cm} \cdot 6 \text{ cm} = 6 \text{ cm}^2$$
- $$0,001 \text{ dam} \cdot 0,008 \text{ dam} = 1 \text{ cm} \cdot 8 \text{ cm} = 8 \text{ cm}^2$$
- $$0,1 \text{ dm} \cdot 0,89 \text{ dm} = 1 \text{ cm} \cdot 8,9 \text{ cm} = 8,9 \text{ cm}^2$$
- $$10 \text{ mm} \cdot 55 \text{ mm} = 1 \text{ cm} \cdot 5,5 \text{ cm} = 5,5 \text{ cm}^2$$
- $$0,01 \text{ m} \cdot 0,09 \text{ m} = 0,1 \text{ cm} \cdot 9 \text{ cm} = 0,9 \text{ cm}^2$$
- Logo, as medidas entre 6 e  $9 \text{ cm}^2$  correspondem a 3 crucifixos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, considerou em seus cálculos os resultados iguais a  $6 \text{ cm}^2$  e a  $9 \text{ cm}^2$ , fazendo:
- $$0,1 \text{ dm} \cdot 0,6 \text{ dm} = 1 \text{ cm} \cdot 6 \text{ cm} = 6 \text{ cm}^2$$
- $$0,001 \text{ dam} \cdot 0,008 \text{ dam} = 1 \text{ cm} \cdot 8 \text{ cm} = 8 \text{ cm}^2$$
- $$0,1 \text{ dm} \cdot 0,89 \text{ dm} = 1 \text{ cm} \cdot 8,9 \text{ cm} = 8,9 \text{ cm}^2$$
- $$10 \text{ mm} \cdot 55 \text{ mm} = 1 \text{ cm} \cdot 5,5 \text{ cm} = 5,5 \text{ cm}^2$$
- $$0,01 \text{ m} \cdot 0,09 \text{ m} = 1 \text{ cm} \cdot 9 \text{ cm} = 9 \text{ cm}^2$$
- Logo, as medidas entre 6 e  $9 \text{ cm}^2$  correspondem a 4 crucifixos.

**QUESTÃO 144 Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa comete um erro ao considerar que um crescimento de 15% dos lados resulta na expressão  $0,15\ell$ . Além disso, apenas encontra o termo que representa a ampliação dos lados do canteiro, e não de sua área,  $0,15^n - 1$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não calcula a área do canteiro triangular, apenas encontra a expressão que representa a ampliação de seus lados. No n-ésimo dia, o lado do canteiro medirá  $1,15^n - 1\ell$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa encontra a expressão correta que representa o crescimento do lado do canteiro. Contudo, ignora o termo  $\frac{\sqrt{3}}{4}$  do cálculo da área, associando ao lado do triângulo equilátero apenas o crescimento de 15%.
- D) CORRETA. Como o tamanho dos lados do triângulo pode variar de acordo com o canteiro reformado, a variável citada no problema é o lado do canteiro, denominado  $\ell$ . Para analisar como variam as áreas do canteiro, pode-se começar estudando a ampliação do lado.
- No primeiro dia, cada lado do triângulo mede  $\ell$ . No segundo dia, passa a medir  $1,15\ell$  (o tamanho original  $1\ell + 0,15\ell$  de ampliação). No terceiro dia,  $1,15^2\ell$ , no quarto,  $1,15^3\ell$  e assim por diante.
- De forma geral, no n-ésimo dia, o lado do canteiro medirá  $1,15^n - 1\ell$ .

Como a área de um triângulo equilátero é dada pela expressão  $A = \frac{\sqrt{3}}{4}d^2$ , em que  $d$  é o lado do triângulo. Substituindo a expressão encontrada para o lado do canteiro, tem-se:

$$A_c = \frac{\sqrt{3}}{4}(1,15^{2n-1}\ell)^2 = \frac{\sqrt{3}}{4}1,15^{2n-2}\ell^2$$

Logo, a expressão que multiplica a variável quadrática  $\ell^2$  é  $\frac{\sqrt{3}}{4}1,15^{2n-2}$ .

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa encontra a expressão correta que representa o crescimento do lado do canteiro. Contudo, ao substituí-la na fórmula da área, eleva erroneamente o coeficiente  $\frac{\sqrt{3}}{4}$  ao quadrado junto do resto da expressão, encontrando o termo  $\frac{3}{16}1,15^{2n-2}$ .

#### QUESTÃO 145 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que esse valor é obtido ao se considerar o número de subdivisões maiores da escala de volume do botão (6 subdivisões) como expoente negativo da notação científica, e o mesmo fator da intensidade máxima (3,0).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que esse valor é obtido ao se dividir o valor de intensidade máxima por 6, devido às 6 subdivisões maiores do botão de volume. Contudo, a marcação está ao final da segunda subdivisão, o que representa um terço do volume máximo, e não um sexto.
- C) CORRETA. O botão regulador do volume conta com 6 subdivisões maiores, limitadas pelas bolinhas escuras. A marcação do botão aponta para a segunda bolinha, que delimita o final da segunda subdivisão. Dessa forma, a intensidade sonora equivale a  $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$  do volume máximo, ou  $\frac{3 \cdot 10^{-3}}{3} = 1,0 \cdot 10^{-3}$  watts/m<sup>2</sup>.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que esse valor de intensidade corresponde à metade da máxima, contudo, a marcação do botão indica um terço da máxima (2 subdivisões de um total de 6).
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que esse valor é obtido ao se dividir por 3 o expoente da notação científica que indica a intensidade sonora máxima. Contudo, apesar de o volume, de fato, corresponder a um terço da máxima, a divisão deve ser feita com o fator da notação, e não com o expoente.

#### QUESTÃO 146 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que o valor é obtido quando se calcula corretamente a diferença entre as produções de cada trimestre, mas a extrapolação é feita para apenas um trimestre.  
Taxa de crescimento no primeiro trimestre:  $1335 - 1200 = 135$  toneladas por trimestre.  
Taxa de crescimento no segundo trimestre:  $1395 - 1335 = 60$  toneladas por trimestre.  
Diferença entre as produções:  $135 - 60 = 75$  toneladas.
- B) CORRETA. Primeiramente, determina-se a taxa de crescimento em cada trimestre:  
Taxa de crescimento no primeiro trimestre:  $1335 - 1200 = 135$  toneladas por trimestre.  
Taxa de crescimento no segundo trimestre:  $1395 - 1335 = 60$  toneladas por trimestre.  
No cenário I, as exportações aumentariam em 135 toneladas por trimestre, enquanto no cenário II esse aumento seria de 60 toneladas por trimestre.  
Produção de dezembro no cenário I:  $1395 + 2 \cdot 135 = 1665$  toneladas  
Produção de dezembro pelo cenário II:  $1395 + 2 \cdot 60 = 1515$  toneladas  
Diferença entre as produções =  $1665 - 1515 = 150$  toneladas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que esse valor é obtido quando se aplica a extrapolação ao valor de março, em vez do valor de junho:  
Taxa de crescimento no primeiro trimestre:  $1335 - 1200 = 135$  toneladas por trimestre.  
Taxa de crescimento no segundo trimestre:  $1395 - 1335 = 60$  toneladas por trimestre.  
Produção de dezembro no cenário I:  $1335 + 3 \cdot 135 = 1740$  toneladas  
Produção de dezembro pelo cenário II:  $1335 + 3 \cdot 60 = 1515$  toneladas  
Diferença entre as produções =  $1740 - 1515 = 225$  toneladas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que esse valor é obtido quando se considera as taxas mensais, e não trimestrais.  
Produção de dezembro no cenário I:  $1395 + 6 \cdot 135 = 2205$  toneladas  
Produção de dezembro pelo cenário II:  $1395 + 6 \cdot 60 = 1775$  toneladas  
Diferença entre as produções =  $2205 - 1775 = 430$  toneladas.

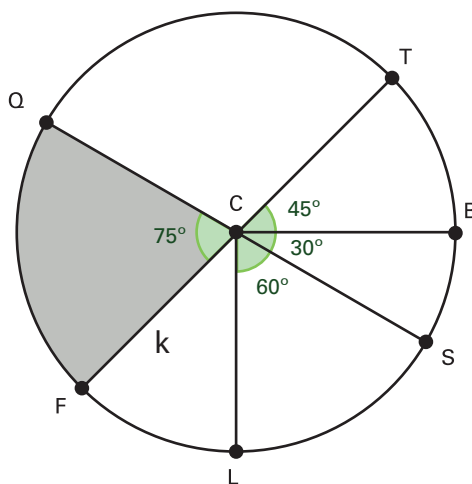
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que esse valor é obtido quando se aplica a extrapolação ao valor de março, em vez de junho, e se considera as taxas mensais, também a partir de março.  
 Produção de dezembro no cenário I:  $1\,335 + 9 \cdot 135 = 2\,550$  toneladas  
 Produção de dezembro pelo cenário II:  $1\,335 + 9 \cdot 60 = 1\,875$  toneladas  
 Diferença entre as produções =  $2\,550 - 1\,875 = 675$  toneladas.

