

# SPRINT

## ENEM - 2024

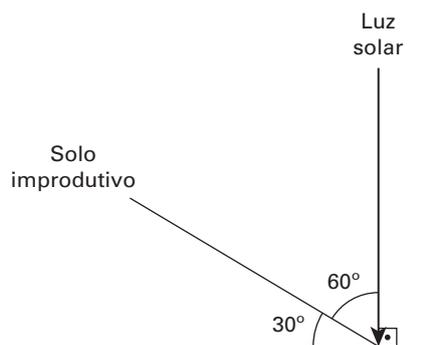
### RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

#### CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

##### QUESTÃO 91 Resposta A

- A) CORRETA. Inicialmente é necessário determinar o ângulo incidente da luz nas placas. O enunciado da questão afirma que o solo tem inclinação de  $30^\circ$  em relação à horizontal e a fazenda se localiza na região de passagem da linha do equador, então, se o terreno fosse plano, a eficiência das placas apresentaria valor ideal. A representação do sistema é exibido na figura.



Dessa forma, tem-se que o ângulo de incidência é de  $60^\circ$ . Assim:

$$\eta_{60} = \text{eficiência} = \frac{\text{energia útil}}{\text{energia total}} = \frac{60}{80} \rightarrow \eta_{60} = 0,75$$

Como o enunciado da questão solicita a redução de eficiência por ser uma região com inclinação, tem-se:

$$\eta = \eta_{\text{ideal}} - \eta_{60} \rightarrow \eta = 100\% - 75\% = 25\% = 0,25$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não calcula a redução da eficiência, somente a eficiência do sistema indicado, e considera que a inclinação do solo seria igual ao valor do ângulo incidente no painel.

$$\eta_{30} = \text{eficiência} = \frac{\text{energia útil}}{\text{energia total}} = \frac{25}{80} \rightarrow \eta_{30} \approx 0,31$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a inclinação do solo seria igual ao valor do ângulo incidente no painel.

$$\eta_{30} = \text{eficiência} = \frac{\text{energia útil}}{\text{energia total}} = \frac{25}{80} \rightarrow \eta_{30} \approx 0,31$$

Como o enunciado da questão solicita a redução de eficiência por ser uma região com inclinação, tem-se:

$$\eta = \eta_{\text{ideal}} - \eta_1 \rightarrow \eta = 100\% - 31\% = 69\% = 0,69$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não calculou a redução da eficiência, somente a eficiência do sistema indicado.

$$\eta_{60} = \text{eficiência} = \frac{\text{energia útil}}{\text{energia total}} = \frac{60}{80} \rightarrow \eta_{60} = 0,75$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, pelo fato de a fazenda estar na região da linha do equador, o ângulo de incidência seria de  $90^\circ$ , ou seja, perpendicular aos painéis, sem redução na eficiência.

**QUESTÃO 92 Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa indica um combustível renovável, vantajoso ao meio ambiente.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica o combustível com maior quantidade de hidrogênio como a melhor troca, fazendo uma associação ao gás  $H_2$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa aponta o combustível com a menor entalpia de combustão ao relacionar uma maior quantidade de energia liberada com o aumento da temperatura planetária.
- D) CORRETA. A troca ambientalmente mais vantajosa será pelo combustível fóssil que emite maior quantidade de  $CO_2$ , considerando a mesma quantidade de energia liberada na combustão. A proporção de benzeno consumido para  $CO_2$  produzido é de 1 : 6, de acordo com a reação:  $C_6H_6 + \frac{13}{2} O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 3 H_2O$ . Assim, o benzeno é o que apresenta uma maior relação mol de  $CO_2/kJ$  ( $\frac{6}{3268} = 1,8 \cdot 10^{-3}$ ).
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a maior quantidade de calor produzido por mols de carbono do combustível.

**QUESTÃO 93 Resposta A**

- A) CORRETA. Após o desmatamento, verifica-se a diminuição contínua da população do inimigo natural e consequente aumento da população de taturanas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que o inimigo natural seja uma espécie de lagarta que compete pelos mesmos recursos que a taturana. Se esta afirmação estivesse correta, ambas as populações sofreriam decréscimo. Possivelmente, a interpretação que fez da figura é de que as taturanas venceram a competição contra os inimigos naturais.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita, equivocadamente, que um ambiente desmatado pode fornecer mais recursos do que um ambiente intacto; possivelmente, ele associou o crescimento das populações somente à oferta de recursos. No caso específico das taturanas, o aluno também desconsiderou os débitos na população de inimigos naturais.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita, equivocadamente, que o desmatamento pode causar mudanças rápidas nas preferências alimentares dos inimigos naturais das taturanas. Segundo tal raciocínio, sem predadores, há aumento da população de taturanas. No entanto, o aluno também desconsiderou os débitos na população de inimigos naturais.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita, equivocadamente, que a espécie pode modificar rapidamente sua capacidade reprodutiva, principalmente em ambientes degradados, cuja oferta de recursos é baixa. Além disso, desconsidera a influência da diminuição da população de inimigos naturais sobre a população de taturanas.

**QUESTÃO 94 Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não percebe que o cloro ficará na forma de  $Cl^-$  até o final do processo.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não percebe que o gás oxigênio não participa da troca iônica, pois não possui íons.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não percebe que o íon sódio ( $Na^+$ ) permanecerá até o final do processo.
- D) CORRETA. Como a água que entra no equipamento é salobra, ela será separada do sal solubilizado. Como a água doce é o produto principal, o sal extraído dela é o subproduto, assim os íons  $Na^+$  e  $Cl^-$  são os subprodutos obtidos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não percebe que o dióxido de carbono ( $CO_2$ ) não participa na reação nem aparece ao longo do processo.

**QUESTÃO 95 Resposta A**

- A) CORRETA. Como há 8 ventres na onda estacionária formada e o forno possui 48 cm, então tem-se a seguinte relação:

$$n \cdot \frac{\lambda}{2} = L \Rightarrow$$

$$4 \cdot \lambda = 0,48 \Rightarrow$$

$$\lambda = 0,12 \text{ m}$$

Com isso, pode-se calcular a frequência da onda pela relação fundamental da ondulatória:

$$c = \lambda \cdot f \Rightarrow$$

$$3 \cdot 10^8 = 0,12 \cdot f \Rightarrow$$

$$f = 2,5 \text{ GHz}$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta um ventre como um comprimento de onda, e calcula:

$$\begin{aligned}n \cdot \lambda &= L \Rightarrow \\8 \cdot \lambda &= 0,48 \Rightarrow \\ \lambda &= 0,06 \text{ m}\end{aligned}$$

E, com isso:

$$\begin{aligned}c &= \lambda \cdot f \Rightarrow \\3 \cdot 10^8 &= 0,06 \cdot f \Rightarrow \\ f &= 5 \text{ GHz}\end{aligned}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta que o comprimento de onda é de 48 cm, conforme a dimensão interna do forno. Dessa forma:

$$\begin{aligned}c &= \lambda \cdot f \Rightarrow \\3 \cdot 10^8 &= 0,48 \cdot f \Rightarrow \\ f &= 6,3 \text{ GHz}\end{aligned}$$

Note que 6,3 é o valor aproximado.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta um ventre como um comprimento de onda, e calcula:

$$\begin{aligned}n \cdot \lambda &= L \Rightarrow \\8 \cdot \lambda &= 0,48 \Rightarrow \\ \lambda &= 0,06 \text{ m}\end{aligned}$$

Além disso, invertendo-se a relação fundamental da ondulatória, obtém-se:

$$\begin{aligned}c &= \frac{f}{\lambda} \Rightarrow \\3 \cdot 10^8 \cdot 0,06 &= f \Rightarrow \\ f &= 18 \text{ MHz}\end{aligned}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte a relação fundamental da ondulatória, fazendo:

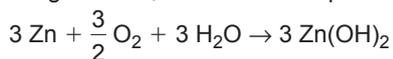
$$\begin{aligned}c &= \frac{f}{\lambda} \Rightarrow \\3 \cdot 10^8 \cdot 0,12 &= f \Rightarrow \\ f &= 36 \text{ MHz}\end{aligned}$$

### QUESTÃO 96 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa atenta para o elemento que foi marcado, que está inserido no texto, mas não à origem dos compostos para a planta, já que o texto indica que a planta absorve o nitrogênio do nematoide.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que a glicose produzida pela planta tem origem no gás carbônico que a planta captou na fotossíntese, porém não atenta para a marcação que ocorreu no nitrogênio.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se equivoca com a composição da parede celular, que é composta de celulose, um polissacarídeo de função estrutural que não contém nitrogênio em sua composição.
- D) CORRETA. Os aminoácidos são moléculas formadas a partir de grupos carboxila, amino e radicais, e, para a formação do grupo amino, são necessários compostos ricos em nitrogênio. Esse elemento, segundo o texto, foi marcado nas bactérias que serviram de alimento para os nematoides, que, então, ao serem consumidos pelas plantas carnívoras, terão seus isótopos marcados incorporados aos aminoácidos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se equivoca com o papel do floema na planta, uma vez que esse vaso condutor realiza o transporte de açúcares e substâncias produzidas na fotossíntese, enquanto a seiva bruta, a água e os sais minerais são transportados pelo xilema.

### QUESTÃO 97 Resposta A

A) CORRETA. Na reação de corrosão, o Fe da estrutura metálica sofre oxidação pelo  $O_2$ . Portanto, visando reduzir a intensidade da corrosão sobre uma estrutura de ferro, utiliza-se um metal de sacrifício, o zinco, cuja função consiste em ocupar o lugar do Fe, sendo oxidado pelo  $O_2$ , conforme a reação abaixo:



- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se equivoca ao pensar que o Zn sofre redução, já que esse metal será oxidado pelo  $O_2$ . Além disso, o agente redutor é o  $O_2$ , e não o Fe.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende as reações de oxirredução, pois o Zn não irá reduzir o ferro – ele será oxidado pelo  $O_2$ , atuando como metal de sacrifício.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o  $O_2$  sofre redução. O metal de sacrifício toma o lugar do Fe e serve justamente como o agente redutor do  $O_2$ , o que inibe a oxidação do Fe pelo  $O_2$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita, equivocadamente, que é possível bloquear as trocas de elétrons da reação de oxirredução. O que pode ser bloqueado, até certo ponto, é o contato direto do  $O_2$  com o Fe, por meio do uso de um recobrimento de metal de sacrifício, resultando na inibição da reação de corrosão.

**QUESTÃO 98 Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas a corrente exigida pelas lâmpadas. Sendo a corrente das lâmpadas dada por:

$$i = 12 \cdot \frac{P}{U} \Rightarrow i = 12 \cdot \frac{10}{120} = 1 \text{ A}$$

Dessa forma, o disjuntor mais adequado é o de 2 A.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas a corrente elétrica exigida por uma das tomadas. Caso se considere 80% de 10 A de uma tomada, temos 8 A, assim:

$$i = 12 \cdot \frac{P}{U} \Rightarrow i = 12 \cdot \frac{10}{120} = 1 \text{ A}$$

A corrente total exigida da rede é de 9 A e, portanto, o disjuntor adequado, entre os disponíveis, é o de 10 A.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas a corrente exigida pelas tomadas. Dessa forma, tem-se 80% de 20 A (soma de ambas as tomadas), portanto uma corrente total de 16 A.

- D) CORRETA. Quando todas as lâmpadas estiverem acesas simultaneamente, a corrente total que elas puxarão da rede será de:

$$i = 12 \cdot \frac{P}{U} \Rightarrow i = 12 \cdot \frac{10}{120} = 1 \text{ A}$$

Já a corrente máxima que consideraremos das duas tomadas será de:

$$i_{\text{tom}} = 2 \cdot \left( \frac{80}{100} \cdot 10 \right) = 16 \text{ A}$$

Com isso, a corrente máxima que o disjuntor deve suportar sem que desarme é de 17 A. Dessa forma, a escolha correta para o disjuntor, dentre os disponíveis, é aquele de corrente nominal igual a 20 A.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o valor total de corrente das tomadas juntas, 20 A, mais a corrente das lâmpadas, assim:

$$i = 12 \cdot \frac{P}{U} \Rightarrow i = 12 \cdot \frac{10}{120} = 1 \text{ A}$$

Com isso, a corrente total exigida da rede é de 21 A, portanto o disjuntor mais adequado é o de 25 A.

**QUESTÃO 99 Resposta E**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o arsênio é uma substância altamente tóxica e que sua presença no solo prejudica o desenvolvimento de demais espécies vegetais, diferentemente do nitrogênio, que é fixado no solo por espécies vegetais e ajuda no crescimento de outras plantas que habitam a região. Além disso, o aluno não compreende que o alecrim fixa o arsênio nas suas raízes, e não no solo.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o alecrim (*Baccharis dracunculifolia*) é uma espécie vegetal altamente resistente a altas concentrações de arsênio no solo, sendo capaz de manter um desenvolvimento favorável, mesmo em áreas de mineração.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o arsênio é um subproduto contaminante da atividade mineradora e que a presença do alecrim (*Baccharis dracunculifolia*) nas regiões degradadas ajuda a remover o arsênio no solo.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o alecrim (*Baccharis dracunculifolia*) é uma espécie que consegue se desenvolver, mesmo em solos altamente contaminados por arsênio, portanto a sua presença pode não indicar que o solo esteja contaminado por esse elemento químico tóxico.
- E) CORRETA. O aluno compreendeu que o alecrim (*Baccharis dracunculifolia*) apresenta alta resistência à presença de arsênio, o qual é altamente tóxico, crescendo e desenvolvendo em solos contaminados, podendo ser utilizado para a recuperação de áreas mineradas degradadas.

**QUESTÃO 100 Resposta A**

- A) CORRETA. O fenômeno da indução eletromagnética explica o funcionamento do dínamo: as bobinas condutoras estão imersas no campo magnético gerado pelo ímã; quando o ímã se movimenta, o fluxo magnético a que esses condutores estão submetidos varia. Quando o fluxo varia, de acordo com a lei de Faraday, uma corrente elétrica passa a percorrer as bobinas, sendo fonte, portanto, de energia elétrica.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o dínamo funciona pela influência de uma corrente elétrica que é gerada pelo movimento do ímã, de acordo com o fenômeno da indução eletromagnética. Apenas a movimentação do ímã não altera o estado de polarização dele.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende o princípio de funcionamento do dínamo. De acordo com o texto, as bobinas são fixas, isto é, não se movem; dessa forma, sua velocidade não se altera. A corrente é gerada pela movimentação do ímã.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa corretamente a geração de corrente elétrica à existência de uma força eletromotriz. Contudo, essa força eletromotriz é induzida, ou seja, é o resultado do fenômeno da indução eletromagnética, não sua causa.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o movimento do eixo causa o movimento do ímã e que, conseqüentemente, varia o fluxo magnético, gerando corrente elétrica nas bobinas. Contudo, associa incorretamente a variação da velocidade do eixo à produção de energia elétrica. A variação dessa velocidade só interfere na intensidade da corrente gerada, como o brilho de uma lâmpada, por exemplo; o fenômeno da indução eletromagnética em si ocorre mesmo à velocidade constante.

**QUESTÃO 101 Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a ligação iônica é intramolecular.  
B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a ligação íon-dipolo ocorre entre íons (cátions ou ânions) e moleculares polares, geralmente a água.  
C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a ligação covalente é intramolecular.  
D) CORRETA. A força intermolecular que atua entre as patas da lagartixa e a superfície sobre a qual ela anda é conhecida como forças de dipolo induzido, ou forças de dispersão de London. Ela ocorre em moléculas apolares, quando, no núcleo de uma molécula apolar, há mais elétrons de um lado do que do outro, torna-se momentaneamente polarizada. Por indução elétrica, esse efeito faz com que essa molécula apolar polarize uma molécula vizinha, criando, assim, um dipolo induzido. Esse processo ocorre em decorrência dos movimentos dos elétrons e da colisão entre as moléculas.  
E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que as ligações de hidrogênio ocorrem entre moléculas polares.

**QUESTÃO 102 Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que homens serão mais afetados, entretanto, não compreende o conceito de herança holandrica, que é restrita ao sexo, uma vez que é relacionada ao cromossomo Y.  
B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa percebe que homens serão mais afetados, entretanto, não atenta ao local da mutação descrito no texto, que é o cromossomo X.  
C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se equivoca quanto ao caráter da mutação, que é ligada ao sexo, e aos indivíduos que são mais afetados, que seriam os homens.  
D) CORRETA. Por possuir somente um cromossomo X, ao receber o gene com a mutação, o homem irá manifestar a condição causada pela alteração. Esse padrão de herança é denominado herança ligada ao sexo, e, por ser recessiva, os homens são mais afetados que as mulheres.  
E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a transmissão é ligada ao cromossomo X, entretanto, se esquece de que as mulheres, por possuírem dois cromossomos X, podem ser somente portadoras da mutação e não manifestar a condição.

**QUESTÃO 103 Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa ignora a dilatação do material e simplesmente encontra a diferença entre a menor abertura do terminal A e a maior distância do terminal B.  
B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra a diferença entre a parte interna do terminal A e a parte externa do terminal B e aplica incorretamente um aumento de 1% a esse valor.  
C) CORRETA. O dispositivo só cessa o contato caso a abertura interna do terminal A tenha o mesmo tamanho que a abertura externa do terminal B. Portanto, a abertura deve aumentar até atingir o tamanho correspondente ao do terminal B.  
Tamanho do terminal B depois de dilatar = 101% de 7 mm = 7,07 mm  
Dilatação necessária para o terminal A cessar o contato: 7,07 mm – 6,00 mm = 1,07 mm  
D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde 1% com 10%, aumentando o valor da distância externa do terminal B para 7,7 mm. Portanto, a abertura necessária para o terminal A seria de 7,7 mm, tendo o lado de 6 mm que dilatar em 1,7 mm.  
E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o lado de 6 mm deve dilatar no valor da nova espessura do terminal B, sendo essa calculada como  $7,07 - 5,05 = 2,02$  mm.

**QUESTÃO 104 Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende a importância de nutrientes para um sistema aquático, porém uma quantidade extra de matéria orgânica desfavorece os organismos aquáticos, podendo provocar processos de eutrofização.  
B) CORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que as matas ciliares protegem o solo, pois as raízes e as próprias plantas evitam ação direta de agentes abióticos no solo, como vento, chuva, sol, evitando a erosão do solo e, conseqüentemente, assoreamento dos corpos d'água.  
C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que as matas ciliares funcionariam como uma barreira, entretanto o efeito é oposto, as matas ciliares contribuem para a rede de drenagem de água – e não impede o escoamento, pois controla e estabiliza o fluxo de água.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende que a mata ciliar auxilia na permeabilização do solo, o que favorece a infiltração das águas da chuva, contribuindo para o abastecimento dos lençóis freáticos. Além disso, a profundidade das raízes das espécies de plantas, que geralmente compõe a mata ciliar, não alcança os lençóis freáticos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa parte do princípio de que as plantas utilizam muita água para se desenvolver, com o argumento que a proporção utilizada das plantas é maior do que a água é infiltrada no solo para os corpos d'água, entretanto isso não ocorre, principalmente quando se trata de mata ciliar. Além disso, não ocorre desvio de fluxo d'água, ambos processos ocorrem simultaneamente.

### QUESTÃO 105 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a velocidade angular em rad/s. Nesse caso,

$$\omega = 2 \cdot \frac{\pi}{24 \cdot 3600} = 7,3 \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}$$

Isso pode acontecer por se confundir os conceitos de velocidade angular e linear.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a velocidade angular em rad/min. Nesse caso,

$$\omega = 2 \cdot \frac{\pi}{24 \cdot 60} = 4,3 \cdot 10^{-3} \text{ rad/s}$$

Isso pode acontecer por se confundir os conceitos de velocidade angular e linear.

