

# **RESOLUÇÕES E RESPOSTAS**

## **CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**

**Questões de 91 a 135**

### **QUESTÃO 91      Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde dureza com rigidez. Apesar de o nome “dureza” sugerir a propriedade de “ser duro”, no sentido de se manter rígido, a dureza é uma propriedade relacionada à resistência que um material possui ao ser riscado, não sendo relacionado à rigidez.
- B) CORRETA. O texto-base faz menção à umidade e como esta pode fazer com que materiais feitos de madeira aumentem de tamanho ou encolham causando prejuízos à sua estrutura. Essa alteração de volume dos instrumentos pode ser evitada se o material for tratado com sais, o que faz com que retenha umidade em tempos secos. Essa retenção de umidade ocorre por causa da osmose, uma vez que moléculas de água migram para dentro da estrutura dos instrumentos por estarem saindo de um meio hipotônico para um meio hipertônico.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que o simples fato de haver variação de volume o fenômeno se trata da densidade. Apesar de uma alteração de volume influenciar na densidade de um material, essa propriedade isoladamente não influencia na integridade dos instrumentos de Stradivari. Segundo o texto-base, essa integridade é explicada pelo tratamento prévio dos instrumentos com sais, que garantirão a absorção de umidade em climas secos. Tal absorção é o principal fator a ser observado e, por sua vez, é explicado pela osmose.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que a alteração de volume dos materiais é relacionada à viscosidade. A viscosidade é a resistência que um fluido possui ao movimento. Como os instrumentos não são considerados fluidos, essa propriedade não pode ser aplicada na explicação da integridade da madeira Stradivari.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa recorda-se que objetos podem alterar suas dimensões em função do aquecimento e que essa propriedade é chamada de dilatação térmica. Todavia, essa propriedade não pode ser aplicada para explicar a integridade dos instrumentos Stradivari, uma vez que não se faz menção a alterações de temperatura, mas sim a alterações na umidade do ar.

### **QUESTÃO 92      Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a menor corrente elétrica ocorreria com a menor ddp. Uma motivação para essa escolha poderia ser a primeira lei de Ohm ( $U = R \cdot i$ ), no entanto, não podemos assumir que  $R$  é constante em ambos os casos. Além disso, há um erro no uso da fórmula de potência, considerando-se que:
- $$i = \frac{U}{P} \Rightarrow i = \frac{127}{1500} = 0,08 \text{ A}$$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a menor corrente elétrica ocorreria com a menor ddp. Uma motivação para essa escolha poderia ser a primeira lei de Ohm ( $U = R \cdot i$ ), no entanto, não podemos assumir que  $R$  é constante em ambos os casos. Dessa forma:
- $$i = \frac{P}{U} \Rightarrow i = \frac{1500}{127} = 11,81 \text{ A}$$
- Note que a corrente calculada para esse caso está correta, no entanto, ela não corresponde à menor corrente possível para esse circuito.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, equivocadamente, que:
- $$i = \frac{U}{P} \Rightarrow i = \frac{220}{1500} = 0,14 \text{ A}$$
- D) CORRETA. Da relação  $P = U \cdot i$ , conclui-se que quanto maior a tensão elétrica, menor será a corrente, uma vez que a potência consumida pelo aparelho é a mesma em ambos os casos. Dessa forma, a fim de obter a menor corrente possível, devemos posicionar a chave seletora na posição adequada à tensão de 220 V e, com isso, a corrente elétrica exigida da rede pelo aquecedor será dada por:
- $$i = \frac{1500}{220} = 6,81 \text{ A}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um erro no uso dos dados apresentados. Percebe-se corretamente que a maior ddp nos permite uma menor corrente, no entanto, calcula-se a corrente como:

$$i = \frac{P}{U} \Rightarrow i = \frac{1500}{127} = 11,81 \text{ A}$$

### QUESTÃO 93    Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa entende que o reflorestamento de áreas desmatadas pode auxiliar na manutenção de nutrientes no solo, por exemplo, ao evitar sua perda no processo de lixiviação (o escoamento de água leva os nutrientes). No entanto, não entende que essa estratégia ajuda a manter os nutrientes no solo (de forma geral e não apenas o nitrogênio), e não a efetivamente repor esses nutrientes.
- B) INCORRETA. O aluno que marcar esta opção não sabe a diferença entre fertilizante e agrotóxico. Os fertilizantes (orgânicos ou inorgânicos), de fato, poderiam aumentar a taxa de nitrogênio do solo, porém agrotóxicos são utilizados para o controle de pragas, e não para a fertilização do solo.
- C) CORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa entende que as leguminosas são plantas que realizam uma associação com bactérias fixadoras de nitrogênio (como as do gênero *Rhizobium*), formando nódulos em suas raízes. Essas bactérias convertem uma forma de nitrogênio inerte (o N<sub>2</sub> atmosférico) em outra disponível para a assimilação por organismos vivos, aumentando a disponibilidade desse nutriente no solo.
- D) INCORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa não entende que as monoculturas (cultivo de apenas um tipo vegetal) podem causar o efeito oposto e, na verdade, diminuir ainda mais os nutrientes do solo, ocasionando seu esgotamento. Por se tratar de apenas um tipo vegetal, os mesmos nutrientes são sempre utilizados, não dando tempo para a recuperação do solo. Uma estratégia para evitar esse esgotamento seria a rotação de culturas.
- E) INCORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa entende que a calagem é a etapa do preparo do solo para cultivo agrícola, na qual se aplica calcário com o objetivo de elevar os teores de cálcio e magnésio, neutralizar o alumínio e corrigir o pH do solo, para um desenvolvimento satisfatório das culturas. No entanto, não entende que, apesar de ser uma técnica em que adicionamos algo ao solo, não se trata de substâncias nitrogenadas.

### QUESTÃO 94    Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não concebe o fato de os reagentes possuírem ordens diferentes, pois afetam as velocidades da reação de formas diferentes.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa assimila o coeficiente estequiométrico do reagente A com a ordem da reação relacionada ao reagente A, cometendo um erro ao construir a equação de velocidade da reação em questão.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa assimila o coeficiente estequiométrico do reagente A com a ordem da reação relacionada ao reagente A, cometendo um erro ao construir a equação de velocidade da reação em questão. Além disso, não considera a ordem de reação relacionada ao reagente B para calcular a ordem de reação global.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa assimila corretamente as ordens de reação relacionadas aos reagentes A e B, porém não considera a ordem de reação do reagente A para o cálculo da ordem de reação global.
- E) CORRETA. Com base no gráfico, pode-se encontrar os valores de velocidade encontradas para cada amostra. Dessa forma, as informações podem ser organizadas da seguinte maneira:

Amostra	[A] (mol/L)	[B] (mol/L)	Velocidade da reação (mol · L <sup>-1</sup> · s <sup>-1</sup> )
1	0,5	1	40
2	1	0,5	20
3	0,5	0,5	10

Com essas informações, nota-se que ao dobrar a concentração do reagente A, a velocidade de reação duplica, portanto a ordem de reação relacionada a esse reagente é 1. Por outro lado, ao dobrar a concentração do reagente B, a velocidade da reação quadruplica, sendo assim, a ordem de reação relacionada ao reagente B é igual a 2. Possuindo essas informações, é possível construir a lei de velocidade para essa reação:

$$v = k \cdot [A] \cdot [B]^2$$

A ordem global de reação pode ser encontrada pela soma das ordens de reação relacionada a cada reagente, dessa forma, tem-se:

$$\text{Ordem de reação global} = \text{ordem reagente A} + \text{ordem reagente B}$$

$$\text{Ordem de reação global} = 1 + 2 = 3$$

### QUESTÃO 95    Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno marcará esta opção caso confunda os sintomas da falta de íons do iodo com os sintomas da falta de vitamina A.
- B) INCORRETA. O aluno marcará esta opção caso confunda os sintomas da falta de vitamina C com os sintomas da falta de vitamina A.

- C) INCORRETA. O aluno marcará esta opção caso confunda os sintomas da falta de vitamina D com os sintomas da falta de vitamina A.
- D) CORRETA. O aluno deverá levar em conta que a cegueira noturna é um dos sintomas da falta de vitamina A, presente na mandioca da linhagem IAC 576-70.
- E) INCORRETA. O aluno marcará esta opção caso confunda os sintomas da falta de vitamina B12 com os sintomas da falta de vitamina A.

**QUESTÃO 96**    **Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa corretamente a possível influência de campos magnéticos externos sobre o funcionamento de um marca-passos; contudo, não leva em consideração a intensidade desses campos. Atividades rotineiras que envolvem fenômenos eletromagnéticos de baixo impacto e de pouca duração dificilmente afetarão o usuário do implante. O uso de elevadores se enquadra nesse caso.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o marca-passos como um fator limitante, já que controla o ritmo dos batimentos cardíacos. Dessa forma, atividades físicas poderiam causar instabilidade no funcionamento desse dispositivo devido à variação da circulação de sangue. Entretanto, a prática de exercícios é, na verdade, recomendada para usuários desse tipo de implante, já que ajuda na manutenção da boa saúde e, consequentemente, no funcionamento do coração.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa conclui erroneamente que, como o marca-passos é um dispositivo eletrônico e funciona com uma bateria, o seu usuário não poderia frequentar ambientes aquáticos. Contudo, o implante está localizado do lado de dentro do corpo e, portanto, a água não afeta seu funcionamento.
- D) CORRETA. O marca-passos é um dispositivo que regula e controla os batimentos cardíacos por meio de estímulos elétricos. Por isso, os exames de ressonância magnética são contraindicados para os usuários desse implante, já que os campos magnéticos de alta intensidade podem interferir e alterar o funcionamento do marca-passos, trazendo sérias consequências para seu usuário.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera erroneamente variações de temperatura como fator determinante no funcionamento de um marca-passos. Contudo, essa grandeza não influencia o desempenho do implante. Pode-se também considerar o fato de que esses aparelhos são eletrodomésticos, mas os campos magnéticos gerados por eles são desprezíveis; apenas recomenda-se que o usuário de marca-passos não tenha contato direto com o motor. O simples fato de estarem funcionando não altera a performance do dispositivo implantado.

**QUESTÃO 97**    **Resposta A**

- A) CORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa comprehende que a reação de combustão que ocorre na câmara é exotérmica e fornece energia para elevar a temperatura da água do sistema, o que permite a medição experimental da entalpia de combustão.
- B) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa comprehende que a energia necessária para elevar a temperatura da água é proveniente da reação de combustão, porém a caracteriza incorretamente como endotérmica.
- C) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa comprehende que a reação de combustão é exotérmica, porém não reconhece que ela fornece a energia necessária para elevar a temperatura da água.
- D) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não comprehende que a reação de combustão que ocorre na câmara é exotérmica e fornece energia para elevar a temperatura da água do sistema, o que permite a medição experimental da entalpia de combustão.
- E) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não comprehende que a fonte de energia do meio é a reação de combustão e a caracteriza como endotérmica.

**QUESTÃO 98**    **Resposta E**

- A) INCORRETA. O aluno pode erroneamente associar o poder de penetração dessas radiações à massa, fazendo uma associação com quantidade de movimento. Além disso, os raios gama, por serem energia pura, não possuem massa.
- B) INCORRETA. O aluno pode erroneamente associar o poder de penetração dessas radiações à massa, fazendo uma associação com quantidade de movimento. Além disso, os nêutrons possuem uma massa maior que os elétrons (radiação beta).
- C) INCORRETA. O aluno percebe a influência das interações elétricas no poder de penetração de cada radiação, mas erra ao assumir que as radiações gama e nêutron possuem cargas elétricas.
- D) INCORRETA. O aluno percebe a influência das interações elétricas no poder de penetração de cada radiação, mas erra ao assumir que as radiações gama e nêutron possuem cargas elétricas.
- E) CORRETA. Os raios gama são radiação eletromagnética pura, e os raios nêutron constituem-se de nêutrons livres ejetados de núcleos atômicos. Esses dois tipos de radiação têm em comum o fato de não possuírem carga elétrica, então, ao passar por algum material, não vão estar sujeitos a nenhum tipo de interação elétrica que poderia bloqueá-los. Já os raios alfa e beta possuem cargas e sofrem interação elétrica, além da mecânica ao passar por algum material.

**QUESTÃO 99**    **Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno possivelmente não atentou ao enunciado e selecionou uma profilaxia válida para outras doenças, mas que não é útil para evitar a contaminação oral por *T. cruzi*.
- B) CORRETA. O aluno possivelmente conhece os principais alimentos que podem ser contaminados com fezes do barbeiro transmissor do *T. cruzi* (palmito, açaí e cana-de-açúcar, etc.) e sabe que a pasteurização é um processo eficiente para a esterilização de alimentos.
- C) INCORRETA. O aluno possivelmente não atentou ao enunciado e selecionou uma profilaxia válida para outras doenças, mas que não é útil para evitar a contaminação oral por *T. cruzi*. É possível, ainda, que o aluno tenha selecionado tal alternativa pelo fato de que algumas doenças causadas por protozoários podem ser evitadas com essa ação.
- D) INCORRETA. O aluno possivelmente não atentou ao enunciado (sobre contaminação oral) e selecionou essa opção, porque “transfusão de sangue” foi uma das fontes de contaminação mencionadas no texto-base.
- E) INCORRETA. O aluno possivelmente acredita que ovos crus podem ser uma fonte de contaminação por *T. cruzi*, confundindo esse protozoário com a bactéria salmonela.

**QUESTÃO 100**    **Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou a presença de insaturações como presença, simplesmente, de “duplas-ligações”. Essa observação é incorreta, já que a presença de insaturações é definida pela presença de ligação  $\pi$  (duplas ou triplas) entre carbonos C = C, não estando presentes nos álcoois (glicerol e metanol) ou mesmo nos carbonos carbonílicos que fazem dupla com o oxigênio. Portanto, essa não é uma característica comum a todas as substâncias da síntese do biodiesel.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou que apenas por ter átomos de oxigênio em todas as estruturas, estes seriam considerados como heteroátomos. Na verdade, por definição, o oxigênio será heteroátnomo se estiver ligado entre carbonos C—O—C, o que não ocorre com os álcoois (glicerol e metanol). Assim, essa não é uma característica estrutural comum a todas as substâncias da reação.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou que apenas por ter átomos de oxigênio em todas as estruturas, estes seriam “hidroxilos”. Na verdade, a hidroxila (—OH) é um grupo orgânico presente apenas nos álcoois da reação (glicerol e metanol) o que lhes confere a função orgânica. Não é observada em nenhuma outra substância a presença de grupamentos —OH, fato que não torna essa característica comum a todas as substâncias da reação.
- D) CORRETA. Analisando as estruturas de todas as substâncias envolvidas na reação de síntese do biodiesel, observa-se:
- presença de heteroátomos de oxigênio apenas no óleo e biodiesel;
  - presença de hidroxilos apenas no glicerol e metanol;
  - presença apenas de carbonos saturados em todas as substâncias;
  - ausência de carbonos secundários no metanol;
  - há carbonos saturados em todas as substâncias envolvidas na reação.
- Por fim, a propriedade estrutural comum a todas as substâncias dessa reação é a presença de carbonos saturados.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comprehendeu corretamente a presença de carbonos secundários (carbonos ligados diretamente e somente a outros dois carbonos) em substâncias presentes da reação. No entanto, tal característica não é observada para o metanol, por possuir apenas um carbono em sua estrutura. Essa afirmação não é, portanto, uma característica estrutural comum.

**QUESTÃO 101**    **Resposta A**

- A) CORRETA. O aluno calcula a velocidade média de forma correta utilizando as horas gastos na viagem de volta:

$$V = \frac{\text{distância}}{\text{tempo}}$$

$$V = \frac{56\,000\,000 \text{ km}}{[(1\,000 - 350 - 14) \cdot 24] \text{ h}}$$

$$V = \frac{56\,000\,000 \text{ km}}{15\,264 \text{ h}}$$

$$V = 3\,668,8 \text{ km/h}$$

- B) INCORRETA. O aluno que marca esta opção realizou os cálculos considerando o percurso total da nave (e não apenas do percurso de volta):

$$V = \frac{\text{distância}}{\text{tempo}}$$

$$V = \frac{56\,000\,000 \text{ km} \cdot 2}{(1\,000 \cdot 24) \text{ h}}$$

$$V = 4\,666,7 \text{ km/h}$$

C) INCORRETA. O aluno que marca esta opção realizou os cálculos considerando o percurso de ida (e não de volta) da nave:

$$V = \frac{\text{distância}}{\text{tempo}}$$

$$V = \frac{56\,000\,000 \text{ km}}{(350 \cdot 24) \text{ h}}$$

$$V = 6\,666,7 \text{ km/h}$$

D) INCORRETA. O aluno que marca esta opção realizou os cálculos considerando o percurso de volta da nave em dias, e não em horas, o que diverge da unidade de medida solicitada (km/h):

$$V = \frac{\text{distância}}{\text{tempo}}$$

$$V = \frac{56\,000\,000 \text{ km}}{(1\,000 - 350 - 14) \text{ dias}}$$

$$V = \frac{56\,000\,000 \text{ km}}{636 \text{ dias}}$$

$$V = 88\,050,3 \text{ km/dia}$$

E) INCORRETA. O aluno que marca esta opção realizou os cálculos considerando o percurso de ida da nave e também não transforma a unidade de dias para horas, o que diverge da unidade de medida solicitada (km/h):

$$V = \frac{\text{distância}}{\text{tempo}}$$

$$V = \frac{56\,000\,000 \text{ km}}{350 \text{ dias}}$$

$$V = 160\,000,0 \text{ km/dia}$$

### QUESTÃO 102    Resposta B

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa relaciona de forma incorreta a temperatura das queimadas com o aquecimento global, provavelmente devido à falsa relação das palavras “aquecimento” e “temperatura”.