#### QUESTÃO 147 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, considerou o preço de cada quentinha como sendo  $18,90 - 0,20 = 18,70$ , fazendo:  
 $T = (100 + 10D) \cdot (18,70)$   
 $T = 1\,870 + 187D$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, cometeu um erro de cálculo, fazendo:  
 $T = (100 + 10D) \cdot (18,90 - 0,20D)$   
 $T = (100 + 10D) \cdot (18,70D)$   
 $T = 1\,870 + 187D^2$
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, cometeu um erro de cálculo, fazendo:  
 $T = (100 + 10D) \cdot (18,90 - 0,20D)$   
 $T = (110D) \cdot (18,90 - 0,20D)$   
 $T = 2\,079D - 22D^2$
- D) CORRETA. Pelo enunciado, temos que:  
 $T = (\text{total de quentinhas vendidas em um dia}) \cdot (\text{preço pago em cada quentinha})$   
 $T = (100 + 10D) \cdot (18,90 - 0,20D)$   
 $T = 1\,890 - 20D + 189D - 2D^2$   
 $T = 1\,890 + 169D - 2D^2$
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, considerou, por interpretação do enunciado, a seguinte expressão que relaciona T e D:  
 $T = (100D + 10) \cdot (18,70D - 0,20)$   
 $T = 1\,870D^2 - 20D + 187D - 2$   
 $T = 1\,870D^2 + 167D - 2$

#### QUESTÃO 148 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa admitiu que toda a praça terá iluminação especial, obtendo a área total da região circular da praça.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confundiu as informações da questão e considerou a área do setor circular  $\widehat{LS}$ . Como a área de um setor circular é dada por  $\frac{\theta \cdot \pi \cdot (\text{raio})^2}{360^\circ}$ , em que  $\theta$  é o ângulo central do setor, segue que a área do setor circular LS é  $\frac{60^\circ \cdot \pi \cdot k^2}{360^\circ} = \frac{\pi \cdot k^2}{6}$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confundiu as informações da questão e considerou a área do setor circular  $\widehat{BS}$ . Como a área de um setor circular é dada por  $\frac{\theta \cdot \pi \cdot (\text{raio})^2}{360^\circ}$ , em que  $\theta$  é o ângulo central do setor, segue que a área do setor circular BS é  $\frac{30^\circ \cdot \pi \cdot k^2}{360^\circ} = \frac{\pi \cdot k^2}{12}$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa supôs erroneamente que a medida do ângulo  $\widehat{QCF}$  é igual à soma das medidas dos ângulos  $\widehat{LCS}$ ,  $\widehat{SCB}$  e  $\widehat{BCT}$ , ou seja,  $\widehat{QCF} = 135$ . Como a área de um setor circular é dada por  $\frac{\theta \cdot \pi \cdot (\text{raio})^2}{360^\circ}$ , em que  $\theta$  é o ângulo central do setor, segue que a área do setor circular com ângulo central  $135^\circ$  é  $\frac{135^\circ \cdot \pi \cdot k^2}{360^\circ} = \frac{3\pi \cdot k^2}{8}$ .
- E) CORRETA. A área sombreada é a área do setor circular  $\widehat{QF}$ , que é dada por  $\frac{\widehat{QCF} \cdot \pi \cdot (\text{raio})^2}{360^\circ}$ . Como  $FT = 2k$ , então  $FC = k$ , que é o raio da praça.  
 Como  $\widehat{LCS} = 60^\circ$  e é complementar a  $\widehat{SCB}$ , então  $\widehat{SCB} = 30^\circ$ . Como  $\widehat{TCB} = 45^\circ$  e  $\widehat{QCF}$  e  $\widehat{TCB}$  são opostos pelo vértice, segue que  $\widehat{QCF} = 75^\circ$ .



Logo, a área sombreada do setor circular QCF é  $\frac{75^\circ \cdot \pi \cdot k^2}{360^\circ} = \frac{5\pi \cdot k^2}{24}$ .

#### QUESTÃO 149 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que, como haverá uma perda de 62% e um acréscimo de 20%, basta calcular 42% do preço de compra e dividir pelo peso do que será vendido, que é 62% de 60 000 kg, ou seja, 37 200 kg. Assim faz  $\frac{1\,400\,000 \cdot 0,42}{37\,200} = 15,80$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não considera o lucro desejado. Calcula o peso, em kg, que sobrar das carcaças, fazendo 62% de 4 000 arrobas = 2 480 arrobas e multiplicando por 15, obtendo 37 200 kg. Em seguida, divide 62% do valor da compra, que é R\$ 868.000,00 por esse peso, obtendo R\$ 23,33.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não considera a perda, apenas divide o valor total da compra pelo peso total em kg (60 000kg) e aumenta 20%, fazendo:  
 $\frac{1\,400\,000}{60\,000} \cdot 1,2 = 28$
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que como haverá uma perda de 62% e um acréscimo de 20%, basta calcular 82% do preço de compra e dividir pelo peso do que será vendido, que é 62% de 60 000 kg, ou seja, 37 200 kg. Assim faz  $\frac{1\,400\,000 \cdot 0,82}{37\,200} = 30,86$ .
- E) CORRETA. Adquirindo 100 bois de 40 arrobas cada um, o frigorífico estará comprando 4 000 arrobas. Como cada arroba custa R\$ 350,00, o valor pago será R\$ 1.400.000,00.  
 Com rendimento de 62% nas carcaças, a quantidade de carne que o frigorífico poderá vender será 62% de 4 000 arrobas = 2 480 arrobas. Convertendo esse valor para kg, multiplicando por 15, obtém-se 37 200 kg. Para se ter um lucro de 20%, o frigorífico deve arrecadar R\$  $1\,400\,000,00 \cdot 1,2 = \text{R\$ } 1\,680\,000,00$ . Para calcular o valor de venda por kg, divide-se esse valor por 37 200, obtendo-se R\$ 45,16.

#### QUESTÃO 150 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende, incorretamente, que o desconto de 5%, aplicado depois do desconto de 10% será igual ao desconto de 15%, o que é incorreto.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa provavelmente compreende que o desconto de 5% aplicado depois do desconto de 10% resulta em  $0,95 \cdot 0,9 = 0,855$ , que é diferente de 0,85. Contudo, se confunde em relação as informações, trocando o que seria pagamento em dinheiro de dois combos e o que seria o cupom.
- C) CORRETA. Ao comprar o combo 2 e o 3, o total é de R\$ 20,00. Aplicando os descontos de dois combos para pagamento em dinheiro, temos  $0,9 \cdot 0,95 = 85,5\%$ . Dessa forma, 85,5% de 20 reais, é igual a 17 reais e 10 centavos. Pagando os dois combos utilizando o cupom, teríamos 85% de 20 reais, que é igual a 17 reais. Logo, pagando com o cupom, gastariam-se 10 centavos a menos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende corretamente as informações e acredita que deve aplicar 10% de desconto ao combo 2 (R\$ 8,10), aplicar 5% ao combo 3 (R\$ 10,45) e, em seguida, somar esses valores (R\$18,55), o que resulta em uma diferença de R\$ 1,55. Além disso, o aluno se confunde, trocando o que seria pagamento em dinheiro e o que é pagamento com o cupom.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende corretamente as informações e acredita que deve aplicar 10% de desconto ao combo 2 (R\$ 8,10), aplicar 5% ao combo 3 (R\$ 10,45) e, em seguida, somar esses valores (R\$18,55). O que resulta em uma diferença de R\$ 1,55.



**QUESTÃO 151 Resposta E**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que, apesar de o custo-benefício maior para o pacote de maior tamanho, 2 quilogramas de cloro fazem com que a sobra de produto seja alta, já que a necessidade é de 1,008 kg.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que, de fato, para a quantidade necessária para o tratamento, a proprietária precisa comprar 1,5 kg de cloro. Contudo, como pacotes maiores têm melhor custo-benefício, é mais vantajoso comprar um pacote de 1 quilograma e outro de 500 gramas, em vez de três pacotes pequenos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que apenas 1 kg de cloro não é suficiente para o tratamento completo, que exige 1,008 kg do produto. Além disso, para a compra dessa quantidade, o custo-benefício seria melhor para o pacote de 1 kg, em vez de dois pacotes de 500 gramas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que apenas 1 kg de cloro não é suficiente para o tratamento completo, que exige 1,008 kg do produto.
- E) CORRETA. A partir das dimensões da piscina, podemos calcular seu volume, dado por  $V = 8 \cdot 3 \cdot 1,5 = 36 \text{ m}^3 = 36\,000$  litros de água. Para cada mil litros de água, são necessários 4 gramas de cloro por dia; assim, para 36\,000 litros ao longo de 7 dias da semana, são necessários  $4 \cdot 36 \cdot 7 = 1\,008$  gramas = 1,008 kg de cloro. Dessa forma, a partir das opções disponíveis na loja, a proprietária precisa adquirir no mínimo 1,5 kg para o tratamento completo, e a opção com melhor custo-benefício para essa quantidade é a compra do pacote de 1 quilograma e outro de 500 gramas.

**QUESTÃO 152 Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que esse é o último algarismo observado na 17ª caixa, mas esse algarismo corresponde ao  $17 \cdot 2 = 34^{\text{º}}$  observado, e não o 35º, que vem carimbado na 18ª caixa carregada.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que esse é o segundo algarismo carimbado na 18ª caixa, que é de peso médio, e, portanto, vem com a marcação 31. Contudo, o 35º observado pelo funcionário é o primeiro algarismo dessa caixa.
- C) CORRETA. Em cada caixa carregada, o funcionário observa 2 algarismos carimbados; sendo assim, o 35º algarismo será observado na 18ª caixa carregada, afinal, nas 17 primeiras,  $17 \cdot 2 = 34$  algarismos serão observados, e o 35º será o primeiro algarismo carimbado na 18ª caixa.  
Como a sequência carregada é “Muito leve – Leve – Média – Pesada – Muito Pesada”, que conta com 5 elementos, todas as caixas carregadas em posição múltipla de 5 serão muito pesadas (nesse caso, a 5ª, a 10ª e a 15ª). Sendo assim, a 16ª será muito leve, a 17ª, leve, e a 18ª, de peso médio.  
Como o carimbo da caixa de peso médio é 31, o primeiro algarismo observado nela é o 3.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que a 35ª caixa seria muito pesada, cuja marcação é de 54 (4 é o segundo algarismo marcado), contudo, o 35º algarismo é observado na 18ª caixa, já que cada caixa conta com 2 algarismos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que a 35ª caixa seria muito pesada, cuja marcação é de 54 (5 é o segundo algarismo marcado), contudo, o 35º algarismo é observado na 18ª caixa, já que cada caixa conta com 2 algarismos.