- C) CORRETA. A velocidade linear do movimento circular é dada por:

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{T} \Rightarrow v = \frac{2 \cdot \pi \cdot 40 \cdot 10^3}{24 \cdot 3600 \text{ (s)}} \Rightarrow v = 2,9 \text{ km/s}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a velocidade linear do movimento circular é dada por:

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{T}$$

Fazendo a conversão do tempo para minutos em vez de segundos, temos:

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot 40 \cdot 10^3}{24 \cdot 60 \text{ (min)}} \Rightarrow v = 175 \text{ km/min}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a velocidade linear do movimento circular é dada por:

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{T}$$

Essa alternativa seria escolhida caso não se converta a unidade de horas para segundos. Logo,  $v = \frac{2 \cdot \pi \cdot 40 \cdot 10^3}{24} \Rightarrow v = 10466 \text{ km/h}$ .

### QUESTÃO 106 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera o cálculo final do volume de titulante gasto, fazendo a indicação apenas do valor que corresponde à quantidade em mol de  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  que reage com o ferro presente no medicamento:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol Fe} \quad \text{_____} \quad 56 \text{ g Fe} \\ \quad \quad \quad \times \quad \text{_____} \quad 0,05 \text{ g Fe} \end{array}$$

$$x = 8,93 \cdot 10^{-4} \text{ mol Fe}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol } \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \quad \text{_____} \quad 6 \text{ mols Fe} \\ \quad \quad \quad \times \quad \text{_____} \quad 8,93 \cdot 10^{-4} \text{ mol Fe} \end{array}$$

$$x = 1,49 \cdot 10^{-4} \text{ mol } \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza apenas o cálculo da quantidade em mol de Fe presente no medicamento, a partir da massa de Fe informada (50 mg) e da massa molar do Fe (56 g/mol), indicando o valor encontrado como o volume gasto de titulante:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol Fe} \quad \text{_____} \quad 56 \text{ g Fe} \\ \quad \quad \quad \times \quad \text{_____} \quad 0,05 \text{ g Fe} \end{array}$$

$$x = 8,93 \cdot 10^{-4} \text{ mol Fe}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a quantidade ferro no medicamento, 50 mg, como equivalente ao volume gasto de titulante durante a análise do teor de ferro:

$$50 \text{ mg} = 0,05 \text{ g}$$

$$0,05 \text{ g} \quad \text{_____} \quad 0,05 \text{ mL}$$

$$0,05 \text{ mL} = 5,00 \cdot 10^{-2} \text{ mL}$$

D) CORRETA. O texto apresenta o procedimento de determinação do ferro em medicamentos à base de sulfato ferroso, utilizando uma titulação com dicromato de potássio. Para determinar o volume gasto de titulante em uma amostra contendo 50 mg de ferro, é necessário considerar a massa molar do ferro (56 g/mol), a estequiometria da reação (1 mol de  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  reage com 6 mols de Fe) e a concentração do titulante (1 mol/L). Assim, primeiro calcula-se a quantidade em mol de Fe presente no medicamento. Em seguida, com base nessa quantidade, calcula-se a quantidade em mol de  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  necessária para reagir com o Fe presente na amostra. Por último, a partir da quantidade em mol e concentração do titulante, calcula-se o volume gasto necessário para a análise.

$$1 \text{ mol Fe} \text{ --- } 56 \text{ g Fe}$$

$$x \text{ --- } 0,05 \text{ g Fe}$$

$$x = 8,93 \cdot 10^{-4} \text{ mol Fe}$$

$$1 \text{ mol } \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \text{ --- } 6 \text{ mols Fe}$$

$$x \text{ --- } 8,93 \cdot 10^{-4} \text{ mol Fe}$$

$$x = 1,49 \cdot 10^{-4} \text{ mol } \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$$

$$1 \text{ mol } \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \text{ --- } 1000 \text{ mL}$$

$$1,49 \cdot 10^{-4} \text{ mol } \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \text{ --- } x$$

$$x = 0,15 \text{ mL} = 1,50 \cdot 10^{-1} \text{ mL}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que 1 mol de  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  reage com 1 mol de Fe, e após o cálculo da quantidade em mol de Fe no medicamento, realiza o cálculo direto do volume de titulante gasto.

$$1 \text{ mol Fe} \text{ --- } 56 \text{ g Fe}$$

$$x \text{ --- } 0,05 \text{ g Fe}$$

$$x = 8,93 \cdot 10^{-4} \text{ mol Fe}$$

$$1 \text{ mol } \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \text{ --- } 1000 \text{ mL}$$

$$8,93 \cdot 10^{-4} \text{ mol } \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \text{ --- } x$$

$$x = 0,89 \text{ mL} = 8,90 \cdot 10^{-1} \text{ mL}$$

### QUESTÃO 107 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que evitar o contato com água que possa estar contaminada por urina de rato é uma medida de profilaxia contra a leptospirose, e não contra a esquistossomose.
- B) CORRETA. A utilização de fossas sépticas em locais sem acesso a saneamento básico evita que a população contamine a água e o solo com ovos de *Schistosoma mansoni*, diminuindo a reincidência da esquistossomose.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que usar telas de proteção contra mosquitos em portas e janelas não impede a reincidência de esquistossomose na população, já que mosquitos não são vetores dessa doença.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que construir casas de alvenaria em vez de casas de taipa é uma medida de profilaxia contra a doença de Chagas, cujo vetor é o barbeiro, que pode se esconder em frestas das casas, que são mais comuns em casas de taipa do que em casas de alvenaria.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que ingerir carne suína ou bovina sempre bem cozida é uma medida de profilaxia contra a teníase, e não contra a esquistossomose.

### QUESTÃO 108 Resposta D

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente a diferença de pressão.

Afinal, se a diferença vale 5 cm  $\text{H}_2\text{O}$ , tem-se:

$$\Delta P = d \cdot g \cdot h$$

$$\Delta P = 10^3 \cdot 10 \cdot 5 \cdot 10^{-2}$$

$$\Delta P = 5 \cdot 10^2 \text{ Pa}$$

Transformando para atm:

$$\Delta P = \frac{5 \cdot 10^2}{1 \cdot 10^5}$$

$$\Delta P = 5 \cdot 10^{-3} \text{ atm} = 0,005 \text{ atm}$$

A resposta estaria correta, se fosse exigida a diferença de pressão, mas o exercício pede a pressão interna. Como a pressão interna dos pulmões deve ser maior que a pressão externa, atmosférica, tem-se que:

$$\Delta P = P_{\text{int}} - P_{\text{ext}}$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa sabe que existe a relação 1 atm = 76 cm  $\text{H}_2\text{O}$ . Equivocadamente foi feita a relação 1 atm = 76 cm  $\text{H}_2\text{O}$

Além disso, foi calculada somente a diferença de pressão citada.

$$\Delta P = 5 \text{ cm H}_2\text{O}$$

Utilizando-se a relação equivocada

$$\Delta P = \frac{5}{76} \text{ atm} \cong 0,0658 \text{ atm}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que, para o cálculo da pressão interna final expiratória, é necessário saber a diferença de pressão, que foi citada, e a pressão externa, que é a pressão atmosférica. No entanto, utilizou-se equivocadamente a densidade da água diretamente como  $1 \text{ g/cm}^3$ , e a altura da coluna de água diretamente como  $5 \text{ cm}$ , ou seja, não estavam no SI, mas a gravidade foi utilizada com o valor  $10 \text{ m/s}^2$  (SI) e a pressão externa como  $1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  (SI).

Portanto:

$$\Delta P = P_{\text{int}} - P_{\text{ext}}$$

$$d \cdot g \cdot h = P_{\text{int}} - P_{\text{ext}}$$

$$1 \cdot 10 \cdot 5 = P_{\text{int}} - 1 \cdot 10^5$$

$$50 = P_{\text{int}} - 1 \cdot 10^5$$

Foi feita a conversão para atm, supondo-se que  $\Delta P$  estava no SI.

$$0,0005 = P_{\text{int}} - 1$$

$$P_{\text{int}} = 1,0005 \text{ atm}$$

- D) CORRETA. Para o cálculo da pressão interna final expiratória, é necessário saber a diferença de pressão, que foi citada, e a pressão externa, que é a pressão atmosférica. Portanto:

$$\Delta P = P_{\text{int}} - P_{\text{ext}}$$

$$d \cdot g \cdot h = P_{\text{int}} - P_{\text{ext}}$$

$$10^3 \cdot 10 \cdot 5 \cdot 10^{-2} = P_{\text{int}} - 1 \cdot 10^5$$

$$5 \cdot 10^2 = P_{\text{int}} - 1 \cdot 10^5$$

Em atm:

$$0,005 = P_{\text{int}} - 1$$

$$P_{\text{int}} = 1,005 \text{ atm}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa sabe que existe a relação  $1 \text{ atm} = 76 \text{ cm Hg}$ .

Equivocadamente foi feita a relação  $1 \text{ atm} = 76 \text{ cm H}_2\text{O}$

$$\Delta P = 5 \text{ cm H}_2\text{O}$$

Utilizando-se a relação equivocada:

$$\Delta P = \frac{5}{76} \text{ atm} \cong 0,0658 \text{ atm}$$

Foi calculada a pressão interna expiratória. No entanto, utilizou-se, equivocadamente a relação  $1 \text{ atm} = 76 \text{ cm H}_2\text{O}$ . A partir daí, tendo-se a diferença de pressão obtida e considerando-se a pressão externa como sendo a pressão atmosférica, obteve-se:

$$\Delta P = P_{\text{int}} - P_{\text{ext}}$$

$$0,0658 = P_{\text{int}} - 1$$

$$P_{\text{int}} = 1,0658 \text{ atm}$$

## QUESTÃO 109 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde as mudanças de estado físico, pois a fusão é a mudança que leva do estado sólido para o líquido por meio de um aquecimento. É o que acontece com a água na forma de gelo que, ao receber calor do ambiente, é convertida em água líquida.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a mudança de estado em questão é a vaporização, uma vez que um líquido se transforma em um vapor. Entretanto, não compreende que a ebulição é um tipo de vaporização que acontece quando o sistema é aquecido até determinada temperatura, específica para cada substância pura, resultando na passagem de líquido para vapor de maneira rápida e perceptível, pois ocorre mediante a agitação e a formação de bolhas em todo o líquido. A ebulição é verificada, por exemplo, quando uma porção de água inicialmente à temperatura ambiente é aquecida até ferver a  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ , a  $1 \text{ atm}$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que se trata de uma mudança do estado líquido para o estado vapor, o que caracteriza uma vaporização. Contudo, não compreende que a calefação é um tipo de vaporização que ocorre em alta velocidade, consistindo na transformação abrupta do líquido em vapor quando o líquido se aproxima de uma superfície com elevada temperatura. A calefação é observada, por exemplo, quando pingos de água caem sobre a superfície quente de um ferro de passar roupas, o que ocasiona a passagem da água para a fase de vapor de maneira muito rápida.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não sabe identificar corretamente as mudanças de estado básicas, já que a sublimação consiste na transformação física que parte do estado sólido diretamente para o estado gasoso, sem passar pelo estado líquido. Um material de uso diário que sofre sublimação é a naftalina, vendida na forma de pequenas esferas sólidas; ao ser sublimada, resulta em um vapor com odor característico, sendo usada para espantar insetos.

- E) CORRETA. A mudança de fase em questão é uma vaporização, já que há transformação de um líquido em um vapor. Existem, porém, três tipos de vaporização. No caso da evaporação, trata-se de um tipo de vaporização que ocorre sob temperatura e pressão ambiente, de maneira lenta e predominantemente na superfície do líquido, sem a visualização macroscópica de agitação no líquido e de aparecimento de bolhas igual à ebulição. Esse é exatamente o fenômeno que acontece nas duas situações do enunciado (escape da acetona e secagem de roupas em um varal).

### QUESTÃO 110 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a energia e a quantidade de água consumidas por lavagem de maneira correta:

$$\text{Consumo de água: } 0,204 \text{ m}^3 \cdot \frac{\text{R\$ } 4,70}{\text{m}^3} = \text{R\$ } 0,9588$$

$$\text{Consumo de energia elétrica: } 0,37 \text{ kWh} \cdot \frac{\text{R\$ } 0,55}{\text{kWh}} = \text{R\$ } 0,2035$$

Contudo, ao somar os dois valores, esquece-se de fazer a multiplicação pelo número total de lavagens (16), encontrando:  $\text{R\$ } 0,9588 + \text{R\$ } 0,2035 = \text{R\$ } 1,1623 \cong \text{R\$ } 1,20$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o valor gasto com energia elétrica pela máquina de lavar, fazendo:

$$16 \cdot 0,37 \text{ kWh} \cdot \frac{\text{R\$ } 0,55}{\text{kWh}} = \text{R\$ } 3,256$$

Contudo, não soma a quantia gasta em água e, por isso, encontra um valor aproximado de R\$ 3,30.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o valor gasto com água pela máquina de lavar, fazendo:

$$16 \cdot 0,204 \text{ m}^3 \cdot \frac{\text{R\$ } 4,70}{\text{m}^3} = \text{R\$ } 15,3408$$

Contudo, não soma a quantia gasta em energia elétrica e, por isso, encontra um valor aproximado de R\$ 15,40.

- D) CORRETA. Para calcular o gasto mensal com a máquina de lavar, devemos considerar o número total de lavagens. Como são 4 lavagens por semana em um mês de 28 dias (quatro semanas), o total é de 16 lavagens em um mês.

Para o cálculo do gasto de água, consideramos a quantidade consumida por lavagem no nível alto, disponível na tabela:  $204 \text{ L} = 0,204 \text{ m}^3$ . Assim:

$$\text{Consumo de água: } 16 \cdot 0,204 \text{ m}^3 \cdot \frac{\text{R\$ } 4,70}{\text{m}^3} = \text{R\$ } 15,3408$$

Para o cálculo do gasto de energia elétrica, consideramos a energia consumida por lavagem do programa pesado sujo, disponível na tabela: 0,37 kWh. Nesse caso, não é necessário multiplicar pela duração do programa, pois o dado fornece diretamente o valor da energia consumida, e não a potência dissipada. Dessa forma:

$$\text{Consumo de energia elétrica: } 16 \cdot 0,37 \text{ kWh} \cdot \frac{\text{R\$ } 0,55}{\text{kWh}} = \text{R\$ } 3,256$$

Somando os dois tipos de consumo para obter o total:  $\text{R\$ } 15,3408 + \text{R\$ } 3,256 = \text{R\$ } 18,5968 \cong \text{R\$ } 18,60$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o valor gasto com água pela máquina de lavar, fazendo:

$$16 \cdot 0,204 \text{ m}^3 \cdot \frac{\text{R\$ } 4,70}{\text{m}^3} = \text{R\$ } 15,3408$$

Contudo, ao calcular a quantia gasta em energia elétrica, multiplica, incorretamente, a energia gasta por programa pelo número de horas de duração do programa. Assim:

$$16 \cdot (2 \cdot 0,37 \text{ kWh}) \cdot \frac{\text{R\$ } 0,55}{\text{kWh}} = \text{R\$ } 6,512$$

Somando os dois tipos de consumo para obter o total, encontra:

$$\text{R\$ } 15,3408 + \text{R\$ } 6,512 = \text{R\$ } 21,8528 \cong \text{R\$ } 21,90$$

### QUESTÃO 111 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o hormônio estimulante da tireoide (TSH) é produzido pela hipófise. Provavelmente, o aluno, equivocadamente, considerou que esse hormônio é produzido pela tireoide.
- B) CORRETA. Somente a tireoide produz a tiroglobulina, como mencionado no texto-base. Assim, se ainda forem detectados níveis dessa glicoproteína após a retirada total dessa glândula, isso indica a presença de possíveis células metastáticas da tireoide pelo organismo.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a tireoide é responsável pela produção dos hormônios tri-iodotironina (T3) e tiroxina (T4) e que, com a retirada dessa glândula, esses hormônios deixaram de ser produzidos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o iodo seria necessário para a síntese de tri-iodotironina (T3) e tiroxina (T4) pela tireoide e que, como houve a retirada total dessa glândula, não haverá mais a produção desses hormônios.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o hormônio folículo-estimulante (FSH) é produzido pela hipófise e não tem relação com a tireoide.

### QUESTÃO 112 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza corretamente os cálculos estequiométricos para o rendimento de 100% (8,9t), deixando de considerar a informação fornecida pelo enunciado, de o rendimento da reação apresentada é de 75% e, portanto, é necessário calcular o valor de 75% de 8,9 t.

- B) CORRETA. Calculando a quantidade de matéria dos reagentes, temos:

$$\text{Pirocloro concentrado (Nb}_2\text{O}_5\text{): } \frac{1 \text{ mol}}{266 \text{ g}} \cdot \frac{10^6 \text{ g}}{1 \text{ t}} \cdot 7,98 \text{ t} = 3 \cdot 10^4 \text{ mol}$$

$$\text{Óxido de férrico: } \frac{1 \text{ mol}}{160 \text{ g}} \cdot \frac{10^6 \text{ g}}{1 \text{ t}} \cdot 4,8 \text{ t} = 3 \cdot 10^4 \text{ mol}$$

Por este cálculo, nota-se que os reagentes estão em proporção estequiométrica. Considerando a estequiometria da reação, no rendimento 100%, temos:

$$\frac{149 \text{ g}}{1 \text{ mol de FeNb}} \cdot \frac{1 \text{ t}}{10^6 \text{ g}} \cdot \frac{6 \text{ mol de FeNb}}{3 \text{ mol de Nb}_2\text{O}_5} \cdot 3 \cdot 10^4 \text{ mol Nb}_2\text{O}_5 = 8,94 \text{ t}$$

Como o rendimento do processo é de 75%, a massa de ferronióbio resultante será:

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera corretamente a proporção estequiométrica da reação química. De acordo com a reação balanceada presente no texto base, para 3 mols de Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ou de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, são produzidos 6 mols de FeNb. Portanto, a relação é de 1:2 entre reagente e produzidos. Então, para 3 · 10<sup>4</sup> mols de um dos reagentes, são produzidos o dobro de mols para o produto FeNb, 6 · 10<sup>4</sup>. A massa de FeNb obtida deve, portanto, ser calculada com base em 6 · 10<sup>4</sup> mols.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera corretamente a estequiometria da reação. De acordo com a reação balanceada presente no texto base, para 3 mols de Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ou de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, são produzidos 6 mols de FeNb. Portanto, a relação é de 1:2 entre reagente e produzidos. Para encontrar o valor de 2,3 toneladas, o aluno inverteu a proporção estequiométrica, considerando ser de 2:1 entre reagentes e produto.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende as relações estequiométricas da reação, no entanto não considerou o rendimento correto da reação. Considerando um rendimento de 100%, a massa de ferronióbio gerada é de 8,4 t e, após cálculo da massa produzida em rendimento 100%, é necessário calcular a massa obtida de acordo com o rendimento que, segundo o enunciado, é de 75%. Para obter o valor de 2,2 t de massa, o aluno considerou que o rendimento da reação foi de 25%, e não de 75%.