B) CORRETA. O dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), assim como outros gases como  $\text{CH}_4$  e  $\text{N}_2\text{O}$ , possui a capacidade de absorver energia e reter essa energia na atmosfera, gerando assim um efeito denominado efeito estufa. Essa situação de retenção de energia pode favorecer o aquecimento global, causando desequilíbrio nas temperaturas médias globais. O dióxido de carbono é formado em grandes quantidades durante a combustão de materiais como a madeira, sendo assim, o principal gás formado durante os incêndios no Pantanal.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa assimila de forma errada que o principal fenômeno que favorece o aquecimento global é a formação do monóxido de carbono (CO), sendo que esse gás armazena pouca energia proveniente das radiações de alto comprimento de onda, favorecendo pouco o efeito estufa se comparado com o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ).

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa assimila corretamente que o dióxido de enxofre pode ser um poluente na atmosfera (devido à reação com a água e à formação de ácidos), porém erra ao associar grandes formações desse gás com a queima da madeira e ao favorecimento do aquecimento global.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa assimila corretamente que as plantas existentes no Pantanal podem ser uma fonte de oxigênio importante, devido à formação desse gás como produto da fotossíntese, porém, relaciona de forma errada a falta de gás oxigênio com o favorecimento do aquecimento global.

### QUESTÃO 103    Resposta E

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confundiu o efeito dos minerais citados com o do gás carbônico, uma vez que em solução aquosa o  $\text{CO}_2$  reage e forma o ácido carbônico, diminuindo o pH da água e levando a acidificação.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que a poluição térmica é um problema que pode atingir a água, entretanto se equivoca quanto ao processo que está ocorrendo, já que o despejo de nutrientes em excesso na água não é capaz de interferir na temperatura, logo, não poderia auxiliar na poluição térmica.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que assoreamento é um dos grandes problemas de poluição associado ao ambiente aquático, mas não entendeu que o acúmulo de nutrientes está levando ao aumento da população de microrganismos, e não ao aumento de sedimento, este sim causa do assoreamento.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não atentou aos minerais que estão sendo despejados, uma vez que estes são nutrientes que favorecem o crescimento de microrganismos, e não elementos bioacumuláveis, como o mercúrio, que vão aumentando sua concentração ao longo da cadeia.

E) CORRETA. A eutrofização é um processo caracterizado pelo crescimento desordenado na população de microrganismo como algas e bactérias. Isso ocorre quando o aporte de nutrientes para o meio aumenta drasticamente, como o despejo de esgotos, e a população dos microrganismos cresce descontrolada, podendo, inclusive, levar à morte dos organismos no local devido a alterações na disponibilidade de oxigênio e na turbidez da água.

**QUESTÃO 104**    **Resposta E**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa ignora presença do fator  $g$  na composição da aceleração máxima permitida no teste, assumindo que a desaceleração deve ser simplesmente  $A$ . O tempo de contato do capacete com a base pode ser calculado pela definição de aceleração por meio da equação:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow a = \frac{v - v_0}{\Delta t}$$

Considerando a aceleração em módulo e a velocidade final como nula, temos que o intervalo de tempo será calculado por:

$$Ag = \frac{v_0}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{v_0}{Ag}$$

A velocidade inicial da desaceleração corresponde à velocidade final da queda livre. Aplicando a equação de Torricelli, com velocidade inicial nula, neste movimento, tem-se:

$$v_0^2 = v_0^2 + 2gh \rightarrow v_0 = \sqrt{2gh}$$

Acoplando as duas equações, o tempo de contato será calculado por:

$$\Delta t = \frac{\sqrt{2gh}}{Ag} = \sqrt{\frac{2gh}{A^2}} \therefore \Delta t = \sqrt{\frac{2gh}{A^2}}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assina esta alternativa estabelece a relação incorreta para obter a velocidade de chegada do capacete na base por meio da velocidade média. O tempo de contato do capacete com a base pode ser calculado pela definição de aceleração por meio da equação:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow a = \frac{v - v_0}{\Delta t}$$

Considerando a aceleração em módulo e a velocidade final como nula, temos que o intervalo de tempo será calculado por:

$$Ag = \frac{v_0}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{v_0}{Ag}$$

Para obter a velocidade inicial, ele obtém a velocidade média de queda:

$$v_0' = \frac{h}{t_{\text{queda}}}$$

Sabendo que o corpo parte do repouso:

$$v_0' = v_0 + at \rightarrow t_{\text{queda}} = \frac{v_0'}{Ag}$$

Assim:

$$v_0' = \frac{hv_0'}{Ag} \rightarrow v_0' = \sqrt{Agh}$$

Por fim:

$$\Delta t = \frac{\sqrt{Agh}}{Ag} \therefore \Delta t = \sqrt{\frac{h}{Ag}}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não consegue aplicar corretamente a equação de Torricelli esquecendo os termos quadráticos da equação. O tempo de contato do capacete com a base pode ser calculado pela definição de aceleração por meio da equação:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow a = \frac{v - v_0}{\Delta t}$$

Considerando a aceleração em módulo e a velocidade final como nula, temos que o intervalo de tempo será calculado por:

$$Ag = \frac{v_0}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{v_0}{Ag}$$

A velocidade inicial da desaceleração corresponde à velocidade final da queda livre. Aplicando a equação de Toricelli, com velocidade inicial nula, neste movimento, tem-se:

$$v_0' = v_0 + 2gh \rightarrow v_0' = 2gh$$

Acoplando as duas equações, o tempo de contato será calculado por:

$$\Delta t = 2gh \Rightarrow Ag = \frac{2h}{A} \therefore \Delta t = \frac{2h}{A}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um equívoco na equação da aceleração invertendo os temos, de forma que:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow a = \frac{v - v_0}{\Delta t}$$

$$Ag = \frac{v_0}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{Ag}{v_0'}$$

A velocidade inicial da desaceleração corresponde à velocidade final da queda livre. Aplicando a equação de Torricelli, com velocidade inicial nula, neste movimento, tem-se:

$$v'_0{}^2 = v_0{}^2 + 2gh \rightarrow v'_0 = \sqrt{2gh}$$

Acoplando as duas equações, o tempo de contato será calculado por:

$$\Delta t = \frac{Ag}{\sqrt{2gh}} = \sqrt{\frac{A^2g^2}{2gh}} \therefore \Delta t = A \sqrt{\frac{g}{2h}}$$

E) CORRETA. O tempo de contato do capacete com a base pode ser calculado pela definição de aceleração por meio da equação:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow a = \frac{v - v'_0}{\Delta t}$$

Considerando a aceleração em módulo e a velocidade final como nula, temos que o intervalo de tempo será calculado por:

$$Ag = \frac{v'_0}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{v'_0}{Ag}$$

A velocidade inicial da desaceleração corresponde à velocidade final da queda livre. Aplicando a equação de Torricelli, com velocidade inicial nula, neste movimento, tem-se:

$$v'_0{}^2 = v_0{}^2 + 2gh \rightarrow v'_0 = \sqrt{2gh}$$

Acoplando as duas equações, o tempo de contato será calculado por:

$$\Delta t = \frac{\sqrt{Agh}}{Ag} = \sqrt{\frac{2gh}{A^2g^2}} \therefore \Delta t = \sqrt{\frac{2h}{A^2g}}$$

### QUESTÃO 105 Resposta D

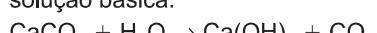
- A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa comprehende que cargas distintas poderiam causar diferenças nas massas das embarcações e, consequentemente, no calado. Não considera, porém, que as densidades diferentes entre as águas dos rios também mudarão o volume de água deslocado e, portanto, do calado.
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa comprehende que as densidades diferentes entre as águas dos rios poderiam causar variação do volume deslocado e, consequentemente, do calado. Não considera, porém, que cargas distintas irão mudar a massa de cada embarcação, acarretando a variação do volume de água deslocado e, consequentemente, do calado.
- C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa acredita que as embarcações flutuam em razão da tensão superficial da água, a qual faz uma força para cima, que equilibra o peso da embarcação. No entanto, isso não é verdade, pois a tensão superficial só ocorre na superfície da água, de forma que objetos que flutuam em razão desse fenômeno – como pequenos insetos – ficam inteiramente acima da superfície da água, o que não é o caso das embarcações.
- D) CORRETA. Como o navio flutua, o peso e o empuxo sobre ele são iguais, isto é:  $P = E$ . Como  $P = mg$  e  $E = dVg$ , então  $mg = dVg$  e  $V = \frac{m}{d}$ . Assim, o volume da parte submersa da embarcação ( $V$ ) é igual à massa da embarcação ( $m$ ) dividida pela densidade da água ( $d$ ). Ao considerar que as dimensões das embarcações são iguais, o calado seria comparável ao volume deslocado, pois, quanto maior o volume deslocado, maior seria o calado.
- E) INCORRETA. O aluno que seleciona essa alternativa comprehende que as densidades diferentes entre as águas dos rios poderiam causar variação do volume deslocado e, consequentemente, do calado. O aluno percebe também que cargas distintas irão mudar a massa de cada navio, ocasionando a variação do volume de água deslocado e, consequentemente, do calado. O aluno não comprehende, porém, que as tensões superficiais só ocorrem na superfície da água, de forma que objetos que flutuam em razão desse fenômeno – como pequenos insetos – ficam inteiramente acima da superfície da água, o que não é o caso das embarcações.

### QUESTÃO 106 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece o papel dos inseticidas, mas não comprehende que com a diminuição da população de moscas, não há a necessidade de aumentar o uso de inseticidas para combater essa praga.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que os machos que serão esterilizados e não as fêmeas, mas não comprehende que, quando machos estéreis copularem com as fêmeas selvagens, não será gerada uma descendência.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que não haverá um crescimento populacional, mas não comprehende que, quando machos estéreis copularem com as fêmeas selvagens, não será gerado uma descendência. Dessa forma ocorrerá uma diminuição de filhotes na natureza.
- D) CORRETA. Sem a esterilização, ou qualquer outro método de controle biológico desse inseto, o impacto econômico dessa praga pode chegar a 40% da renda da produção da fruticultura. Dessa forma, o controle biológico irá reduzir os danos na produção.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não comprehende que o controle biológico da mosca possivelmente causará algum tipo de impacto ambiental e ecológico na região, uma vez que a redução em sua população pode levar à extinção da espécie na região, acarretando prejuízos para a cadeia alimentar na qual a mosca está inserida.

**QUESTÃO 107**    **Resposta E**

- A) INCORRETA. Como o derramamento foi de uma substância com caráter ácido, a neutralização deverá ser feita com uma solução de caráter básico. O aluno que selecionou esta alternativa não comprehende que  $\text{CO}_2$  é um óxido com caráter ácido.
- B) INCORRETA. Como o derramamento foi de uma substância com caráter ácido, a neutralização deverá ser feita com uma solução de caráter básico. O aluno que selecionou esta alternativa não comprehende que a hidrólise de sais derivados de base forte  $[\text{NaOH}]$  e ácido forte  $[\text{HCl}]$  dá origem a uma solução neutra.
- C) INCORRETA. Como o derramamento foi de uma substância com caráter ácido, a neutralização deverá ser feita com uma solução de caráter básico. O aluno que selecionou esta alternativa não comprehende que a hidrólise de sais derivados de base forte  $[\text{Ba}(\text{OH})_2]$  e ácido forte  $[\text{H}_2\text{SO}_4]$  dá origem a uma solução neutra.
- D) INCORRETA. Como o derramamento foi de uma substância com caráter ácido, a neutralização deverá ser feita com uma solução de caráter básico. O aluno que selecionou esta alternativa não comprehende que a hidrólise de sais derivados de base fraca  $[\text{NH}_3\text{OH}]$  e ácido forte  $[\text{HCl}]$  dá origem a uma solução ácida.
- E) CORRETA. Como o derramamento foi de uma substância com caráter ácido, a neutralização deverá ser feita com uma solução de caráter básico. Hidrólise de sais derivados de base forte  $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$  e ácido fraco  $[\text{H}_2\text{CO}_3]$  dá origem a uma solução básica:

**QUESTÃO 108**    **Resposta B**

- A) INCORRETA. Um clado, ou grupo monofilético, é um grupo que inclui o ancestral comum mais recente do grupo e todos os descendentes desse ancestral; porém, se o grupo inclui alguns, mas não todos os descendentes desse ancestral, então ele é chamado de parafilético.
- B) CORRETA. Um nó, que é a junção de uma bifurcação (ou seja, o ponto onde os ramos se ligam), além de representar o momento de diversificação das espécies, também representa o ancestral comum das espécies que se localizam na ponta de cada uma das bifurcações. É preciso lembrar que a filogenia é a história genealógica de uma espécie e de suas hipotéticas relações de ancestrais e descendentes, uma vez que apenas parte dos ascendentes dos seres vivos atuais é encontrada e pode ser analisada.
- C) INCORRETA. Além de estarem presentes no tronco, características ancestrais (plesiomórficas) podem estar presentes nos ramos, lado a lado com características recentes (apomórficas). As apomorfias é que, por serem características derivadas, não aparecem no tronco.
- D) INCORRETA. Nós representam pontos de provável ocorrência de eventos cladogenéticos, responsáveis pela ruptura da coesão original em uma população, gerando duas ou mais populações que não trocam mais genes. Já as modificações sofridas (ou que vão surgindo) ao longo do tempo por uma população e que podem originar duas espécies distintas, constituem eventos anagenéticos. A anagênese, além de ser responsável pelas "novidades evolutivas", também é responsável pela fixação dessas novidades nas populações.
- E) INCORRETA. Nós que permanecem conectados geram grupos parentados com características homólogas entre eles, e não análogas. Duas características são ditas homólogas quando derivam da mesma estrutura ancestral, independentemente de suas funções e do seu aspecto geral; e são análogas quando desempenham funções semelhantes nos organismos que as portam, independentemente das suas origens e do seu aspecto geral.

**QUESTÃO 109**    **Resposta E**

- A) INCORRETA. Como a distância de subida é numericamente igual à distância de descida e a aceleração da gravidade é uma constante, o aluno associa que o tempo gasto para subir será o mesmo tempo gasto para descer.
- B) INCORRETA. O aluno raciocina que no ponto mais alto da trajetória a componente y da velocidade é nula e associa a essa "ausência" de velocidade a não atuação da força de arrasto. Porém não foi capaz de associar que a componente x da velocidade no ponto mais alto não é nula, o que gera uma força de arrasto na direção do eixo x negativo para a bola que segue a trajetória com resistência do ar. Na trajetória sem resistência do ar, durante todo o seu movimento, a única força que atua sobre a bola é seu próprio peso.
- C) INCORRETA. O aluno não consegue perceber que a afirmação apenas é válida para o caso sem resistência do ar. Como a bola subiu e caiu a mesma distância e sendo o valor da gravidade constante, ele associa que os módulos das velocidades inicial e final em cada uma das trajetórias serão os mesmos.
- D) INCORRETA. O aluno associa uma força para cada uma das direções do movimento no caso da trajetória com resistência do ar. Como na direção y sabe que está atuando a força peso, ele associa a força de arrasto apenas atuando na direção x. Sabendo que a força de arrasto se opõe ao movimento, seu sentido deverá ser o sentido negativo do eixo x.
- E) CORRETA. Na trajetória com resistência do ar, a força resultante sobre a bola será a soma vetorial da força peso com a força de arrasto. Como a força de arrasto é proporcional ao módulo da velocidade da bola, seu valor máximo durante toda a trajetória será no início do movimento. Durante a subida, a componente y da força de arrasto aponta na mesma direção e sentido da força peso, gerando uma componente força resultante grande nessa direção. A esta resultante em y se somará vetorialmente a componente x da força de arrasto, que terá um valor apreciável pelo elevado valor da velocidade. Sabemos que a componente x da velocidade diminui a cada instante, durante todo o movimento, em virtude da força de arrasto nessa direção. Como, durante a subida, a velocidade y diminui, a força de arrasto também diminuirá, reduzindo a componente y da força resultante. Durante a descida, a componente y da força de arrasto terá sentido oposto

ao da força peso, assim, a soma vetorial dessas duas forças será menor que qualquer uma delas individualmente. Como a componente x da velocidade já estará bastante reduzida durante o movimento de descida, a força resultante total será bem menor que aquela que atua nos instantes iniciais do movimento. Na trajetória sem resistência do ar, a única força a atuar sobre a bola durante todo seu movimento será a força peso.

#### QUESTÃO 110    Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta equivocamente o texto-base, em que consta que a carne de laboratório é um produto idêntico, em nível celular, à carne convencional, sendo, portanto, de qualidade nutricional equivalente.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não interpreta corretamente o texto-base, em que a informação de valor elevado da carne ainda é muito alto no momento, inviabilizando o seu consumo em países de renda baixa.
- C) CORRETA. A produção da carne de laboratório em larga escala torna possível a redução do número de animais para o consumo humano, o que contribui para a diminuição das áreas destinadas à pecuária, amenizando o desmatamento e a poluição causados por ela.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta equivocadamente o texto-base, em que consta que para a produção de carne de laboratório é necessário um pequeno pedaço de carne de animal.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não comprehende que, no presente momento, o custo da produção de carne de laboratório é mais elevado do que a carne de animais criados para o consumo.

#### QUESTÃO 111    Resposta E

- A) INCORRETA. Marcaria esta resposta se o aluno estiver copiando apenas o raciocínio apresentado no texto-base.
- B) INCORRETA. O aluno poderia comparar com o texto-base e confundir os multiplicadores.
- C) INCORRETA. Seria a correta se o aluno, na leitura da tabela, confundisse o multiplicador com a tolerância.
- D) INCORRETA. Poderia equivocar no número de casas para completar corretamente o número.
- E) CORRETA. Seguindo o que foi descrito no texto-base, o aluno deve pegar as duas primeiras cores para dígitos da resistência, nesse caso, 1 e 6. A cor branca, terceira, representa o quanto vai ser multiplicado os dígitos iniciais,  $10^9$ , que é a mesma coisa que 1 giga (G), apresentado na segunda coluna. Por fim, cor prata representa a tolerância em porcentagem.