**QUESTÃO 153 Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que, como cada aresta é aresta de duas faces, o número de arestas é o dobro do número de faces:  $32 \cdot 2 = 64$  arestas. Neste caso, o número de vértices seria  $V - 64 + 30 = 0 \Rightarrow V = 34$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, inicialmente, erra na fórmula de Euler e calcula  $V - A + F + 2 = 0$ . Como são 12 faces pentagonais ( $12F_5$ ) e 20 faces hexagonais ( $20F_6$ ), e cada aresta é aresta de duas faces, o número total de vértices é  $2A = 5F_5 + 6F_6 = 5 \cdot 12 + 6 \cdot 20 = 180 \Rightarrow A = 90$ . Neste caso, o número total de vértices seria  $V - 90 + 32 + 2 = 0 \Rightarrow V = 56$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, inicialmente, erra na fórmula de Euler e calcula  $V - A + F = 0$ . Como são 12 faces pentagonais ( $12F_5$ ) e 20 faces hexagonais ( $20F_6$ ), e cada aresta é aresta de duas faces, o número total de vértices é  $2A = 5F_5 + 6F_6 = 5 \cdot 12 + 6 \cdot 20 = 180 \Rightarrow A = 90$ . Neste caso, o número total de vértices seria  $V - 90 + 32 = 0 \Rightarrow V = 58$ .
- D) CORRETA. Podemos utilizar um teorema da Geometria Espacial para determinar o número de arestas (lados costurados) e vértices (onde costuras distintas devem ser juntadas) do icosaedro truncado. O teorema de Euler relaciona o número  $V$  de vértices, o número  $A$  de arestas e o número  $F$  de faces de um poliedro convexo qualquer (como é o caso de nosso icosaedro truncado) através da fórmula:  $V - A + F = 2$ . Na bola de futebol em questão existem 12 faces pentagonais e 20 hexagonais. Então  $F = 12 + 20$ . Segue do teorema de Euler que  $V - A + 32 = 2 \Rightarrow V - A + 30 = 0$ . Observe que cada aresta é aresta de exatamente duas faces. Então, contando-se as arestas de todas as faces e somando, tem-se:  $2A = 5F_5 + 6F_6 = 5 \cdot 12 + 6 \cdot 20 = 180 \Rightarrow A = 90$  arestas, (onde  $F_n$  é o número de faces e  $n$  o número de arestas). Então,  $V - 90 + 30 = 0 \Rightarrow V = 60$ . Logo, o Carbono 60, uma estável molécula do carbono possui o mesmo formato de um poliedro em que o número de vértices é 60.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera o número de arestas:  $2A = 5F_5 + 6F_6 = 5 \cdot 12 + 6 \cdot 20 = 180 \Rightarrow A = 90$  arestas.

**QUESTÃO 154 Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa obteve esse valor ao se considerar equivocadamente que, a cada um dos 10 anos que o senhor ficaria com o veículo B, o gasto com manutenção seria de R\$ 1.200,00, fazendo com que o custo total fosse de  $20\,000 + 10 \cdot 1\,200 = \text{R\$ } 32.000,00$ , quando, após os 5 primeiros anos, o gasto anual médio com manutenção aumenta.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que, de fato, o veículo A é o que levará ao menor gasto, contudo, esse valor é obtido ao se considerar equivocadamente que, a cada um dos 10 anos que o senhor ficará com o veículo, o gasto com manutenção será de R\$ 400,00, fazendo com que o custo total seja calculado por  $30\,000 + 10 \cdot 400 = \text{R\$ } 34.000,00$ , quando, após os 5 primeiros anos, o gasto anual médio com manutenção aumenta, já que o carro passa a ter de 6 a 10 anos.
- C) CORRETA. O gasto total para cada veículo é dado pela soma entre o valor de compra e o valor gasto com manutenção, que é variável ao longo do tempo de 10 anos pelos quais o senhor pretende ficar com o carro:
- Para o veículo A, nos 5 primeiros anos, o gasto com manutenção é dado por  $5 \cdot 400 = \text{R\$ } 2.000,00$ , enquanto para os últimos 5 anos, é dado por  $5 \cdot 1\,200 = \text{R\$ } 6.000,00$ , já que o carro passa a ter entre 6 e 10 anos. Sendo assim, o gasto total é calculado por  $30\,000 + 2\,000 + 6\,000 = \text{R\$ } 38.000,00$ .
  - Para o veículo B, nos 5 primeiros anos, o gasto com manutenção é dado por  $5 \cdot 1\,200 = \text{R\$ } 6.000,00$ , enquanto para os últimos 5 anos, é dado por  $5 \cdot 2\,500 = \text{R\$ } 12.500,00$ , já que o carro passa a ter entre 11 e 15 anos. Sendo assim, o gasto total é calculado por  $20\,000 + 6\,000 + 12\,500 = \text{R\$ } 38.500,00$ .
  - Para o veículo C, nos 10 anos de uso, o gasto com manutenção é dado por  $10 \cdot 2\,500 = \text{R\$ } 25.000,00$ . Sendo assim, o gasto total é calculado por  $15\,000 + 25\,000 = \text{R\$ } 40.000,00$ .
- Dessa forma, o veículo A é o que fará com que o comprador tenha o menor gasto, considerando-se apenas a compra e a manutenção, no período de 10 anos de uso.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa chega no gasto com o veículo B ao longo dos 10 anos de uso, considerando-se a compra e a manutenção, contudo, o veículo A tem gasto menor, de R\$ 38.000,00.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa chega no gasto com o veículo C ao longo dos 10 anos de uso, considerando-se a compra e a manutenção, contudo, mesmo que esse veículo seja o mais antigo e, portanto, com o menor custo de compra, os veículos A e B têm gasto menor ao longo do tempo, devido ao menor custo de manutenção.

**QUESTÃO 155 Resposta E**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que a semana é composta por cinco dias, desprezando o sábado e domingo. Assim, pela tabela, com os funcionários de 18 a 29 anos, que passam, em média, 8,4 horas por dia no celular, então:  $8,4 \cdot 5 = 42$  horas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não se atenta para o enunciado, que se refere aos funcionários de 18 a 29 anos, e faz o cálculo considerando os funcionários de 45 anos ou mais. Assim:  $6,5 \cdot 7 = 45,5$  horas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não se atenta para o enunciado, que se refere aos funcionários de 18 a 29 anos, e faz o cálculo considerando os funcionários de 30 a 44 anos. Assim:  $7,2 \cdot 7 = 50,4$  horas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que o cálculo é feito usando a média de todos os horários na tabela. Assim, ele calcula:  $\frac{6,5 + 7,2 + 8,4}{3} = \frac{22,1}{3} \approx 7,4$ .
- Então, ele considera que a média de horas diárias é 7,4 e o cálculo semanal de horas é feito assim:  $7,4 \cdot 7 = 51,8$  horas.
- E) CORRETA. O tempo total gasto na semana usado pelos funcionários de 18 a 29 anos pode ser calculado multiplicando o tempo médio diário pelo número de dias da semana:  $8,4 \cdot 7 = 58,8$  horas.

**QUESTÃO 156 Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, calculou a soma da densidade com a massa do chumbo, entendendo ser isso o que estava sendo pedido, ou seja, um erro de leitura do enunciado, fazendo:  $11,3 + 40,85 = 52,15$  kg.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, não considerou a massa a mais que deveria ser acrescentada aos 40,85 kg e usou apenas a densidade e o volume do chumbo dados, fazendo:
- $$11,3 = \frac{m}{4,5}$$
- $$m = 11,3 \cdot 4,5$$
- $$m = 50,85 \text{ kg}$$
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, calculou a diferença entre a massa do chumbo dada e a sua densidade, entendendo que isso estava sendo pedido, ou seja, um erro de leitura do enunciado, fazendo:  $40,85 - 11,3 = 29,55$  kg.

D) CORRETA. Considerando sendo  $x$  a massa pedida e substituindo nos dados do enunciado, temos:

$$d = \frac{m}{v}$$

$$11,3 = \frac{x + 40,85}{4,5}$$

$$x + 40,85 = 11,3 \cdot 4,5$$

$$x = 50,85 - 40,85$$

$$x = 10 \text{ kg}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, dividiu a massa do chumbo dada pelo seu volume, entendendo ser isso o que estava sendo pedido, ou seja, um erro de leitura do enunciado, fazendo:

$$\frac{40,85}{4,5} = 9,07 \text{ kg.}$$

### QUESTÃO 157 Resposta D

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a medida do segmento  $\overline{PQ}$  na carta original é 24 cm, por associação ao valor 1 : 24 000 informado na escala.

A medida de  $\overline{PQ}$  no fragmento de carta seria  $24 - 4 = 20$  cm.

E o valor da escala seria dado por:

$$\frac{1}{x} = \frac{20}{288\,000} \Rightarrow x = \frac{288\,000}{20} = 14\,400$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que esse valor é obtido quando se obtém corretamente os valores de 12 cm e 8 cm para a o  $\overline{PQ}$  na carta original e no fragmento, respectivamente. Como a razão entre essas medidas é  $\frac{2}{3}$ , multiplica-se o fator da escala por esse número, considerando uma proporcionalidade direta. Assim:

$$\frac{2}{3} \cdot 24\,000 = 16\,000$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que esse valor é obtido quando se toma um valor fornecido no enunciado, no caso 2880, multiplicado por 10.