### QUESTÃO 113 Resposta A

- A) CORRETA. A produção do etanol está atrelada ao processo bioquímico de fermentação alcoólica, o qual envolve a produção de ATP (energia) em condições de baixa disponibilidade de oxigênio. Nesse fenômeno, a glicose da cana-de-açúcar é convertida em duas moléculas ATP, tendo como subproduto 2 moléculas de etanol e também a liberação de duas moléculas de gás carbônico. Dessa forma, temos as condições propícias para que ocorra o processo de fermentação no sistema B, já que este contém caldo de cana (glicose) + fermento biológico. Consequentemente, o gás carbônico liberado nesse processo irá encher a bexiga, indicando que o processo de fermentação ocorreu.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende corretamente os processos bioquímicos de fermentação e de respiração (não compreende o processo biológico envolvido, seus reagentes e produtos). O aluno que escolhe esta alternativa entende que foi o processo de respiração que ocorreu no sistema B, o que pode estar atrelado a uma confusão entre processos bioquímicos. Ademais, vale destacar que tal processo não tem como produto oxigênio. Logo, tal raciocínio não condiz com as condições e os resultados observados pelo experimento.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende corretamente o processo bioquímico de fermentação alcoólica (não compreende o processo biológico envolvido, seus reagentes e produtos) nem as propriedades da matéria, já que o etanol por si só não seria capaz de encher a bexiga. Logo, tal raciocínio não condiz com as condições e os resultados observados pelo experimento.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende corretamente os processos bioquímicos de fermentação e de fotossíntese (não compreende o processo biológico envolvido, seus reagentes e produtos). O aluno entende que foi o processo de fotossíntese que ocorreu no sistema B, o que pode estar atrelado a uma confusão entre processos bioquímicos, não condizendo com as condições e os resultados observados pelo experimento.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende corretamente o processo bioquímico de fermentação (o processo biológico envolvido, seus reagentes e produtos) nem as reações químicas envolvidas nesse processo. Também não considera que esse é um processo que ocorre em baixa concentração de oxigênio, ou seja, não seria possível ter esse gás como produto para encher a bexiga. Logo, tal raciocínio não condiz com as condições e os resultados observados pelo experimento.

**QUESTÃO 114 Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa associa o poder calorífico como sendo a quantidade total de calor liberada pela queima da totalidade de biomassa disponível. Dessa forma,

$$Q_{\text{dia}} = PC_{\text{bio}} \rightarrow Q_{\text{dia}} = 4\,300 \frac{\text{kcal}}{\text{dia}}$$

A massa de água que o aquecedor é capaz de elevar a temperatura de 20 °C até 80 °C encontrada pelo aluno será:

$$Q_{\text{dia}} = m_{\text{ág}} \cdot c_{\text{ág}} \cdot \Delta T \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{Q_{\text{ág}}}{c_{\text{ág}} \cdot \Delta T} \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{4\,300}{1 \cdot (80 - 20)} \rightarrow m_{\text{ág}} = 71,67 \frac{\text{kg}}{\text{dia}}$$

Fazendo a mudança de unidade correta para a densidade, encontra-se:

$$\rho = 1,0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \rightarrow 1\,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

O volume de água diário, em m<sup>3</sup>, que correspondente à massa obtida no cálculo anterior feito pelo aluno é:

$$\rho = \frac{m_{\text{ág}}}{V_{\text{ág}}} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{m_{\text{ág}}}{\rho} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{71,67}{1\,000} \rightarrow V_{\text{ág}} = 7,167 \cdot 10^{-2} \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} \rightarrow V_{\text{ág}} \approx 7,17 \cdot 10^{-2} \frac{\text{m}^3}{\text{dia}}$$

- B) CORRETA. A quantidade diária de calor liberada pela queima da totalidade da biomassa será obtida pela multiplicação das grandezas poder calorífico e massa de resíduos gerados a cada dia.

$$Q_{\text{dia}} = PC_{\text{bio}} \cdot m_{\text{bio}} \rightarrow Q_{\text{dia}} = 4\,300 \cdot 23\,110 \rightarrow Q_{\text{dia}} = 9,937 \cdot 10^7 \frac{\text{kcal}}{\text{dia}}$$

A massa de água que o aquecedor é capaz de elevar a temperatura de 20 °C até 80 °C por dia será:

$$Q_{\text{dia}} = m_{\text{ág}} \cdot c_{\text{ág}} \cdot \Delta T \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{Q_{\text{ág}}}{c_{\text{ág}} \cdot \Delta T} \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{9,937 \cdot 10^7}{1 \cdot (80 - 20)} \rightarrow m_{\text{ág}} = 1,656 \cdot 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{dia}}$$

Para a determinação do volume de água diário em m<sup>3</sup>, é necessário transformar a unidade da densidade da água de g/cm<sup>3</sup> para kg/m<sup>3</sup>

$$\rho = 1,0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \rightarrow 1\,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Pela definição de densidade, encontra-se o volume de água diário, que correspondente à massa obtida no cálculo anterior.

$$\rho = \frac{m_{\text{ág}}}{V_{\text{ág}}} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{m_{\text{ág}}}{\rho} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{1,656 \cdot 10^6}{1\,000} \rightarrow V_{\text{ág}} = 1,656 \cdot 10^3 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} \rightarrow V_{\text{ág}} \approx 1,66 \cdot 10^3 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa se esquece de alterar a unidade da densidade para calcular o volume, que é seu resultado. Assim, encontrará um valor para o volume mil vezes maior que o valor real. Outro erro é que a dimensão do volume por ele calculado não está em m<sup>3</sup>.

$$Q_{\text{dia}} = PC_{\text{bio}} \cdot m_{\text{bio}} \rightarrow Q_{\text{dia}} = 4\,300 \cdot 23\,110 \rightarrow Q_{\text{dia}} = 9,937 \cdot 10^7 \frac{\text{kcal}}{\text{dia}}$$

A massa de água que o aquecedor é capaz de elevar a temperatura de 20 °C até 80 °C por dia será:

$$Q_{\text{dia}} = m_{\text{ág}} \cdot c_{\text{ág}} \cdot \Delta T \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{Q_{\text{ág}}}{c_{\text{ág}} \cdot \Delta T} \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{9,937 \cdot 10^7}{1 \cdot (80 - 20)} \rightarrow m_{\text{ág}} = 1,656 \cdot 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{dia}}$$

Para a determinação do volume de água diário em m<sup>3</sup>, é necessário transformar a unidade da densidade da água de g/cm<sup>3</sup> para kg/m<sup>3</sup>:

$$\rho = 1,0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Pela definição de densidade, encontra-se o volume de água diário, que correspondente à massa obtida no cálculo anterior.

$$\rho = \frac{m_{\text{ág}}}{V_{\text{ág}}} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{m_{\text{ág}}}{\rho} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{1,656 \cdot 10^6}{1,0} \rightarrow V_{\text{ág}} = 1,656 \cdot 10^6 \frac{\text{kg} \cdot \text{cm}^3}{\text{g} \cdot \text{dia}} \rightarrow V_{\text{ág}} \approx 1,66 \cdot 10^6 \frac{\text{kg} \cdot \text{cm}^3}{\text{g} \cdot \text{dia}}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não atenta para o cálculo da quantidade de calor liberada por dia pela queima da biomassa, o que importa é a variação da temperatura, e não a temperatura final.

$$Q_{\text{dia}} = PC_{\text{bio}} \cdot m_{\text{bio}} \rightarrow Q_{\text{dia}} = 4\,300 \cdot 23\,110 \rightarrow Q_{\text{dia}} = 9,937 \cdot 10^7 \frac{\text{kcal}}{\text{dia}}$$

A massa de água que o aquecedor é capaz de elevar a temperatura de 20 °C até 80 °C por dia será:

$$Q_{\text{dia}} = m_{\text{ág}} \cdot c_{\text{ág}} \cdot T \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{Q_{\text{ág}}}{c_{\text{ág}} \cdot T} \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{9,937 \cdot 10^7}{1 \cdot 80} \rightarrow m_{\text{ág}} = 1,242 \cdot 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{dia}}$$

Para a determinação do volume de água diário em m<sup>3</sup>, é necessário transformar a unidade da densidade da água de g/cm<sup>3</sup> para kg/m<sup>3</sup>:

$$\rho = 1,0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \rightarrow 1\,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Pela definição de densidade, encontra-se o volume de água diário, que correspondente à massa obtida no cálculo anterior.

$$\rho = \frac{m_{\text{ág}}}{V_{\text{ág}}} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{m_{\text{ág}}}{\rho} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{1,242 \cdot 10^6}{1000} \rightarrow V_{\text{ág}} = 1,242 \cdot 10^3 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} \rightarrow V_{\text{ág}} \approx 1,24 \cdot 10^3 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa comete os dois erros: o de não transformar a unidade da densidade da água para  $\text{kg}/\text{m}^3$ , bem como utiliza o valor da temperatura final no cálculo da quantidade de calor gerada pela queima da biomassa, em vez do valor da diferença de temperatura.

$$Q_{\text{dia}} = PC_{\text{bio}} \cdot m_{\text{bio}} \rightarrow Q_{\text{dia}} = 4300 \cdot 23110 \rightarrow Q_{\text{dia}} = 9,937 \cdot 10^7 \frac{\text{kcal}}{\text{dia}}$$

A massa de água que o aquecedor é capaz de elevar a temperatura de  $20^\circ\text{C}$  até  $80^\circ\text{C}$  por dia será:

$$Q_{\text{dia}} = m_{\text{ág}} \cdot c_{\text{ág}} \cdot T \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{Q_{\text{ág}}}{c_{\text{ág}} \cdot T} \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{9,937 \cdot 10^7}{1 \cdot 80} \rightarrow m_{\text{ág}} = 1,242 \cdot 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{dia}}$$

Para determinar o volume de água diário em  $\text{m}^3$ , é necessário transformar a unidade da densidade da água de  $\text{g}/\text{cm}^3$  para  $\text{kg}/\text{m}^3$ :

$$\rho = 1,0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \rightarrow 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Pela definição de densidade, encontra-se o volume de água diário, que correspondente à massa obtida no cálculo anterior.

$$\rho = \frac{m_{\text{ág}}}{V_{\text{ág}}} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{m_{\text{ág}}}{\rho} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{1,242 \cdot 10^6}{1} \rightarrow V_{\text{ág}} = 1,242 \cdot 10^6 \frac{\text{kg} \cdot \text{cm}^3}{\text{g} \cdot \text{dia}} \rightarrow V_{\text{ág}} \approx 1,24 \cdot 10^6 \frac{\text{kg} \cdot \text{cm}^3}{\text{g} \cdot \text{dia}}$$

### QUESTÃO 115 Resposta A

- A) CORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que Jo é mulher, sendo representada por um círculo no heredograma. Além disso, o aluno compreende que ela é mãe de duas crianças de genótipos diferentes entre si, isto é, os filhos obrigatoriamente não são gêmeos monozigóticos e possuem pais com genótipos diferentes. Portanto, a única integrante da família que possui filhos não gêmeos é a II-2.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que mulheres são representadas por círculos e que II-4 possui dois filhos, mas não reconhece a simbologia associada à descendência de filhos gêmeos monozigóticos, que forma um triângulo entre o cruzamento dos pais e a relação entre os dois filhos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que as mulheres são representadas por círculos e os pais precisam ter genótipos diferentes para terem filhos diferentes entre si, mas não reconhece a simbologia que representa indivíduos afetados por uma doença hereditária e ignora que Jo não é afetada pela doença.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que mulheres são representadas por círculos, mas não compreende a simbologia associada à descendência no heredograma e que a integrante IV-2 não possui filhos e, portanto, não pode ser Jo.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que III-5 possui dois filhos com genótipos diferentes, mas não compreende que homens são representados por quadrados e mulheres, por círculos, portanto, III-5 não pode ser a Jo.

### QUESTÃO 116 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou, erroneamente, que apenas o combate à extração ilegal de madeira florestal é suficiente para diminuir a emissão de  $\text{CO}_2$ , o principal responsável pela acidificação oceânica. A diminuição desse tipo de exploração sem um reflorestamento adequado não é uma medida tão efetiva para o problema ambiental, já que as árvores realizam consumo e emissão de  $\text{CO}_2$  por seus ciclos de respiração e fotossíntese concomitantes.
- B) CORRETA. A acidificação dos oceanos é uma consequência direta da solubilização do gás carbônico emitido pela queima de combustíveis fósseis. A solubilização desse gás em água pode ser representada pelo equilíbrio químico a seguir:
- $$\text{CO}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{HCO}_3^-(\text{aq})$$
- Com o aumento da emissão de  $\text{CO}_2(\text{g})$ , maior se torna a quantidade de gás que se dissolve nos oceanos, favorecendo a formação de  $\text{H}^+(\text{aq})$  no meio aquoso, que implica, por fim, diminuição do pH oceânico.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera que a alteração brusca de pH pela adição de uma base forte pode afetar a vida marinha que, entre outras coisas, necessita de um meio aproximadamente neutro para se desenvolver. Assim, a adição de hidróxido de sódio não é uma solução sustentável, muito embora “neutralize” o excesso de ácido oceânico.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa prevê que essa ação é benéfica para diminuir a contaminação das águas por metais pesados que, no entanto, não afeta o problema da acidificação dos oceanos relatado pelo enunciado.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, de maneira equivocada, que a desestimulação do crescimento de microrganismos aquáticos fotossintéticos (como os fitoplânctons, por exemplo) auxiliará a diminuir a quantidade de  $\text{CO}_2$  dissolvida em água. Na verdade, o estímulo controlado da reprodução desses organismos pode ser uma solução interessante para a mitigação desse gás e a consequente resolução desse problema ambiental.

**QUESTÃO 117 Resposta A**

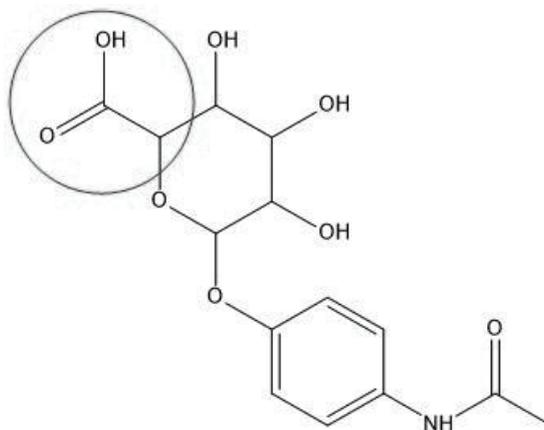
- A) CORRETA. Os dois tipos de indivíduos existiam inicialmente, mas, ao longo das gerações, o tipo B tornou-se dominante em número na região. Segundo as ideias de Darwin, as mudanças no ambiente selecionam os seres que estão mais adaptados.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a afirmativa se refere à teoria de Lamarck, segundo a qual os seres se modificam, atendendo a uma necessidade imposta pelo ambiente (transformismo).
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, de acordo com as ideias de Darwin, o organismo selecionado é aquele que possui características favoráveis à sobrevivência em determinado local, ou seja, o mais apto, e não o mais forte.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, de acordo com a teoria da evolução proposta por Darwin, a evolução ocorre nas populações, e não nos indivíduos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que esta afirmativa se refere à teoria do uso e desuso propostos por Lamarck, na qual o uso ou o desuso de determinada estrutura define, respectivamente, seu desenvolvimento ou atrofiamento.

**QUESTÃO 118 Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa recorda que a floculação é a separação de duas substâncias insolúveis, todavia, envolve a separação entre sólidos insolúveis em líquidos, e não entre líquidos insolúveis.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa recorda que a floculação envolve a separação de misturas por diferença de densidade, como sugere o texto-base. Todavia, a floculação é uma separação de misturas sólido-líquido heterogênea, através da formação de coágulos; já o texto-base deixa claro que é uma separação de líquidos.
- C) CORRETA. O texto deixa evidente que é uma extração líquido-líquido e que há a formação de duas fases. Sendo assim, configura uma mistura heterogênea entre líquidos, ou seja, a melhor forma de separação de líquidos imiscíveis é a decantação com funil de separação.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, pelo fato de o texto mencionar a adição do extrato ao éter, pode considerar que houve uma dissolução e que isso faria parte da dissolução fracionada (dissolver o extrato em éter para depois obtê-lo purificado).
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, por se tratar de um óleo essencial, ou seja, um composto volátil, acredita que uma nova destilação purificaria ainda mais o extrato. Todavia, o texto não faz menção a uma nova destilação, mas a um processo extração com solvente (decantação).

**QUESTÃO 119 Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não reconhece a função fenol apropriadamente e interpreta que o grupo  $-OH$  ligado ao carbono insaturado do anel aromático pertence à função enol.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não reconhece corretamente o grupo amida presente nos compostos orgânicos, fazendo confusão com o grupo amina.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não reconhece a função álcool propriamente, uma vez que a hidroxila ligada ao anel benzênico caracteriza a função fenol.
- D) CORRETA. O aluno consegue observar que o novo grupo, volumoso, que substitui o hidrogênio fenólico da estrutura do paracetamol, apresenta três funções orgânicas que não estavam presentes anteriormente na molécula: éter, álcool e ácido carboxílico, este último na extremidade esquerda da estrutura do derivado metabolizado.



- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não reconhece a função fenol devidamente, uma vez que a função fenol está presente somente na estrutura do paracetamol. Na estrutura do derivado metabolizado, a função fenol dá lugar a outro grupo que, apesar de conter o grupo  $-OH$ , caracteriza o grupo álcool.

**QUESTÃO 120 Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a vacinação dos primatas, que são os principais reservatórios silvestres da doença, não é uma medida de eliminação dos mosquitos transmissores da febre amarela silvestre.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que os filhotes de primatas vacinados não nascem com os anticorpos contra o vírus da febre amarela.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a vacinação de primatas silvestres é uma excelente estratégia para reduzir a disseminação da febre amarela, uma vez que os macacos são os principais reservatórios silvestres da doença. Entretanto, a realização isolada da vacinação de primatas não impede a exposição humana ao vírus, uma vez que os vetores e outros reservatórios silvestres não serão impactados.
- D) CORRETA. A vacinação de diferentes espécies de macacos silvestres pode ser uma estratégia para repor populações perdidas com os surtos da febre amarela, recuperando, assim, as populações de espécies ameaçadas de extinção.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a vacinação dos primatas é uma estratégia de prevenção contra o desenvolvimento da febre amarela em macacos de espécies suscetíveis ao vírus causador da doença.

**QUESTÃO 121 Resposta E**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa assume que a densidade precisa diminuir para o balão parar de subir, pois, segundo ele, é necessário a densidade se alterar para que o balão pare de subir no ar. Como a densidade do ar foi alterada, o aluno assume que o empuxo foi alterado, sendo aumentado, assim como o peso – como a densidade foi alterada, o aluno pensa que o peso também será.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que é necessário a densidade ser alterada para o balão parar de subir, o que está correto; no entanto, ele raciocina que, como a densidade foi alterada para baixo, o empuxo será aumentado para cima, errando a questão.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa supõe que, pelo fato de a densidade ter diminuído, a força peso sobre o balão também irá se alterar, uma vez que a alteração da força peso está ligada a uma alteração da densidade.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o empuxo deve ser alterado para que o balão pare de subir, o que está correto; no entanto, ele acredita que, como a densidade do ar não se altera em altas altitudes, somente o empuxo pode ser alterado nessa situação.
- E) CORRETA. O aluno assume corretamente que a densidade deve diminuir, uma vez que o balão pare de subir, já que o que torna um objeto totalmente inserido em um fluido em repouso no espaço intermediário é a densidade do objeto igual à densidade do meio. Entende também que, pela fórmula do empuxo, essa força irá diminuir com a diminuição da densidade, não alterando de nenhuma forma o peso do objeto.