#### QUESTÃO 112    Resposta D

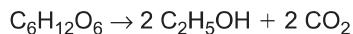
- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa a clonagem reprodutiva como uma técnica de biotecnologia, entretanto, se equivoca em relação ao processo, já que na clonagem reprodutiva são produzidos organismos idênticos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece a clonagem terapêutica como uma técnica de biotecnologia, porém confunde a produção de bactérias modificadas com a produção de células-tronco para tratamento de doenças.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que a biorremediação é realizada por bactérias, entretanto se confunde quanto ao processo, já que na biorremediação ocorre a degradação de compostos, e no experimento é inserido o gene de uma espécie em outra.
- D) CORRETA. A engenharia genética consiste na manipulação e modificação de genes num organismo, como exemplo temos o caso citado no texto que usa os genes de fungos para produzir uma substância de interesse em grandes quantidades utilizando bactérias.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não comprehende a eutrofização não está associada à técnica descrita no texto. A eutrofização é o aumento da concentração de nutrientes em um ecossistema aquático, levando ao desenvolvimento descontrolado de algas e plantas, alterando completamente o ecossistema.

#### QUESTÃO 113    Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não comprehende o papel do ambiente como um determinante essencial no desenvolvimento das características de um indivíduo, associando o genótipo como o único responsável.
- B) CORRETA. O fenótipo, ou seja, as características de um indivíduo são resultantes da interação entre o genótipo e o meio ambiente. Como é exemplificado no texto, para que determinado sujeito apresente pernas compridas, não basta ter apenas os genes que determinam essa característica, mas também o ambiente (alimentação, exercício) que propicie esse desenvolvimento.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comprehende que o fenótipo, ou seja, as características de um indivíduo são determinadas a partir de uma interação de fatores, porém confunde ao associar cariotípico a ambiente.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde os termos genéticos utilizados. Compreende que as características de um indivíduo são fruto da interação do ambiente com algum outro fenômeno, mas erra ao designá-lo como fenótipo, e não como genótipo.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não comprehendeu a influência essencial do ambiente sobre a determinação das características de um indivíduo.

**QUESTÃO 114    Resposta B**

A) INCORRETA. O aluno que selecionou esta alternativa não comprehende que a reação que ocorre na etapa de fermentação é:

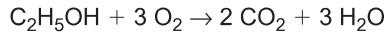


Enquanto uma reação de desidratação ocorre por meio da equação geral álcool  $\rightarrow$  alceno +  $\text{H}_2\text{O}$ .

B) CORRETA. O aluno que selecionou esta alternativa comprehende que o etileno apresentado é um alceno, o qual pode ser obtido pela reação de desidratação de um álcool, no caso o etanol, produzindo também água.

C) INCORRETA. O aluno que selecionou esta alternativa comprehende que a água é um dos produtos formados na reação de polimerização do etileno por condensação. No entanto, o aluno não comprehende que durante esse processo não há formação de ligações duplas nas moléculas, que resultaria em um alceno.

D) INCORRETA. O aluno que selecionou esta alternativa comprehende que água é um dos produtos formados quando o etanol é queimado para a obtenção de energia, de acordo com a reação:



No entanto, o aluno não comprehende que a reação de combustão é classificada como reação de oxidação, e não de desidratação.

E) INCORRETA. O aluno que selecionou esta alternativa acredita que o processamento do polietileno ocorre por meio de uma reação química e assume que esta seja uma reação de desidratação. No entanto, o processamento do polímero se dá por transformações físicas, principalmente por injeção, sopro e extrusão.

**QUESTÃO 115    Resposta E**

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende a respeito do fenômeno de formação das ondas estacionárias. Outra hipótese para essa escolha seria imaginar que a difração pode ser importante por permitir que a onda seja distribuída em toda a cavidade na qual ocorre a onda estacionária.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende a respeito do fenômeno de formação das ondas estacionárias. Outra hipótese para essa escolha seria imaginar que a onda tenha que mudar seu meio de propagação para que se construam ondas estacionárias e, nesse caso, o fenômeno da refração seria inevitável.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende a respeito do fenômeno de formação das ondas estacionárias. Outra hipótese para essa escolha seria imaginar, erroneamente, que a dispersão está associada ao espalhamento da onda em várias direções e que isto seria necessário para que a onda estacionária pudesse se formar dentro do sistema físico em questão.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende a respeito do fenômeno de formação das ondas estacionárias. Outra hipótese para essa escolha seria imaginar que a onda estacionária só pode ocorrer quando há interferência de onda e que esta interferência só pode ocorrer com ondas polarizadas, o que não é verdade. De fato, a onda estacionária só pode ocorrer com frequências bem específicas de onda, mas não é necessário que essa onda seja polarizada, como poderia ter pensado aquele que escolheu essa alternativa.

E) CORRETA. Alguns sistemas físicos comportam-se como cavidades para as ondas, prendendo-as em seu interior. Dessa forma, as ondas sofrem diversas reflexões e passam a interagir uma com as outras. As ondas propagando-se em um sentido são sobrepostas com as ondas que viajam em sentido oposto. Como fruto dessa sobreposição, observamos o fenômeno da interferência de onda, que será construtiva em alguns pontos e destrutiva em outros.

Nas regiões de interferência construtiva, temos altas intensidades, e nas regiões de interferência destrutiva, temos intensidades nulas. Dessa forma, se as dimensões da cavidade e do comprimento de onda respeitarem uma relação matemática específica entre si, então, podemos formar ondas estacionárias.

**QUESTÃO 116    Resposta D**

A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não comprehende que, nesse tipo de reprodução, o embrião se desenvolve dentro do corpo materno. Os anfíbios têm desenvolvimento embrionário externo dependente de água para alcançar o estágio adulto.

B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não comprehende que, apesar de os anfíbios apresentarem respiração pulmonar, eles também fazem uso da respiração cutânea, pois seus pulmões são pouco desenvolvidos e necessitam de mais uma alternativa para realizar as trocas gasosas necessárias para a manutenção da vida. Sendo assim, a pele deve, necessariamente, estar úmida.

C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não comprehende que os anfíbios não são endotérmicos, e sim ectotérmicos; sua regulação de temperatura se dá de acordo com a temperatura do ambiente em que se encontram, fato esse determinante para serem conhecidos como animais de sangue frio, pois não possuem pelos nem escamas externas e são incapazes de manter constante a temperatura de seu corpo.

D) CORRETA. Anfíbios fora de ambientes úmidos perdem muita água, podendo vir a falecer rapidamente por desidratação; sua pele é fina e altamente permeável. Isso força o grupo de animais anfíbios a sempre viver próximos a ambientes úmidos; portanto, uma dependência fisiológica.

E) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não comprehende que a locomoção por membros anteriores e posteriores desenvolvidos não é uma dependência fisiológica, e sim uma característica para dominação do ambiente terrestre.

**QUESTÃO 117**    **Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte a compreensão da escala de pH e atribui que valores acima de 7 são ácidos, em vez do contrário.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comprehende que os radicais HO<sup>•</sup> são o mesmo que os íons hidroxila e acredita que o meio deverá ser básico, em vez de ácido.
- C) CORRETA. O texto apresenta que os íons Fe<sup>2+</sup> e Fe<sup>3+</sup> são catalisadores da reação de decomposição do H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, que tem como um dos produtos o radical HO<sup>•</sup>. Além disso, aponta que esses íons deverão ficar em meio ácido. Sendo assim, o meio deverá ser ácido (pH = 3), uma substância ácida deverá acidificar o meio, no caso o vinagre e o sal utilizado deverá fornecer íons Fe<sup>2+</sup> ou Fe<sup>3+</sup>, no caso sulfato de ferro III (Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>).
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comprehende que o hipoclorito de sódio possui propriedades ácidas, acreditando que o nome "hipoclorito" é relativo a um ácido.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comprehende que o meio deverá conter os dois íons e imagina que as duas equações apresentadas deverão estar conectadas, mas, na verdade, podem acontecer de maneira independente. Dessa forma, considerou que o meio deveria conter dois sais diferentes, cada um fornecendo um íon diferente. Além disso, o aluno considerou que o sulfeto deveria ter propriedades ácidas, por se assemelhar com o ácido sulfídrico.

**QUESTÃO 118**    **Resposta A**

- A) CORRETA. O aluno identifica acertadamente os eletrodos dessa reação, calcula acertadamente a diferença de potencial da pilha formada e atenta, adequadamente, em considerar a montagem em série das pilhas, gerando uma diferença de potencial total 5 vezes maior dado à característica desses sistemas.
- B) INCORRETA. O aluno identifica acertadamente os eletrodos dessa reação, calcula corretamente a diferença de potencial da pilha formada, mas não atenta em considerar a montagem em série das pilhas, ou não comprehende que em sistemas em série a diferença de potencial de todas as pilhas é somada.
- C) INCORRETA. O aluno identifica acertadamente os eletrodos dessa reação, mas calcula de forma incorreta a diferença de potencial da pilha. Com isso, mesmo compreendendo que em um sistema em série há o somatório das diferenças de potencial individuais, o valor encontrado é incorreto.
- D) INCORRETA. O aluno identifica incorretamente os eletrodos dessa reação, chegando a um valor negativo de diferença de potencial para a pilha, o que é incoerente. Além disso, não atenta em considerar a montagem em série das pilhas, ou não comprehende que em sistemas em série a diferença de potencial de todas as pilhas é somada.
- E) INCORRETA. O aluno identifica incorretamente os eletrodos dessa reação, chegando a um valor negativo de diferença de potencial para a pilha, o que é incoerente. Entretanto, atenta, corretamente, em considerar a montagem em série das pilhas, gerando uma diferença de potencial total 5 vezes maior dado à característica desses sistemas.

**QUESTÃO 119**    **Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera incorretamente que o filtro solar deve proteger contra radiação UVC. Contudo, como diz o texto, nenhuma radiação UVC atinge a superfície da Terra; por isso, os filtros solares são produzidos para evitar a incidência de UVB. Além disso, o tipo A absorve a radiação de maior comprimento de onda (menor frequência), que é UVA.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta as informações erroneamente, pois, apesar de o filtro solar tipo B proteger, de fato, contra UVB (280 a 300 nm), cumprindo o papel desejado, a radiação mais energética é a UVC, como descreve o texto.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta o gráfico corretamente: como o filtro solar tipo A protege contra comprimentos de onda mais altos (frequências mais baixas), absorve mais a radiação UVA. Contudo, a radiação UVA não causa queimaduras de pele; como descreve o texto, esses efeitos são causados por UVB e UVC.
- D) CORRETA. Uma pessoa que deseja evitar queimaduras solares deve se proteger contra radiação UVB, já que a UVA não é prejudicial e a UVC não atinge a superfície da Terra. Por isso, ao interpretar os gráficos, deve optar pelo tipo B, uma vez que o filtro solar do tipo A protege contra comprimentos de onda de 320 a 400 nm ( $7,5 \text{ a } 9,4 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ ), o que caracteriza a radiação UVA; já o do tipo B tem maior absorbância na faixa de 280 a 300 nm ( $9,4 \cdot 10^{14} \text{ a } 1,1 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ ), ou seja, na faixa da radiação UVB.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o filtro solar deve proteger contra UVC. Contudo, como diz o texto, nenhuma radiação UVC atinge a superfície da Terra. Além disso, o filtro solar tipo A protege contra a radiação de maior comprimento de onda (menor frequência), que é UVA.

**QUESTÃO 120**    **Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que os órgãos suínos são similares aos órgãos humanos, mas não comprehende que não existem genes humanos em órgãos suínos.
- B) CORRETA. A inativação dos três genes que provocam a rejeição dos órgãos suínos transplantados em humanos poderia possibilitar uma menor resposta do sistema imunológico, permitindo o sucesso do transplante entre espécies distintas.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta equivocadamente o texto-base em que é informado que a rejeição dos órgãos ocorre por causa do sistema imunológico do receptor, independentemente dos hormônios que possam ser secretados por eles.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a transgenia permite a inserção dos genes de uma espécie em outra, mas não reconhece que a inserção de genes humanos não silenciará os genes que provocam a rejeição dos órgãos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que é possível induzir a produção de proteínas específicas, mas não comprehende que não existem proteínas exclusivamente humanas, logo, não afetaria a taxa de rejeição do órgão transplantado.

### QUESTÃO 121    Resposta D

- A) INCORRETA. As placas fotovoltaicas não transformam energia elétrica em outro tipo de energia, mas transformam energia solar em energia elétrica.
- B) INCORRETA. De fato, as placas fotovoltaicas transformam a energia solar, porém não a transforma em energia química, mas sim em energia elétrica.
- C) INCORRETA. A energia mecânica não é envolvida no processo, apenas a energia elétrica. Porém, a energia elétrica é o produto final, e não o agente que será transformado.
- D) CORRETA. As placas fotovoltaicas captam a energia solar e a transforma, pelo deslocamento dos elétrons, em energia elétrica.
- E) INCORRETA. Nenhuma das duas energias está envolvida no processo, pois não é usada energia química nem é gerada energia mecânica.

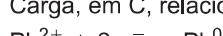
### QUESTÃO 122    Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa considerou incorretamente a relação estequiométrica como 1:1 entre íons  $Pb^{2+}$  e elétrons e não considerou que a amostra tratada possuía 5 L de volume, realizando o cálculo com o número de mols presente em apenas 1 L.
- B) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa considerou corretamente a relação estequiométrica de 1:2 entre íons  $Pb^{2+}$  e elétrons, mas não considerou que a amostra tratada possuía 5 L de volume, e realizou o cálculo com o número de mols presente em apenas 1 L.
- C) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa considerou incorretamente a relação estequiométrica como 1:1 entre íons  $Pb^{2+}$  e elétrons e concluiu que a carga elétrica para o tratamento de 1 L de água fosse a resposta final para o tempo pedido, não compreendendo as grandezas envolvidas nos cálculos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa considerou corretamente a relação estequiométrica de 1:2 entre íons  $Pb^{2+}$  e elétrons, mas concluiu que a carga elétrica para o tratamento de 1 L de água fosse a resposta final para o tempo pedido, não compreendendo as grandezas envolvidas nos cálculos.
- E) CORRETA. Número de mols de  $Pb^{2+}$  na amostra de 5 litros, considerando a concentração de  $2 \cdot 10^{-3}$  mol/L:

$$\begin{array}{rcl} 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} & \text{_____} & 1 \text{ L} \\ & \times \text{mol} & \text{_____} 5 \text{ L} \end{array}$$

$$x = 0,01 \text{ mol}$$

Carga, em C, relacionadas à  $Pb^{2+}$ , a partir da constante de Faraday de 96 500 C/mol:



1 mol de  $Pb^{2+}$  : 2 mols de elétrons.

$$\begin{array}{rcl} 96\,500 \text{ C} & \text{_____} & 1 \text{ mol de } e^- \\ & \times \text{C} & \text{_____} 2 \text{ mols de } e^- \end{array}$$

$$y = 193\,000 \text{ C}$$

$$\begin{array}{rcl} 193\,000 \text{ C} & \text{_____} & 1 \text{ mol de } Pb^{2+} \\ n \text{ C} & \text{_____} & 0,01 \text{ mol de } Pb^{2+} \end{array}$$

$$n = 1930 \text{ C}$$

Tempo necessário para remoção de 0,01 mol de  $Pb^{2+}$ , com carga de 1930 C e corrente de 2,5 A:

$$1930 = 2,5 \cdot t$$

$$t = 772 \text{ s}$$

### QUESTÃO 123    Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno marcará esta opção caso confunda os conceitos de célula-tronco com células fagocitárias de defesa (macrófagos, por exemplo).
- B) INCORRETA. O aluno marcará esta opção caso não leve em conta que as células-tronco atuarão se diferenciando em células renais, e não regenerando as células já presentes.
- C) CORRETA. O aluno deverá levar em conta que as células-tronco são indiferenciadas. Quando introduzida em um tecido, diferenciam-se em células desse mesmo tecido, regenerando o órgão degradado.

- D) INCORRETA. O aluno marcará esta opção caso confunda as funções da célula-tronco, que se diferenciam em outros tipos celulares, mas não destroem células antigas antes disso.
- E) INCORRETA. O aluno marcará esta opção caso não leve em conta que as células-tronco não induzem o sistema imunológico a atacar抗igenos causadores de infecções, mas se diferenciam em novos tecidos.

#### QUESTÃO 124    Resposta A

- A) CORRETA. A questão deve ser resolvida exclusivamente pelo conhecimento da nomenclatura de funções inorgânicas, que é possível distinguir as diferentes funções. As substâncias cuja nomenclatura termina em "eto" e "ito" são sais. O final "eto" representa um ânion derivado de hidrácido, e o sal com final "ito" tem seu ânion derivado de um oxiácido. Ainda, os cátions apresentam o nome do próprio elemento, no caso, a prata (no brometo de prata) e o sódio (no sulfito de sódio).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não comprehende que as bases possuem nomenclatura que apresenta o "hidróxido" antes do nome do cátion, mas que, entretanto, é necessário lembrar-se que os hidróxidos são os íons  $\text{OH}^-$ . Caso contrário, a relação com a função inorgânica não se estabelece de maneira correta.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não comprehende que os óxidos não possuem a nomenclatura que consta no texto-base, e sempre apresentam a palavra "óxido" antes do elemento ligado ao oxigênio. Entretanto, ao não atentar à nomenclatura e tentar classificar as substâncias por meio das reações químicas descritas no texto, é possível cometer um equívoco e relacionar a reação com o oxigênio como uma reação entre óxidos. Para a resolução dessa questão, é necessário unicamente o uso da nomenclatura de funções orgânicas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não comprehende que os hidrácidos têm sua nomenclatura terminada em "ídrico", e não em "eto" nem em "ito", como mostrado no texto-base. Entretanto, sais com final "eto" derivam de hidrácidos, o que pode levar a uma conclusão equivocada.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não comprehende que os oxiácidos têm sua nomenclatura terminada em "ídrico", e não em "eto" nem em "ito", como mostrado no texto-base. Entretanto, sais com final "ito" derivam de oxiácidos (terminados em "oso"), o que pode levar a uma conclusão equivocada.