D) CORRETA. Notando que 2880 m correspondem a 288 000 cm, o comprimento do segmento  $\overline{PQ}$  na carta original é dado pela expressão:

$$\frac{1}{24\,000} = \frac{\overline{PQ}}{288\,000} \Rightarrow \overline{PQ} = \frac{288\,000}{24\,000} = 12 \text{ cm}$$

No fragmento reduzido da carta, essa distância será representada por  $12 - 4 = 8$  cm.

Sendo  $\frac{1}{x}$  a nova escala, o valor de  $x$  será dado por:

$$\frac{1}{x} = \frac{8}{288\,000} \Rightarrow x = \frac{288\,000}{8} = 36\,000$$

Assim, a escala do fragmento de carta reduzido é 1 : 36 000.

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que considera a medida do segmento  $\overline{PQ}$  na carta reduzida é 4 cm, obtendo:

$$\frac{1}{x} = \frac{4}{288\,000} \Rightarrow x = \frac{288\,000}{4} = 72\,000$$

### QUESTÃO 158 Resposta A

A) CORRETA. Seja  $T$  o total de vestidos produzidos ( $T = a + b + c$ ). Analisando o tecido (recurso mais restritivo), temos a inequação:

$$3a + 3b + 4c \leq 30$$

$$3T + c \leq 30$$

Como o enunciado exige pelo menos um vestido de cada modelo, o valor mínimo de  $c$  é 1. Substituindo:

$$3T + 1 \leq 30$$

$$3T \leq 29$$

$$T \leq 9,66$$

Como a quantidade deve ser inteira, o número máximo é 9. (Viabilidade garantida, por exemplo, pela combinação  $a = 7$ ,  $b = 1$  e  $c = 1$ , que respeita os limites de todos os materiais).

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa foca apenas na restrição do tecido (30 m) e divide pelo menor custo possível (3 m dos vestidos A ou B), obtendo 10. Ele comete o erro de ignorar a obrigatoriedade de produzir o vestido C (que consome 4 m).

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa comete um erro de cálculo na montagem das inequações ou na testagem manual, encontrando uma combinação que ultrapassa os limites de náilon ou plástico sem que o aluno perceba.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa soma precipitadamente todos os coeficientes numéricos da tabela ( $1 + 1 + 3 + 1 + 4 + 2 + 3 + 3 + 4 = 22$ ), revelando completa falta de domínio sobre a interpretação do problema.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa apenas localiza o maior número fornecido no texto (estoque de 30 metros) e o associa indevidamente à resposta final.

### QUESTÃO 159 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa soma as três passagens mais baratas. Assim, encontra  $R\$ 500 + R\$ 1000 + R\$ 1500 = R\$ 3000$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o mochileiro viajou para apenas o continente mais barato saindo do Brasil, ou seja, a Europa. Assim, a passagem de ida e volta seria  $R\$ 2000 + R\$ 2000 = R\$ 4000$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa se esquece de somar o voo entre os dois continentes Europa e África. Assim, encontra  $R\$ 2000 + R\$ 3000 = R\$ 5000$ .
- D) CORRETA. A tabela mostra o preço da passagem entre os continentes, em reais:

|         | Brasil | Europa | África | Oceania | Ásia |
|---------|--------|--------|--------|---------|------|
| Brasil  | –      | 2000   | 3000   | 4500    | 3500 |
| Europa  | 2000   | –      | 500    | 3000    | 1000 |
| África  | 3000   | 500    | –      | 4000    | 2500 |
| Oceania | 4500   | 3000   | 4000   | –       | 1500 |
| Ásia    | 3500   | 1000   | 2500   | 1500    | –    |

A passagem mais barata da tabela é entre Europa e África. Além disso, das passagens que saem do Brasil e retornam para ele, Europa e África são as mais baratas. Como ele vai e volta para o Brasil, esse roteiro será o mais barato.

Apenas como confirmação, calcularemos as passagens escolhendo outros dois continentes. A passagem de ida e de volta serão escolhidas da primeira linha da tabela, pois os voos saem e voltam para o Brasil. Além disso, a outra passagem será a passagem entre os dois países escolhidos. Logo, temos 6 opções:

- Europa e África:  $R\$ 2000 + R\$ 500 + R\$ 3000 = R\$ 5500$
  - Europa e Oceania:  $R\$ 2000 + R\$ 3000 + R\$ 4500 = R\$ 9500$
  - Europa e Ásia:  $R\$ 2000 + R\$ 1000 + R\$ 3500 = R\$ 6500$
  - África e Oceania:  $R\$ 3000 + R\$ 4000 + R\$ 4500 = R\$ 11500$
  - África e Ásia:  $R\$ 3000 + R\$ 2500 + R\$ 3500 = R\$ 9000$
  - Oceania e Ásia:  $R\$ 4500 + R\$ 1500 + R\$ 3500 = R\$ 9500$
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que Europa e Ásia serão os países escolhidos. Ou seja, a viagem custará  $R\$ 6500$ .

### QUESTÃO 160 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que o desvio-padrão nesse intervalo é obtido ao se efetuar equivocadamente a passagem  $\sqrt{\frac{0^2 + 2^2 + (-2)^2}{3}} = \sqrt{\frac{0^2 + 4 + 4}{3}} = 0$ , contudo, número negativo elevado a expoente par resulta em número positivo, ou seja,  $(-2)^2 = 4$ .

- B) CORRETA. Primeiramente, é possível calcular a média do tempo de abertura dos semáforos, dada por  $\bar{x} = \frac{59 + 61 + 57}{3} = \frac{177}{3} = 59$  s. Com o dado da média, é possível calcular o desvio-padrão a partir de  $s = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2}{3}} = \sqrt{\frac{(59 - 59)^2 + (61 - 59)^2 + (57 - 59)^2}{3}} = \sqrt{\frac{0^2 + 2^2 + (-2)^2}{3}} = \sqrt{\frac{0^2 + 4 + 4}{3}} = \sqrt{\frac{8}{3}} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 1,4}{1,7} \approx 1,65$ , o que classifica a equiparidade entre os tempos como Forte, já que  $1 \leq 1,65 < 2$ .

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa obtém intervalo ao se considerar que o desvio-padrão equivale ao máximo desvio em relação à média, dado, no caso, por  $61 - 59 = 2$  s, mas essa não é a maneira correta de cálculo.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa obtém esse intervalo ao se calcular a variância dos dados e tomá-la como desvio-padrão, afinal,  $8^2 = \frac{8}{3} \approx 2,7$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa obtém esse intervalo ao se considerar que o desvio-padrão equivale à amplitude dos dados colhidos, dada, no caso, por  $61 - 57 = 4$  s, mas essa não é a maneira correta de cálculo.

**QUESTÃO 161 Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode não ter considerado o percurso da entrega 3 até a volta à origem. Nesse caso, a distância teria sido de  $70 + 40 + 100 = 210$  m.
- B) CORRETA. Da origem até a primeira entrega (4, 3, 2) o drone percorreu  $4 \cdot (10) + 3 \cdot (10) = 70$  m. Da primeira entrega (4, 3, 2) até a segunda entrega (4, 7, 5) o drone percorreu  $(7 - 3) \cdot (10) = 40$  m. Da segunda entrega (4, 7, 5) até a terceira entrega (10, 3, 2), o drone percorreu  $(10 - 4) \cdot (10) + (7 - 3) \cdot (10) = 60 + 40 = 100$  m. Da terceira entrega (10, 3, 2) até a origem (0, 0, 0) o drone percorreu  $10 \cdot (10) + 3 \cdot (10) = 130$  m. O total percorrido foi de  $70 + 40 + 100 + 130 = 340$  m.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter errado o cálculo da entrega 1 para a entrega 2 e ter calculado  $4 \cdot (10) + (7 - 3) \cdot (10) = 80$  m. Nesse caso, o total percorrido teria sido de  $70 + 80 + 100 + 130 = 380$  m.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter considerado que percorreu  $70 + 40 + 100 = 210$  m na ida, seriam mais 210 m na volta, totalizando  $210 + 210 = 420$  m.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode não ter entendido corretamente a posição do drone e ter calculado da seguinte forma: Da origem até a primeira entrega (4, 3, 2) o drone percorreu  $4 \cdot (10) + 3 \cdot (10) = 70$  m. Da primeira entrega (4, 3, 2) até a segunda entrega (4, 7, 5) o drone percorreu  $4 \cdot (10) + (7) \cdot (10) = 110$  m. Da segunda entrega (4, 7, 5) até a terceira entrega (10, 3, 2), o drone percorreu  $(10) \cdot (10) + (7) \cdot (10) = 170$  m. Da terceira entrega (10, 3, 2) até a origem (0, 0, 0) o drone percorreu  $10 \cdot (10) + 3 \cdot (10) = 130$  m. Nesse caso, o total percorrido teria sido de  $70 + 110 + 170 + 130 = 480$  m.

**QUESTÃO 162 Resposta E**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que a área de um círculo é proporcional ao quadrado de seu raio. Dessa forma, considera que a área do círculo recortado será  $(30\%)^2$  da área do círculo. No entanto, calcula incorretamente a potência, fazendo  $(0,3)^2 = 0,9 = 90\%$ . Portanto, restarão 10% da chapa.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a área do círculo é proporcional ao seu raio. Além disso, considera que a área solicitada é a área retirada da chapa. Assim, acredita que a área pedida corresponde a 30% da área original.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que a área de um círculo é proporcional ao quadrado de seu raio. Dessa forma, considera que, se o raio do círculo recortado corresponde a 30% da chapa, restaram 70%, em razão de sua área ser proporcional ao quadrado dessa porcentagem. Assim, calcula  $(0,7)^2 = 0,49 = 49\%$  e conclui que restarão 49% da chapa.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a área do círculo é proporcional ao seu raio. Como o raio do círculo retirado é 30% da chapa, acredita que restaram 70% da área original.
- E) CORRETA. A área remanescente corresponde a uma coroa circular. Como a área da coroa circular é dada por  $\pi(R^2 - r^2)$  e  $r = 0,3 \cdot R$ , ela vale  $\pi[R^2 - (0,3R)^2] = \pi(R^2 - 0,09R^2) = 0,91\pi R^2$ . A área da chapa original era  $\pi R^2$ , logo a área da coroa corresponde a 91% da área da chapa.