**QUESTÃO 122 Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observou o consumo ativado e o considerou como o consumo acionado. Faltou entender os conceitos de consumo em funcionamento e consumo em espera. Ele obteve o valor pelo cálculo:

$$P = V \cdot I$$

$$P_{\text{basal}} = 16 \cdot 0,02 = 0,32 \text{ W}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observou o consumo apenas das funções que tem o valor da potência expressa em watts, esperando que o consumo deva estar explicitado na tabela. Com isso, obteve:

$$P_{\text{setas}} = n \cdot P_{\text{lâmpada}} = 2 \cdot 21 = 42 \text{ W}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observou que somente a função de bloqueio consome uma corrente da ordem de amperes, enquanto os outros operam em miliamperes, e assim partiu do pressuposto de que os outros seriam desprezíveis, o que não são, e não os considerou na equação, obtendo:

$$P = V \cdot I$$

$$P_{\text{bloqueio}} = 16 \cdot 20 = 320 \text{ W}$$

- D) CORRETA. A potência total do alarme pode ser obtida pela soma das potências de cada função do alarme. O consumo basal (em espera), de bloqueio e de sinal de saída, pode ser obtido por meio da relação entre tensão, corrente e potência. Já para obter o consumo das lâmpadas de setas, basta multiplicar o número de lâmpadas pela potência de cada uma.

$$P_{\text{setas}} = n \cdot P_{\text{lâmpada}} = 2 \cdot 21 = 42 \text{ W}$$

$$P = V \cdot I$$

$$P_{\text{basal}} = 16 \cdot 0,02 = 0,32 \text{ W}$$

$$P_{\text{bloqueio}} = 16 \cdot 20 = 320 \text{ W}$$

$$P_{\text{sinal}} = 16 \cdot 0,2 = 3,2 \text{ W}$$

$$P = P_{\text{basal}} + P_{\text{setas}} + P_{\text{bloqueio}} + P_{\text{sinal}}$$

$$P = 0,32 + 42 + 320 + 3,2 = 365,52 \text{ W} \cong 366 \text{ W}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não observou que algumas das correntes estão dadas em miliampères, deixando de fazer a conversão corretamente para ampères, obtendo:

$$P_{\text{setas}} = n \cdot P_{\text{lâmpada}} = 2 \cdot 21 = 42 \text{ W}$$

$$P = V \cdot I$$

$$P_{\text{basal}} = 16 \cdot 20 = 320 \text{ W}$$

$$P_{\text{bloqueio}} = 16 \cdot 20 = 320 \text{ W}$$

$$P_{\text{bloqueio}} = 16 \cdot 20 = 320 \text{ W}$$

$$P_{\text{sinal}} = 16 \cdot 200 = 3200 \text{ W}$$

$$P = P_{\text{basal}} + P_{\text{setas}} + P_{\text{bloqueio}} + P_{\text{sinal}}$$

$$P = 320 + 42 + 320 + 3200 = 3882 \text{ W} \cong 3,88 \cdot 10^3 \text{ W}$$

### QUESTÃO 123 Resposta A

- A) CORRETA. O aluno verifica corretamente a presença do anel benzênico na estrutura química do ácido acetilsalicílico, caracterizado pelo anel de seis carbonos, com ligações duplas alternadas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa verifica incorretamente que a estrutura do anel benzênico está presente, pois acredita que o anel benzênico pode ser caracterizado apenas pelo anel de seis carbonos e qualquer quantidade de ligações duplas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa verifica a presença de vários anéis de seis carbonos saturados na molécula da propecia, o aluno entende erroneamente que se trata de um anel benzênico.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que a existência do átomo de nitrogênio no lugar do carbono em um anel de seis membros não o invalida como anel benzênico, já que este possui também as três duplas-ligações alternadas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o anel piridínico, contendo o átomo de nitrogênio no lugar de um dos carbonos, com o anel aromático, entendendo que este, então, interagiria com a nanopartícula proposta.

### QUESTÃO 124 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera corretamente a geometria em formato de cubo da molécula e assume que os hidrogênios estão ligados ao mesmo carbono, o que faz com que seja erroneamente percebido um ângulo de quase  $180^\circ$  entre as ligações C–H, muito maior do que um ângulo de  $109,45^\circ$  esperado em uma geometria tetraédrica.
- B) CORRETA. No cubano, o ângulo entre as ligações C–C é de  $90^\circ$ , pois é o ângulo presente em um cubo. Sendo assim, o ângulo entre as ligações C–C é muito menor que o esperado para um carbono com hibridização  $sp^3$ , que deveria ser de  $109,45^\circ$ . Isso significa que a molécula está muito tensionada e, portanto, instável.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz uma leitura “geométrica” da molécula, assumindo que o cubano vem da junção de quatro ciclobutano, o equivalente à junção de quatro faces quadradas. No ciclobutano, cada carbono está ligado a dois hidrogênios e, ao se manterem esses dois hidrogênios por carbono (em cada aresta), a molécula estaria exigindo a superação da tetravalência do elemento.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considerou que esta representação está suprimindo os hidrogênios. Então, contabilizando que a molécula deve conter apenas moléculas de carbono, um em cada aresta, implicaria que cada átomo deve fazer apenas três ligações.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende a representação geométrica da molécula mostrada na figura e assume que o cubano é uma molécula cíclica plana. A partir disso, também é possível assumir que os hidrogênios, portanto, estarão muito mais próximos do que fosse uma cadeia aberta, o que geraria maior impedimento estérico e dificuldade na síntese da molécula em questão.

### QUESTÃO 125 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta à descrição da engenheira ambiental, uma vez que plantas com altas taxas de transpiração são selecionadas em ambientes com alta pluviosidade, o que não é o caso do Cerrado.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se equivoca quanto ao bioma estudado pela engenheira ambiental, já que as características citadas no item correspondem à Caatinga, bioma que também faz contato com a Mata Atlântica, mas possui outras características, selecionadas principalmente para a sobrevivência em ambiente seco.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se equivoca com o comando, já que vegetação latifoliada é encontrada na Mata Atlântica, característica essa que não se mostra vantajosa em locais com queimadas pontuais devido ao tamanho das folhas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atenta ao enunciado, que pede características não encontradas na Mata Atlântica, e a vegetação perene é presente nesse bioma.
- E) CORRETA. A vegetação do Cerrado é caracterizada pela presença de troncos com a casca mais espessa, que protegem os tecidos da planta do fogo, e de raízes longas, que permitem a retirada de água de locais mais profundos, o que, segundo a engenheira ambiental, é sobreposto pela vegetação de Mata Atlântica que se adensa nas regiões estudadas.

**QUESTÃO 126 Resposta A**

- A) CORRETA. A frequência de corte para que ocorra o efeito fotoelétrico é aquela em que a energia do fóton corresponde à função trabalho do metal. Dessa forma, temos:

$$h \cdot f = \phi_0$$

$$6,6 \cdot 10^{-34} \cdot f_{\text{corte}} = 4,7 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}$$

$$f_{\text{corte}} = 1,13 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

Dessa forma, uma radiação de qualquer intensidade não nula e com frequência maior ou igual à frequência de corte incidente sobre o cobre induzirá o efeito fotoelétrico.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um erro na conversão de eV para J, esquecendo-se de usar o fator multiplicativo de 1,6. Dessa forma, temos:

$$h \cdot f = \phi_0$$

$$6,6 \cdot 10^{-34} \cdot f_{\text{corte}} = 4,7 \cdot 10^{-19}$$

$$f_{\text{corte}} = 7,1 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a ideia equivocada de que o efeito fotoelétrico exige uma intensidade mínima para ocorrer.

Além disso, para marcar essa alternativa, seria necessário cometer um erro na conversão de eV para J, esquecendo-se de usar o fator multiplicativo de 1,6. Dessa forma, temos:

$$h \cdot f = \phi_0$$

$$6,6 \cdot 10^{-34} \cdot f_{\text{corte}} = 4,7 \cdot 10^{-19}$$

$$f_{\text{corte}} = 7,1 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa a escolhe pela ideia equivocada de que o efeito fotoelétrico deixa de ocorrer a partir de certo limite de intensidade. Essa ideia poderia surgir da confusão com a saturação do sistema. Em um experimento para a verificação e quantificação do efeito fotoelétrico, existe um valor de intensidade de radiação incidente a partir da qual o sistema é saturado. Pode-se ter confundido esse regime de saturação com a ausência do efeito fotoelétrico propriamente dito.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que existe uma intensidade mínima para que ocorra o efeito fotoelétrico. Além disso, calcula a frequência considerando 1 eV, valor fornecido para a equivalência, e não 4,7 eV.

**QUESTÃO 127 Resposta D**

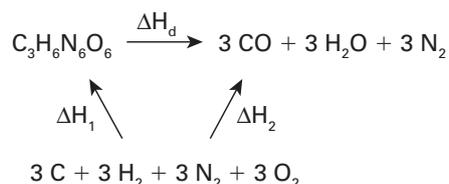
- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende o papel desempenhado pelos produtores, entretanto, não atenta ao efeito de metais pesados no ambiente, já que essas substâncias são bioacumuladas e estão em maior concentração em níveis tróficos mais elevados.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que os consumidores primários se contaminam a partir do consumo de produtores, entretanto, não atenta para a presença de mais níveis tróficos elevados na cadeia.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que os consumidores quaternários são o mais alto nível trófico presente, entretanto, se equivoca quanto ao tipo de alimentação dos organismos, já que herbívoros se alimentam de produtores.
- D) CORRETA. Os metais pesados são compostos que vão sendo incorporados pelos organismos ao longo da cadeia, portanto, os níveis tróficos mais elevados são mais afetados pela magnificação trófica, fenômeno de bioacumulação ao longo da cadeia.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o fluxo de energia é decrescente e unidirecional, entretanto, não compreende o fenômeno que está ocorrendo com os metais pesados, que se associa à magnificação trófica, e não ao fluxo de energia.

**QUESTÃO 128 Resposta A**

- A) CORRETA. Primeiro, o aluno deve calcular a entalpia da reação de explosão do RDX que se dá de 2 formas:

1. Pela lei de Hess:

As somas as equações abaixo temos como resultante a explosão do RDX:



(Equação I) O  $\Delta H_1$  equivale à entalpia de formação do RDX:  $\Delta H_1 = \Delta H_f$ :









- E) CORRETA. O texto afirma que as aminas biogênicas são formadas a partir de aminoácidos, como se constata na afirmação “Em alimentos as aminas biogênicas derivam principalmente da descarboxilação microbiana dos aminoácidos [...]”. Logo, o precursor das aminas deve ser um aminoácido, cuja estrutura contém as funções ácido carboxílico (identificado pelo sufixo “ácido + -oico”) e amina (identificado pelo prefixo “amino”).

### QUESTÃO 133 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a presença de microrganismos sintéticos permite a instalação do milho em outros locais, entretanto, no texto só há evidências da redução da temperatura, e não de alteração da umidade.
- B) CORRETA. O experimento demonstrou que a instalação dos microrganismos sintéticos foi capaz de reduzir a temperatura foliar em até 4 °C e que, quando a temperatura está muito elevada, o crescimento da planta é prejudicado. Portanto, a tecnologia permite que o milho seja plantado em locais mais quentes sem que haja dano às proteínas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se equivoca quanto ao efeito da tecnologia, uma vez que os microrganismos reduzem a temperatura foliar, entretanto, não há evidências de enriquecimento de nutrientes do solo.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não assimila a técnica de transgenia, uma vez que ela consiste na inserção de gene ou sequência de interesse de uma espécie em outra. No experimento, os microrganismos estão associados às plantas, mas não à edição genética.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se equivoca com o conceito de clonagem, que é a reprodução da informação genética completa de organismos, o que não ocorre no exemplo.

### QUESTÃO 134 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o efeito do eco e o da reverberação. Ambos ocorrem de maneira análoga, mas, para ocorrer o eco, a reflexão do som precisa ocorrer longe o suficiente do observador para que o som refletido seja percebido como um som distinto daquele emitido diretamente pela fonte. Dessa forma, a escolha dessa alternativa demonstra pouca compreensão a respeito do fenômeno do eco e pouca ou nenhuma compreensão a respeito da reverberação.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconhece a respeito tanto do fenômeno da refração quanto da reverberação. A refração ocorre quando a onda muda o seu meio de propagação ao longo de sua trajetória. Já a reverberação ocorre devido a sucessivas reflexões e não refrações. Outra possibilidade para a escolha dessa alternativa seria a confusão entre os conceitos de reflexão e refração aliados à falta de conhecimento a respeito da reverberação.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconhece a respeito tanto do fenômeno da difração quanto da reverberação. A difração ocorre quando a onda circunda obstáculos de dimensões da mesma ordem de grandeza do comprimento de onda e, a partir daí, a onda se propaga para diversas direções. No caso do som, a difração poderia explicar o porquê uma pessoa é capaz de ouvir outra falando do lado oposto de um muro mais alto do que o emissor e observador.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconhece a respeito tanto do fenômeno da dispersão quanto da reverberação. A dispersão é o fenômeno no qual ondas de frequências distintas propagam-se com velocidades distintas em determinado meio. Além disso, durante a refração, ondas de frequências distintas sofrem desvios distintos, já que o índice de refração possui dependência com a frequência.
- E) CORRETA. O fenômeno que decorre de múltiplas reflexões do som e um efeito de prolongamento da duração deste por nossa percepção auditiva e que ocorre em locais fechados e em certas condições geométricas, conforme a descrição do enunciado, é chamado de reverberação.

### QUESTÃO 135 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considerou que a velocidade de escape não depende da massa do corpo, não extraindo do texto-base a informação de que o mesmo corpo de massa  $m$  será lançado nos dois planetas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considerou que a velocidade de escape depende da massa do planeta e independe da massa do corpo, perdendo a informação dada no texto-base, quando afirma lançar o mesmo corpo de massa  $m$  nos dois planetas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considerou que a velocidade de escape depende da massa do planeta e do raio do planeta, não entendendo porque as velocidades de escapes nos dois planetas citados são diferentes.
- D) CORRETA. A velocidade de escape de um corpo é dada pela relação,

$$v_e = \sqrt{\frac{2G \cdot M}{R}}$$

Assim, a velocidade de escape depende da massa e do raio do planeta.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considerou que a velocidade de escape depende da massa do planeta, entendendo que a variação dos valores das velocidades de escape nos dois planetas apresentados é devido à diferença do seu raio, somente.

## MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões 136 a 180

#### QUESTÃO 136 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa tem o raciocínio certo, mas não leva em consideração a informação que cada bolo alimenta 8 pessoas, e marca a alternativa 4 pessoas, equiparando as grandezas “pessoas” e “bolos” à proporção 1 : 1.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não desenvolve a análise da quantidade disponível de ingredientes com a tabela informada no enunciado e infere que só 8 pessoas serão alimentadas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa toma como referência a quantidade de bolos possíveis de ser feitos com o chocolate em pó, mas equipara a quantidade de bolos possíveis à quantidade de pessoas alimentadas.
- D) CORRETA. Considere a seguinte tabela:

Tipo de alimento	Tipo de medida	Massa (g)	Quantidade usada em 1 bolo	Quantidade disponível	Quantidade de bolos possíveis por ingredientes
Chocolate em pó	1 colher de sopa	50 g	$4 \cdot 50 \text{ g} = 200 \text{ g}$	3000 g	$\frac{3000}{200} = 15$
Manteiga	1 colher de sopa	30 g	$2 \cdot 30 \text{ g} = 60 \text{ g}$	500 g	$\frac{500}{60} = 8,33$ (8 bolos inteiros)
Farinha de trigo	1 xícara de chá	150 g	$3 \cdot 150 \text{ g} = 450 \text{ g}$	5000 g	$\frac{5000}{450} = 11,11$ (11 bolos inteiros)
Açúcar	1 xícara de chá	120 g	$2 \cdot 120 \text{ g} = 240 \text{ g}$	1000 g	$\frac{1000}{240} = 4,16$ (4 bolos inteiros)
Fermento	1 colher de sopa	10 g	$2 \cdot 10 \text{ g} = 20 \text{ g}$	200 g	$\frac{200}{20} = 10$
Leite	1 xícara de chá	$200 \text{ g} = 200 \text{ mL}$	$1 \cdot 200 \text{ mL} = 200 \text{ mL}$	10000 mL	$\frac{10000}{200} = 50$

Portanto, com a quantidade de ingredientes disponíveis ela conseguirá fazer no máximo 4 bolos (pois, se fizer uma quantidade maior, irá faltar açúcar). Portanto, fazendo 4 bolos, ela conseguirá alimentar  $4 \cdot 8 = 32$  pessoas.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa toma como referência a quantidade de manteiga e realiza o cálculo  $8 \cdot 8 = 64$  pessoas.

#### QUESTÃO 137 Resposta A

- A) CORRETA. O segmento AB foi dividido nos segmentos AC e CB, sendo as medidas, respectivamente, x e y, com  $x > y$ . Agora, fazendo cada operação descrita no texto-base:

“o segmento mais longo da reta dividida pelo segmento menor”, matematicamente:  $\frac{x}{y}$ ;

“seja igual à reta completa dividida pelo segmento mais longo”, matematicamente:  $\frac{x}{y} = \frac{1}{x}$  pela propriedade simétrica,

tem-se  $\frac{1}{x} = \frac{x}{y}$ .

Note que a reta completa é  $x + y$ , mas como é dado que tal reta vale 1, então, no segundo membro da equação, colocou-se 1 em vez de  $x + y$ .

- B) INCORRETA. Considera-se corretamente a fração do lado esquerdo da equação, mas trocam-se os valores do segmento de maior lado, considerando que o segmento de comprimento y tem o valor.
- C) INCORRETA. Considera-se corretamente a fração do lado direito da equação, mas, em vez de escrever  $x + y = 1$ , considera-se  $x + y + x = 1 + x$ .
- D) INCORRETA. Considera-se corretamente a fração do lado direito da equação, mas troca-se a ordem da divisão na fração do lado esquerdo, fazendo  $\frac{x}{1}$  em vez de  $\frac{1}{x}$ .
- E) INCORRETA. Considera-se corretamente a fração do lado esquerdo da equação, mas no lado direito faz-se  $x - y$  em vez de  $x + y = 1$ .

**QUESTÃO 138 Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera qualquer comando do enunciado e faz apenas 12!.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa corretamente considera as pessoas que tinham preferências, mas não considera os motoristas, encontrando:  $\rightarrow 3 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 3 \cdot 2 \cdot 10! = 6(10!)$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa corretamente considera os motoristas, mas não considera as pessoas que tinham preferências, encontrando:  $\rightarrow 4 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 4 \cdot 3 \cdot 10! = 12(10!)$ .
- D) CORRETA. Temos dois carros, um com 5 lugares e outro com 7  $\rightarrow$  ————— · —————.

Começando pelos motoristas: há 4 pessoas diferentes que podem dirigir, ou seja, 4 opções para o primeiro motorista e 3 opções restantes para o outro.  $\rightarrow 4 \cdot$  —————  $\cdot 3$  —————.

Agora analisamos as 3 pessoas que desejam sentar como passageiro (ao lado do motorista): são 3 opções para o primeiro passageiro e 2 opções restantes para o outro.  $\rightarrow 4 \cdot 3$  —————  $\cdot 3 \cdot 2$  —————.