#### QUESTÃO 125    Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno confunde o conceito de proporção mostrado na equação química e massa, levando ao raciocínio de que em uma reação de proporção 1:1 há um gasto, em massa, também em proporção 1:1.
- B) INCORRETA. O aluno determina corretamente que o reagente limitante dessa reação é o  $\text{NaCl}$ , porém confunde as unidades de medida de mol e kg.
- C) INCORRETA. O aluno faz o cálculo estequiométrico tomando por base o reagente em excesso, em vez do reagente limitante.
- D) CORRETA. O aluno determina corretamente que o reagente limitante dessa reação é o  $\text{NaCl}$  e continua os cálculos fazendo uso das informações relativas a esse reagente. Determinação do reagente limitante:
- $$\text{NH}_4\text{OH} \Rightarrow \frac{1500}{35} = 42,85 \text{ mols} - \text{reagente em excesso. } \text{NaCl} \Rightarrow \frac{2000}{58,5} = 34,18 \text{ mols} - \text{reagente limitante.}$$
- $$58,5 \text{ g de NaCl} \quad 84 \text{ g de } \text{NaHCO}_3$$
- $$2000 \text{ g de NaCl} \quad x \text{ g de } \text{NaHCO}_3$$
- $$x = 2871 \text{ g} \approx 2,9 \text{ K}$$
- E) INCORRETA. O aluno sabe calcular o rendimento da reação, mas não atenta à determinação do reagente limitante e em excesso, ou acredita que o limitante é o  $\text{NH}_4\text{OH}$  por ter sido adicionado em menor quantidade, e assim acaba usando o reagente errado para realizar os cálculos.

#### QUESTÃO 126    Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não apresenta a compreensão de quais são as principais características do bioma Cerrado e a sua localização dentro do mapa do Brasil.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde as características relacionadas ao Cerrado ao bioma da Caatinga, porém é capaz de localizar corretamente o bioma citado no mapa do Brasil.
- C) CORRETA. Analisando as informações citadas no texto, é possível entender que se trata da descrição do bioma Cerrado, pois esse bioma apresenta características como clima quente, com períodos de chuva e seca, árvores tortas de pequeno porte, folhas grossas e raízes longas. A região onde corre esse bioma está representada pelo número 3.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa é capaz de reconhecer o bioma a partir das características apresentadas no trecho, porém não reconhece a localização do mesmo dentro do mapa do Brasil.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa é capaz de reconhecer o bioma a partir das características apresentadas no trecho, porém não reconhece a localização do mesmo dentro do mapa do Brasil.

**QUESTÃO 127** Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta errado o gráfico ou o que foi pedido na questão, acreditando ter de buscar os valores mais baixos no gráfico.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta errado o gráfico ou o que foi pedido na questão, acreditando ter de buscar os valores mais no gráfico. Assinala essa pela tendência contínua de queda.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não repara que o valor de janeiro é maior que o de julho, ou acredita ser essa alternativa pela tendência contínua de subida.
- D) CORRETA. A capacidade de geração de energia eólica está diretamente ligada à velocidade dos ventos de uma região, quanto maior ela for, mais energia será gerada. Portanto, os três maiores valores no gráfico encontram-se em janeiro, agosto e setembro.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode imaginar que é necessário incluir o mês posterior ao maior de todos (agosto) e, por isso, marca a opção que contém outubro.

**QUESTÃO 128** Resposta A

- A) CORRETA. As vacinas de RNAm, assim como as demais vacinas, estimulam o organismo a produzir anticorpos e células de memória, promovendo a imunização do indivíduo vacinado.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa é levado pela ideia equivocada de que vacinas são eficazes no tratamento dos sintomas de uma doença já estabelecida.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde as propriedades da vacina com as do soro terapêutico, o qual de fato consiste em uma solução pronta com anticorpos específicos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita nas informações falsas amplamente difundidas de que vacinas de RNAm podem provocar mudanças no material genética da pessoa vacinada.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não reconhece o mecanismo de ação da vacina, que atua somente após o patógeno infectar o hospedeiro, acreditando que esse mecanismo profilático pode bloquear a contaminação com o patógeno.

**QUESTÃO 129** Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa toma como unidade de tempo 1,5 minuto, erroneamente esse valor pode ser aplicado à equação da frequência. No S.I. unidade de tempo é segundos, vemos que frequência (Hz) pode ser interpretado por  $s^{-1}$ , logo, não faz sentido usarmos tempo em minutos e frequência em Hz. Essa alternativa ainda possui o comprimento correto do fio.

$$n = f \cdot \Delta t \Rightarrow n = 1,5 \cdot 1,5 \Rightarrow n = 2,25 \text{ oscilações}$$

- B) CORRETA.

Dados:

$$f = 1,5 \text{ Hz}$$

$$\Delta t = 1,5 \text{ min} = 90 \text{ segundos}$$

$$g = 10 \text{ N/kg}$$

Quantidade de oscilações dada por:

$$n = f \cdot \Delta t \Rightarrow n = 90 \cdot 1,5 \Rightarrow n = 135 \text{ oscilações}$$

Comprimento L será:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow T = \frac{1}{f} = \frac{1}{\left(\frac{3}{2}\right)} = \frac{2}{3} \text{ s} \Rightarrow \frac{2}{3} = 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{\frac{L}{10}} \Rightarrow \left(\frac{2}{18}\right) \cdot \sqrt{10} = \sqrt{L} \Rightarrow \left(\sqrt{\frac{10}{9}}\right)^2 = (\sqrt{L})^2 \Rightarrow L = \frac{10}{81} \Rightarrow$$

$$L = 0,12 \text{ m ou } 12 \text{ cm}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa substitui erroneamente o valor de frequência na equação  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ , onde seria necessário encontrar o período, resulta nessa alternativa quando encontrado corretamente o valor do número de oscilações.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow T = f = \frac{3}{2} \text{ Hz} \Rightarrow \frac{3}{2} = 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{\frac{L}{10}} \Rightarrow \left(\frac{3}{12}\right) \cdot \sqrt{10} = \sqrt{L} \Rightarrow \left(\sqrt{\frac{10}{4}}\right)^2 = (\sqrt{L})^2 \Rightarrow L = \frac{10}{16} \approx 0,63 \text{ m ou } 63 \text{ cm}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa mostra um equívoco duplo, tanto quando não é considerado o tempo em segundos quanto usar o dado incorreto na substituição da frequência, assim:

$$n = f \cdot \Delta t \Rightarrow n = 1,5 \cdot 1,5 \Rightarrow n = 2,25 \text{ oscilações}$$

E também quando não interpreta-se o período como o inverso da frequência, assim:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow T = f = \frac{3}{2} \text{ Hz} \Rightarrow \frac{3}{2} = 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{\frac{L}{10}} \Rightarrow \left(\frac{3}{12}\right) \cdot \sqrt{10} = \sqrt{L} \Rightarrow \left(\sqrt{\frac{10}{4}}\right)^2 = (\sqrt{L})^2 \Rightarrow L = \frac{10}{16} \approx 0,63 \text{ m ou } 63 \text{ cm}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula com a raiz quadrada somente em L, não na fração de  $\frac{L}{g}$ , chegando a um resultado incorreto para o comprimento.

$$\frac{2}{3} = 2 \cdot 3 \cdot \frac{\sqrt{L}}{10} \Rightarrow \frac{2}{3} \cdot 10 = \sqrt{L} \Rightarrow \sqrt{L} = 1,1 \Rightarrow L = 1,05 \text{ m}$$

### QUESTÃO 130 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa considera, equivocadamente, que a geosmina – molécula majoritariamente apolar – não é solúvel no filtro de carvão ativado – também apolar. Isto não ocorre, pois ambas as substâncias apresentam majoritariamente a mesma natureza de polaridade, assim, a solubilidade da geosmina é alta no filtro de carvão ativado.
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa considera, equivocadamente, que a geosmina é altamente polar. No entanto, grande parte de sua estrutura é formada por ligações covalentes entre carbono e hidrogênio – átomos com baixíssima diferença de eletronegatividade. Portanto, a geosmina é apolar e solúvel no filtro de carvão ativado – também apolar.
- C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa considera, equivocadamente, que a geosmina é polar. No entanto, grande parte de sua estrutura é formada por ligações covalentes entre carbono e hidrogênio – átomos com baixíssima diferença de eletronegatividade. Como substâncias com polaridades semelhantes são solúveis entre si, a geosmina não é solúvel em solventes polares.
- D) CORRETA. A eficácia da filtração para este composto orgânico reside na existência de alta interação intermolecular entre a molécula de geosmina e o filtro de carvão ativado. Por ser de característica majoritariamente apolar, a geosmina interage fortemente com o carvão por meio das forças de dispersão de London, assim a hidrofobicidade dessa molécula permite a separação de moléculas orgânicas suspensas na água.
- E) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa considera, equivocadamente, que a pequena porção polar da estrutura de geosmina é suficiente para aumentar a solubilidade da molécula em água. Essa suposição não é verdadeira, já que a maior parte da molécula da geosmina possui ligações covalentes apolares e, portanto, maior interação com o filtro de carvão ativado (também apolar). Caso isto fosse verdade, o filtro de carvão ativado não cumpriria seu papel por permitir a passagem de geosmina solubilizada em água.

### QUESTÃO 131 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa é levado pela ideia do senso comum de que antibióticos podem induzir o surgimento de mutações.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que em plasmídeos são encontrados genes que oferecem resistência a antibióticos, mas desconhece o mecanismo para o surgimento desses genes, sendo levado pela ideia do senso comum de que o antibiótico pode forçar uma resposta direcionada da bactéria.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa é levado pela ideia do senso comum de que o antibiótico pode induzir, na bactéria, uma resposta de defesa direcionada.
- D) CORRETA. A alteração do meio – introdução de um antibiótico – elimina as bactérias que não apresentam resistência e seleciona indivíduos resistentes, aumentando suas chances de sobrevivência e fazendo com que possam ter maior sucesso reprodutivo. Dessa forma, bactérias resistentes reproduzem-se e passam suas características às filhas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que o antibiótico pode aumentar o surgimento de novas linhagens bacterianas mais resistentes, desconhecendo os mecanismos de seleção natural atuantes no processo.

### QUESTÃO 132 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra corretamente a ddp disponível para as lâmpadas, fazendo:
- $$U_R = U - U_r = U - r \cdot i$$

Contudo, ao considerar a corrente que passa pelas lâmpadas, ignora o fato de que o pisca-pisca é composto de n – 1 lâmpadas funcionais e considera todas elas como se fossem uma só resistência. Por isso:

$$i_R = i$$

Logo:

$$R = \frac{U_R}{i_R} = \frac{U - r \cdot i}{i}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, ao calcular a ddp disponível para as lâmpadas, não considera a ddp consumida pelos fios de ligação, encontrando:

$$U_R = U$$

Além disso, ao calcular a corrente que passa em cada lâmpada, inclui erroneamente na conta a lâmpada que não funciona, encontrando:

$$i_R = \frac{i}{n}$$

Assim, ao efetuar a divisão para calcular a resistência de cada lâmpada, faz:

$$R = \frac{U_R}{i_R} = \frac{U}{\frac{i}{n}} = \frac{U \cdot n}{i}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra corretamente a corrente que passa em cada lâmpada, fazendo:

$$i_R = \frac{i}{n - i}$$

Contudo, ao calcular a ddp disponível para as lâmpadas, não considera a ddp consumida pelos fios de ligação, encontrando:

$$U_R = U$$

Assim, ao efetuar a divisão para calcular a resistência de cada lâmpada, faz:

$$R = \frac{U_R}{i_R} = \frac{\frac{U}{i}}{n - 1} = \frac{U \cdot (n - 1)}{i}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra corretamente a ddp disponível para as lâmpadas, fazendo:

$$U_R = U - U_r = U - r \cdot i$$

Contudo, ao calcular a corrente que passa em cada lâmpada, inclui erroneamente na conta a lâmpada que não funciona, encontrando:

$$i_R = \frac{i}{n}$$

Assim, ao efetuar a divisão para calcular a resistência de cada lâmpada, faz:

$$R = \frac{U_R}{i_R} = \frac{\frac{U - r \cdot i}{i}}{n} = \frac{(U - r \cdot i) \cdot n}{i}$$

E) CORRETA. Para calcular a resistência de cada uma das lâmpadas, devemos encontrar a tensão a que estão submetidas e a corrente que passa por cada uma delas. Se uma das lâmpadas do enfeite parou de funcionar, mas as outras ainda brilham, então, necessariamente, elas estão associadas em paralelo. Logo, a corrente que passa em cada lâmpada é dada pela divisão entre o valor total de corrente que passa pelo circuito e o número de lâmpadas funcionais:

$$i_R = \frac{i}{n - i}$$

Como os fios de ligação não têm resistência desprezível, devemos considerar a ddp consumida por eles. Como a resistência de todos os fios é  $r$  e a corrente que passa por eles é a total do circuito:

$$U_r = r \cdot i$$

Assim, podemos descobrir a ddp consumida pelas lâmpadas:

$$U_R = U - U_r = U - r \cdot i$$

Dessa forma, como a ddp é a mesma para todas as lâmpadas (associação em paralelo) e a corrente que passa em cada foi calculada, é possível encontrar a resistência individual delas:

$$R = \frac{U_R}{i_R} = \frac{\frac{U - r \cdot i}{i}}{n - 1} = \frac{(U - r \cdot i) \cdot (n - 1)}{i}$$

### QUESTÃO 133 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comprehende que a luz emitida na fluorescência é constituída por elétrons, mas erra ao supor que estes são liberados no processo.
- B) CORRETA. Os elétrons são excitados pela radiação ultravioleta para níveis mais energéticos e quando voltam para seus níveis de origem, por meio do salto quântico, emitem energia em forma de luz, caracterizando o fenômeno da fluorescência.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que os elétrons atuam como reagentes de uma reação.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa a emissão de luz com o salto dos elétrons para camadas mais externas/energéticas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa caracteriza a fluorescência como uma reação química na qual é preciso ser atingida a energia de ativação para que a mesma aconteça.

### QUESTÃO 134 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta o texto incorretamente e entende por redução a diferença entre os valores de geração e de consumo das placas solares em cada mês, ignorando a porcentagem de energia associada ao carro elétrico. Assim, encontra um gasto mensal equivalente a:

$$\text{Março: } (1900 - 1800) \text{ kWh} \cdot \frac{\text{R\$ } 0,60}{\text{kWh}} = \text{R\$ } 60,00.$$

$$\text{Abril: } (520 - 430) \text{ kWh} \cdot \frac{\text{R\$ } 0,60}{\text{kWh}} = \text{R\$ } 54,00.$$

Como o carro anda 100 km a cada R\$ 12,00 de recarga, o gasto por quilômetro é de  $\frac{\text{R\$ } 12,00}{100 \text{ km}} = \frac{\text{R\$ } 0,12}{\text{km}}$ . Com uma circulação diária média de 40 km, o valor pago por dia é de  $40 \text{ km} \cdot \frac{\text{R\$ } 0,12}{\text{km}} = \frac{\text{R\$ } 4,80}{\text{dia}}$ .

Calcula, então, o número de dias em que o automóvel foi utilizado em cada um dos meses.

Em março, o gasto de R\$ 60,00 equivale a um número de dias igual a:

$$\frac{\text{R\$ } 60,00}{\text{R\$ } 4,80/\text{dia}} = 12,25 \text{ dias}$$

Já em abril:

$$\frac{\text{R\$ } 54,00}{\text{R\$ } 4,80/\text{dia}} = 11,25 \text{ dias}$$

Portanto, a redução no uso do carro em abril com relação a março seria de  $12,25 - 11,25 = 1,25 \approx 1$  dia.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra os valores corretos para os gastos mensais com o carro elétrico, que são de:

$$\text{Março: } 90 \text{ kWh} \cdot \frac{\text{R\$ } 0,60}{\text{kWh}} = \text{R\$ } 54,00.$$

$$\text{Abril: } 26 \text{ kWh} \cdot \frac{\text{R\$ } 0,60}{\text{kWh}} = \text{R\$ } 15,60.$$

Contudo, confunde as informações do texto e acredita que a média diária de circulação do veículo é de 100 km, e não 40 km. Logo, encontra um custo de utilização de R\$ 12,00 por dia.

Dessa forma, em março, o gasto de R\$ 54,00 equivale a um número de dias igual a:

$$\frac{\text{R\$ } 54,00}{\text{R\$ } 12,00/\text{dia}} = 4,5 \text{ dias}$$

Já em abril:

$$\frac{\text{R\$ } 15,60}{\text{R\$ } 12,00/\text{dia}} = 1,3 \text{ dia}$$

Portanto, a redução no uso do carro em abril com relação a março seria de  $4,5 - 1,3 = 3,2 \approx 3$  dias.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte os valores de consumo com os valores de geração de energia das placas solares. Logo, encontra um gasto mensal equivalente a:

$$\text{Março: } 5\% \cdot 1900 \text{ kWh} \cdot \frac{\text{R\$ } 0,60}{\text{kWh}} = \text{R\$ } 57,00.$$

$$\text{Abril: } 5\% \cdot 430 \text{ kWh} \cdot \frac{\text{R\$ } 0,60}{\text{kWh}} = \text{R\$ } 12,90.$$

Além disso, confunde as informações do texto e acredita que a média diária de circulação do veículo é de 100 km, e não 40 km. Logo, encontra um custo de utilização de R\$ 12,00 por dia.

Dessa forma, em março, o gasto de R\$ 57,00 equivaleria a um número de dias igual a:

$$\frac{\text{R\$ } 57,00}{\text{R\$ } 12,00/\text{dia}} = 4,75 \text{ dias}$$

Já em abril:

$$\frac{\text{R\$ } 12,90}{\text{R\$ } 12,00/\text{dia}} = 1,075 \text{ dia}$$

Portanto, a redução no uso do carro em abril com relação a março seria de  $4,75 - 1,075 = 3,675 \approx 4$  dias.

D) CORRETA. A energia gasta pelo carro elétrico equivale a 5% do total consumido mensalmente. Em março, foram consumidos 1800 kWh; logo, o automóvel gastou  $5\% \cdot 1800 \text{ kWh} = 90 \text{ kWh}$ . Já em abril, foram consumidos 520 kWh; assim, o carro gastou, nesse mês,  $5\% \cdot 520 \text{ kWh} = 26 \text{ kWh}$ .