**QUESTÃO 163 Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera:
1. Total de pessoas que gostam de cinema ou teatro:  $1500 - 400 = 1100$ .
  2. Pessoas que gostam de cinema ou teatro:  $700 + 600 = 1300$ .
  3. Como 1300 é maior que 1100, então, a diferença corresponde ao número que gosta dos dois ao mesmo tempo:  $1300 - 1100 = 200$ .
  4. Pessoas que gostam somente do cinema:  $700 - 200 = 500$ .
  5. Pessoas que gostam somente do teatro:  $600 - 200 = 400$ .
- Assim, o aluno entende que a probabilidade corresponde:
- $$p = \frac{\text{Pessoas que gostam somente de teatro}}{\text{Total de pessoas}} = \frac{400}{1500} = \frac{4}{15}$$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que a probabilidade é calculada da seguinte forma:
- $$p = \frac{\text{Pessoas que gostam de teatro}}{\text{Total de pessoas}} = \frac{600}{1500} = \frac{2}{5}$$
- C) CORRETA. Do texto, tem-se:
1. Total de pessoas que gostam de cinema ou teatro:  $1500 - 400 = 1100$ .
  2. Pessoas que gostam de cinema ou teatro:  $700 + 600 = 1300$ .
  3. Como 1300 é maior que 1100, então, a diferença corresponde ao número que gosta dos dois ao mesmo tempo:  $1300 - 1100 = 200$ .
  4. Pessoas que gostam somente do cinema:  $700 - 200 = 500$ .
  5. Pessoas que gostam somente do teatro:  $600 - 200 = 400$ .
- A probabilidade é dada pela razão entre o número de pessoas que gostam de teatro e não de cinema 400 e o número total de pessoas que não gostam de cinema (800):
- $$p = \frac{\text{Gostar de teatro}}{\text{Não gostar de cinema}} = \frac{400}{800} = \frac{1}{2}$$



D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que como 700 pessoas gostam de cinema, o restante não gosta, ou seja,  $1500 - 700 = 800$ . Assim, a probabilidade é:

$$P = \frac{\text{Pessoas que não gostam de cinema}}{\text{Total de pessoas}} = \frac{800}{1500} = \frac{8}{15}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que, se o total de pessoas corresponde a 1500 sendo que 400 não gostam de nenhum dos dois, então, tem-se 1100 que gostam de algo.

Assim, se 700 pessoas gostam de cinema, 600 não gostam e pode se juntar ao outro grupo que também não gosta de cinema (400 pessoas).

Assim, a probabilidade é:

$$P = \frac{\text{Todas as pessoas que não gostam de cinema}}{\text{Total de pessoas}} = \frac{600 + 400}{1500} = \frac{1000}{1500} = \frac{2}{3}$$

### QUESTÃO 164 Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa interpretou erroneamente que a expressão algébrica que relaciona  $C$  (concentração) e  $p$  (profundidade do solo) é  $C = p$ ; entretanto, essa não pode ser a representação algébrica em razão de o gráfico de  $C$  (ordenadas) *versus*  $p$  (abscissas) não ser uma linha reta passando pela origem.

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreendeu equivocadamente que a representação algébrica que relaciona  $C$  (concentração) e  $p$  (profundidade do solo) é  $C = p^2$ ; contudo, não é possível que essa seja a expressão algébrica porque o gráfico de  $C$  (ordenadas) *versus*  $p$  (abscissas) não é uma parábola com concavidade voltada para cima.

C) CORRETA. A medição da concentração  $C$  da substância perto da superfície e ao longo da profundidade  $p$  (isto é, em camadas progressivamente mais fundas) do solo permitiu que o perfil de  $C$  (eixo das ordenadas) *versus*  $p$  (eixo das abscissas) fosse preparado. Nesse gráfico (perfil), verifica-se, por inspeção visual, que  $C = 2$  quando  $p = 0,5 = \frac{1}{2}$  e que  $C = 1$

quando  $p = 1$ , o que é suficiente para afirmar que a representação (expressão) algébrica que relaciona  $C$  e  $p$  é  $C = \frac{1}{p}$ , que dá origem a uma hipérbole.

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreendeu erroneamente que a representação algébrica que relaciona  $C$  (concentração) e  $p$  (profundidade do solo) é  $C = \frac{1}{p^2}$ ; entretanto, essa não pode ser a expressão algébrica em razão de, por inspeção visual do gráfico, se observar que a ordenada é  $C = 2$  em lugar de  $C = 4$  quando  $p = \frac{1}{2} = 0,5$ .

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa interpretou equivocadamente que a expressão algébrica que relaciona  $C$  (concentração) e  $p$  (profundidade do solo) é  $C = -\frac{1}{p}$ ; contudo, não é possível que essa seja a representação algébrica porque não há valores negativos de  $C$  no gráfico de  $C$  *versus*  $p$ , o qual está restrito ao primeiro quadrante do plano cartesiano ( $C > 0$  e  $p > 0$ ).

### QUESTÃO 165 Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, considerou  $55 \text{ m}^2$  por dia, calculando  $55 \cdot 4 = 220 \text{ m}^2$ .

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, resolveu a regra de três corretamente, porém multiplicou por 45 o 18, fazendo:

$$\begin{array}{l} \text{Muro (m}^2\text{)} \quad \text{Dias} \\ 45 \quad \text{ } x \\ 55 \quad \text{ } x - 4 \end{array}$$

Nesse caso, dias e muro são grandezas inversamente proporcionais, então:

$$45x = 55(x - 4)$$

$$-10x = -220$$

$$x = 22$$

Assim,  $22 - 4 = 18$  e  $18 \cdot 45 = 810 \text{ m}^2$ .

C) CORRETA. De acordo com o enunciado, temos a seguinte regra de três:

$$\begin{array}{l} \text{Muro (m}^2\text{)} \quad \text{Dias} \\ 45 \quad \text{ } x \\ 55 \quad \text{ } x - 4 \end{array}$$

Nesse caso, dias e muro são grandezas inversamente proporcionais, então:

$$45x = 55(x - 4)$$

$$-10x = -220$$

$$x = 22$$

Como o serviço foi realizado fazendo  $55 \text{ m}^2$  por dia, levou 4 dias a menos, sendo assim, o muro tem:  $18 \cdot 55 = 990 \text{ m}^2$ .



- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, resolveu a regra de três corretamente, porém multiplicou o resultado por 22, fazendo:

$$\begin{array}{rcl} \text{Muro (m}^2\text{)} & \text{Dias} & \\ 45 & \text{_____} & x \\ 55 & \text{_____} & x - 4 \end{array}$$

Nesse caso, dias e muro são grandezas inversamente proporcionais, então:

$$45x = 55(x - 4)$$

$$-10x = -220$$

$$x = 22$$

Como o serviço foi realizado fazendo 55 m<sup>2</sup> por dia, o muro tem  $22 \cdot 55 = 1\,210$  m<sup>2</sup>.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, resolveu a regra de três corretamente, porém multiplicou o resultado por  $22 + 4 = 26$ , onde 4 representa os 4 dias antes que aparece no enunciado, fazendo:

$$\begin{array}{rcl} \text{Muro (m}^2\text{)} & \text{Dias} & \\ 45 & \text{_____} & x \\ 55 & \text{_____} & x - 4 \end{array}$$

Nesse caso, dias e muro são grandezas inversamente proporcionais, então:

$$45x = 55(x - 4)$$

$$-10x = -220$$

$$x = 22$$

Como o serviço foi realizado fazendo 55 m<sup>2</sup> por dia, o muro tem  $26 \cdot 55 = 1\,430$  m<sup>2</sup>.

### QUESTÃO 166 Resposta A

- A) CORRETA. De acordo com as previsões, o número de dias com chuva em janeiro aumentou em uma unidade em relação ao observado no gráfico. Ou seja, passamos para  $13 + 1 = 14$  dias com chuva em janeiro. Além disso, a variação esperada de um mês para o outro será o dobro da observada no gráfico, ou seja:
- De janeiro para fevereiro, em vez de  $-1$ , teremos  $-2$ , ou seja,  $14 - 2 = 12$  dias com chuva.
  - De fevereiro para março, a variação é nula; 12 dias com chuva.
  - De março para abril, em vez de  $-3$ , teremos  $-6$ , ou seja,  $12 - 6 = 6$  dias com chuva.
  - De abril para maio, a variação é nula; 6 dias com chuva.
  - De maio para junho, em vez de  $+1$ , teremos  $+2$ , ou seja,  $6 + 2 = 8$  dias com chuva.
  - De junho para julho, a variação é nula; 8 dias com chuva.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que essa é a quantidade de dias com chuva observada no gráfico para julho, contudo, ela não tende a se manter com as mudanças climáticas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que essa quantidade é obtida ao se somar 2 à quantidade de dias com chuva observados no gráfico para julho, contudo, não é esse o padrão esperado pelos especialistas.
- D) INCORRETA. Essa é a quantidade de dias com chuva esperada para janeiro, mas a quantidade esperada em julho é diferente.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que essa quantidade é obtida ao se multiplicar por 2 a quantidade de dias com chuva observados no gráfico para julho, contudo, não é esse o padrão esperado pelos especialistas.