O restante das pessoas ( $12 - 2 - 2 = 8$ ) não possuem preferências ou limitações, podendo sentar em qualquer ordem ou carro (então temos uma permutação).

$$4 \cdot 3 \cdot (8 \cdot 7 \cdot 6) \cdot 3 \cdot 2 \cdot (5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1) = 72(8!)$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa analisa corretamente os motoristas e as pessoas que preferem ir no banco do passageiro, mas analisa o restante como uma combinação incorretamente:

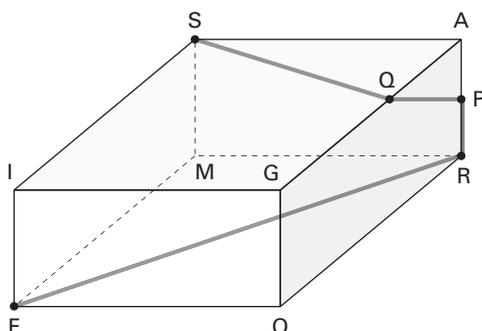
$$\frac{4 \cdot 3 \cdot (8 \cdot 7 \cdot 6)}{3!} \cdot \frac{3 \cdot 2 \cdot (5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1)}{5!} = 168(4!)$$

**QUESTÃO 139 Resposta A**

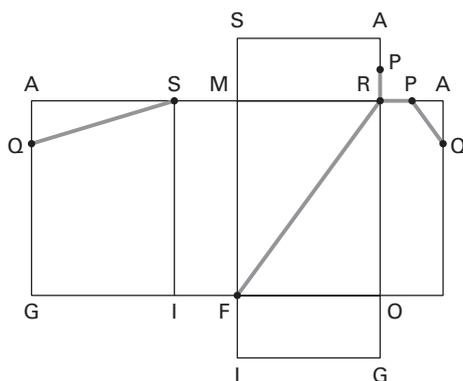
- A) CORRETA. Identifica-se que a quantidade de farinha necessária e o número de pessoas que serão servidas são grandezas diretamente proporcionais. Em seguida, observa-se que, como 300 g de farinha são necessárias para servir quatro pessoas, isso indica que é necessário 100% da farinha da receita para servir quatro pessoas. De modo proporcional, são necessários 50% de farinha para servir duas pessoas, 150% para servir seis pessoas e 200% para servir oito pessoas, situação indicada pelo gráfico da alternativa A.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, como 200 g de farinha significam 100% do total indicado na receita, a representação gráfica da relação entre a quantidade de farinha necessária, em porcentagem, e o número de pessoas que serão servidas deve ter seu eixo y iniciando em 100%. Assim, não considera que, no gráfico dessa alternativa, 100% representam a porcentagem que serve nenhuma pessoa.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, como é informado no texto que a receita serve quatro pessoas, a representação gráfica da relação entre a quantidade de farinha necessária, em porcentagem, e o número de pessoas que serão servidas deve ter seu eixo x iniciando em quatro. Assim, não considera que é possível servir menos pessoas que o indicado.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que é necessário 100% da farinha para servir quatro pessoas, e caso haja um número superior de pessoas, o resultado é proporcional. Contudo, considera também que, ao diminuir a quantidade de farinha, a relação de proporcionalidade seria diferente, e não percebe que, de acordo com o gráfico dessa alternativa, para fazer uma receita que não serve alguma pessoa, é necessário ter alguma quantidade de farinha.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, para a receita de até quatro pessoas, deve ser utilizada a mesma quantidade de farinha, de 100%, ou seja, 200 g. Para quantidade superior de pessoas, a quantidade de farinha necessária e o número de pessoas que serão servidas são grandezas diretamente proporcionais.

**QUESTÃO 140 Resposta A**

- A) CORRETA. Para encontrar a planificação correta, basta indicar os vértices a partir das faces da caixa.



Indicando as faces FORM e IGAS, como os pontos que são vértices do caminho traçado pela fita.



O primeiro trajeto, FR, está contido na face FORM, o segmento RP está contido na aresta RA, o segmento PQ está contido na face RAGO e QS está na face IGAS, estando o ponto Q sobre a aresta AG.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um erro ao identificar a face que contém o segmento PQ. O primeiro trajeto, FR, está contido na face FORM, o segmento RP está contido na aresta RA, o segmento PQ está contido na face RAGO; logo, o aluno entende que o segmento PQ está contido na face SARM.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um erro: identificar o último segmento da fita (QS). O primeiro trajeto, FR, está contido na face FORM, o segmento RP está contido no vértice RP, o segmento PQ está contido na face RAGO e QS está na face IGAS. O erro está neste segmento, no ponto Q, e o aluno entende que deve pertencer ao segmento SI.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera a descrição dos segmentos da fita. Dessa forma, ele considera que o caminho de F até P é um segmento contínuo, sendo o correto FR e RP.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera a descrição do enunciado, observando na caixa o segmento FR, e entende que são dois segmentos contidos nas faces FIGO e OGAR.

**QUESTÃO 141 Resposta A**

- A) CORRETA. O aluno entende que o enunciado menciona quatro corredores que formam uma figura de quatro lados, portanto, só pode ser um quadrilátero.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta incorretamente o texto-base, e, percebendo que cada corredor é sustentado por arcos, conta a quantidade de arcos no corredor à frente da imagem, no lado direito. Contando 5 arcos, marca a figura que possui 5 lados.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta incorretamente o texto-base, e, percebendo que cada corredor é sustentado por arcos, conta a quantidade de arcos no corredor à frente da imagem, no lado esquerdo. Contando 6 arcos, marca a figura que possui 6 lados.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode não saber identificar figuras geométricas e marca essa opção por não entender o enunciado e a figura e, talvez, não saber o nome das figuras geométricas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta incorretamente o texto-base e deixa-se levar pela ilusão de ótica da imagem, não identificando que cada um dos corredores ao fundo forma um lado e identificando-os como um lado apenas.

**QUESTÃO 142 Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o gasto energético do programa B, devido à menor constante de proporcionalidade, mas não converte o tempo para horas, obtendo a distância de  $90 \cdot 16 = 1440$ , e gasto energético de  $1440 \cdot 100 = 144000$  calorias, tomadas equivocadamente como 144 cal.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o gasto energético do programa C, mas não converte o tempo para horas – ele obtém distância de  $45 \cdot 4 = 180$  e gasto energético de  $180 \cdot 450 = 81000$  calorias, tomadas equivocadamente como 810 cal.
- C) CORRETA. O enunciado nos informa que a quantidade de calorias queimadas Q é diretamente proporcional à distância d percorrida no programa, ou seja,  $Q = k \cdot d$ , com valores distintos de k para cada equipamento. Dessa forma, é necessário calcular a distância percorrida em cada um dos programas, dada pela multiplicação entre a velocidade do exercício, em km/h, e o tempo, em horas:  
 Para o programa A, a distância é de  $d = 1 \text{ hora} \cdot 7 \text{ km/h} = 7 \text{ km}$ , o que leva ao gasto energético de  $Q = k \cdot d \Rightarrow \Rightarrow 250 \cdot 7 = 1750 \text{ cal}$ .  
 Para o programa B, a distância é de  $d = 1,5 \text{ hora} \cdot 16 \text{ km/h} = 24 \text{ km}$ , o que leva ao gasto energético de  $Q = k' \cdot d \Rightarrow \Rightarrow 100 \cdot 24 = 2400 \text{ cal}$ .  
 Para o programa C, a distância é de  $d = 0,75 \text{ hora} \cdot 4 \text{ km/h} = 3 \text{ km}$ , o que leva ao gasto energético de  $Q = k'' \cdot d \Rightarrow \Rightarrow 450 \cdot 3 = 1350 \text{ cal}$ .  
 Assim, o programa C é o que leva a menor gasto energético, de 1350 cal, a serem queimadas pelo aluno em seu exercício aeróbio diário.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa toma o valor de consumo energético do programa A, no entanto, o programa C resulta em consumo menor e, portanto, é o que deve ser escolhido pelo aluno.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa toma o valor de consumo energético do programa B, maior entre as opções, no entanto, o programa C resulta em consumo menor e, portanto, é o que deve ser escolhido pelo aluno, que está em processo de ganho de massa.

### QUESTÃO 143 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa começa a trajetória em linha reta, na parte inferior da figura, passa pela curva suave e continua em linha reta, sem perceber que a trajetória tem duas linhas retas depois da curva.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta de forma equivocada e entende que há apenas uma curva e que a linha reta por qual Thayná caminha é a mesma tanto na ida quanto na volta.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa ignora que depois da curva há apenas uma linha reta até o ponto de partida, não percebendo que a alternativa conta com mais uma curva não relatada no texto-base.
- D) CORRETA. O aluno entende que a trajetória é semelhante a um setor circular, ou seja, duas linhas retas e uma curva, e o ponto de interseção dessas duas linhas retas é a partida e a chegada da casa de Thayná.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa ignora que depois da curva há apenas uma linha reta até o ponto de partida, não percebendo que a alternativa conta com mais uma linha reta não relatada no texto-base.

### QUESTÃO 144 Resposta A

- A) CORRETA. A densidade  $d$ , segundo o texto-base, é dada pela seguinte unidade medida  $\text{kgm}^3$ . As dimensões  $a$ ,  $b$ ,  $c$  são todas dadas em metro, logo a unidade de medida de  $a \cdot b \cdot c$  será dado por  $\text{m}^3$ . Com isso, a unidade do produto  $a \cdot b \cdot c \cdot d$  é precisamente.

$$\frac{\text{m}^3 \cdot \text{kg}}{\text{m}^3} = \text{kg}$$

Isto é, unidade de medida de massa.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa obtém a grandeza dada pelo produto  $a \cdot b \cdot c$ , mas esquece-se da densidade.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde pois, embora expresse mesmo sentido matemático do que volume, capacidade é semanticamente diferente, e, portanto, o aluno infere erroneamente que volume vezes densidade é a definição de capacidade.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde ao ler o enunciado. Percebendo que  $a$ ,  $b$ ,  $c$  são dadas em metros (unidade de comprimento), infere que essa alternativa é a correta.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza as dimensões das caixas para obter a área superficial com  $a$ ,  $b$  e  $c$ . No entanto, se confunde, pois não é o que a questão pede.

### QUESTÃO 145 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa adiciona as medidas dos comprimentos de cada tira:  $6 + 10 + 14 = 30$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o mmc entre 6, 10, 14 e 15. Em seguida, adiciona os valores encontrados ao lado direito do traço vertical e os resultados das divisões finais:  $2 + 3 + 5 + 7 + 1 + 1 + 1 + 1 = 21$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa percebe que o tamanho de cada pedaço de cerca será o mdc (6, 10, 14). Calculando esse mdc, o aluno obtém 2 como resposta, mas associa esse valor a 20 pedaços de aço pré-moldado.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o mmc entre 6, 10 e 14. Em seguida, adiciona os valores encontrados ao lado direito do traço vertical:  $2 + 3 + 5 + 7 = 17$ .
- E) CORRETA. O aluno percebe que o tamanho de cada pedaço de cerca será o mdc (6, 10, 14). Calculando o mdc desses números:

$$\begin{array}{ccc|c} 6 & 10 & 14 & \\ 3 & 5 & 7 & 2 \end{array}$$

Esse cálculo indica que, com a tira de 6 m, o dono da fábrica conseguirá 3 pedaços para sua cerca. Com a tira de 10 m, ele conseguirá 5 pedaços e com a tira de 14 m, 7 pedaços. No total, ele terá  $3 + 5 + 7 = 15$  pedaços para a construção da cerca.

### QUESTÃO 146 Resposta A

- A) CORRETA. Na situação em que a motorista usou os dois aplicativos, 75% da distância de 400 km foi percorrida por meio do aplicativo B, ou seja,  $0,75 \cdot 400 = 300$  km, e os 100 km restantes foram percorridos por meio do aplicativo A. Dessa forma, o faturamento para cada aplicativo pode ser calculado:  
Para o aplicativo A, os passageiros pagam o total de  $100 \cdot 1,3 = \text{R\$ } 130,00$  e 75% desse valor é repassado para a motorista, ou seja,  $130 \cdot 0,75 = \text{R\$ } 97,50$ .

Para o aplicativo B, os passageiros pagam o total de  $300 \cdot 1,8 = \text{R\$ } 540,00$  e 70% desse valor é repassado para a motorista, ou seja,  $540 \cdot 0,70 = \text{R\$ } 378,00$ .

Assim, o faturamento total é de  $97,50 + 378 = \text{R\$ } 475,50$ .

Caso ela tivesse usado apenas o aplicativo B, o total de 400 km seria percorrido por meio dele, o que levaria ao faturamento de  $400 \cdot 1,8 = \text{R\$ } 720,00$  pagos pelos passageiros, e  $720 \cdot 0,7 = \text{R\$ } 504,00$  repassados para a motorista, ou seja, o faturamento seria  $504 - 475,5 = \text{R\$ } 28,50$  maior.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a diferença de preço por quilômetro cobrado entre os aplicativos  $1,8 - 1,3 = 0,5$  e multiplica esse valor pela quilometragem percorrida  $0,5 \cdot 400 = \text{R\$ } 200,00$ , sem levar em conta as porcentagens que são repassadas para a motorista e a diferença entre os dois cenários.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a diferença entre o faturamento pelos aplicativos B e A no primeiro cenário, dada por  $378 - 97,5 = \text{R\$ } 280,50$ , e não a diferença entre os dois cenários.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a diferença entre as porcentagens repassadas pelos aplicativos para a motorista ( $75\% - 70\% = 5\%$ ) e calcula esse percentual sobre o total de quilômetros rodados  $5\% \cdot 400 = 20$ , porém esse valor não se relaciona à diferença de faturamento entre os dois cenários.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula qual seria o faturamento da motorista caso ela utilizasse apenas o aplicativo A, calculado por  $400 \cdot 1,3 \cdot 0,75 = \text{R\$ } 390,00$ , tomando esse valor como diferença entre os dois cenários.

### QUESTÃO 147 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa monta incorretamente a fórmula do volume do cilindro como  $V' = \frac{\pi r^2 h}{2}$ . Subtraindo do volume de um cubo, que, no caso, é dado por  $V = h$ , tem-se que o volume da forma é  $V'' = h^3$  tem-se que o volume da forma é  $V = \frac{\pi r^2 h}{2} - h^3 = \frac{h(\pi r^2 - 2h^2)}{2}$ . Substituindo pelos valores dados na questão,  $h = 6$  cm,  $r = (20 \div 2)$  cm = 10 cm e  $\pi = 3,14$ , temos:  
 $V = \frac{h(\pi r^2 - 2h^2)}{2} = \frac{6(3,14 \cdot 10^2 - 2 \cdot 6^2)}{2} = 726 \text{ cm}^3$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa monta incorretamente a fórmula do volume do cilindro e considera o volume da forma do bolo sem subtrair o volume do cubo. Assim, conclui que o volume da forma do bolo é  $V = \frac{\pi r^2 h^2}{2} = \frac{3,14 \cdot 10^2 \cdot 6^2}{2} = 942 \text{ cm}^3$ .
- C) CORRETA. O volume da forma é calculado como o volume de um cilindro, dado por  $V' = \pi r^2 h$ , subtraído do volume de um cubo, que, no caso, é dado por  $V'' = h^3$ . Assim, tem-se que o volume da forma é  $V = \pi r^2 h - h^3 = h(\pi r^2 - h^2)$ . Substituindo pelos valores dados na questão,  $h = 6$  cm,  $r = (20 \div 2)$  cm = 10 cm e  $\pi = 3,14$ , temos  $V = h(\pi r^2 - h^2) \Rightarrow V = 6(3,14 \cdot 10^2 - 6^2) = 1668 \text{ cm}^3$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o volume da forma do bolo sem subtrair o volume do cubo. Assim, conclui que o volume da forma do bolo é  $V = \pi r^2 h = 3,14 \cdot 10^2 \cdot 6 = 1884 \text{ cm}^3$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza o valor do diâmetro do cilindro em vez do raio, de modo que  $r = 20$  cm,  $h = 6$  cm e  $\pi = 3,14$ , resultando em  $V = 6(3,14 \cdot 20^2 - 2 \cdot 6) = 7014 \text{ cm}^3$ .

### QUESTÃO 148 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que deve considerar a média de consumo entre cidade e estrada; assim, a média seria  $10,1 + 12,52 = 11,3$  km/L. Como o tanque está cheio, acredita que o automóvel pode rodar, no máximo,  $11,3 \cdot 44 = 497,2$  km. Como o trecho de estrada tem 300 km, entende que a diferença, aproximadamente 197 km, é a distância que o automóvel pode percorrer na cidade.
- B) CORRETA. Com etanol, a média de consumo é de 12,5 km/L; então para percorrer 300 km, serão gastos  $\frac{300}{12,5} = 24$  litros.  
Como o tanque do automóvel comporta 44 litros, sobrarão 20 litros para rodar na cidade, com média de 10,1 km/L. Dessa forma, na cidade, ele rodará  $20 \cdot 10,1 = 202$  km.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera a diferença de consumo, calculando o combustível que será gasto apenas com a média da cidade. Dessa maneira, entende que com 44 litros o automóvel pode rodar  $44 \cdot 12,5 = 550$  km. Como o trecho de estrada mede 300 km, entende que a diferença, aproximadamente 250 km, é a distância que o automóvel pode percorrer na cidade.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa divide o consumo pela distância, fazendo  $\frac{12,5}{300} = 0,04$  acreditando que esse é o fator de proporcionalidade entre as grandezas, e divide o consumo da cidade por ele, obtendo  $\frac{10,1}{0,04} = 252,2$  e entende que essa é a distância que se pode rodar com o combustível restante.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza incorretamente a proporção entre distância e consumo. Assim, multiplica  $300 \cdot 12,5 = 3750$  e divide o resultado por 10,1, obtendo 371 km.

**QUESTÃO 149 Resposta C**

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera somente a área do triângulo. Além disso, usa a fórmula da altura do triângulo equilátero, em vez da fórmula da área. Assim, para  $L = 4$  cm,  $A = \frac{L\sqrt{3}}{2} = \frac{4 \cdot 1,7}{2} = 3,4$  cm<sup>2</sup>.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera somente a área do triângulo. Assim, para  $L = 4$  cm,  $A = \frac{L^2\sqrt{3}}{4} = \frac{16 \cdot 1,7}{4} = 6,8$  cm<sup>2</sup>.

C) CORRETA. A área de um triângulo equilátero é  $A_{\text{triângulo}} = \frac{L^2\sqrt{3}}{4}$  e a área de um trapézio é  $A_{\text{trapézio}} = \frac{b + B}{2} \cdot h$ . Assim, a área total é o resultado da soma das duas áreas. Assim, tem-se:

$$A_{\text{trapézio}} = \frac{b + B}{2} \cdot h \rightarrow A_{\text{trapézio}} = \frac{\frac{L}{2} + L}{2} \cdot \frac{L}{5} \rightarrow A_{\text{trapézio}} = \frac{\frac{3L}{2}}{2} \cdot \frac{L}{5} \rightarrow A_{\text{trapézio}} = \frac{3L}{4} \cdot \frac{L}{5} = \frac{3L^2}{20}$$

Assim, a área total é:

$$A_{\text{total}} = \frac{L^2\sqrt{3}}{4} + \frac{3L^2}{20}$$

$$A_{\text{total}} = L^2 \left( \frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{3}{20} \right)$$

Assim, para  $L = 4$  cm,  $A = L^2 \left( \frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{3}{20} \right) = 16 \cdot \left( \frac{1,7}{4} + \frac{3}{20} \right) = 16 \cdot (0,425 + 0,15) = 9,2$  cm<sup>2</sup>.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a fórmula da área do trapézio é  $A_{\text{trapézio}} = (b + B)h$ . Assim, verifica-se:

$$A_{\text{trapézio}} = \left( \frac{L}{2} + L \right) \frac{L}{5} \rightarrow A_{\text{trapézio}} = \frac{3L}{2} \cdot \frac{L}{5} = \frac{3L^2}{10}$$

Então a área total é dada por:

$$A_{\text{total}} = \frac{L^2\sqrt{3}}{4} + \frac{3L^2}{10}$$

$$A_{\text{total}} = L^2 \left( \frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{3}{10} \right)$$

Assim, para  $L = 4$  cm,  $A = L^2 \left( \frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{3}{10} \right) = 16 \cdot \left( \frac{1,7}{4} + \frac{3}{10} \right) = 16 \cdot (0,425 + 0,3) = 11,6$  cm<sup>2</sup>.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a altura do trapézio como  $5L$ , em vez de  $\frac{L}{5}$ . Assim, verifica-se:

$$A_{\text{trapézio}} = \frac{\frac{L}{2} + L}{2} \cdot 5L \rightarrow A_{\text{trapézio}} = \frac{\frac{3L}{2}}{2} \cdot 5L \rightarrow A_{\text{trapézio}} = \frac{3L}{4} \cdot 5L = \frac{15L^2}{4}$$

Assim, a área total é dada por:

$$A_{\text{total}} = \frac{L^2\sqrt{3}}{4} + \frac{15L^2}{4}$$

$$A_{\text{total}} = L^2 \left( \frac{\sqrt{3} + 15}{4} \right)$$

Dessa forma, para  $L = 4$  cm,  $A = L^2 \left( \frac{\sqrt{3} + 15}{4} \right) = 16 \cdot \left( \frac{1,7 + 15}{4} \right) = 16 \cdot 4,175 = 66,8$  cm<sup>2</sup>.