Como 1 kWh custa R\$ 0,60, o gasto com esse automóvel, em reais, em cada um dos meses, foi de:

$$\text{Março: } 90 \text{ kWh} \cdot \frac{\text{R\$ } 0,60}{\text{kWh}} = \text{R\$ } 54,00$$

$$\text{Abril: } 26 \text{ kWh} \cdot \frac{\text{R\$ } 0,60}{\text{kWh}} = \text{R\$ } 15,60.$$

Como o carro anda 100 km a cada R\$ 12,00 de recarga, o gasto por quilômetro é de  $\frac{\text{R\$ } 12,00}{100 \text{ km}} = \frac{\text{R\$ } 0,12}{\text{km}}$ . Com uma circulação diária média de 40 km, o valor pago por dia é de  $40 \text{ km} \cdot \frac{\text{R\$ } 0,12}{\text{km}} = \frac{\text{R\$ } 4,80}{\text{dia}}$ .

Finalmente, pode-se calcular o número de dias em que o automóvel foi utilizado em cada um dos meses.

Em março, o gasto de R\$ 54,00 equivale a um número de dias igual a:

$$\frac{\text{R\$ } 54,00}{\text{R\$ } 4,80/\text{dia}} = 11,25 \text{ dias}$$

Já em abril:

$$\frac{R\$ 15,60}{R\$ 4,80/\text{dia}} = 3,25 \text{ dias}$$

Portanto, a redução no uso do carro em abril com relação a março foi de  $11,25 - 3,25 = 8$  dias.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte os valores de consumo com os valores de geração de energia das placas solares. Logo, encontra um gasto mensal equivalente a:

$$\text{Março: } 5\% \cdot 1900 \text{ kWh} \cdot \frac{R\$ 0,60}{\text{kWh}} = R\$ 57,00.$$

$$\text{Abril: } 5\% \cdot 430 \text{ kWh} \cdot \frac{R\$ 0,60}{\text{kWh}} = R\$ 12,90.$$

Como o carro anda 100 km a cada R\$ 12,00 de recarga, o gasto por quilômetro é de  $\frac{R\$ 12,00}{100 \text{ km}} = \frac{R\$ 0,12}{\text{km}}$ . Com uma circulação diária média de 40 km, o valor pago por dia é de  $40 \text{ km} \cdot \frac{R\$ 0,12}{\text{km}} = \frac{R\$ 4,80}{\text{dia}}$ .

Calcula, então, o número de dias em que o automóvel foi utilizado em cada um dos meses.

Em março, o gasto de R\$ 57,00 equivale a um número de dias igual a:

$$\frac{R\$ 57,00}{R\$ 4,80/\text{dia}} = 11,875 \text{ dias}$$

Já em abril:

$$\frac{R\$ 12,90}{R\$ 4,80/\text{dia}} = 2,6875 \text{ dias}$$

Portanto, a redução no uso do carro em abril com relação a março seria de  $11,875 - 2,6875 = 9,1875 \approx 9$  dias.

### QUESTÃO 135    Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não aplica corretamente a lei dos gases ao não transformar a temperatura da escala Celsius para escala Kelvin, operação obrigatória para aplicação da equação da transformação dos gases.

- I. Cálculo da área superficial máxima para manutenção da estrutura do balão

$$k = A \cdot \alpha \Rightarrow A = \frac{k}{\alpha} = \frac{12 \text{ N}}{0,25 \text{ N/m}^2} = 48 \text{ m}^2$$

- II. Cálculo do raio máximo a partir da fórmula da área da esfera

$$4 \cdot \pi \cdot R^2 = 48 \text{ m}^2 \Rightarrow R = \sqrt{\frac{48 \text{ m}^2}{12}} = 2 \text{ m}$$

- III. Cálculo do volume máximo do balão a partir da fórmula de volume da esfera

$$V = \frac{4 \cdot \pi \cdot R^3}{3} \Rightarrow V = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2^3}{3} = 32 \text{ m}^3 = 32000 \text{ L}$$

- IV. Aplicação da lei dos gases

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{17} = \frac{32000}{34} \Rightarrow V_1 = 16000 \text{ L} = 1,6 \cdot 10^4 \text{ L}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não responde ao comando da questão em dar a resposta em litros, por não ter feito a conversão necessária de  $\text{m}^3$  para L.

- I. Cálculo da área superficial máxima para manutenção da estrutura do balão

$$k = A \cdot \alpha \Rightarrow A = \frac{k}{\alpha} = \frac{12 \text{ N}}{0,25 \text{ N/m}^2} = 48 \text{ m}^2$$

- II. Cálculo do raio máximo a partir da fórmula da área da esfera

$$4 \cdot \pi \cdot R^2 = 48 \text{ m}^2 \Rightarrow R = \sqrt{\frac{48 \text{ m}^2}{12}} = 2 \text{ m}$$

- III. Cálculo do volume máximo do balão a partir da fórmula de volume da esfera

$$V = \frac{4 \cdot \pi \cdot R^3}{3} \Rightarrow V = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2^3}{3} = 32 \text{ m}^3$$

- IV. Aplicação da lei dos gases

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{290} = \frac{32}{307} \Rightarrow V_1 = 30,228 \text{ L} = 3,0 \cdot 10^1 \text{ L}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa incorre em dois erros: não usa as temperaturas na escala correta (escala Kelvin) e além disso não faz a transformação de unidades de volume para responder ao comando específico da questão.

I. Cálculo da área superficial máxima para manutenção da estrutura do balão

$$k = A \cdot \alpha \Rightarrow A = \frac{k}{\alpha} \Rightarrow A = \frac{12 \text{ N}}{0,25 \text{ N/m}^2} = 48 \text{ m}^2$$

II. Cálculo do raio máximo a partir da fórmula da área da esfera

$$4 \cdot \pi \cdot R^2 = 48 \text{ m}^2 \Rightarrow R = \sqrt{\frac{48 \text{ m}^2}{12}} = 2 \text{ m}$$

III. Cálculo do volume máximo do balão a partir da fórmula de volume da esfera

$$V = \frac{4 \cdot \pi \cdot R^3}{3} \Rightarrow V = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2^3}{3} = 32 \text{ m}^3$$

IV. Aplicação da lei dos gases

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{17} = \frac{32}{34} \Rightarrow V_1 = 16 \text{ L} = 1,6 \cdot 10^1 \text{ L}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz erroneamente a conversão das unidades de volume ao entender que  $1 \text{ m}^3 = 100 \text{ L}$ , incorrendo em um valor numérico dez vezes menor que o correto.

I. Cálculo da área superficial máxima para manutenção da estrutura do balão

$$k = A \cdot \alpha \Rightarrow A = \frac{k}{\alpha} \Rightarrow A = \frac{12 \text{ N}}{0,25 \text{ N/m}^2} = 48 \text{ m}^2$$

II. Cálculo do raio máximo a partir da fórmula da área da esfera

$$4 \cdot \pi \cdot R^2 = 48 \text{ m}^2 \Rightarrow R = \sqrt{\frac{48 \text{ m}^2}{12}} = 2 \text{ m}$$

III. Cálculo do volume máximo do balão a partir da fórmula de volume da esfera

$$V = \frac{4 \cdot \pi \cdot R^3}{3} \Rightarrow V = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2^3}{3} = 32 \text{ m}^3 = 3200 \text{ L}$$

IV. Aplicação da lei dos gases

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{290} = \frac{3200}{307} \Rightarrow V_1 = 3022,8 \text{ L} \approx 3,0 \cdot 10^3 \text{ L}$$

E) CORRETA.

I. Cálculo da área superficial máxima para manutenção da estrutura do balão

$$k = A \cdot \alpha \Rightarrow A = \frac{k}{\alpha} \Rightarrow A = \frac{12 \text{ N}}{0,25 \text{ N/m}^2} = 48 \text{ m}^2$$

II. Cálculo do raio máximo a partir da fórmula da área da esfera

$$4 \cdot \pi \cdot R^2 = 48 \text{ m}^2 \Rightarrow R = \sqrt{\frac{48 \text{ m}^2}{12}} = 2 \text{ m}$$

III. Cálculo do volume máximo do balão a partir da fórmula de volume da esfera

$$V = \frac{4 \cdot \pi \cdot R^3}{3} \Rightarrow V = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2^3}{3} = 32 \text{ m}^3 = 32000 \text{ L}$$

IV. Aplicação da lei dos gases

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{290} = \frac{32000}{307} \Rightarrow V_1 = 30228 \text{ L} \approx 3 \cdot 10^4 \text{ L}$$

## MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 136 a 180

#### QUESTÃO 136    Resposta C

A) INCORRETA. Como o caminhão já percorreu 100 km, faltam  $2400 - 100 = 2300$  km para chegar ao destino. Para percorrer 100 km, o caminhão gasta 29 litros de combustível. Como as grandezas quilômetros percorridos e litros de combustível são diretamente proporcionais, para percorrer 2300 km, o caminhão irá consumir  $23 \cdot 29 = 667$  litros. Nesse caso, o aluno não multiplicou esse valor pelo preço do litro do diesel e considerou que a quantidade de litros gastos seria o dinheiro gasto.

B) INCORRETA. O aluno desconsiderou o fato de o caminhão já ter percorrido 100 km, considerando o total 2400 km para chegar ao destino. Para percorrer 100 km, o caminhão gasta 29 litros de combustível. Como as grandezas quilômetros percorridos e litros de combustível são diretamente proporcionais, para percorrer 2400 km, o caminhão irá consumir  $24 \cdot 29 = 696$  litros. Nesse caso, o aluno não multiplicou esse valor pelo preço do litro do diesel e considerou que a quantidade de litros gastos seria o dinheiro gasto.

- C) CORRETA. Como o caminhão já percorreu 100 km, faltam  $2400 - 100 = 2300$  km para chegar ao destino. Para percorrer 100 km, o caminhão gasta 29 litros de combustível. Como as grandezas quilômetros percorridos e litros de combustível são diretamente proporcionais, para percorrer 2300 km, o caminhão irá consumir  $23 \cdot 29 = 667$  litros. Sabendo que 1 litro de diesel custa R\$ 3,00, serão gastos, no mínimo,  $R\$ 3,00 \cdot 667 = R\$ 2001,00$ .
- D) INCORRETA. O aluno desconsiderou o fato de o caminhão já ter percorrido 100 km, considerando o total 2400 km para chegar ao destino. Para percorrer 100 km, o caminhão gasta 29 litros de combustível. Como as grandezas quilômetros percorridos e litros de combustível são diretamente proporcionais, para percorrer 2400 km, o caminhão irá consumir  $24 \cdot 29 = 696$  litros. Sabendo que 1 litro de diesel custa R\$ 3,00, serão gastos, no mínimo,  $R\$ 3,00 \cdot 696 = R\$ 2088,00$ .
- E) INCORRETA. Como o caminhão já percorreu 100 km, faltam  $2400 - 100 = 2300$  km para chegar ao destino. Nesse caso, o aluno não prosseguiu com a resolução e considerou que a quantidade de quilômetros que restavam até o destino seria o dinheiro gasto.

### QUESTÃO 137    Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, provavelmente, confundiu centena de milhar com unidade de milhar e aplicou a regra do arredondamento de forma incorreta.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, provavelmente, confundiu unidade de milhar com dezena de milhar, arredondando o algarismo 8 da unidade de milhar, conforme a regra de arredondamento.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, provavelmente, confundiu a regra de arredondamento, sendo assim, não percebeu que deveria somar 1 ao algarismo 2, algarismo da unidade de milhar.
- D) CORRETA. Temos que a unidade de milhar é representada pelo algarismo 2 e a centena, pelo algarismo 9, logo, conforme a regra de arredondamento, temos que o arredondamento do número pedido será 5 983 000.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, provavelmente, confundiu unidade de milhar com unidade de milhão, arredondando o algarismo 6 da unidade de milhão, conforme a regra de arredondamento.

### QUESTÃO 138    Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno considera que a desvalorização no segundo mês foi sobre o valor aplicado, de R\$ 3 850,20. Assim, o montante da aplicação após a sua desvalorização ao final do segundo mês foi de  $0,8 \cdot 3850,20 = 3080,16$ , ou seja, R\$ 3080,16.
- B) CORRETA. O valor da aplicação é desconhecido, então, vamos considerá-lo como  $x$ . Após o primeiro mês, com a primeira aplicação e a rentabilidade de 20%, o valor do montante passou a ser  $1,2 \cdot x$ . Após o segundo mês, com a desvalorização e a perda de 20% do valor aplicado no mês anterior, ou seja,  $1,2x$ , o valor do montante passou a ser  $0,8 \cdot (1,2x)$ . No terceiro mês, com a rentabilidade de 10% do valor sobre o valor aplicado no mês anterior, o montante passou a ser de  $1,1 \cdot [0,8 \cdot (1,2 \cdot x)]$ . Como o montante sacado ao final do terceiro mês foi de R\$ 4 065,81, o valor do valor aplicado foi
- $$1,1 \cdot [0,8 \cdot (1,2 \cdot x)] = 4065,81 \Rightarrow \frac{11}{10} \cdot \frac{8}{10} \cdot \frac{12}{10} x = \frac{406581}{100} \Rightarrow x = \frac{10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 406581}{11 \cdot 8 \cdot 12 \cdot 100} \approx 3850,20.$$
- Assim, após a desvalorização do segundo mês, o montante da aplicação foi de  $0,8 \cdot (1,2 \cdot 3850,20) = 3696,20$ , ou seja, R\$ 3696,20.
- C) INCORRETA. O aluno considera que, como, no primeiro mês, houve uma valorização de 20% e, no segundo mês, uma desvalorização da mesma porcentagem, não houve alteração no montante do valor aplicado. Assim, conclui-se que o montante da aplicação no segundo mês foi de R\$ 3 850,20.
- D) INCORRETA. O aluno encontra que o valor aplicado foi de R\$ 3 850,20 e, em seguida, calcula uma valorização de 10%, resultado da desvalorização de 20% no segundo mês com a valorização de 10% no terceiro mês, sobre esse valor. Assim, considera que o montante da aplicação no segundo mês foi de  $1,1 \cdot 3850,20 = 4235,22$ , ou seja, R\$ 4 235,22.
- E) INCORRETA. O aluno encontra que o valor aplicado foi de R\$ 3 850,20 e, em seguida, calcula uma valorização de 20% sobre esse valor. Assim, considera que o montante da aplicação no segundo mês foi de  $1,2 \cdot 3850,20 = 4620,24$ , ou seja, R\$ 4 620,24.

### QUESTÃO 139    Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator considera apenas a dimensão da largura ( $156 \text{ dm} = 15,6 \text{ m}$ ) como sendo a área da parede, encontrando que a quantidade de tinta necessária seria  $\frac{15,6}{7,8} = 2 \text{ L}$ .
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator considera que a área é calculada somando as medidas das duas dimensões do retângulo ( $15,6 + 2,2 = 17,8$ ), encontrando que a quantidade de tinta utilizada foi de  $\frac{17,8}{7,8}$ , que é aproximadamente igual a 2,3 litros.
- C) CORRETA. Primeiro, é importante notar que  $156 \text{ dm} = 15,6 \text{ m}$  e  $22 \text{ dm} = 2,2$ . Com isso, é possível concluir que a área da parede é  $15,6 \cdot 2,2 = 34,32 \text{ m}^2$ . Como um litro de tinta cobre uma área de  $7,8 \text{ m}^2$ , a quantidade total de tinta utilizada foi de  $\frac{34,32}{7,8} = 4,4 \text{ L}$ .

- D) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator considera que a quantidade de tinta será numericamente igual à divisão do valor da largura pelo valor da altura do muro, ou seja,  $\frac{156}{22}$ , que é aproximadamente igual a 7,1.
- E) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator considera apenas a dimensão da largura (156 dm) como sendo a área da parede e não converte dm para m, encontrando que a quantidade de tinta necessária seria  $\frac{156}{7,8} = 20$  L.

#### QUESTÃO 140    Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno acredita que o primeiro número tirado foi o 2, e por isso encontra os múltiplos pares de 991 no intervalo em questão.
- B) INCORRETA. O aluno se esquece de contar um dos múltiplos de 991.
- C) CORRETA. Os números múltiplos de 991 são 991, 1982, 2973, 3964, 4955, 5946, 6937, 7928, 8919, 9910, 10901... Assim, os números que estão no intervalo de 1 001 a 9 000 são 8.
- D) INCORRETA. O aluno não compreendeu o processo do sorteio e dividiu 9 000 por 991, encontrando 9 como parte inteira do quociente.
- E) INCORRETA. O aluno não compreendeu o processo do sorteio: somou 1 001 com 9 000 e dividiu o valor resultante por 991, encontrando 10 como parte inteira do quociente.

#### QUESTÃO 141    Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator acredita que, por 0,3 possuir uma representação decimal com dois algarismos, a potência relacionada será  $10^{-2}$  e, por isso, conclui que em notação científica o tamanho da partícula seria de  $3,0 \cdot 10^{-2}$  mícrons.
- B) CORRETA. Em notação científica, tem-se que  $0,3 = 3,0 \cdot 10^{-1}$ , pois é um número entre 0 e 1 e possui apenas uma casa decimal depois da vírgula.
- C) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator acredita que, por 0,3 ser um número iniciado pelo algarismo 0, o valor da ordem de grandeza também será.
- D) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator confunde o sinal do expoente, acreditando que valores entre 0 e 1 possuirão ordem de grandeza positiva.
- E) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator acredita que, por 0,3 possuir uma representação decimal com dois algarismos, a potência relacionada será  $10^2$ , confundindo o sinal do expoente e, por isso, conclui que em notação científica o tamanho da partícula seria de  $3,0 \cdot 10^2$  mícrons.

#### QUESTÃO 142    Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno se confunde e entende que o novo comprimento é o dobro do antigo, multiplicando por 2 o volume original ( $\ell \cdot ca$ ).
- B) INCORRETA. O aluno se confunde e entende que o novo comprimento é o dobro do antigo e que a largura também é dobrada, multiplicando por 4 o volume original ( $\ell \cdot ca$ ).
- C) CORRETA. O aluno comprehende que o novo comprimento deve ser diminuído na metade, dividindo por 2 o volume original ( $\ell \cdot ca$ ).
- D) INCORRETA. O aluno comprehende que o novo comprimento deve ser diminuído na metade, mas entende que a largura também deve, dividindo por 2 vezes o volume original ( $\ell \cdot ca$ ).
- E) INCORRETA. O aluno comprehende que o novo comprimento deve ser diminuído na metade, mas entende que a largura e a altura também devem, dividindo por 8 o volume original ( $\ell \cdot ca$ ).