### QUESTÃO 167 Resposta A

- A) CORRETA. O preço a ser pago para a emissora por minuto é inversamente proporcional ao total de anunciantes. Antes da entrada dos novos anunciantes, o tempo de intervalo era de 60 minutos para 20 anunciantes, ou seja, cada um deles tinha disponível  $\frac{60}{20} = 3$  minutos. Para 25 anunciantes, o novo preço cobrado por minuto é calculado a partir de:
- $$20 \cdot 700 = 25 \cdot P \Rightarrow P = \frac{14\,000}{25} = \text{R\$ } 560,00$$
- Além da redução do preço por minuto, o tempo disponível para cada anunciante também diminuirá, passando para  $\frac{60}{25} = 2,4$  minutos, o que leva a um preço diário cobrado por anunciante no valor de  $2,4 \cdot 560 = \text{R\$ } 1.344,00$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que esse valor é obtido ao se aplicar a relação de proporção inversa entre o preço pago e o total de anunciantes, obtendo-se  $2\,100 \cdot 20 = P \cdot 25 \Rightarrow P = \frac{42\,000}{25} = \text{R\$ } 1.680,00$ , contudo, deve-se levar em conta que o tempo disponível para cada anunciante também se reduz, levando a queda ainda maior no preço pago
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera erroneamente que, como entrarão 5 novos anunciantes, o preço pago por cada empresa diminuirá em exatos R\$ 5,00 em relação ao valor original, resultando em  $2\,100 - 5 = \text{R\$ } 2.095,00$ .

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que esse valor é obtido ao se estabelecer relação de proporção direta entre o preço cobrado por minuto e o total de anunciantes:  $\frac{20}{700} = \frac{25}{P} \Rightarrow P = 875$ , o que leva a um preço total de  $875 \cdot 2,4 = \text{R\$ } 2.100,00$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que esse valor é obtido ao se estabelecer relação de proporção direta entre o preço cobrado por minuto e o total de anunciantes, além de considerar equivocadamente que o tempo de intervalo para cada um se mantém em 3 minutos:  $\frac{20}{700} = 25P \Rightarrow P = 875$ , o que levaria a preço total de  $875 \cdot 3 = \text{R\$ } 2.625,00$ .

### QUESTÃO 168 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde a ordem da esfera com o cilindro.
- B) CORRETA. Observe que os raios da esfera, do cone e do cilindro são iguais a  $\frac{d}{2}$ . Considerando 3,14 como aproximação para  $\pi$ ; então, escrevendo o volume de cada com denominador comum igual a 12, temos:

| Cubo     | $d^3$                                        |
|----------|----------------------------------------------|
| Esfera   | $\frac{6,28}{12} d^3$                        |
| Cilindro | $\frac{9,42}{12} d^3$                        |
| Cone     | $\frac{3,14}{12} d^3$                        |
| Pirâmide | $\frac{\sqrt{2}}{12} d^3 < \frac{2}{12} d^3$ |

Então, em posse dos volumes, basta organizar em ordem crescente (do menor para o maior) que nos dará: pirâmide, cone, esfera, cilindro e cubo.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa infere a ordem quase toda correta, mas, por alguma confusão, troca a ordem da pirâmide com o cubo.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde a fórmula do cone com a do cilindro.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde as fórmulas para o cálculo de volume do cone com a esfera.

### QUESTÃO 169 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que esse valor é obtido quando se toma o fator da transformação de kW em BTU no lugar da transformação inversa, de BTU para kW.
- kW em BTU, o que é feito multiplicando-se o valor em BTU por 3415;
  - kW em HP, que é obtido multiplicando-se o valor em HP por  $\frac{1}{0,75}$ .

Assim, o valor será:

$$\frac{3415}{0,75}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que esse valor é obtido quando se efetua as operações que transformam HP em BTU e não BTU em HP.
- HP em kW, que é obtido multiplicando-se o valor em kW por 0,75;
  - kW em BTU, o que é feito multiplicando-se o valor em BTU por  $\frac{1}{3 \cdot 10^{-4}}$ .

Assim, o valor será:

$$\frac{0,75}{3 \cdot 10^{-4}}$$

C) CORRETA. A tabela fornece apenas o valor da transformação de HP em KW, que corresponde a multiplicar por 0,75.

A transformação inversa, de KW em HP corresponde a multiplicar por  $\frac{1}{0,75}$ .

Para transformar BTU em HP com os dados da tabela será necessário realizar duas transformações:

- BTU em KW, o que é feito multiplicando-se o valor em BTU por  $3 \cdot 10^{-4}$ ;
- KW em HP, que é obtido multiplicando-se o valor em KW por  $\frac{1}{0,75}$ .

Assim, o valor será:

$$\frac{3 \cdot 10^{-4}}{0,75}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que esse valor é obtido quando se toma o fator da transformação de KW em BTU como a transformação inversa, de BTU para KW. Além de considerar fator da transformação de KW em HP como a transformação inversa, de HP para KW.

- KW em BTU, o que é feito multiplicando-se o valor em BTU por 3415;
- HP em KW, que é obtido multiplicando-se o valor em HP por 0,75.

Assim, o valor será  $(3415) \cdot (0,75)$ .

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que esse valor é obtido quando se toma o fator da transformação de KW em HP como a transformação inversa, de HP para KW.

- BTU em KW, o que é feito multiplicando-se o valor em BTU por  $3 \cdot 10^{-4}$ ;
- HP em KW, que é obtido multiplicando-se o valor em HP por 0,75.

Assim, o valor será  $(3 \cdot 10^{-4}) \cdot (0,75)$ .

### QUESTÃO 170 Resposta B

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considerou apenas as residências que separam todos os resíduos e levam ao posto de coleta, sem considerar as residências que levam seus resíduos, mas não os separam, obtendo:  $0,6 \cdot 0,35 = 0,21$ .

B) CORRETA. A probabilidade de selecionar uma residência que separa todo o resíduo e leva ao posto de coleta é de  $0,6 \cdot 0,35 = 0,21$ , enquanto a probabilidade de selecionar uma residência que não separa todo o resíduo, mas leva ao posto de coleta, é de  $0,4 \cdot 0,2 = 0,08$ .

Assim, a probabilidade de selecionar uma residência que leva o resíduo ao posto de coleta é de  $0,21 + 0,08 = 0,29$ .

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calculou a probabilidade de selecionar uma residência que separa todo o resíduo e leva ao posto de coleta, mas somou apenas a 20%, sem considerar que são 20% de 40% das residências que não separam todos os resíduos, obtendo:

$$0,6 \cdot 0,35 + 0,2 = 0,21 + 0,2 = 0,41.$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa apenas considerou as porcentagens de 35% e 20%, sem considerar que elas são referentes a 60% e 40%, respectivamente, obtendo  $0,35 + 0,2 = 0,55$ .

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considerou 35% como casos favoráveis e 60% como total de possibilidades, obtendo a probabilidade de  $\frac{35\%}{60\%} = \frac{35}{60} \approx 0,58$ .

### QUESTÃO 171 Resposta A

A) CORRETA. Fazendo peso = y e altura = x na fórmula do IMC (que deve ser igual a 24,9 para estar no limite entre o adequado e o sobrepeso), temos  $24,9 = \frac{y}{x \cdot x} \Rightarrow y = 24,9x^2$ . O gráfico dessa função é uma parábola de concavidade para cima. Como peso e altura não podem ser negativos, o gráfico da relação entre eles será apenas o ramo da parábola contido no 1º quadrante.

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa substituiu corretamente peso por y e altura por x, obtendo  $24,9 = \frac{y}{x^2}$ .

Contudo, ao "passar"  $x^2$  para o 1º membro troca seu sinal, obtendo  $y = -24,9x^2$ , e assim conclui que o gráfico é um ramo de parábola de concavidade para baixo, pois o coeficiente de  $x^2$  é negativo.

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa substituiu corretamente peso por y e altura por x, porém não considera que a altura deve ser elevada ao quadrado, obtendo  $24,9 = \frac{y}{x} \Rightarrow y = 24,9x$ .

Essa função tem gráfico que é uma reta de coeficiente angular positivo.

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa substituiu corretamente peso por y e altura por x, porém não considera que a altura deve ser elevada ao quadrado, obtendo  $24,9 = \frac{y}{x}$  e, ao "passar x para o 1º membro" troca seu sinal, encontra  $y = -24,9x$ , que é uma função cujo gráfico é uma reta de coeficiente angular negativo.

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não usa a fórmula para montar a função, apenas considera que, se o IMC deve ser constante, igual a 24,9, a função será constante, logo terá gráfico que é reta paralela ao eixo OX.

**QUESTÃO 172 Resposta E**

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa encontrou esse valor, pois considerou que  $1 \text{ cd} = 1 \text{ lm}$ . Assim,  $75 \text{ cd} = 75 \text{ lm}$ , o que corresponde a “escada”.

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa encontrou esse valor, pois considerou que  $I$  é dado por  $I = \frac{\phi}{4}$ , dessa forma, obteve:

$$I = \frac{\phi}{4}$$

$$75 = \frac{\phi}{4}$$

$$\phi = 300 \text{ lm}$$

Assim, escolhe a primeira opção dentro desse valor, ou seja, o escritório.

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa encontrou esse valor, pois considerou que  $I$  é dado por  $I = \frac{\phi}{4}$ , dessa forma, obteve:

$$I = \frac{\phi}{4}$$

$$75 = \frac{\phi}{4}$$

$$\phi = 300 \text{ lm}$$

Assim, escolhe a segunda opção dentro desse valor, ou seja, a sala de leitura/estudo.

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa encontrou esse valor pois considerou que  $I$  é dado por  $I = \frac{\phi}{\pi}$ . Assim, obteve:

$$I = \frac{\phi}{\pi}$$

$$75 = \frac{\phi}{3,1}$$

$$\phi = 232,5 \text{ lm}$$

Assim, obtém o valor correspondente a sala geral.