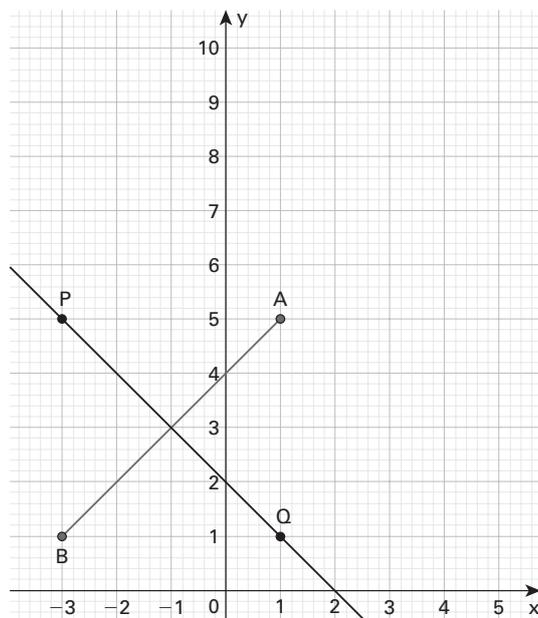
**QUESTÃO 150 Resposta E**

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a equação reduzida da reta que passa pelos pontos A (1, 5) e B (-3, 1) a partir de:  $m = \frac{5 - 1}{1 - (-3)} = 1$  e  $y = x + 4$ .

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a equação reduzida da mediatriz do segmento AB, lugar geométrico dos pontos equidistantes de A e B.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a equação reduzida da reta que passa pelos pontos A e B a partir de:  $m = \frac{5 - 1}{1 - (-3)} = 1$  e  $y = x + 4$  e elimina como possibilidades os pontos que estão acima de A ou abaixo de B, levando em conta a segunda condição de instalação.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a equação reduzida da reta que passa pelos pontos A e B a partir de:  $m = \frac{5 - 1}{1 - (-3)} = 1$  e  $y = x + 4$  e elimina como possibilidades os pontos que estão entre A e B, levando em conta a segunda condição de instalação. Contudo, a torre C deve ser equidistante de A e B, portanto, deve fazer parte da mediatriz do segmento AB, e não da reta AB. Além disso, os pontos que estão entre A e B não são os únicos com distância inferior a 4 km das duas torres.
- E) CORRETA. A partir da primeira condição de instalação (a torre C deve ser equidistante de A e B), pode-se concluir que a torre C deve fazer parte da mediatriz do segmento AB, já que mediatriz é o lugar geométrico de todos os pontos equidistantes de outros dois. Pelo esquema, repare que a mediatriz do segmento AB passa pelos pontos P (-3, 5) e Q (1, 1), que são equidistantes de A e B, justamente com distância de 4 quilômetros de cada um deles.



Dessa forma, a equação da mediatriz pode ser calculada por:  $m = \frac{5 - 1}{-3 - 1} = -1$ , logo  $y = -x + 2$ .

Além disso, a segunda condição de instalação afirma que a torre C deve se localizar a uma distância superior a 4 km das outras torres, ou seja, ela deve estar à esquerda de P ou à direita de Q (lembre-se de que P e Q têm distância de 4 km de A e B). Em outras palavras,  $x \leq -3$  ou  $x \geq 1$ .

### QUESTÃO 151 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente a altura do triângulo, mas não soma com a altura da parede. Além disso, considera que a distância pedida é a hipotenusa do triângulo.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente a altura do triângulo, mas não soma com a altura da parede. Calcula corretamente a projeção do cateto.
- C) CORRETA. O aluno calcula a hipotenusa, encontrando 5 m. Para a altura do triângulo, faz  $5h = 3 \cdot 4$ , encontrando 2,4. Soma esse valor com a altura da parede, chegando a 7,4 m. Em seguida, encontra a projeção do cateto. Sendo x a projeção do cateto CA sobre a hipotenusa,  $32 = 5x$ ,  $x = 95 = 1,8$  m, que deve ser a distância da escora até a parede que contém o vértice A.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a hipotenusa, encontrando 5 m. Para a altura do triângulo, faz  $5h = 3 \cdot 4$ , encontrando 2,4. Soma esse valor com a altura da parede, chegando a 7,4 m. Porém entende que a distância da escora ao ponto A é o próprio cateto.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a hipotenusa e soma com a altura do galpão, acreditando achar a altura da escora. Quanto à distância, entende que é o próprio cateto.

### QUESTÃO 152 Resposta A

- A) CORRETA. De acordo com os dados do enunciado, temos que os espaços nas laterais da cama que sobram para cada modelo são:
- Solteirão:  $(4 - 0,55 - 0,96) \div 2 = 2,49 \div 2 = 1,245$  m  
 Viúva:  $(4 - 0,55 - 1,20) \div 2 = 2,25 \div 2 = 1,125$  m  
 Casal:  $(4 - 0,55 - 1,38) \div 2 = 2,07 \div 2 = 1,035$  m  
 Queen:  $(4 - 0,55 - 1,58) \div 2 = 1,87 \div 2 = 0,935$  m  
 King:  $(4 - 0,55 - 1,93) \div 2 = 1,52 \div 2 = 0,76$  m  
 Portanto, o modelo de cama que mais se aproxima de 1 metro é o de Casal.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala a alternativa não considera a largura do guarda-roupa, fazendo:  
 Solteiro:  $(4 - 0,96) \div 2 = 3,04 \div 2 = 1,52$  m  
 Viúva:  $(4 - 1,20) \div 2 = 2,80 \div 2 = 1,40$  m  
 Casal:  $(4 - 1,38) \div 2 = 2,62 \div 2 = 1,31$  m  
 Queen:  $(4 - 1,58) \div 2 = 2,42 \div 2 = 1,21$  m  
 King:  $(4 - 1,93) \div 2 = 2,07 \div 2 = 1,035$  m  
 Logo, King é o modelo que mais se aproxima de 1 m.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala a alternativa considera a medida de 0,935 a mais próxima de 1 m, fazendo:  
 Queen:  $(4 - 0,55 - 1,58) \div 2 = 1,87 \div 2 = 0,935$  m
- D) INCORRETA. O aluno que assinala a alternativa considera a medida de 1,125 a mais próxima de 1 m, fazendo:  
 Viúva:  $(4 - 0,55 - 1,20) \div 2 = 2,25 \div 2 = 1,125$  m
- E) INCORRETA. O aluno que assinala a alternativa entende que a questão pedia a maior distância nas laterais, fazendo:  
 Solteiro:  $(4 - 0,55 - 0,96) \div 2 = 2,49 \div 2 = 1,245$  m

### QUESTÃO 153 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa converte de forma equivocada 27 000 000 cm em 2700 km e usa a regra de três para resolver.  
 1 cm \_\_\_\_\_ 2700 km  
 x cm \_\_\_\_\_ 675 km  $\rightarrow x = 0,25$  cm
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa converte 27 000 000 cm em 270 km, mas calcula de forma equivocada a razão da escala como  $x = 0,4$  cm.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa apenas converte 675 km, de forma incorreta, para 0,675 metro (dividindo por 1000 em vez de multiplicar). Não atentando à escala nem à conversão para centímetros, marca a resposta aproximada.
- D) CORRETA. O aluno converte 27 000 000 cm em 270 km e, sendo x a distância no mapa, usa a regra de três para resolver.  
 1 cm \_\_\_\_\_ 270 km  
 x cm \_\_\_\_\_ 675 km  $\rightarrow x = 2,5$  cm
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa converte 27 000 000 cm em 2700 km e calcula de forma equivocada a razão da escala como  $x = 4$  cm.

### QUESTÃO 154 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que são necessários 20 m<sup>2</sup> de área para as 100 galinhas e calcula corretamente o comprimento e a largura do galinheiro pela equação  $x(x + 1) = 20$ , encontrando 5 e 4 metros, respectivamente. No entanto, não considera o fechamento do teto. Dessa forma, entende que a quantidade de tela é igual ao perímetro do retângulo de comprimento 5 e largura 4, que é igual a 18 m.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que são necessários 20 m<sup>2</sup> de área para as 100 galinhas e calcula corretamente o comprimento e a largura do galinheiro pela equação  $x(x + 1) = 20$ , encontrando 5 e 4 metros, respectivamente. Calcula corretamente a quantidade de tela necessária para o teto (2 pedaços de 5 metros), porém, ao calcular o perímetro do galinheiro, soma apenas o comprimento com a largura, encontrando:  $10 + 5 + 4 = 19$  m.
- C) CORRETA. A área do galinheiro será igual ao produto dos lados e deve ser igual a 20 m<sup>2</sup>, pois são 100 galinhas e o recomendado é 5 animais por m<sup>2</sup>. Assim  $x(x + 1) = 20 \Leftrightarrow x^2 + x - 20 = 0$ . Resolvendo essa equação, tem-se como raízes -5 e 4. Utilizando apenas a raiz positiva (4), a largura como x e o comprimento como x + 1, encontra-se que a largura do galinheiro será 4 e o comprimento 5. O contorno do galinheiro será o perímetro do retângulo  $4 + 4 + 5 + 5 = 18$  m. Além disso, o teto, que mede 5 metros de comprimento e 4 metros de largura, deverá ser fechado. Dessa maneira, como a tela tem 2 metros de largura, serão necessários dois pedaços de 5 metros. No total serão, então, 10 metros para o teto e 18 metros para as laterais, 28 metros.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que são necessários 20 m<sup>2</sup> de área para as 100 galinhas e calcula corretamente o comprimento e a largura do galinheiro pela equação  $x(x + 1) = 20$ , encontrando 5 e 4 metros, respectivamente. Calcula corretamente o perímetro do galinheiro, encontrando 18 m. Porém, ao calcular a quantidade de tela para o teto, considera sua área ( $4 \cdot 5 = 20$ ) e soma os dois valores, obtendo 38 m.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que são necessários 20 m<sup>2</sup> de área para as 100 galinhas e calcula corretamente o comprimento e a largura do galinheiro pela equação  $x(x + 1) = 20$ , encontrando 5 e 4 metros, respectivamente. No entanto considera que a quantidade de tela será igual à área. Dessa forma, considera 20 m para as laterais e 20 m para o teto, no total de 40 m.

**QUESTÃO 155 Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula apenas a área total do moinho:  $2,5^2 \cdot \pi = 6,25\pi \text{ m}^2$ , o que demonstra interpretação incorreta do enunciado da questão.
- B) CORRETA. O aluno calcula corretamente a área total do moinho:  $2,5^2 \cdot \pi = 6,25\pi \text{ m}^2$  e calcula 40% dessa área para encontrar o que foi destruído, que corresponde a  $2,5\pi \text{ m}^2$ . Logo, a área a ser reaproveitada representa  $(6,25 - 2,5)\pi = 3,75\pi \text{ m}^2$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente a área total do moinho:  $2,5^2 \cdot \pi = 6,25\pi \text{ m}^2$  e calcula 40%, que corresponde ao que foi destruído, obtendo  $2,5\pi \text{ m}^2$ . O aluno, então, informa esse valor como resposta.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula 40% de 2,5. Encontra 1, subtrai  $2,5 - 1 = 1,5 \text{ m}^2$  e entende que esse é o valor da área que sobrou.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula 40% de 2,5. Encontra 1 e entende que esse é o valor da área que sobrou.

**QUESTÃO 156 Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não observa que os aumentos não são constantes, encontrando um aumento fixo de 150 m (ele observa apenas as duas primeiras anotações na tabela). Assim, no 7º dia, ele encontraria:  $800 + 150 + 150 + 150 + 150 + 150 + 150 = 1700 \text{ m} = 1,70 \text{ km}$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não observa que os aumentos não são iguais, encontrando um aumento fixo de 190 m (ele observa apenas as duas últimas anotações na tabela). Assim, no 7º dia, ele encontraria partindo do último dia da tabela:  $1310 + 190 + 190 + 190 = 1880 \text{ m} = 1,88 \text{ km}$
- C) CORRETA. É necessário compreender o padrão de aumento estabelecido:  
 Dia 1: 800 m  
 Dia 2: 950 m → aumento de 150 m  
 Dia 3: 1120 m → aumento de 170 m  
 Dia 4: 1310 m → aumento de 190 m  
 Fica claro que a cada dia ela está aumentando 20 m em relação ao aumento do dia anterior, logo é só continuar:  
 Dia 5:  $1310 + 210 = 1520 \text{ m}$   
 Dia 6:  $1520 + 230 = 1750 \text{ m}$   
 Dia 7:  $1750 + 250 = 2000 \text{ m} = 2 \text{ km}$
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa incorretamente considera que no 7º dia, ela teria dobrado o valor do 3º dia e andado mais 150 m (usando o mesmo aumento entre as duas primeiras medidas), encontrando:  
 $2(1120) + 150 = 2390 \text{ m} = 2,39 \text{ km}$
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, incorretamente, que no 7º dia, ela teria dobrado o valor do 3º dia e andado mais 190 m (usando o mesmo aumento entre as duas últimas medidas), encontrando:  
 $2(1120) + 190 = 2430 \text{ m} = 2,43 \text{ km}$

**QUESTÃO 157 Resposta A**

- A) CORRETA. O aluno montou a inequação  $|E| < 1,6 \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$  sendo N o número de pessoas, e fez:

$$-1,6 \frac{\sigma}{\sqrt{N}} < E < 1,6 \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

$$\begin{cases} E > -1,6 \frac{\sigma}{\sqrt{N}} \Rightarrow E\sqrt{N} > -1,6\sigma \Rightarrow \sqrt{N} > -1,6 \frac{\sigma}{E} \\ E < 1,6 \frac{\sigma}{\sqrt{N}} \Rightarrow E\sqrt{N} < 1,6\sigma \Rightarrow \sqrt{N} < 1,6 \frac{\sigma}{E} \end{cases}$$

Como  $\sigma$  e E são valores positivos, e N também deve ser, então o problema se reduz a  $0 < \sqrt{N} < 1,6 \frac{\sigma}{E}$ .

Assim, percebe-se que existe uma proporcionalidade entre as grandezas, de modo que, para aumentar N, deve-se aumentar  $\sigma$  ou diminuir E.

Comparando as simulações 01 e 02, percebe-se que há uma queda do desvio modificado para um mesmo erro, o que nos leva a descartar a simulação 02.

Comparando a simulação 01 com as simulações 03 e 05, percebe-se que há uma queda do desvio modificado e um aumento no erro, o que nos leva a descartar as simulações 03 e 05.

Substituindo os valores para as demais simulações, obtêm-se:

Simulação 01:  $\sqrt{N} < 60$

Simulação 04:  $\sqrt{N} \leq 58,7$

Finalmente, conclui-se que a simulação que permite a maior quantidade de entrevistas é a 01.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa somente o menor desvio padrão modificado do quadro.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o valor central do desvio padrão modificado, interpretando incorretamente a relação entre as grandezas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa somente o menor erro do quadro.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa monta corretamente a inequação  $|E| < 1,6 \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$ , mas procura pela menor quantidade de pessoas possíveis a serem entrevistadas. Com isso, o aluno demonstra não atentar ao que o problema solicitava nem ao fato de que, para qualquer uma das inequações, o menor número de pessoas seria 0.

**QUESTÃO 158 Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa incorretamente o tempo para se processar 20 veículos leves, entendendo ser 20 minutos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa que em 20 minutos foram processados 20 caminhões pesados, mas não observa que a linha do gráfico prossegue praticamente constante a partir daí.
- C) CORRETA. Em 40 minutos o número de veículos leves que foram processados foi 35. Em média esse número corresponde a  $\frac{35}{40} = \frac{7}{8}$ , ou seja, sete veículos a cada 8 minutos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa o início do gráfico até 10 minutos, observando que a quantidade está próxima de 15 caminhões pesados. Em média  $\frac{15}{10} = \frac{3}{5}$ , ou 3 caminhões pesados a cada 5 minutos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa que nos primeiros 30 minutos são processados 25 caminhões leves, o que dá 5 a cada 6 minutos, no entanto não atenta para a pergunta, que fala sobre 40 minutos de observação.

**QUESTÃO 159 Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende a diferença entre média e mediana.
- B) CORRETA. O aluno ordena os dados de 2001 a 2015 e chega à seguinte série:  
 {2,95; 3,14; 3,81; 4,31; 4,46; 5,69; 5,84; **5,9**; 5,91; 5,91; 6,29; 6,41; 6,5; 7,6; 10,67}  
 O valor central da série, marcado em negrito, é a mediana dela.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa toma o valor central da série não ordenada.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a média entre os valores máximo (10,67%) e mínimo (2,95%), chegando ao valor 6,81%. Essa resposta sugere que o conceito de mediana não está claro para o aluno.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a amplitude entre os valores máximo (10,67%) e mínimo (2,95%), sugerindo dificuldade do aluno em conceitos estatísticos.

**QUESTÃO 160 Resposta E**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não faz todos os cálculos, observando apenas o valor dos extratos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não faz todos os cálculos, observando apenas o valor da manutenção da conta.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não faz todos os cálculos, observando apenas os valores da tabela, e conclui, erroneamente, que o menor valor será D (42,90) e o maior será A (50,00).
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não faz todos os cálculos, observando apenas os valores dos saques.
- E) CORRETA. Calculando os custos dos cinco bancos para o perfil indicado, teremos:

Banco	Manutenção	10 saques	4 extratos	Total
A	50,00	20,00	7,00	77,00
B	42,00	23,00	9,60	74,60
C	47,00	22,00	10,60	79,60
D	42,90	20,00	9,40	72,30
E	46,95	21,50	9,80	78,25

Observando os valores encontrados, conclui-se que o menor custo é do banco D e o maior do Banco C.

**QUESTÃO 161 Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente as possibilidades, mas monta a probabilidade da seguinte forma:  $P = \frac{48}{144 - 48} = \frac{1}{2}$ .

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, na ida, apenas duas portarias estão abertas e que o advogado poderá utilizar três dos quatro elevadores, pois as caixas pesam 189 kg e o advogado deveria ter apenas 11 kg para não ultrapassar o limite do elevador de 200 kg, um peso que não é plausível para uma pessoa adulta. Dessa forma, calcula  $2 \cdot 3 = 6$  formas diferentes de o advogado subir ao seu escritório na ida.