#### QUESTÃO 143    Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno realiza a média aritmética entre as alturas das hastes e obtém 70, o dobro de 35. Ou então, o aluno por um argumento visual pode assinalar com 40 m, calculando a metade da maior haste.
- B) CORRETA. Observe que os triângulos ABC e CEF são semelhantes. Além disso, pelo mesmo motivo temos que os triângulos ACD e AEF são semelhantes. Com isso, obtemos as seguintes equações:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{h}{80} = \frac{\overline{CF}}{\overline{AC}} \\ \frac{h}{60} = \frac{\overline{AF}}{\overline{AC}} \end{array} \right.$$

Somando ambas equações, temos que  $\frac{h}{60} + \frac{h}{80} = \frac{\overline{AF} + \overline{CF}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{AC}}$ .

Portanto,  $\frac{h}{60} + \frac{h}{80} = 1 \Rightarrow h = \frac{240}{7}$

Observe, então, que  $34 = \frac{238}{7} < h < \frac{245}{7} = 35$ , concluindo que o valor de h é maior do 34, mas inferior do que 35.

- C) INCORRETA. O aluno desenvolveu todo raciocínio, mas na divisão  $\frac{240}{7}$  arredonda e considera apenas a parte inteira.
- D) INCORRETA. O aluno não desenvolveu a habilidade requerida na questão e opta por 30 metros, por ser a metade de uma das hastes, como o desenho sugere.
- E) INCORRETA. O aluno desenvolve todo raciocínio corretamente, mas estima ou realiza a divisão  $\frac{240}{7}$  de forma errada, obtendo valores próximos, mas menores do que 34.

#### QUESTÃO 144    Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno considera o bioma que tem a menor quantidade total de espécies ameaçadas, ou seja, o Pampa, que tem 79 espécies ameaçadas de extinção.
- B) INCORRETA. O aluno considera o bioma brasileiro que apresenta a segunda menor proporção entre a quantidade de espécies endêmicas ameaçadas de extinção de cada bioma pelo número total de espécies ameaçadas de extinção do respectivo bioma, ou seja, o Cerrado.
- C) CORRETA. Realizando-se a proporção entre a quantidade de espécies endêmicas ameaçadas de extinção de cada bioma pelo número total de espécies ameaçadas de extinção do respectivo bioma, verifica-se:

$$\text{Amazônia: } \frac{122}{183} = \frac{2}{3} \approx 0,667;$$

$$\text{Caatinga: } \frac{46}{136} = \frac{23}{68} \approx 0,338;$$

$$\text{Cerrado: } \frac{123}{307} \approx 0,401;$$

$$\text{Mata Atlântica: } \frac{428}{598} = \frac{214}{299} \approx 0,716;$$

$$\text{Pampa: } \frac{36}{79} \approx 0,456.$$

Assim, o bioma brasileiro que apresenta a menor proporção é a Caatinga.

- D) INCORRETA. O aluno considera o bioma brasileiro que apresenta a segunda maior proporção entre a quantidade de espécies endêmicas ameaçadas de extinção de cada bioma pelo número total de espécies ameaçadas de extinção do respectivo bioma, ou seja, a Amazônia.
- E) INCORRETA. O aluno considera o bioma brasileiro que apresenta a maior proporção entre a quantidade de espécies endêmicas ameaçadas de extinção de cada bioma pelo número total de espécies ameaçadas de extinção do respectivo bioma, ou seja, a Mata Atlântica.

#### QUESTÃO 145    Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa que o console tem base pentagonal e assume que pentaedro é toda figura sólida com base pentagonal. Na verdade, um pentaedro é uma figura sólida com cinco faces.
- B) CORRETA. A forma geométrica do console tem bases paralelas formadas por pentângulos (cinco lados) e faces laterais formadas por paralelogramos. Logo, ela é um prisma pentagonal.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não observa que o console tem base pentagonal, acreditando que as bases são as faces quadrangulares. Assim, assume que ele é um prisma quadrangular.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa que o console tem faces no formato pentagonal, mas confunde prisma com pirâmide e acredita que ele é uma pirâmide pentagonal.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não observa que o console tem base pentagonal, acreditando que as bases são as faces quadrangulares. Além disso, confunde prisma com pirâmide e acredita que ele é uma pirâmide quadrangular.

#### QUESTÃO 146    Resposta C

- A) INCORRETA. Apesar de os pontos parecerem estar na mesma linha (motivo de o aluno marcar esta alternativa, sem olhar o valor de cada um), o número real da quantidade de passageiros transportados em março de 2019 é 8 513 151 e a de agosto de 2018 é 8 713 459. Portanto, não é a mesma quantidade.

- B) INCORRETA. O aluno considera a mediana desse período como a média dos valores obtidos nos meses de fevereiro e março, obtendo  $6\,490\,661,5 < 6\,500\,000$

- C) CORRETA. Os valores de janeiro a abril de 2019 já estão em ordem crescente.

Sendo assim, a mediana pedida é dada pela média entre os valores de fevereiro e março:

$$Md = \frac{8\,239\,263 + 8\,513\,151}{2} = \frac{16\,752\,414}{2} = 8\,376\,207$$

Como  $8\,376\,207 < 8\,400\,207$ , portanto essa alternativa está correta.

- D) INCORRETA. O mês de fevereiro representa a menor quantidade de passageiros transportados em 2018 com a quantia de 5 985 449. Pelo mês de janeiro ser o primeiro do ano, e pelo fato de no gráfico os pontos de janeiro e fevereiro estarem próximos, o aluno considera que o de janeiro é menor.
- E) INCORRETA. De março a abril de 2017, é possível notar um decréscimo de 2 065 431 para 1 862 969 na quantidade de passageiros transportados. Como o gráfico praticamente só aumenta, o aluno pode acabar não notando o decrescimento entre março e abril.

### QUESTÃO 147 Resposta C

- A) INCORRETA. Como o texto fala em queda da taxa de variação, considera a variação como negativa. Assim, tem-se:  
 $P_{f_1} = P_i \cdot (1 - 0,5\%) \rightarrow P_{f_1} = 0,995P_i$   
Assim, após n trimestres, a função é dada por  $P_f = (0,995)^n \cdot P_i$ .
- B) INCORRETA. Como o texto fala em queda da taxa de variação, considera a variação como negativa e linear. Assim, tem-se:  
 $P_f = 0,995n - P_i$
- C) CORRETA. Ao fim do 1º trimestre, o valor do PIB é dado por  $P_{f_1} = P_i \cdot (1 + 0,5\%) \rightarrow P_{f_1} = 1,005P_i$ . Ao final do 2º trimestre, o valor do PIB é dado por  $P_{f_2} = 1,005P_{f_1} \rightarrow P_{f_2} = 1,005 \cdot 1,005P_i \rightarrow P_{f_2} = (1,005)^2 \cdot P_i$ . Assim, após n trimestres, a função é dada por  $P_f = (1,005)^n \cdot P_i$ .
- D) INCORRETA. Considera-se que a função é linear em vez de exponencial. Assim, tem-se  $P_f = 1,005n + P_i$ .
- E) INCORRETA. Considera-se que o PIB inicial faz parte da base juntamente com a taxa de variação. Assim, tem-se:  
 $P_f = (1,005P_i) \cdot n$

### QUESTÃO 148 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno, ao efetuar o cálculo de divisão para descobrir a quantidade necessária de caminhões, pode esquecer-se do resto da divisão.  
 $42785 : 10000 = 4$ , com resto 2 785.
- B) CORRETA. Para o cálculo do volume total da piscina, há a necessidade de efetuar cálculos separados das duas áreas da piscina.
- Volume da área menor (circular):  $V_c = \frac{(\pi \cdot r^2 \cdot h)}{2} = \frac{(3,14 \cdot 1^2 \cdot 0,5)}{2} = \frac{1,57}{2} = 0,785 \text{ m}^3$
- Volume da área maior (prisma):  $V_p = \frac{(B + b) \cdot h \cdot l}{2} = \frac{(2 + 1) \cdot 7 \cdot 4}{2} = \frac{3 \cdot 7 \cdot 4}{2} = \frac{84}{2} = 42 \text{ m}^3$
- Soma dos volumes:  $V_t = 0,785 + 42 = 42,785 \text{ m}^3$
- Transformando  $\text{m}^3$  em litros, tem-se  $42,785 \cdot 1000 = 42 785$  litros.
- Portanto, seriam necessários 5 caminhões-pipa com capacidade de 10 000 litros para encher a piscina por completo.  
 $42785 : 10000 = 4$ , com resto 2 785, ou seja, 5 caminhões.
- C) INCORRETA. O aluno, ao efetuar o cálculo dos volumes, pode não atentar à necessidade da divisão por 2 em ambos os volumes.
- Volume da área menor (circular):  $V_c = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3,14 \cdot 1^2 \cdot 0,5 = 1,57 \text{ m}^3$
- Volume da área maior (prisma):  $V_p = (B + b) \cdot h \cdot l = (2 + 1) \cdot 7 \cdot 4 = 3 \cdot 7 \cdot 4 = 84 \text{ m}^3$
- Soma dos volumes:  $V_t = 1,57 + 84 = 85,57 \text{ m}^3$
- D) INCORRETA. O aluno pode efetuar corretamente o cálculo do volume das áreas da piscina, mas, ao efetuar a transformação de  $\text{m}^3$  para litros, considerar 10 000 litros por  $\text{m}^3$ .
- E) INCORRETA. O aluno, ao efetuar o cálculo dos volumes, pode não atentar à necessidade da divisão por 2 em ambos os volumes.
- Volume da área menor (circular):  $V_c = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3,14 \cdot 1^2 \cdot 0,5 = 1,57 \text{ m}^3$
- Volume da área maior (prisma):  $V_p = (B + b) \cdot h \cdot l = (2 + 1) \cdot 7 \cdot 4 = 3 \cdot 7 \cdot 4 = 84 \text{ m}^3$
- Soma dos volumes:  $V_t = 1,57 + 84 = 85,57 \text{ m}^3$
- E, ainda, considerar o cálculo de 10 000 litros por  $\text{m}^3$ .

### QUESTÃO 149 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente entendeu que a máquina 1, por ser a máquina que mais produziu peças com defeitos, seria a máquina com maior probabilidade de produzir peças com defeitos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente entendeu que era para identificar a máquina com menor probabilidade de produzir parafusos defeituosos, sem perceber que há duas máquinas nessas condições.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente entendeu que a máquina 3 é a que mais produz parafusos, portanto, teria maior probabilidade de produzir peças com defeitos.

D) CORRETA. Temos as seguintes probabilidades:

$$\text{Máquina 1: } \frac{20}{820} = \frac{1}{41}$$

$$\text{Máquina 2: } \frac{5}{500} = \frac{1}{100}$$

$$\text{Máquina 3: } \frac{10}{1000} = \frac{1}{100}$$

$$\text{Máquina 4: } \frac{12}{252} = \frac{1}{21}$$

$$\text{Máquina 5: } \frac{9}{198} = \frac{1}{22}$$

Logo, a máquina 4 é a que tem maior probabilidade de produzir parafusos com defeitos.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente entendeu que, em relação ao total de peças produzidas, 9 peças com defeito é uma grande quantidade.

### QUESTÃO 150 Resposta C

A) INCORRETA. O aluno não interpretou a escala corretamente, considerando que cada 1 metro na construção original deve equivaler a 0,4 cm na maquete.

Dessa forma, a torre de 90 metros mediria 36 cm, e as torres de 69 metros mediriam 27,6 cm.

B) INCORRETA. O aluno não interpretou a escala corretamente, considerando que cada 1 metro na construção original deve equivaler a 1,4 cm na maquete.

Dessa forma, a torre de 90 metros mediria 126 cm, e as torres de 69 metros mediriam 96,6 cm.

C) CORRETA. O aluno interpretou corretamente que a cada 1 cm na maquete equivale a 40 cm na construção original.

Dessa forma, a torre de 90 metros mediria  $\frac{90 \text{ m}}{40} = 2,25 \text{ m} = 225 \text{ cm}$ , e as torres de 69 metros mediriam  $\frac{69 \text{ m}}{40} = 1,725 \text{ m} = 172,5 \text{ cm}$ .

D) INCORRETA. O aluno não interpretou a escala corretamente, considerando que cada 1 metro na construção original deve equivaler a 4 cm na maquete.

Dessa forma, a torre de 90 metros mediria 360 cm, e as torres de 69 metros mediriam 276 cm.

E) INCORRETA. O aluno considerou a escala como 1:4.

Dessa forma, a torre de 90 metros mediria 2250 cm, e as torres de 69 metros mediriam 1725 cm.

### QUESTÃO 151 Resposta C

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula somente a altura que separa o piso térreo e o subsolo a partir da relação  $\text{sen } 30^\circ = \frac{h}{20} = \frac{1}{2} \therefore h = 10 \text{ m}$ .

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula somente a altura que separa o piso térreo e o piso superior a partir da relação  $\text{sen } 60^\circ = \frac{h}{20} = \frac{\sqrt{3}}{2} \therefore h = 17 \text{ m}$ .

C) CORRETA. No triângulo superior, a escada que liga o piso térreo ao piso superior é a hipotenusa, assim, pode-se aplicar a relação  $\text{sen } 60^\circ = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}} \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{H}{20} \rightarrow 2H = 20 \cdot 1,7 \rightarrow H = \frac{34}{2} \therefore H = 17 \text{ m}$ . Já no triângulo inferior, em que a escada que liga o piso térreo ao subsolo é a hipotenusa, pode-se aplicar a relação  $\text{sen } 30^\circ = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{h}{20} \rightarrow 2h = 20 \rightarrow h = \frac{20}{2} \therefore h = 10 \text{ m}$ . Sendo assim, a distância vertical que separa o piso superior do subsolo é dada por  $H + h = 17 + 10 = 27 \text{ m}$ .

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa multiplica o comprimento da escada pelo valor do radical informado, obtendo  $20 \cdot 1,7 = 34 \text{ m}$ , sem se ater ao fato de que essa operação não revela a distância vertical entre o piso superior e o subsolo.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o comprimento de cada escada é equivalente à altura que separa os pisos. Nesse caso, a distância entre o térreo e o piso superior seria de 20 metros, e também de 20 metros seria a distância entre o térreo e o subsolo, totalizando  $20 + 20 = 40 \text{ m}$  entre o subsolo e o piso superior.

**QUESTÃO 152**    **Resposta B**

- A) INCORRETA. Exclui a regional Nordeste da média. Assim, verifica-se:

$$M = \frac{11806 + 10800 + 7379 + 2876 + 7159 + 10561 + 7852 + 7202}{8} \approx 8204.$$

Desse modo, os centros serão instalados nas regionais Barreiro, Venda Nova e Norte.

- B) CORRETA. A média de casos de dengue em Belo Horizonte é dada por:

$$M = \frac{11806 + 10800 + 11976 + 7379 + 2876 + 7159 + 10561 + 7852 + 7202}{9} \approx 8624.$$

Assim, os centros serão instalados nas regionais Barreiro, Venda Nova, Norte e Nordeste.

- C) INCORRETA. Considera que o denominador da média é sempre 10. Assim, verifica-se:

$$M = \frac{11806 + 10800 + 11976 + 7379 + 2876 + 7159 + 10561 + 7852 + 7202}{10} \approx 7761.$$

Desse modo, os centros serão instalados nas regionais Noroeste, Barreiro, Venda Nova, Norte e Nordeste.

- D) INCORRETA. Considera que o denominador da média é sempre 10 e exclui a regional Nordeste do cálculo e da contagem. Assim, verifica-se:

$$M = \frac{11806 + 10800 + 7379 + 2876 + 7159 + 10561 + 7852 + 7202}{10} \approx 6564.$$

Desse modo, os centros serão instalados nas regionais Oeste, Noroeste, Pampulha, Barreiro, Venda Nova, Norte e Leste.

- E) INCORRETA. Considera que o denominador da média é sempre 10 e exclui a regional Nordeste do cálculo. Assim, verifica-se:

$$M = \frac{11806 + 10800 + 7379 + 2876 + 7159 + 10561 + 7852 + 7202}{10} \approx 6564.$$

Porém, no momento de comparar com a medida, inclui a região Nordeste. Assim, concluiu que os centros serão instalados nas regionais Oeste, Noroeste, Pampulha, Barreiro, Venda Nova, Norte, Nordeste e Leste.

**QUESTÃO 153**    **Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator considera apenas que a quantidade de peróxido de oxigênio presente na solução de 20% é duas vezes maior que na solução de 10% e, com isso, conclui que a quantidade da solução de 10% deve ser o dobro da de 20%.

- B) CORRETA. Para conseguirmos a solução com 12% de peróxido de oxigênio, precisamos misturar uma quantidade  $x$  da solução com 20% e uma quantidade  $y$  da solução com 10%, ou seja,  $0,2x + 0,1y$ . A partir dessa junção, obteremos uma quantidade  $x + y$  da solução com 12% de peróxido de oxigênio. Assim, temos que:

$$0,2x + 0,1y = 0,12(x + y)$$

$$4x = y$$

Logo, devemos misturar uma quantidade da solução com 20% e 4 vezes mais da solução com 10%.

- C) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator consegue concluir que, para conseguirmos a solução com 12% de peróxido de oxigênio, precisamos misturar uma quantidade  $x$  da solução com 20% e uma quantidade  $y$  da solução com 10%, ou seja,  $0,2x + 0,1y$ . A partir dessa junção, obteremos uma quantidade  $x + y$  da solução com 12% de peróxido de oxigênio. Assim, temos que:

$$0,2x + 0,1y = 0,12(x + y)$$

$$4x = y$$

Porém, considera que devemos misturar uma quantidade da solução com 20% e  $(4 + 1)$  vezes mais da solução com 10%.