E) CORRETA. Para saber o local de utilização da lâmpada, deve-se transformar cd em lm. Assim, temos:

$$I = \frac{\phi}{4\pi}$$

$$\phi = 75 \cdot 4 \cdot \pi$$

$$\phi = 75 \cdot 4 \cdot 3,1$$

$$\phi = 930 \text{ lm}$$

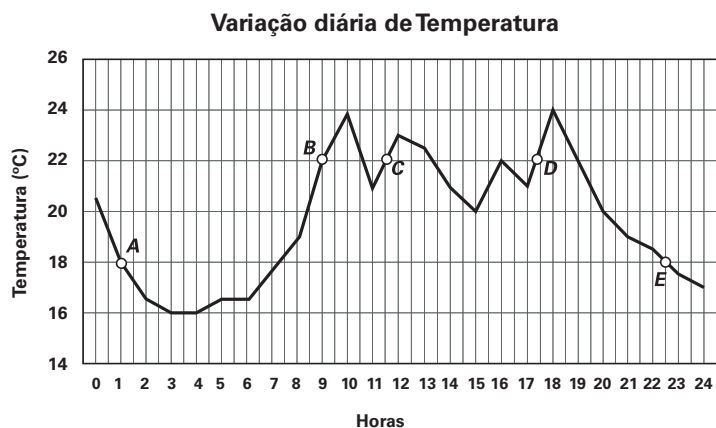
Esse valor corresponde a vitrine de loja.

**QUESTÃO 173 Resposta B**

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa obtém esse valor quando se considera o número de acionamentos é o número de vezes que o gráfico intercepta a linha de 22 graus com declividade positiva, desconsiderando as intersecções com a linha de 18 graus.

B) CORRETA. O dispositivo deverá ser acionado quando:

- o gráfico cruza a linha de 18 graus com inclinação negativa, ou seja, indicando decrescimento, como nos pontos A e E;
- o gráfico cruza a linha de 22 graus com inclinação positiva, ou seja, indicando crescimento, como nos pontos B, C e D.



- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa obtém esse valor quando se considera que os acionamentos ocorrem todas as vezes que o gráfico cruza a linha de 22 graus
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa obtém esse valor quando se considera que os acionamentos ocorrem todas as vezes que o gráfico cruza ou toca a linha de 22 graus.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa obtém esse valor quando se considera que os acionamentos ocorrem todas as vezes que o gráfico cruza as linhas de 18 ou 22 graus.

#### QUESTÃO 174 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, entendeu que a moda seria as multiplicações menores que 6, contou 4 e associou os 5 pontos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, efetuou as multiplicações corretas, porém entendeu que a moda era 6, pois o resultado 6 era o de maior frequência.

$$1 \cdot 2 = 2$$

$$1 \cdot 5 = 5$$

$$1 \cdot 6 = 6$$

$$2 \cdot 1 = 2$$

$$2 \cdot 3 = 6$$

$$3 \cdot 2 = 6$$

$$3 \cdot 6 = 18$$

$$4 \cdot 1 = 4$$

$$4 \cdot 4 = 16$$

$$4 \cdot 6 = 24$$

$$5 \cdot 3 = 15$$

$$5 \cdot 4 = 20$$

$$6 \cdot 1 = 6$$

$$6 \cdot 6 = 36$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, efetuou as multiplicações e percebeu que a de resultado 6 tinha a maior frequência, porém não percebeu que 7 pontos era para resultado maior que 6, e não igual a 6.
- D) CORRETA. Pelos pares ordenados apresentados no gráfico, podemos efetuar as seguintes multiplicações:

$$1 \cdot 2 = 2$$

$$1 \cdot 5 = 5$$

$$1 \cdot 6 = 6$$

$$2 \cdot 1 = 2$$

$$2 \cdot 3 = 6$$

$$3 \cdot 2 = 6$$

$$3 \cdot 6 = 18$$

$$4 \cdot 1 = 4$$

$$4 \cdot 4 = 16$$

$$4 \cdot 6 = 24$$

$$5 \cdot 3 = 15$$

$$5 \cdot 4 = 20$$

$$6 \cdot 1 = 6$$

$$6 \cdot 6 = 36$$

Em que os resultados menores que 6 tiveram frequência 4, os resultados iguais a 6, tiveram frequência 4 e os resultados maiores que 6, tiveram frequência 6, logo a quantidade de pontos iguais a 8 é a moda.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, entendeu que a moda deveria ser os valores maiores ou iguais a 6, contando 9 resultados.

#### QUESTÃO 175 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que apesar de o piso térreo ter contado com a maior quantidade de sacos de cimento para construção, não é apenas essa grandeza que define a produtividade.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que a produtividade calculada para a construção do primeiro andar é de 0,2333..., valor intermediário entre os calculados, e não o maior deles.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que a produtividade calculada para a construção do segundo andar é de cerca de 0,24, segundo valor mais alto, mas menor do que o do quarto andar, de cerca de 0,26.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que o 3º andar contou com a menor quantidade de sacos de cimento para construção, mas isso não indica produtividade alta – na verdade, a quantidade de sacos e a produtividade são diretamente proporcionais, mas a quantidade de trabalhadores e de dias também influencia em seu valor.

- E) CORRETA. Como o empreiteiro calculou a quantidade de sacos de cimento por trabalhador por dia, a fórmula que calcula a produtividade é dada por  $P = \frac{\text{Quantidade de sacos}}{\text{Quantidade de trabalhadores} \cdot \text{Dias}}$ . Assim, para cada piso, tem-se:

$$\text{Térreo: } P = \frac{30}{10 \cdot 13} \cong 0,23$$

$$1^\circ \text{ Andar: } P = \frac{28}{8 \cdot 15} \cong 0,23$$

$$2^\circ \text{ Andar: } P = \frac{27}{7 \cdot 16} \cong 0,24$$

$$3^\circ \text{ Andar: } P = \frac{25}{9 \cdot 12} \cong 0,23$$

$$4^\circ \text{ Andar: } P = \frac{29}{6 \cdot 18} \cong 0,26$$

Sendo assim, a maior produtividade de trabalho foi observada na construção do 4º andar.

### QUESTÃO 176 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a quantidade de medicamento no organismo é diretamente proporcional ao tempo. Desta forma, constrói uma função linear:

$$Q(t) = \underbrace{200}_{\text{quantidade inicial}} \cdot \underbrace{\frac{1}{2}}_{\text{reduz-se à metade}} \cdot \underbrace{t}_{\text{tempo em horas}}$$

Este aluno desconsidera o uso da informação do texto-base que o tempo para reduzir-se à metade é de 8 horas.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a quantidade de medicamento no organismo é diretamente proporcional ao tempo. Desta forma, constrói uma função linear:

$$Q(t) = \underbrace{200}_{\text{quantidade inicial}} \cdot \underbrace{\frac{1}{2}}_{\text{reduz-se à metade}} \cdot \underbrace{t}_{\text{tempo em horas}}$$

No entanto, ele considera a informação do texto base: o medicamento reduz-se à metade após 8 horas e acrescenta de forma errada no cálculo que já possui erro.

$$Q(t) = \underbrace{200}_{\text{quantidade inicial}} \cdot \underbrace{\frac{1}{2}}_{\text{reduz-se à metade}} \cdot \underbrace{\frac{1}{8}}_{\text{tempo em horas}} = 200 \cdot \frac{1}{16}t$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa comete o erro ao final da resolução, como a redução ocorre de 8 em 8 horas, usa como expoente da função tipo exponencial a expressão  $8t$ , quando o correto seria  $\frac{t}{8}$ .

Após o intervalo de tempo  $t$  ( $t$  horas), o correto seria:

$$Q(t) = 200 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{8}}$$

No entanto, o aluno atenta-se para esta informação mas não faz a construção correta no expoente  $\left(\frac{t}{8}\right)$ , escrevendo como  $8t$ .

$$Q(t) = 200 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{8t}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não se atenta à igualdade:  $\frac{1}{2} = (2)^{-1}$ , cometendo um erro ao final da resolução. Após o intervalo de tempo  $t$  ( $t$  horas):

$$Q(t) = 200 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{8}}$$

Como  $\frac{1}{2} = (2)^{-1}$ , a fórmula pode ser escrita como  $Q(t) = 200 \cdot 2^{\frac{-t}{8}}$ . No entanto, este aluno faz a troca de  $\frac{1}{2}$  por 2.

$$Q(t) = 200 \cdot 2^{\frac{-t}{8}}$$



- E) CORRETA. Seja  $Q(t)$  a quantidade de medicamento no corpo após  $t$  horas. O número de períodos de 8 horas é dado por  $\frac{t}{8}$  após cada período deste, a quantia inicial de 200 mg é multiplicada por  $\frac{1}{2}$ . Assim,

$$Q(t) = 200 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{8}} = 200 \cdot 2^{-\frac{t}{8}}$$

### QUESTÃO 177 Resposta A

- A) CORRETA. De acordo com os dados da tabela, é possível calcular a probabilidade de a lâmpada ser funcional para cada um dos tipos:

Para a lâmpada fluorescente, a probabilidade é de  $P(\text{Funcionar, se é Fluorescente}) = P(F/F) = \frac{160 \text{ lâmpadas funcionais}}{200 \text{ lâmpadas}} = 0,8$ .