Já na volta, o aluno considera que apenas duas das portarias estão abertas, mas se esquece de que o peso das caixas não precisa ser considerado e conta apenas três elevadores, e não quatro, chegando ao resultado de  $3 \cdot 2 = 6$  formas diferentes de sair de seu escritório.

Pelo princípio fundamental da contagem, o número de opções do advogado para entrar no escritório dele e sair nesse dia é a multiplicação dessas duas quantidades encontradas:  $6 \cdot 6 = 36$  opções.

Assim, a probabilidade procurada resulta em  $P = \frac{36}{144} = \frac{1}{4}$ .

C) CORRETA. Na ida, o aluno considera que apenas duas portarias estão abertas e que ele poderá utilizar três dos quatro elevadores, pois as caixas pesam 189 kg e o advogado deveria ter apenas 11 kg para não ultrapassar o limite do elevador de 200 kg, uma massa que não é plausível para uma pessoa adulta. Dessa forma, calcula  $2 \cdot 3 = 6$  formas diferentes para o advogado subir a seu escritório.

Já na volta, ele poderá utilizar qualquer um dos quatro elevadores para descer de seu andar, mas somente duas portarias estarão abertas. Logo, ele terá  $4 \cdot 2 = 8$  formas diferentes de sair de seu escritório. Pelo princípio fundamental da contagem, o número de opções do advogado para entrar no escritório dele e sair nesse dia é a multiplicação dessas duas quantidades encontradas:  $6 \cdot 8 = 48$  opções.

Já a quantidade total de possibilidades é dada pela multiplicação da quantidade de portarias e elevadores, para ida e volta:  $3 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 3 = 144$ . Assim, a possibilidade desejada será a razão entre as seleções adequadas e o conjunto de opções possíveis:

$$P = \frac{48}{144} = \frac{1}{3}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se esquece de considerar, na ida, a portaria fechada e conta com as três opções disponíveis. Apesar disso, considera que ele poderá utilizar apenas três dos quatro elevadores, pois as caixas pesam 189 kg e o advogado deveria ter apenas 11 kg para não ultrapassar o limite do elevador de 200 kg, um peso que não é plausível para uma pessoa adulta.

Dessa forma, calcula  $3 \cdot 3 = 9$  formas diferentes para o advogado subir a seu escritório na ida.

Já na volta, ele se esquece novamente do horário de funcionamento das portarias e conta com as três opções, além de considerar os quatro elevadores, agora que o advogado estará sem as caixas. Logo, ele terá  $3 \cdot 4 = 12$  formas diferentes de sair do seu escritório.

Pelo princípio fundamental da contagem, o número de opções de o advogado entrar no escritório e sair nesse dia é a multiplicação dessas duas quantidades encontradas:  $9 \cdot 12 = 108$  opções.

Assim, a probabilidade procurada resulta em  $P = \frac{108}{144} = \frac{3}{4}$ .

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas as restrições quanto às portarias, chegando a

64 possibilidades. Além disso, calcula a probabilidade incorretamente como  $P = \frac{64}{144 - 64} = \frac{2}{5}$ .

## QUESTÃO 162 Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera erroneamente um pacote de 12 kg e outro de 5 kg, pagando:  $R\$ 89,00 + R\$ 29,00 = R\$ 118,00$ , o menor valor.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se distrai e calcula erroneamente apenas 1 pacote de 10 kg e outro de 7 kg, pagando:  $R\$ 69,00 + R\$ 49,00 = R\$ 118,00$ , o menor valor.

C) CORRETA. Se o cachorro consome 450 g por dia, em 60 dias ele consumirá:  $450 \cdot 60 = 27\,000 \text{ g} = 27 \text{ kg}$

Pacote 1: 5 kg por R\$ 29,00

Pacote 2: 7 kg por R\$ 49,00

Pacote 3: 10 kg por R\$ 69,00

Pacote 4: 12 kg por R\$ 89,00

Pacote 5: 15 kg por R\$ 109,00

Se ele levar um pacote de 12 kg e outro de 15 kg, consegue os 27 kg, pagando:

$$R\$ 89,00 + R\$ 109,00 = R\$ 198,00$$

Se ele levar 2 pacotes de 10 kg e outro de 7 kg, consegue os 27 kg, pagando:

$$R\$ 69,00 + R\$ 69,00 + R\$ 49,00 = R\$ 187,00$$

Se ele levar 4 pacotes de 5 kg e outro de 7 kg, consegue os 27 kg, pagando:

$$4 \cdot (R\$ 29,00) + 49,00 = R\$ 165,00$$

Se ele levar um pacotes de 15 kg, outro de 5 kg e um de 7 kg, consegue os 27 kg, pagando:

$$R\$ 109,00 + R\$ 29,00 + R\$ 49,00 = R\$ 187,00$$

Se ele levar um pacotes de 12 kg, outro de 10 kg e um de 5 kg, consegue os 27 kg, pagando:

$$R\$ 89,00 + R\$ 69,00 + R\$ 29,00 = R\$ 187,00$$

Desse modo, ele pagará mais barato se levar 4 pacotes de 5 kg e outro de 7 kg, pagando R\$ 165,00.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, por distração, um pacote de 5 kg, outro de 5 kg e um de 7 kg, pagando:  $R\$ 29,00 + R\$ 29,00 + R\$ 49,00 = R\$ 107,00$ , o menor valor.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa simplesmente escolhe a que tem os maiores pesos, sem atentar a todas as opções de 27 kg.

### QUESTÃO 163 Resposta A

- A) CORRETA. Segundo as informações do texto-base, há nove cores diferentes (azul, branco, laranja, marrom, nude, rosa, verde, vermelho e vinho), quatro formatos diferentes (amendoados, quadradinhos, redondinhos e *stiletto*s) e cinco acabamentos diferentes (cromados, envernizados, foscos, com *glitter* e metálicos). Como um modelo de unha inclui uma cor, um tipo de formato de um tipo de acabamento, pelo princípio multiplicativo, o número de modelos de unhas que uma cliente pode escolher é  $9 \cdot 5 \cdot 4$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, dado que há nove cores diferentes, quatro formatos diferentes e cinco acabamentos diferentes, pelo princípio multiplicativo, o número de modelos de unhas é  $9 \cdot 5 \cdot 4$ . Contudo, como há três variáveis de escolha (cor, formato e acabamento), o número de modelos é dado por  $\frac{9 \cdot 5 \cdot 4}{3}$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a ordem de escolha da cor das unhas pode ir variando, por exemplo, com o tempo, de modo que existam 9! maneiras diferentes de escolha. Do mesmo modo, considera que a ordem de escolha do formato e do acabamento pode variar, de modo que existam, respectivamente, 4! e 5! maneiras diferentes de escolha. Assim, utilizando o princípio multiplicativo, o número de modelos de unhas que uma cliente pode escolher é  $9! \cdot 5! \cdot 4!$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a ordem de escolha da cor, do formato e do acabamento das unhas é importante, uma vez que há 18 elementos de escolha (9 cores + 4 formatos + 5 acabamentos), dos quais três devem ser escolhidos. Assim, o número de modelos de unhas que uma cliente pode escolher é  $A_3^{18}$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que há 18 elementos de escolha (9 cores + 4 formatos + 5 acabamentos), dos quais três devem ser escolhidos, sendo a ordem de escolha irrelevante. Assim, o número de modelos de unhas que uma cliente pode escolher é  $C_3^{18}$ .

### QUESTÃO 164 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o mês de janeiro tem apenas 30 dias, chegando à diferença de dias dada por  $10 + 12 = 22$  dias.
- B) CORRETA. Com base nas informações do texto, o padrão japonês de representação das datas é AAAAMMDD, ou seja, os quatro primeiros algarismos representam o ano, os dois seguintes, o mês e os dois últimos, o dia. Dessa forma, para a notação 20220212, tem-se:  
 AAAA: 2022 (ano)  
 MM: 02 (mês – fevereiro)  
 DD: 12 (dia)  
 Assim, o alimento é válido até 12 de fevereiro de 2022. Como a senhora acredita que a validade é no dia 20 de janeiro de 2022, a diferença é de  $11 + 12 = 23$  dias (11 dias para terminar o mês de janeiro, que tem 31 dias e mais 12 dias de fevereiro).
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera equivocadamente o terceiro e o quarto dígitos do código como dia de validade (dia 22), e corretamente o quinto e o sexto dígitos (02) como mês de fevereiro. Isso faz com que ele chegue à diferença de dias dada por  $11 + 22 = 33$  dias.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera equivocadamente o quinto e o sexto dígitos como dia de validade (dia 02) e os dois últimos como mês (mês 12, dezembro). Além disso, ele considera equivocadamente que todos os meses têm 30 dias, chegando à diferença de dias dada por  $10 + 10 \cdot 30 + 2 = 312$  dias.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera equivocadamente o quinto e o sexto dígitos como dia de validade (dia 02) e os dois últimos como mês (mês 12, dezembro). Isso faz com que ele chegue à diferença de dias dada por  $11 + 28 + 31 + 30 + 31 + 30 + 31 + 31 + 30 + 31 + 30 + 02 = 316$  dias.

### QUESTÃO 165 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utilizou o preço recorde e confundiu o preço fechado atual com o preço de dois anos atrás, usando a seguinte regra de três:
- $$\begin{array}{l} 1249,50 \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 100\% \\ 1253,30 \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad x\% \end{array}$$
- Identificando erroneamente que as grandezas são inversamente proporcionais, fez:
- $$\frac{1249,50}{1253,30} = \frac{x}{100}$$
- $$x = \frac{124950}{1253,30}$$
- $$x \cong 99,69\%$$

A partir desse valor, o aluno considerou que houve um aumento de, aproximadamente, 99,7%.

- B) CORRETA. O aluno considerou o preço fechado e o preço de dois anos atrás. Para calcular o aumento do preço atual do paládio em relação ao preço de dois anos atrás, ele montou a seguinte regra de três:

$$\begin{array}{l} 681,00 \text{ \_\_\_\_\_\_ } 100\% \\ 1249,50 \text{ \_\_\_\_\_\_ } x\% \end{array}$$

Identificando que as grandezas são diretamente proporcionais, fez:

$$\begin{array}{l} \frac{681,00}{1249,50} = \frac{100}{x} \\ x = \frac{124950}{681} \cong 183,5\% \end{array}$$

Logo, o aluno considerou que houve um aumento de, aproximadamente, 83,5%.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou o preço fechado e o preço de dois anos atrás. Para calcular o aumento do preço atual do paládio em relação ao preço de dois anos atrás, ele montou a seguinte regra de três:

$$\begin{array}{l} 681,00 \text{ \_\_\_\_\_\_ } 100\% \\ 1249,50 \text{ \_\_\_\_\_\_ } x\% \end{array}$$

Identificando, erroneamente, que as grandezas são inversamente proporcionais, fez:

$$\begin{array}{l} \frac{681,00}{1249,50} = \frac{x}{100} \\ x = \frac{68100}{1249,50} \cong 54,5\% \end{array}$$

Logo, o aluno considerou que o aumento foi de, aproximadamente, 54,5%.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou o preço recorde (em vez do preço fechado) e o preço de dois anos atrás. Para calcular o aumento do preço atual do paládio em relação ao preço de dois anos atrás, ele montou a seguinte regra de três:

$$\begin{array}{l} 681,00 \text{ \_\_\_\_\_\_ } 100\% \\ 1253,30 \text{ \_\_\_\_\_\_ } x\% \end{array}$$

Identificando, erroneamente, que as grandezas são inversamente proporcionais, fez:

$$\begin{array}{l} \frac{681,00}{1253,30} = \frac{x}{100} \\ x = \frac{68100}{1253,30} \cong 54,3\% \end{array}$$

A partir desse valor, o aluno considerou que o aumento foi de, aproximadamente,  $100\% - 54,3\% = 45,7\%$ .

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utilizou o preço recorde e confundiu o preço fechado atual com o preço de dois anos atrás, usando a seguinte regra de três:

$$\begin{array}{l} 1249,50 \text{ \_\_\_\_\_\_ } 100\% \\ 1253,30 \text{ \_\_\_\_\_\_ } x\% \end{array}$$

Identificando que as grandezas são diretamente proporcionais, fez:

$$\begin{array}{l} \frac{1249,50}{1253,30} = \frac{100}{x} \\ x = \frac{125330}{1249,50} \\ x \cong 100,3\% \end{array}$$

A partir desse valor, o aluno considerou que houve um aumento de, aproximadamente,  $100,3 - 100 = 0,3$ . Sem considerar que o valor obtido já estava em porcentagem, o aluno faz a conversão para 30%.

### QUESTÃO 166 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula incorretamente a média, considerando a soma de apenas 7 meses (esquecendo dos meses de janeiro e fevereiro faltantes):

$$\text{m\u00e9dia} = \frac{(\text{JAN} + \text{FEV} + 80 + 40 + 80 + 110 + 180 + 120 + 240)}{7} = \frac{(\text{JAN} + \text{FEV} + 850)}{7}$$

$$\frac{(\text{JAN} + \text{FEV} + 850)}{7} = 150 \Rightarrow \text{JAN} + \text{FEV} + 850 = 7 \cdot 150 \Rightarrow \text{JAN} + \text{FEV} = 200 \text{ kWh}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o enunciado pede a média apenas de janeiro, fevereiro e mar\u00e7o, calculando apenas:

$$\frac{(\text{JAN} + \text{FEV} + 80)}{3} = 150 \Rightarrow \text{JAN} + \text{FEV} = 370 \text{ kWh}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a média, mas desconsidera na soma um dos meses de consumo idêntico (80 kWh):

$$\text{média} = \frac{(\text{JAN} + \text{FEV} + 80 + 40 + 110 + 180 + 120 + 240)}{8} = \frac{(\text{JAN} + \text{FEV} + 770)}{8}$$

$$\frac{(\text{JAN} + \text{FEV} + 770)}{8} = 150 \Rightarrow \text{JAN} + \text{FEV} + 770 = 8 \cdot 150 \Rightarrow \text{JAN} + \text{FEV} = 430 \text{ kWh}$$

- D) CORRETA. Os primeiros 3 trimestres vão de janeiro a setembro (sobrando o último trimestre OUT/NOV/DEZ). Para calcular a média, basta somar todos os valores do consumo e dividir pela quantidade de meses somados:

$$\text{média} = \frac{(\text{JAN} + \text{FEV} + 80 + 40 + 80 + 110 + 180 + 120 + 240)}{9} = \frac{(\text{JAN} + \text{FEV} + 850)}{9}$$

Como a média fornecida pelo enunciado foi de 150 kWh, temos que:

$$\frac{(\text{JAN} + \text{FEV} + 850)}{9} = 150$$

$$\text{JAN} + \text{FEV} + 850 = 9 \cdot 150$$

$$\text{JAN} + \text{FEV} = 1350 - 850 = 500 \text{ kWh}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a média, mas os 12 meses de consumo anual (em vez de apenas 9):

$$\text{média} = \frac{(\text{JAN} + \text{FEV} + 80 + 40 + 80 + 110 + 180 + 120 + 240)}{12} = \frac{(\text{JAN} + \text{FEV} + 850)}{12}$$

$$\frac{(\text{JAN} + \text{FEV} + 850)}{12} = 150 \Rightarrow \text{JAN} + \text{FEV} + 850 = 12 \cdot 150 \Rightarrow \text{JAN} + \text{FEV} = 950 \text{ kWh}$$

### QUESTÃO 167 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que considera esta alternativa soma  $3870x$  com  $8901x$  no desenvolvimento da expressão, chegando ao resultado de  $-387x^2 - 12771x + 89010$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra um dos sinais no desenvolvimento da expressão, considerando o termo "b" da equação do 2º grau como negativo.
- C) CORRETA. O valor da diária é de R\$ 3870,00 e sabe-se que a cada 10% de R\$ 3870,00 = R\$ 387,00 de aumento na diária o hotel perde um hóspede. O número total de quartos é 23. Sendo assim, a função  $f$  que permite encontrar a maior receita (produto do preço da diária pela quantidade de hóspedes) diária possível em função do número  $x$  de hóspedes que deixariam de se hospedar é calculada da seguinte forma:  
Seja  $(3870 + 387x)(23 - x)$  a expressão da receita, logo:  
 $(-387x^2 - 3870x + 8901x + 89010) = -387x^2 + 5031x + 89010$
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera  $(3870 - 387x)(23 - x)$ .  
 $(3870 + 387x)(23 - x) = 89010 - 3870x - 8901x + 387x^2 = 387x^2 - 12771x + 89010$
- E) INCORRETA. O aluno que considera esta alternativa inverte os sinais nos parênteses e calcula:  
 $(3870 - 387x)(23 + x) = 89010 + 3870x - 8901x - 387x^2 = -387x^2 - 5031x + 89010$ .

### QUESTÃO 168 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde e assinala que é uma pirâmide de base triangular (3 lados).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não se lembra de que prismas possuem na verdade duas bases (e não um vértice conectado à base).
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde, pois o tronco de pirâmide é um recorte da pirâmide original, em que necessariamente aparecem 2 bases (o que não condiz com a figura).
- D) CORRETA. O aluno deve analisar o formato da entrada de vidro do museu do Louvre, observando-se que se trata de uma pirâmide, pois há apenas uma única base conectada por segmentos de reta (arestas) a um vértice em outro plano. É uma pirâmide reta, pois a altura é perpendicular à base (forma  $90^\circ$ ). Como a base é um retângulo (possivelmente um quadrado, mas não há informações suficientes para tal conclusão), a pirâmide é chamada de quadrangular.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde, pois a pirâmide é quadrangular, visto que o vértice é perpendicular ao solo.

### QUESTÃO 169 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o total de combinações de 2 notas que o noivo pode tirar, dado por  $C_{12,2} = \frac{12!}{10! \cdot 2!} = 66$ , mas considera que apenas uma possibilidade (a nota de 200) faz com que o noivo consiga a quantia mínima desejada.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o total de combinações de 2 notas que o noivo pode tirar, dado por  $C_{12,2} = \frac{12!}{10! \cdot 2!} = 66$ , mas considera apenas as possibilidades (100, 100), (200, 10), (200, 20), (200, 50) e (200, 100) como pares de notas que levam à quantia mínima desejada pelo noivo, sem atentar ao fato de que alguns pares se repetem, já que há mais de uma nota de determinados valores.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a probabilidade de o noivo tirar a nota de 200 dentre as 12 disponíveis, contudo, o noivo vai tirar duas notas, portanto, as diferentes combinações de notas devem ser analisadas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o total de combinações de 2 notas que o noivo pode tirar, dado por  $C_{12,2} = \frac{12!}{10! \cdot 2!} = 66$ , mas considera apenas as possibilidades de combinação em que a nota de 200 é sorteada (10, 200), (10, 200), (20, 200), (20, 200), (20, 200), (50, 200), (50, 200), (50, 200), (50, 200), (100, 200) e (100, 200) para que o noivo consiga a quantia mínima desejada, obtendo  $\frac{11}{66} = \frac{1}{6}$  como probabilidade.
- E) CORRETA. O convidado tem 12 notas em sua carteira e o noivo vai sortear aleatoriamente duas delas, sem que a ordem de sorteio interfira na quantia final. Dessa forma, o total de possibilidades é dado pela combinação de 12 elementos tomados 2 a 2, podendo ser calculado por  $C_{12,2} = \frac{12!}{10! \cdot 2!} = \frac{12 \cdot 11 \cdot 10!}{10! \cdot 2!} = 6 \cdot 11 = 66$  possibilidades. Dentro delas, para que o noivo consiga a quantia mínima de R\$ 200,00, os pares a serem sorteados podem ser (100, 100), (10, 200), (10, 200), (20, 200), (20, 200), (20, 200), (50, 200), (50, 200), (50, 200), (50, 200), (100, 200) e (100, 200), ou seja, existem 12 possibilidades dentro das 66, levando à probabilidade de  $\frac{12}{66} = \frac{2}{11}$ .