- D) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator considera apenas que a quantidade de peróxido de oxigênio solução presente na de 20% é duas vezes maior que a presente na solução de 10% e, com isso, conclui que a quantidade da solução de 20% deve ser o dobro da de 10%.

- E) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator consegue concluir que, para conseguirmos a solução com 12% de peróxido de oxigênio, precisamos misturar uma quantidade  $x$  da solução com 20% e uma quantidade  $y$  da solução com 10%, ou seja,  $0,2x + 0,1y$ . A partir dessa junção, obteremos uma quantidade  $x + y$  da solução com 12% de peróxido de oxigênio. Assim, temos que:

$$0,2x + 0,1y = 0,12(x + y)$$

$$4x = y$$

Porém inverte a quantidade das soluções a serem utilizadas, considerando que devemos misturar uma quantidade da solução com 10% e 4 vezes mais da solução com 20%.

**QUESTÃO 154** Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno calcula os valores mínimo e máximo dos materiais e seleciona o material cujo valor mínimo é igual ao indicado para a barra, ou seja, o material I.
- B) CORRETA. Calcula-se a os comprimentos mínimo e máximo de cada tipo de material, obtendo-se:
- I.  $28,671 \pm 0,117 \rightarrow$  Mínimo:  $28,671 - 0,117 = 28,554$  e máximo:  $28,671 + 0,117 = 28,788$ ;
  - II.  $28,689 \pm 0,135 \rightarrow$  Mínimo:  $28,689 - 0,135 = 28,554$  e máximo:  $28,689 + 0,135 = 28,824$ ;
  - III.  $28,690 \pm 0,133 \rightarrow$  Mínimo:  $28,690 - 0,133 = 28,557$  e máximo:  $28,690 + 0,135 = 28,823$ ;
  - IV.  $28,699 \pm 0,126 \rightarrow$  Mínimo:  $28,699 - 0,126 = 28,573$  e máximo:  $28,699 + 0,126 = 28,825$ ;
  - V.  $28,701 \pm 0,123 \rightarrow$  Mínimo:  $28,701 - 0,123 = 28,578$  e máximo:  $28,701 + 0,123 = 28,824$ .
- Assim, avaliando os materiais oferecidos, conclui-se que o material que atenderá as indicações para essa barra, cujos valores mínimo e máximo de seu comprimento devem ser, respectivamente, 28,554 cm e 28,824 cm, é o material II.
- C) INCORRETA. O aluno calcula o valor médio do comprimento menor e maior indicado para a barra  $\frac{28,554 + 28,824}{2} = 28,689$  e seleciona, na tabela, o material cujo valor está mais próximo e tem a menor variação. Assim, considera que o material indicado é o III.
- D) INCORRETA. O aluno calcula os valores mínimo e máximo dos materiais e seleciona o material cujos valores mínimo e máximo são superiores aos valores indicados para a barra, ou seja, o material IV.
- E) INCORRETA. O aluno calcula os valores mínimo e máximo dos materiais e seleciona o material cujo valor máximo é igual ao indicado para a barra, ou seja, o material V.

**QUESTÃO 155** Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno considerou o tempo, em minutos, que dura todo o trajeto: 2,5 horas = 150 minutos.
- B) INCORRETA. O aluno calculou corretamente a diferença entre os tempos de partida de cada ônibus, porém ao final somou essa diferença ao tempo em que o ônibus partiu da rodoviária B: A viagem toda demora 2,5 horas = 150 minutos. Quando os ônibus se cruzaram, o ônibus que partiu da cidade A já estava na estrada há 60 minutos; isso significa que o ônibus que partiu da cidade B já estava na estrada a  $150 - 60$  minutos = 90 minutos. Dessa forma, a diferença entre os tempos de cada ônibus é de  $90 - 60 = 30$  minutos. Por fim,  $90 + 30 = 120$  minutos.
- C) INCORRETA. O aluno considerou o tempo que o ônibus que partiu da rodoviária da cidade B estava na estrada: A viagem toda demora 2,5 horas = 150 minutos. Quando os ônibus se cruzaram, o ônibus que partiu da cidade A já estava na estrada há 60 minutos; isso significa que o ônibus que partiu da cidade B já estava na estrada a  $150 - 60$  minutos = 90 minutos.
- D) INCORRETA. O aluno considerou o tempo de viagem do ônibus que havia partido da cidade A: 60 minutos.
- E) CORRETA. A viagem toda demora 2,5 horas = 150 minutos. Quando os ônibus se cruzaram, o ônibus que partiu da cidade A já estava na estrada há 60 minutos; isso significa que o ônibus que partiu da cidade B já estava na estrada há  $150 - 60$  minutos = 90 minutos. Dessa forma, um dos ônibus partiu de sua origem  $90 - 60 = 30$  minutos antes de o outro ônibus haver partido.

**QUESTÃO 156** Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno não considera que a função é quadrática. O gráfico é a representação da função sem a potência de 2 no termo da velocidade.
- B) CORRETA. O aluno atenta para o fato de que a força cresce com o quadrado da velocidade, calcula a força de resistência do ar em uma velocidade qualquer e cruza com as informações do gráfico, verificando o gráfico correto.
- C) INCORRETA. O aluno considera apenas a porção constante da função e desconsidera a porção com a velocidade.
- D) INCORRETA. O aluno não considera que a função é quadrática nem a porção da divisão por 2 na equação. O gráfico representa a função sem a potência de 2 no termo da velocidade e sem a divisão por 2.
- E) INCORRETA. O aluno considera corretamente que a força de resistência do ar varia quadraticamente com a velocidade, mas se equivoca ao não considerar a divisão por 2 na fórmula.

**QUESTÃO 157** Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula que o tipo 1:  
Caixa em formato de prisma de dimensões  $30\text{ cm (comprimento)} \times 40\text{ cm (largura)} \times 20\text{ cm (altura)}$   
No comprimento, conseguimos colocar 12 embalagens sem sobra, já que  $\frac{30}{2,5} = 12$ , e na largura também conseguimos colocar 16 embalagens ( $\frac{40}{2,5} = 16$ ). Mas na altura apenas conseguimos colocar 2 embalagens, com sobra de 4 cm. Por isso, não é possível comprar da caixa tipo 1.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula que o tipo 2:

Caixa em formato de prisma de dimensões  $60 \text{ cm} (\text{comprimento}) \times 30 \text{ cm} (\text{largura}) \times 32 \text{ cm} (\text{altura})$

No comprimento, conseguimos colocar 24 embalagens sem sobra ( $\frac{60}{2,5} = 24$ ), e na largura também conseguimos colocar 12 embalagens ( $\frac{30}{2,5} = 12$ ). Na altura também conseguimos colocar 4 embalagens sem sobra ( $\frac{32}{8} = 4$ ). Assim é possível acomodar exatamente  $24 \cdot 12 \cdot 4 = 1152$  embalagens em caixas do tipo 2.

Mas o maior número de embalagens é a do tipo 4 (1280 embalagens).

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula que o tipo 3:

Caixa em formato de prisma de dimensões  $32 \text{ cm} (\text{comprimento}) \times 20 \text{ cm} (\text{largura}) \times 24 \text{ cm} (\text{altura})$

Já no comprimento não é possível colocar embalagens sem sobra, já que  $\frac{32}{2,5}$  não é um valor exato, deixando 2 cm de sobra. Por isso, não é possível comprar da caixa tipo 3.

D) CORRETA. Precisamos acomodar as embalagens individuais em cada uma das caixas, para conferir se em alguma das caixas sobra espaço:

- **Tipo 1:** Caixa em formato de prisma de dimensões  $30 \text{ cm} (\text{comprimento}) \times 40 \text{ cm} (\text{largura}) \times 20 \text{ cm} (\text{altura})$

No comprimento, conseguimos colocar 12 embalagens sem sobra, já que  $\frac{30}{2,5} = 12$ , e na largura também conseguimos colocar 16 embalagens ( $\frac{40}{2,5} = 16$ ). Mas na altura conseguimos colocar apenas 2 embalagens, com sobra de 4 cm. Por isso **não** é possível comprar da caixa tipo 1.

- **Tipo 2:** Caixa em formato de prisma de dimensões  $60 \text{ cm} (\text{comprimento}) \times 30 \text{ cm} (\text{largura}) \times 32 \text{ cm} (\text{altura})$

No comprimento, conseguimos colocar 24 embalagens sem sobra ( $\frac{60}{2,5} = 24$ ), e na largura também conseguimos colocar 12 embalagens ( $\frac{30}{2,5} = 12$ ). Na altura, também conseguimos colocar 4 embalagens sem sobra ( $\frac{32}{8} = 4$ ). Assim, é possível acomodar exatamente  $24 \cdot 12 \cdot 4 = 1152$  embalagens em caixas do tipo 2.

- **Tipo 3:** Caixa em formato de prisma de dimensões  $32 \text{ cm} (\text{comprimento}) \times 20 \text{ cm} (\text{largura}) \times 24 \text{ cm} (\text{altura})$

Já no comprimento não é possível colocar embalagens sem sobra, já que  $\frac{32}{2,5}$  não é um valor exato, deixando 2 cm de sobra. Por isso, não é possível comprar da caixa tipo 3.

- **Tipo 4:** Caixa em formato cúbico de dimensões 40 cm

No comprimento e na largura, conseguimos colocar 16 embalagens sem sobra ( $\frac{40}{2,5} = 16$ ), e na altura também conseguimos colocar 5 embalagens sem sobra ( $\frac{40}{8} = 5$ ). Assim é possível acomodar exatamente  $16 \cdot 16 \cdot 5 = 1280$  embalagens em caixas do tipo 4.

- **Tipo 5:** Caixa em formato de prisma de dimensões  $35 \text{ cm} (\text{comprimento}) \times 40 \text{ cm} (\text{largura}) \times 32 \text{ cm} (\text{altura})$

No comprimento, conseguimos colocar 14 embalagens sem sobra ( $\frac{35}{2,5} = 14$ ), e na largura também conseguimos colocar 16 embalagens ( $\frac{40}{2,5} = 16$ ). Na altura, também conseguimos colocar 4 embalagens sem sobra ( $\frac{32}{8} = 4$ ). Assim é possível acomodar exatamente  $14 \cdot 16 \cdot 4 = 896$  embalagens em caixas do tipo 5.

Assim, as únicas caixas possíveis de serem compradas eram as caixas dos tipos 2, 4 e 5, e a que condiciona o maior número de embalagens é a do tipo 4.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula que o tipo 5:

Caixa em formato de prisma de dimensões  $35 \text{ cm} (\text{comprimento}) \times 40 \text{ cm} (\text{largura}) \times 32 \text{ cm} (\text{altura})$

No comprimento, conseguimos colocar 14 embalagens sem sobra ( $\frac{35}{2,5} = 14$ ), e na largura também conseguimos colocar 16 embalagens ( $\frac{40}{2,5} = 16$ ). Na altura, também conseguimos colocar 4 embalagens sem sobra ( $\frac{32}{8} = 4$ ). Assim é possível acomodar exatamente  $14 \cdot 16 \cdot 4 = 896$  embalagens em caixas do tipo 5.

Mas o maior número de embalagens é a do tipo 4 (1280 embalagens).

### QUESTÃO 158    Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno faz o cálculo corretamente de  $12 \cdot 132 = \text{R\$ } 1\,584,00$  e pode calcular de forma incorreta outros valores, entendendo que essa possibilidade é melhor, pois Ana pode viajar em qualquer mês.
- B) INCORRETA. O aluno comete algum erro de cálculo na opção 3 e acredita que R\\$ 1 160,18 é o menor valor, não observando que é necessário ter pontuação de 7 000 para viajar.

- C) INCORRETA. O aluno que marca esta opção não interpreta corretamente o enunciado e ignora a pontuação necessária para viajar na volta, então calcula a soma de R\$ 567,00 com R\$ 582,90 e encontra R\$ 1 149,90. Feito isso, o aluno ignora as quantias de pontos e marca o menor valor em dinheiro.
- D) CORRETA. O aluno calcula corretamente  $R\$ 377,20 + R\$ 790,60 = R\$ 1\,167,80$ . Sabendo que são necessários 2400 pontos e Ana já tem 2204 pontos, ela precisa comprar apenas um pacote mensal de R\$ 30,00 para usar um pouco dos 800 pontos do pacote. Assim, o valor total fica em R\$ 1 197,80. Entre os valores de todas as ofertas, esse é o mais barato.
- E) INCORRETA. O aluno que marca esta opção não entende corretamente o enunciado e pode realizar o seguinte cálculo:  $35\,000 - 2\,204 = 32\,796$  e dividir esse valor por 30, encontrando R\$ 1 093,20. O aluno compara esse valor com o gasto em pontos das outras opções e, dessa forma, conclui que esse é o menor gasto que Ana terá para viajar. O aluno também não percebe que a quantidade de meses informada está errada.

### QUESTÃO 159    Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção calcula o comprimento da circunferência, e não sua área:  
 $(x + 5)(2x + 12) - 2\pi x$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção erra o cálculo da área do retângulo, dividindo-a por 2:  
 $(x + 5)(2x + 12)^2 - \pi x^2$
- C) CORRETA. Calculando a área do retângulo:  $(x + 5)(2x + 12) = 2x^2 + 22x + 60$   
Calculando a área da circunferência:  $\pi x^2$   
A área gramada é a diferença entre as áreas do retângulo e da circunferência:  
 $2x^2 + 22x + 60 - \pi x^2 = (2 - \pi)x^2 + 22x + 60$
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção usou o diâmetro para calcular a área da circunferência:  
 $(x + 5)(2x + 12) - \pi(2x)^2$
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção usou o diâmetro para calcular a área da circunferência e erra o cálculo da área do retângulo, dividindo-a por 2:  $(x + 5)(2x + 12)^2 - \pi(2x)^2$ .

### QUESTÃO 160    Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno acredita que o obelisco é um prisma, não observando que a sua parte mais alta é uma pirâmide.
- B) INCORRETA. O aluno acredita que o obelisco é uma pirâmide, não observando que sua parte mais alta tem uma inclinação maior.
- C) CORRETA. O aluno observa, corretamente, que a parte mais alta é uma pirâmide e a parte mais baixa não tem a mesma largura em toda sua extensão, não sendo, portanto, um prisma.
- D) INCORRETA. O aluno acredita que a parte de baixo é um prisma reto e o topo, uma pirâmide.
- E) INCORRETA. O aluno acredita que a parte de baixo é um prisma oblíquo e o topo, uma pirâmide.

### QUESTÃO 161    Resposta A

- A) CORRETA. Sabe-se que  $L(m) = G(m) - V(m)$  e que  $L(m) = 2 \cdot G(m)$ . Assim, substituindo na primeira fórmula, tem-se que:  
 $2 \cdot G(m) = G(m) - V(m)^2 \cdot (7m) = 7m - (5m - 42)14m = 7m - 5m + 4212m = 42m = 3,5 \text{ kg}$   
Logo, a pessoa precisa fazer e vender 3,5 kg para ter lucro igual ao dobro do gasto.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que  $L(m) = 2 \cdot G(m)$ , mas, ao montar a expressão, substitui o  $G(m)$  por  $2 \cdot G(m)$  e iguala a zero. Assim:  
 $2 \cdot (7m) - (5m - 42) = 14m - 5m + 42 = 9m = -42m \approx -4,7$   
Desconsidera o valor negativo e entende que a pessoa precisa vender 4,7 kg para ter lucro igual ao dobro do gasto.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o dobro deve ser sobre a função da venda e substitui na expressão  $L(m) = G(m) - V(m)$ .  
Assim:  
 $2 \cdot V(m) = G(m) - V(m)^2 \cdot (5m - 42) = 7m - (5m - 42)10m - 84 = 7m - 5m + 4210m - 2m = 42 + 848m \Rightarrow 126m = 15,75$   
Então, o aluno aproxima esse valor de 15,8 e entende que a pessoa precisa fazer e vender 15,8 kg de massa para ter lucro igual ao dobro do gasto.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa igualou  $G(m)$  com  $V(m)$  e fez os cálculos da seguinte forma:  
 $7m = 5m - 42$   
A partir daí, se confundiu com os sinais e fez:  
 $7m - 5m = 42m = 42m = 21$   
Logo, a pessoa precisa fazer e vender 21 kg para ter lucro igual ao dobro do gasto.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o dobro deve ser sobre a função da venda e iguala a expressão a zero.

Assim:

$$G(m) - 2 \cdot V(m) = 07m - 2 \cdot (5m - 42) = 7m - 10m + 84 = 0 - 3m = -84m = 28$$

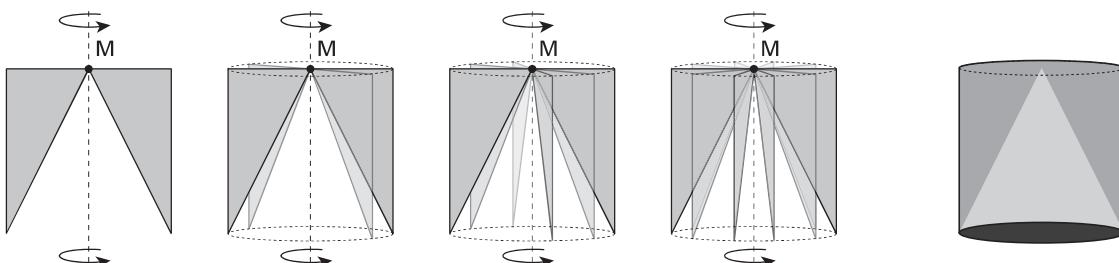
Logo, a pessoa precisa fazer e vender 28 kg para ter lucro igual ao dobro do gasto.