Além dessa probabilidade, também é possível calcular a probabilidade de o cliente ter comprado lâmpada fluorescente:

$$P(F) = \frac{200 \text{ fluorescentes}}{450 \text{ lâmpadas}} \cong 0,44$$

A probabilidade de uma das lâmpadas funcionar é dada por  $P(\text{Fluorescente e Funcionar}) = P(F) \cdot P(F/F) = 0,44 \cdot 0,8 = 0,352$ . Sendo assim, a probabilidade ambas serem fluorescentes e funcionarem é de  $(0,352)^2 = 0,123904 \cong 12,4$ , sendo 12,6 o valor mais próximo.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que 35,2% é a probabilidade de uma das lâmpadas ser fluorescente e funcional, mas o cliente adquire duas lâmpadas, portanto, essa probabilidade deve ser multiplicada por ela mesma.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que 44% é a probabilidade de uma lâmpada escolhida ao acaso ser fluorescente, contudo, o cliente adquire duas lâmpadas, e é necessário analisar a probabilidade de a lâmpada ser funcional.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que 75,7% é a probabilidade de duas lâmpadas serem funcionais, independentemente de seu tipo, afinal, pelos dados da tabela, a probabilidade de uma lâmpada qualquer funcionar é  $\frac{390 \text{ lâmpadas funcionais}}{450 \text{ lâmpadas}} \cong 0,87$  e  $(0,87)^2 \cong 0,757$ , contudo, o enunciado também pede a probabilidade de as lâmpadas serem fluorescentes.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende que 80% é a probabilidade de uma lâmpada fluorescente ser funcional, contudo, o cliente adquire duas lâmpadas ao acaso, portanto não é certo que elas sejam fluorescentes.

### QUESTÃO 178 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa equivocadamente ignora o caráter acumulativo da progressão geométrica das visualizações e considera que o acumulado de visualizações recebidas serão de 500 000. Assim, como se ganha 5 dólares cada 1 000 visualizações, temos que a família vai ganhar em dólares o valor de  $\frac{500\,000}{1\,000} \cdot 5 = 2\,500$  dólares (o correto seria em reais, logo temos um duplo erro).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa equivocadamente ignora que haverá um acréscimo do número de visualizações por meio de uma progressão geométrica. Leva em consideração, portanto, que o número de visualizações será 500 000. Assim, calculando a somatória de uma PG com 70 termos, temos:

$$S_{70} = 500\,000 \left( \frac{1 - \left(\frac{1}{3}\right)^{70}}{1 - \frac{1}{3}} \right)$$

O aluno, então, observa corretamente o caráter exponencial do decrescimento de  $f(x) = \left(\frac{1}{3}\right)^x$  para ter como argumento que o número  $\left(\frac{1}{3}\right)^{70}$  é próximo de 0. De fato, é razoável e procedente considerar essa aproximação, pois o enunciado pede o valor mais próximo, e o aluno pode verificar que, multiplicando um terço, consecutivamente, após algumas poucas iterações a diferença para 0 será perceptível apenas após muitas casas decimais. Assim, pode-se considerar que:

$$S_{70} \approx S_{\infty} = 500\,000 \left( \frac{1}{1 - \frac{1}{3}} \right) = 750\,000 \text{ visualizações}$$

Como se ganha 5 dólares por 1 000 visualizações, temos que a família vai ganhar em dólares o valor de  $\frac{750\,000}{1\,000} \cdot 5 = 3\,750$ . Essa é a alternativa assinalada pelo aluno. Contudo, é necessário que o valor seja em reais.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa equivocadamente ignora o caráter acumulativo da progressão geométrica das visualizações e considera que o acumulado de visualizações recebidas serão de 500 000. Assim, como se ganha 5 dólares por 1 000 visualizações, temos que a família vai ganhar em dólares o valor de  $\frac{500\,000}{1\,000} \cdot 5 = 2\,500$  dólares. Como 1 dólar equivale R\$ 5,20, temos então  $2\,500 \cdot 5,20 = \text{R\$ } 13\,000,00$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa equivocadamente ignora o caráter acumulativo da progressão geométrica das visualizações e considera que o acumulado de visualizações recebidas serão de 500 000 mais um terço do próximo ano, ou seja,  $500\,000 + \frac{1}{3}500\,000 \approx 666\,666,00$ . Assim, como se ganha 5 dólares por 1 000 visualizações, temos  $\frac{666\,666}{1\,000} \cdot 5 = 3\,333,00$  dólares. Passando para reais, obtemos  $3\,333 \cdot 5,20 \approx 17\,500,00$ .
- E) CORRETA. Observe que o número inicial de visualizações é de 500 000. Mas, como há a soma de um terço do ano anterior, temos a soma de uma PG de razão  $\frac{1}{3}$ , e valor inicial 500 000. Assim, calculando a somatória com 70 termos, temos:

$$S_{70} = 500\,000 \left( \frac{1 - \left(\frac{1}{3}\right)^{70}}{1 - \frac{1}{3}} \right)$$

Agora, observe que a função exponencial  $f(x) = \left(\frac{1}{3}\right)^x$  é decrescente e rapidamente se torna próxima de 0, no sentido que já a partir de  $x = 4$ , só há diferença do valor de  $f(x)$  para 0 a partir da terceira casa decimal, logo podemos considerar que o número  $\left(\frac{1}{3}\right)^{70}$  é aproximadamente igual a 0. Fato que é compatível com o enunciado que pede o valor mais próximo, e não o valor exato do acumulado. Com isso, temos que:

$$S_{70} \approx S_{\infty} = 500\,000 \left( \frac{1}{1 - \frac{1}{3}} \right) = 750\,000 \text{ visualizações no total}$$

Portanto, como se recebe 5 dólares para cada 1 000 visualizações, temos que o acumulado total será de  $\frac{750\,000}{1\,000} \cdot 5 = 3\,750$  dólares. Como cada dólar equivale a R\$ 5,20, temos então que o acumulado em reais será próximo de  $3\,750 \cdot 5,20 = 19\,500,00$ .

### QUESTÃO 179 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, calculou a medida da área das paredes, sem retirar a área da janela e da porta e considerou esse resultado como sendo o total de rolos de papel, fazendo:
- $$A = 6 \cdot (2,80 - 0,10) \cdot 2 + 4 \cdot (2,80 - 0,10) \cdot 2$$
- $$A = 32,4 + 21,6$$
- $$A = 54 \text{ m}^2$$
- $$54 \cdot 50 = 2\,700$$
- $$\text{R\$ } 2\,700,00$$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, não dividiu o total da área a receber o papel de parede pela área de cada rolo de papel, fazendo:
- $$A = 6 \cdot (2,80 - 0,10) \cdot 2 + 4 \cdot (2,80 - 0,10) \cdot 2$$
- $$A = 32,4 + 21,6$$
- $$A = 54 \text{ m}^2$$
- Área da janela:
- $$A = 1,60 \cdot 0,90 = 1,44 \text{ m}^2$$
- Área da porta:
- $$A = 2,10 \cdot 0,80 = 1,68 \text{ m}^2$$
- Total da área que receberá o papel de parede:
- $$54 - 1,44 - 1,68 = 50,88 \text{ m}^2$$
- Valor da mão de obra:
- $$50,88 \cdot 50 = 2\,544$$
- $$\text{R\$ } 2\,544,00$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, não retirou a medida da área da janela, da porta e dos rodapés, fazendo:

$$A = 6 \cdot 2,80 \cdot 2 + 4 \cdot 2,80 \cdot 2$$

$$A = 33,6 + 22,4$$

$$A = 56 \text{ m}^2$$

$$\frac{56}{2,25} = 24,8 \cong 25 \text{ rolos}$$

Valor da mão de obra:

$$25 \cdot 50 = 1250$$

$$\text{R\$ } 1250,00$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, provavelmente, não retirou a medida da área da janela e da porta, fazendo:

$$A = 6 \cdot (2,80 - 0,10) \cdot 2 + 4 \cdot (2,80 - 0,10) \cdot 2$$

$$A = 32,4 + 21,6$$

$$A = 54 \text{ m}^2$$

$$\frac{54}{2,25} = 24 \text{ rolos}$$

$$24 \cdot 50 = 1200$$

Valor da mão de obra:

$$\text{R\$ } 1200,00$$

E) CORRETA. Calculando a área das quatro paredes e desconsiderando a altura dos rodapés:

$$A = 6 \cdot (2,80 - 0,10) \cdot 2 + 4 \cdot (2,80 - 0,10) \cdot 2$$

$$A = 32,4 + 21,6$$

$$A = 54 \text{ m}^2$$

Área da janela:

$$A = 1,60 \cdot 0,90 = 1,44 \text{ m}^2$$

Área da porta:

$$A = 2,10 \cdot 0,80 = 1,68 \text{ m}^2$$

Total da área que receberá o papel de parede:

$$54 - 1,44 - 1,68 = 50,88 \text{ m}^2$$

Total da área que um rolo de papel cobre:

$$5 \cdot 0,45 = 2,25 \text{ m}^2$$

Total de rolos de papel de parede:

$$\frac{50,88}{2,25} = 22,61 \cong 23 \text{ rolos}$$

Valor da mão de obra com a instalação:

$$23 \cdot 50 = 1150$$

$$\text{R\$ } 1150,00$$

### QUESTÃO 180 Resposta D

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter errado na montagem da proporção da área dos papéis:

$$\frac{2}{x} = \frac{420 \cdot 297}{210 \cdot 297} \cdot \frac{1200}{2000} \Rightarrow x \approx 1,67 \text{ litros.}$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter levado em conta apenas a quantidade de folhetos no cálculo da proporção:

$$\frac{2}{x} = \frac{1200}{2000} \Rightarrow x \approx 3,33 \text{ litros.}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter considerado que se a área do papel A3 é o dobro da área do papel A4 então seriam utilizados 4 litros de tinta (sem considerar que a quantidade de folhetos não é a mesma).

D) CORRETA. O consumo de tinta é diretamente proporcional tanto ao número de folhetos quanto à área dos folhetos.

$$\text{Assim, temos duas relações de proporcionalidade a considerar: } \frac{2}{x} = \frac{210 \cdot 297}{420 \cdot 297} \cdot \frac{1200}{2000} \Rightarrow x \approx 6,67 \text{ litros.}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode não ter entendido corretamente a contextualização e somado o resultado encontrado a 2 litros, resultando em 8,67 litros.