### QUESTÃO 170 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas 2 meses, encontrando que, no 5º encontro, teriam passado  $1 + 2 + 4 + 8 + 16 = 31$  dias, e o próximo termo seria 32 dias, o que passaria de 2 meses.
- B) CORRETA. Como o vendedor apareceu no Dia 1, depois no Dia 3 (passaram 2 dias), depois no Dia 7 (passaram 4 dias) e depois no Dia 15 (passaram 8 dias), o padrão de frequência entre os dias em que o vendedor de picolés vai ao parque é: 1, 2, 4, 8, ...  
A sequência dobra a cada termo, logo é uma progressão geométrica (PG) de razão 2.  
Como o valor é baixo, é mais fácil encontrar os termos à mão (sem uso de fórmulas de PG): 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, ...  
Queremos que a soma dos dias seja igual ou menor que 90 dias (3 meses):  
 $1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 = 63 \rightarrow$  ou seja, o 6º encontro acontece em 63 dias.  
 $1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64 = 127 \rightarrow$  ou seja, o 7º encontro acontece só em 127 dias, o que está fora do prazo.  
Assim, ocorreram 6 encontros nos 3 primeiros meses. Logo, João só comprou 6 picolés.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que entre o 6º e o 7º encontro estariam os 90 dias, escolhendo o valor acima de  $(1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 = 63)$ , já que ainda não há 90 dias completos. Logo, seria no 7º encontro.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que João encontra o vendedor de picolé 3 vezes por semana, levando em consideração só a primeira semana. Assim, considerando os 3 meses, faz  $3 \cdot 3 = 9$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende corretamente o item e faz todos os cálculos certos, mas considera o termo da PG e não a soma para a contagem dos 3 meses, usando o próprio termo  $a_6 = 32$  como o máximo antes de 90 dias.

### QUESTÃO 171 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que deve resolver uma inequação, porém, ao montá-la, não considera o denominador e faz  $n(n - 1) \leq 21 \Leftrightarrow n^2 - n - 21 \leq 0$ . Resolvendo essa inequação, chega a um valor de delta igual a 85 e aproxima esse valor para 9. Assim obtém como raízes  $n' = \frac{1 + 9}{2} = 5$ ;  $n'' = \frac{1 - 9}{2} = -4$ . Daí verifica que  $-4 \leq n \leq 5$ . Dessa forma, conclui que o valor máximo é 5.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa monta corretamente a inequação  $\frac{n(n - 1)}{2} \leq 21 \Leftrightarrow n^2 - n - 42 \leq 0$ . Porém, ao calcular as raízes, acredita que a soma é  $-1$  e o produto  $-42$ , logo são  $-7$  e  $6$ . Pelo estudo de sinal da função conclui que  $-7 \leq n \leq 6$  e, assim, acredita que o número máximo é 6.
- C) CORRETA. Comparando-se a fórmula com 21, pode-se encontrar o número máximo de computadores fazendo  $\frac{n(n - 1)}{2} \leq 21 \Leftrightarrow n^2 - n - 42 \leq 0$ . Resolvendo a inequação, inicialmente calcula-se as raízes da equação  $n^2 - n - 42 = 0$ , obtendo-se  $-6$  e  $7$ . Fazendo o estudo de sinal da função, conclui-se que ela será menor ou igual a zero se  $-6 \leq n \leq 7$ , pois como o coeficiente de  $n^2$  é positivo, a função será negativa para valores de  $n$  entre as raízes. Dessa forma, conclui-se que o maior valor possível para  $n$  é 7.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não monta a inequação, apenas substitui o valor de  $n$  por 21, obtendo  $\frac{21(21 - 1)}{2} = 210$ .

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não monta a inequação, acreditando que o n seja igual a 21, assim, substitui incorretamente na equação fazendo  $\frac{22(21)}{2} = 231$ .

### QUESTÃO 172 Resposta A

- A) CORRETA. Conforme dados do texto, a aceleração será positiva quando houver aumento na velocidade. Observando o gráfico, os intervalos em que a velocidade aumentou foram de 0 a 5 min e de 17 a 22 min, ou seja, durante 10 minutos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta incorretamente o gráfico e considera positiva a aceleração quando a velocidade se mantém constante e acima de 0. Nesse caso, os intervalos seriam 5-12 e 22-27, ou seja, 12 minutos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a aceleração positiva quando a velocidade está acima de zero e o gráfico não está descendo. Isso ocorre nos intervalos 0-5, 5-12, 17-22 e 22-27, ou seja, em 22 minutos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a aceleração positiva quando a linha do gráfico está acima de zero. Assim, observa apenas os intervalos 0-5, 5-12, 12-14, 17-22, 22-27, 27-30, ou seja, em 27 minutos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a aceleração positiva quando a linha do gráfico não está abaixo de zero. Dessa maneira, considera todo o intervalo de 34 minutos.

### QUESTÃO 173 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz os cálculos corretamente, mas usa o valor  $x = 7$  (desconsiderando o sinal negativo).  
Assim, ele encontra, na escala:  
1 cm \_\_\_\_\_ 50 cm  
7 cm \_\_\_\_\_  $x \rightarrow x = 350$  cm ou 3,50 m
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera a diferença de 1cm entre as laterais do retângulo, fazendo a área:  
 $x \cdot x = 56 \rightarrow x^2 = 56 \rightarrow x \approx 7,5$   
Ao calcular a escala, ele encontraria:  
1 cm \_\_\_\_\_ 50 cm  
7,5 cm \_\_\_\_\_  $x \rightarrow x = 375$  cm ou 3,75 m
- C) CORRETA. Se a a diferença entre as medidas das laterais do quarto no desenho era de apenas 1 cm, temos que uma lateral media  $x$  e a outra  $(x - 1)$ .  
Como a área era  $56 \text{ cm}^2$ , temos que:  
 $x(x - 1) = 56 \rightarrow x^2 - x - 56 = 0 \rightarrow x = 8$  ou  $-7$ ; logo, uma das medidas era 8 cm e a outra 1 cm a menos, sendo 7 cm.  
Foi pedido que calculasse a medida real da parede de maior tamanho, então vamos usar a parede de 8 cm na prancha do arquiteto. Como a escala é 1 : 50, temos que:  
1 cm \_\_\_\_\_ 50 cm  
8 cm \_\_\_\_\_  $x \rightarrow x = 400$  cm, ou 4 m
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz os cálculos corretamente, mas simplesmente usa o valor  $x = 7$  (desconsiderando o sinal negativo) como valor final, sem considerar a escala.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz os cálculos corretamente, mas simplesmente usa o valor  $x = 8$  como valor final, sem considerar a escala.

### QUESTÃO 174 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno considera apenas a possibilidade de A ser campeão vencendo seu jogo, assim uma probabilidade de  $\frac{1}{3}$ .
- B) CORRETA. Para ser campeão, a equipe A precisa de uma das combinações a seguir:  
Vitória: probabilidade de  $\frac{1}{3}$  ou  
Empate e empate ou derrota de B: probabilidade de  $\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2}{9}$  ou  
Derrota e derrota de B: probabilidade de  $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$   
Assim, a probabilidade de A ser campeão será  $\frac{1}{3} + \frac{2}{9} + \frac{1}{9} = \frac{3 + 2 + 1}{9} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$

C) INCORRETA. O aluno considera as possibilidades corretamente:

Vitória: probabilidade de  $\frac{1}{3}$

Empate e empate ou derrota de B: probabilidade de  $\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2}{9}$

Derrota e derrota de B: probabilidade de  $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$

No entanto, soma as probabilidades de empate ou derrota de A e multiplica pela probabilidade de vitória, obtendo  $\frac{1}{3} \cdot \frac{3}{9} = \frac{1}{9}$

D) INCORRETA. O aluno considera apenas as seguintes possibilidades

Vitória de A: probabilidade de  $\frac{1}{3}$

Derrota ou empate de B: probabilidade de  $\frac{2}{3}$

Em seguida, multiplica essas probabilidades obtendo  $\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2}{9}$

E) INCORRETA. O aluno considera apenas as seguintes possibilidades:

Vitória de A: probabilidade de  $\frac{1}{3}$

Empate ou derrota de ambos: probabilidade de  $2 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{9}$

E soma as probabilidades, obtendo  $\frac{1}{3} + \frac{2}{9} = 3 + \frac{2}{9} = \frac{5}{9}$

### QUESTÃO 175 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera 16,2756 cm como a distância total entre os níveis da casa, arredondando esse valor para 16,3 cm. Dessa forma, cada degrau teria 1,62756 cm, que arredondado com apenas uma casa decimal resulta 1,6 cm.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera 16,2756 cm como a altura de cada degrau, mas não realiza o arredondamento corretamente, chegando a 16,2 cm.  
Além disso, multiplica esse valor por 10 para encontrar a distância total entre os níveis da casa, obtendo 162 cm.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera corretamente as alturas de 16,3 cm para cada degrau e 162,8 cm para a distância total entre os níveis da casa. No entanto, inverte a ordem dos valores pedida no enunciado.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa converte corretamente os valores de cm para mm, mas faz o arredondamento de maneira incorreta, chegando aos valores 162,7 mm para altura de cada degrau e 1 627,5 mm para a distância total entre os níveis da casa.
- E) CORRETA. Como cada degrau tem altura de 16,2756 cm = 162,756 mm. Usando apenas uma casa decimal, o arredondamento correto seria 16,3 cm ou 162,8 mm.  
A altura total da escada seria 10 vezes a altura de cada degrau, ou seja:  $10 \cdot 16,2756 \text{ cm} = 162,756 \text{ cm} = 1 627,56 \text{ mm}$ .  
Da mesma forma, o arredondamento correto com apenas uma casa decimal seria 162,8 cm ou 1 627,6 mm.

### QUESTÃO 176 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a média diária como se o volume total do mês fosse 250 mm obtendo:  $\frac{250}{31} \approx 8,06$ . Em seguida calcula a média até o dia 24, fazendo  $\frac{250}{24} \approx 10,4$ .  
Fazendo a relação entre esses valores obtém  $\frac{10,4}{8,6} \approx 1,3$  vez.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não calcula as médias, apenas se baseia na informação do texto que diz que o volume é 5 vezes maior que o esperado.
- C) CORRETA. Como 250 mm representa 5 vezes o esperado para o mês, o volume mensal deve ser de 50 mm. Isso corresponde a uma média de  $\frac{50}{31} \approx 1,612$ , ou aproximadamente 1,6 mm/dia. A média até o dia 24 é de  $\frac{250}{24} \approx 10,4$  mm aproximadamente.  
Essa média é  $\frac{10,4}{1,6} = 6,5$  vezes maior que a média esperada.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa apenas calcula a média mensal como se o volume total fosse 250 mm, fazendo  $\frac{250}{31} \approx 8$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa apenas calcula a média diária até o dia 24 fazendo  $\frac{250}{24} \approx 10,4$ .

**QUESTÃO 177 Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o aumento no número de pessoas que conhecem o produto é dado por  $4 \cdot 5 = 20$ , tomados equivocadamente como 200, o que levaria ao total de  $30\,000 + 200 = 30\,200$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa soma ao total inicial de 30 000 pessoas o valor de  $\log 5$ , calculado a partir de  $\frac{\log 25}{2} = 0,7$  (700 pessoas).
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa soma ao total inicial de 30 000 pessoas o valor de  $\log 25 = 1,4$  (1 400 pessoas).
- D) CORRETA. A partir das informações do enunciado, 30 000 pessoas é o número inicial de pessoas que conhecem o produto, e cada dia de exibição do comercial leva à soma de  $\log 5$  a essa quantidade, ou seja, a relação entre o total  $T$  de pessoas e a quantidade  $t$  de dias de exibição é dada por  $T = 30\,000 + t \cdot \log 5$ . A partir da informação fornecida  $\log 25 = 1,4$ , pode-se calcular o valor de  $\log 5$ , já que  $\log 25 = \log 5^2 = 2\log 5$ , ou seja,  $\log 5 = \frac{\log 25}{2} = \frac{1,4}{2} = 0,7$  (700 pessoas). Dessa forma, para  $t = 4$  dias de exibição, tem-se  $T = 30\,000 + 4 \cdot 700 = 30\,000 + 2\,800 \therefore T = 32\,800$  pessoas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa soma ao total inicial de 30 000 pessoas quatro vezes o valor de  $\log 25 = 1,4$ .

**QUESTÃO 178 Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, na aplicação A, o dinheiro investido já é maior do que o valor da inscrição: por esse raciocínio, o capital investido na aplicação já é maior do que a taxa de inscrição, mesmo antes do primeiro mês (entre 0 e 1 mês).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, na aplicação B, o montante da aplicação vai ultrapassar o valor da taxa de inscrição entre 2 e 3 meses:
- Com 10% de juros, após o primeiro mês, o montante passa para  $4\,000 + 400 = 4\,400$ .
  - Após o segundo mês, o montante passa para  $4\,400 + 400 = 4\,800$ .
  - Após o terceiro mês, o montante passa para  $4\,800 + 400 = 5\,200$ .
- C) CORRETA. A intenção da investidora é que o lucro proveniente de sua aplicação financeira, ou os juros, em outras palavras, superem o valor da inscrição do clube, ou seja, ela quer o menor tempo a partir do qual  $J =$  valor da inscrição. Para regime de juros simples, a relação é  $J = C_0 \cdot i \cdot t$ . Assim, para capital inicial de R\$ 4 000,00, é possível calcular o tempo para cada clube:
- No clube A:  $1\,500 = 4\,000 \cdot 0,05 \cdot t \rightarrow t = \frac{1\,500}{200} \rightarrow t = 7,5$ .
- No clube B:  $5\,000 = 4\,000 \cdot 0,10 \cdot t \rightarrow t = \frac{5\,000}{400} \rightarrow t = 12,5$ .
- Assim, o clube no qual o valor da inscrição será recuperado mais rapidamente é o A, no qual o tempo de 7,5 indica período entre 7 e 8 meses.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz a aproximação errada do valor de tempo calculado  $t = 7,5$  para intervalo entre 8 e 9 meses (a aproximação de 7,5 é 8).
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o tempo para recuperação do valor da inscrição no clube B (12,5 meses, período entre 12 e 13 meses) sem levar em conta que o tempo no clube A é menor.

**QUESTÃO 179 Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa analisa o eixo  $y$  do gráfico e conclui equivocadamente que a gradação seguinte ao 0,8 (no caso, 1,00, já que o eixo está graduado em 0,2 em 0,2) seria a ordenada quando  $x = 1\,600$ . Esse valor está em milhares de reais, assim, o valor a ser pago seria de R\$ 1 000,00.
- B) CORRETA. Com base no gráfico, podemos tomar os pontos  $(0; 0,4)$  e  $(800; 0,8)$  como pertencentes à reta. A partir deles, podemos traçar a função afim que representa a curva:
- $$y - y_0 = m(x - x_0), \text{ tem-se } m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{0,8 - 0,4}{800 - 0} = \frac{0,4}{800} \therefore m = 0,0005; y_0 = 0,4 \text{ e } x_0 = 0. \text{ Sendo assim, a equação da reta é } y - 0,4 = 0,0005(x - 0).$$
- Para o consumo de 1 600 kWh, ou seja, para  $x = 1\,600$ , pode-se calcular o preço  $y$  pago por kWh a partir de  $y - 0,4 = 0,0005 \cdot 1\,600 \rightarrow y = 0,8 + 0,4 \therefore y = \text{R\$ } 1,20$ . Esse valor, no entanto, está em milhares de reais; dessa forma, o valor pago, em reais, será R\$ 1 200,00.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa aplica relação de proporção direta entre o consumo e o preço pago por kWh: se, para o consumo de 800 kWh, o preço é de R\$ 0,80, o preço pago por 1 600 kWh, o dobro de 800, seria de R\$ 1,60, no entanto, as grandezas não são diretamente proporcionais. Em reais, o valor será de R\$ 1 600,00.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o preço de R\$ 0,80 pago para o consumo de 800 kWh e adiciona a ele o valor de R\$ 1,00 para a duplicação no consumo. Assim, o valor em reais será de R\$ 1 800,00.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o preço total pago pela empresa em sua conta a partir de  $1,20 \cdot 1600 = 1920$ , aproximando esse valor para R\$ 1,92. Esse valor está em milhares de reais, dessa forma, o valor em reais será R\$ 1920,00.

**QUESTÃO 180**      **Resposta E**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que, para calcular o volume de um sólido, com formato de uma caixa, deve somar suas dimensões. Fazendo isso encontra  $10 + 5 + 12 = 37 \text{ cm}^3$ . Multiplica esse valor por 1000, pois são 1000 caixas, e faz a relação  $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$  para calcular a quantidade de citrato de sódio:

$$\frac{37000 \cdot 0,1}{100} = 37 \text{ g}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a área da superfície da caixa, e não seu volume, fazendo  $2(5 \cdot 10 + 5 \cdot 12 + 10 \cdot 12) = 460 \text{ cm}^3$ . Em seguida, multiplica esse valor por 1000, obtendo  $460000 \text{ cm}^3$ . Além disso, faz a relação entre mL e  $\text{cm}^3$  incorretamente, acreditando que  $1 \text{ cm}^3 = 0,1 \text{ mL}$  e encontra 46000 mL. Dessa forma, a quantidade de citrato de sódio encontrada é  $\frac{46000 \cdot 0,1}{100} = 46 \text{ g}$ .

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o volume da caixa, em  $\text{cm}^3$ , fazendo o produto de suas dimensões,  $10 \cdot 5 \cdot 12 = 600$ . No entanto, acredita que cada  $\text{cm}^3$  equivale a 0,1 mL, encontrando 60 mL de leite por caixa, totalizando  $60 \cdot 1000 = 60000 \text{ mL}$  no lote. A proporção de citrato de sódio é de 0,1 g por cada 100 mL. Dessa forma, calcula que a quantidade desse produto no lote deverá ser, no máximo,  $\frac{60000 \cdot 0,1}{100} = 60 \text{ g}$ .

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a área da superfície da caixa, e não seu volume, fazendo  $2(5 \cdot 10 + 5 \cdot 12 + 10 \cdot 12) = 460 \text{ cm}^3$ . Em seguida, multiplica esse valor por 1000, obtendo  $460000 \text{ cm}^3$ . Como cada  $\text{cm}^3$  equivale a 1 mL, serão 460 mL de leite por caixa, totalizando  $460 \cdot 1000 = 460000 \text{ mL}$  no lote. A proporção de citrato de sódio é de 0,1 g por cada 100 mL. Dessa forma, calcula que a quantidade desse produto no lote deverá ser, no máximo,  $\frac{460000 \cdot 0,1}{100} = 460 \text{ g}$ .

- E) CORRETA. O volume da caixa, em  $\text{cm}^3$  é igual ao produto de suas dimensões,  $10 \cdot 5 \cdot 12 = 600 \text{ cm}^3$ . Como cada  $\text{cm}^3$  equivale a 1 mL, serão 600 mL de leite por caixa, totalizando  $600 \cdot 1000 = 600000 \text{ mL}$  no lote. A proporção de citrato de sódio é de 0,1 g por cada 100 mL. Dessa forma, a quantidade desse produto no lote deverá ser, no máximo,  $\frac{600000 \cdot 0,1}{100} = 600 \text{ g}$ .