### QUESTÃO 162    Resposta B

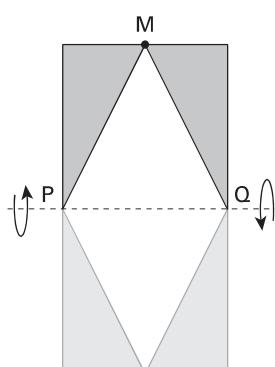
- A) INCORRETA. Completando-se 1 ano em Júpiter, ou seja, 4 532 dias, a pessoa recebe seu salário a mais. Porém, 4 532 dias na Terra correspondem a  $4\ 532 \div 365 \approx 12,4$  anos. Em seguida, o aluno arredondou o valor encontrado para cima, esquecendo-se de que o 13º é recebido a cada ano.
- B) CORRETA. Completando-se 1 ano em Júpiter, ou seja, 4 532 dias, a pessoa recebe seu salário a mais. Porém, 4 532 dias na Terra correspondem a  $4\ 532 \div 365 \approx 12,4$  anos. Logo, uma pessoa na Terra terá recebido 12 salários a mais.
- C) INCORRETA. O aluno se confundiu e calculou quantos anos de Júpiter correspondem a um ano em Netuno. Em seguida, ele arredondou o valor encontrado para cima, esquecendo-se de que o 13º é recebido a cada ano.
- D) INCORRETA. Completando-se 1 ano em Júpiter, ou seja, 4 532 dias, a pessoa recebe seu salário a mais. Porém, 4 532 dias na Terra correspondem a  $4\ 532 \div 365 \approx 12,4$  anos. Em seguida, ele arredondou o valor encontrado para baixo, esquecendo-se de que o 13º é recebido a cada ano.
- E) INCORRETA. O aluno se confundiu e calculou quantos anos de Júpiter correspondem a um ano em Netuno. Em seguida, ele arredondou o valor encontrado para baixo, esquecendo-se de que o 13º é recebido a cada ano.

### QUESTÃO 163    Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa a forma do frasco ao triângulo. Considerando que um triângulo isósceles com eixo de rotação em uma de suas alturas gera um cone, ele não atenta para o triângulo vazado; dessa forma, será um recipiente com um cone vazado.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa que o sólido de revolução gerado de um triângulo é sempre um cone. Visualizando dois triângulos, considera que o sólido de revolução serão dois cones. No entanto, o eixo de rotação está sobre um dos vértices, o que gera um cilindro vazado, visto que a superfície do sólido será formada pelos catetos de um triângulo retângulo.
- C) CORRETA. A rotação de um retângulo em torno de um eixo paralelo a um de seus lados gera um cilindro. Como o eixo interseca o ponto médio de um dos lados, a largura do cilindro coincide com a largura do quadrado. No caso de um quadrado vazado, o sólido terá a forma de um cilindro vazado.



- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa que o sólido de revolução gerado de um triângulo é sempre um cone. Visualizando dois triângulos, considera que o sólido de revolução serão dois cones. Como a figura plana é formada por dois triângulos "sólidos" e um vazado, ele escolhe o sólido observando o que ele imagina serem três cones.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o sólido formado por outro eixo de rotação. O sólido apresentado na figura seria uma simulação caso o sólido fosse gerado de modo que o eixo estivesse sobre os vértices P e Q dos triângulos retângulos formados.



### QUESTÃO 164    Resposta A

- A) CORRETA. A densidade demográfica de todos os outros estados da Austrália é encontrada dividindo cada população pela respectiva área:

Estado	População aproximada	Área aproximada (km <sup>2</sup> )	Densidade demográfica (hab/km <sup>2</sup> )
Tasmânia	$5,2 \cdot 10^6$	—	—
Vitória	$6,6 \cdot 10^6$	$2,2 \cdot 10^5$	30
Nova Gales do Sul	$8,0 \cdot 10^6$	$8,0 \cdot 10^5$	10
Austrália Meridional	$1,9 \cdot 10^6$	$9,5 \cdot 10^5$	2
Queensland	$5,1 \cdot 10^6$	$1,7 \cdot 10^6$	3
Austrália Ocidental	$2,5 \cdot 10^6$	$2,5 \cdot 10^6$	1

Assim, encontra-se que o estado com a maior densidade demográfica, depois da Tasmânia, é Vitória.

Como o grupo de universitários verificou que a densidade demográfica da Tasmânia é 2,75 vezes a densidade de Vitória, se forem denotadas densidade como D, população aproximada como P e a área aproximada como A, tem-se:

$$2,75 \cdot D_{\text{Vitória}} = D_{\text{Tasmânia}} \Rightarrow 2,75 \cdot 30 = \frac{P_{\text{Tasmânia}}}{A_{\text{Tasmânia}}} \Rightarrow 2,75 \cdot 30 = \frac{5,2 \cdot 10^6}{A_{\text{Tasmânia}}} \Rightarrow A_{\text{Tasmânia}} = \frac{2,75 \cdot 30}{5,2 \cdot 10^6} \cong 6,3 \cdot 10^4 \text{ km}^2$$

Logo, se a verificação do grupo de universitários estiver correta, a área aproximada da Tasmânia, em quilômetros quadrados, é  $6,3 \cdot 10^4$ .

- B) INCORRETA. O aluno considera que a densidade demográfica do segundo estado com maior densidade era igual à densidade demográfica da Tasmânia, encontrando:

$$A_{\text{Tasmânia}} = \frac{5,2 \cdot 10^6}{30} \cong 1,7 \cdot 10^5 \text{ km}^2$$

- C) INCORRETA. O aluno considera que o segundo estado com maior densidade é o estado Nova Gales do Sul, encontrando:

$$A_{\text{Tasmânia}} = \frac{5,2 \cdot 10^6}{2,75 \cdot 10} = \frac{5,2 \cdot 10^6}{27,5} \cong 1,9 \cdot 10^5 \text{ km}^2$$

- D) INCORRETA. O aluno divide a densidade demográfica do segundo estado com maior densidade por 2,75, em vez de multiplicar, encontrando:

$$A_{\text{Tasmânia}} = \frac{5,2 \cdot 10^6}{30} = \frac{5,2 \cdot 10^6}{10,90} \cong 4,8 \cdot 10^5 \text{ km}^2$$

- E) INCORRETA. O aluno inverte o quociente de densidade demográfica, encontrando:

$$2,75 \cdot 30 = \frac{A_{\text{Tasmânia}}}{5,2 \cdot 10^6} \Rightarrow A_{\text{Tasmânia}} = 5,2 \cdot 10^6 \cdot 2,75 \cdot 30 \cong 4,3 \cdot 10^8 \text{ km}^2$$

### QUESTÃO 165    Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete dois erros: faz a contagem de divisões do tanque a partir de A, ou seja, divide o tanque em sete partes, quando o correto seria 8, ou seja,  $60 \div 7 \approx 8,6$ ; e considera que a quantidade de gasolina do tanque faz parte dos 25 litros abastecidos, descontando a fração do tanque da quantidade abastecida ( $25 - 8,6 = 16,4$ ).

Cada fração, segundo o raciocínio desse aluno, seria 8,6 L. Ou seja,  $8,6 \cdot 2 = 17,2$ . Note que a segunda fração ultrapassaria os 16,4 litros existentes, pela lógica empregada pelo aluno.

Dessa forma, o ponteiro estaria entre A e B.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete dois erros: desconsidera que o tanque possui gasolina, estimando a marcação de 25 litros e faz a contagem de divisões do tanque a partir de A, ou seja, divide o tanque em sete partes, quando o correto seriam 8. Dessa forma,  $60 \div 7 \approx 8,6$ .

Cada intervalo, segundo o raciocínio desse aluno, equivale a 8,6 L. Ou seja,  $8,6 \cdot 3 = 25,8$ .

Como foram abastecidos 25 litros e o aluno que assinala esta alternativa desconsidera a quantidade existente no tanque, estima a posição do ponteiro considerando a quantidade de 25 litros. Segundo o raciocínio desse aluno, o ponteiro estaria entre B e C, pois a quantidade de gasolina no tanque estaria entre 17,2 e 25,8.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera que o tanque possui gasolina e estima a marcação de 25 litros.

O marcador segmenta a quantidade de gasolina no tanque em 8 partes. Cada  $\frac{1}{8}$  do tanque equivale a  $\frac{1}{8} \cdot 60 = 7,5$ .

Como foram abastecidos 25 litros e o aluno que assinala esta alternativa desconsidera a quantidade existente no tanque, estima a posição do ponteiro considerando esta quantidade. Como meio tanque é indicado pelo ponto D e, consequentemente, o ponto C indica 22,5 L, o aluno interpreta que o ponteiro está entre C e D.

- D) CORRETA. O marcador indica a quantidade de gasolina no tanque em 8 partes. O ponteiro sinaliza  $\frac{1}{8}$  de 60 litros presentes no tanque, ou seja,  $\frac{1}{8} \cdot 60 = 7,5$ .

Como foram abastecidos 25 litros, o tanque passará a ter 32,5 L. Como a metade do tanque é indicada por D (30 litros) e E indica 37,5 litros, o marcador deve ficar posicionado entre D e E.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa estima a marcação no relógio de maneira incorreta, iniciando a contagem em A, como se fosse 0.

As marcações dividem a quantidade de gasolina no tanque em 8 partes. O marcador indica  $\frac{1}{8}$  de 60 litros presentes no tanque, ou seja,  $\frac{1}{8} \cdot 60 = 7,5$ .

Como foram abastecidos 25 litros, o tanque passará a ter 32,5 L. Como ele considera a contagem a partir de A, deve contar quantos intervalos de 7,5 L podem ser contados em 32,5 L, ou seja,  $4 \cdot 7,5 = 30$ . O quarto ponto após A seria E, equivalente a 30 L (segundo a contagem desse aluno) e o ponto seguinte seria 37,5 L. Dessa forma, o marcador estaria entre E e F.

### QUESTÃO 166 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente marcou a opção que contém o dia em que houve o maior valor em vendas.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente marcou a opção que contém o dia em que houve o menor valor em vendas.

- C) CORRETA. De acordo com os dados apresentados, a média pode ser calculada por:

$$\frac{12,4 + 16,2 + 9,2 + 11,5 + 13,8 + 10,1 + 10,1 + 14,3 + 15,8 + 13,1}{10} = 12,65$$

Portanto, as vendas acima da média foram: 13,1; 13,8; 14,3; 15,8; 16,2, o que corresponde a 5 dias.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente calculou erroneamente a mediana em vez da média e não coloca os dados em ordem, fazendo:

12,4 16,2 9,2 11,5 13,8 10,1 10,1 14,3 15,8 13,1

$$\text{Mediana: } \frac{13,8 + 10,1}{2} = 11,95$$

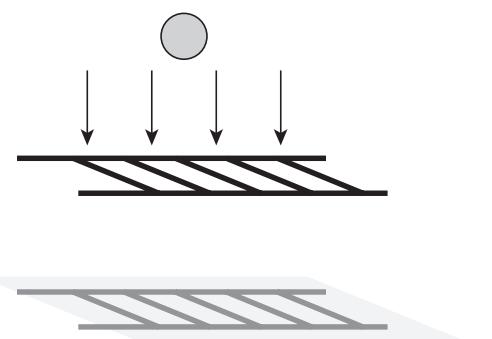
As vendas acima desse valor foram: 12,4; 16,2; 13,8; 14,3; 15,8; 13,1, ou seja, 6 dias.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente confundiu média com moda. Calculou a moda (10,1) e contou o total de dias em que as vendas foram acima desse valor.

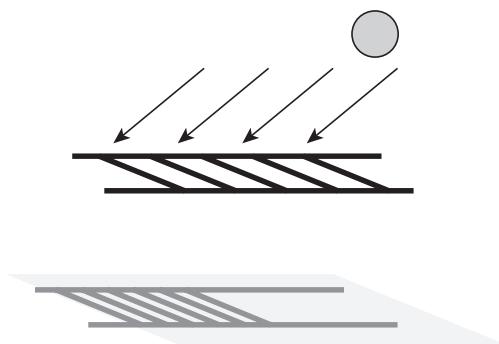
### QUESTÃO 167 Resposta A

- A) CORRETA. Ao longo do dia, o Sol altera sua posição no céu e as sombras das vigas acompanham esse movimento. Quando o Sol está alto, iluminando as vigas sob um ângulo de 90°, as sombras ficam projetadas no chão como no esquema a seguir:

Como as vigas são paralelas, as sombras projetadas no chão também têm formato de segmentos de reta paralelos.



Conforme o Sol muda sua posição ao longo do dia, a sombra se projeta no chão em diferentes locais e os segmentos podem estar mais alongados ou mais curtos, conforme indica o esquema a seguir:



Ainda assim, a projeção de segmentos de retas paralelos, representados pelas vigas, em um plano bidimensional, representado pelo chão, mantém o formato de segmentos de retas paralelas, independentemente do ângulo de iluminação.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pensa na situação de iluminação ao nascer e ao pôr do sol, quando o ângulo formado entre os raios solares e as vigas se aproxima de  $180^\circ$ : nessa situação, as sombras de cada viga, representadas por segmentos paralelos, estão muito próximas, aproximando-se de retas coincidentes, contudo, repare que, pelo enunciado, a largura das vigas é desprezível, portanto, por mais próximas que estejam, as sombras não se sobrepõem, e mantém o formato de segmentos paralelos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pensa nos diferentes formatos que a sombra pode assumir ao longo do dia e conclui que, em conjunto, essas sombras podem representar retas concorrentes oblíquas, sem considerar que elas não ocorrem simultaneamente – a cada momento de iluminação temos um conjunto diferente de retas paralelas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que, quando o Sol está a pino, a sombra projetada tem formato de segmentos paralelos, mas, com a mudança no ângulo de iluminação, a sombra de cada viga se altera sob ângulo distinto das demais, formando retas concorrentes oblíquas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pensa que, com a mudança na iluminação solar ao longo do dia, várias possibilidades de sombras podem se formar – segmentos paralelos, segmentos concorrentes oblíquos ou segmentos concorrentes perpendiculares. Ou seja, o aluno não consegue estabelecer um padrão.

### QUESTÃO 168    Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz o cálculo de forma correta  $11,9\% - 11,6\% = 0,3\%$ , mas não confere com os outros trimestres, considerando essa alternativa a correta.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende como menor variação a queda no gráfico e, como manteve a parte inteira como 12, conclui que a menor variação foi do 1º trimestre de 2019 para o 2º trimestre de 2019.
- C) CORRETA. Analisando o gráfico, vemos que, entre o 2º trimestre de 2019 e o 3º trimestre de 2019, houve uma queda na variação do percentual de desemprego, de 12,0% para 11,8%, ou seja, de 0,2%.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a menor variação na taxa percentual entre dois trimestres é a menor inclinação do gráfico; assim, ele conclui que a menor variação foi do 3º trimestre de 2019 para o 4º trimestre de 2019.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende como menor variação a queda no gráfico e, como manteve a parte inteira como 14, conclui que a menor variação foi do 1º trimestre de 2021 para o 2º trimestre de 2021.

### QUESTÃO 169    Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator considera que apenas as horas trabalhadas são inversamente proporcionais e calcula:  

$$8x = 120100 \cdot 65 \cdot 810 \Rightarrow x \approx 6,9$$
Assinala 6, pois é a parte inteira do número de dias encontrados.
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator considera que apenas as horas trabalhadas são inversamente proporcionais e calcula:  

$$8x = 120100 \cdot 65 \cdot 810 \Rightarrow x \approx 6,9$$
Assinala 7, pois é o valor mais próximo do número de dias encontrados.
- C) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator ignora o número de horas trabalhadas por dia, obtendo a seguinte relação:  

$$8x = 120100 \cdot 56 \Rightarrow x = 8$$
Obtendo 8 como o número de dias.
- D) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator considera que todas as grandezas são inversamente proporcionais ao número de dias trabalhados e, além disso, soma os valores em vez de multiplicá-los, da seguinte forma:  

$$8x = 100 + 6 + 10120 + 5 + 8 \Rightarrow x \approx 9,2$$
Assinala 9, pois é o valor mais próximo do número de dias encontrados.

- E) CORRETA. Como queremos encontrar o número de dias trabalhados, devemos analisar se as outras grandezas são diretamente ou inversamente proporcionais a isso.  
 Ao aumentar apenas o tamanho da grade a ser construída, também aumenta o número de dias, portanto é diretamente proporcional.  
 Ao aumentar apenas o número de funcionários, diminui o número de dias, portanto é inversamente proporcional.  
 Ao aumentar apenas o número de horas trabalhadas, diminui o número de dias, portanto é inversamente proporcional.  
 Dessa forma, sendo  $x$  o número de dias a serem trabalhados, obtemos a seguinte relação:  

$$8x = 120100 \cdot 56 \cdot 810 \Rightarrow x = 10 \text{ dias.}$$

### QUESTÃO 170 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno subtraiu a variação em vez de somar: A produção no ano de 2019 foi de 34 918 653 e em 2020 foi de 35 445 059, uma variação de  $(35\,445\,059 - 34\,918\,653) \div 34\,918\,653 \Rightarrow 526\,406 \div 34\,918\,653 \approx 0,015 = 1,5\%$ . Dessa forma, o aumento seria de 1,5% de 35 445 059 = 531 675,885, aproximadamente, 531 676. Dessa forma, a produção será de  $35\,445\,059 - 531\,676 = 34\,913\,383$  litros.
- B) INCORRETA. O aluno interpretou de forma incorreta o comando e entendeu que a produção no ano de 2021 seria a mesma do ano de 2020: 35 445 059 litros.
- C) INCORRETA. O aluno calculou a porcentagem em relação ao ano de 2019: 1,5% de 34 918 653 = 523 779,795, aproximadamente, 523 780. Dessa forma, a produção seria de  $35\,445\,059 + 523\,780 = 35\,968\,839$  litros.
- D) INCORRETA. O aluno considerou que a diferença de produção entre os anos de 2019 e 2020 será a mesma do ano de 2020 para o ano de 2021:  $35\,445\,059 - 34\,918\,653 = 526\,406$ . Dessa forma, a produção seria de  $35\,445\,059 + 526\,406 = 35\,971\,465$  litros.
- E) CORRETA. A produção, em litros, no ano de 2019 foi de 34 918 653 e em 2020 foi de 35 445 059, uma variação de  $(35\,445\,059 - 34\,918\,653) \div 34\,918\,653 \Rightarrow 526\,406 \div 34\,918\,653 \approx 0,015 = 1,5\%$ . Dessa forma, o aumento seria de 1,5% de 35 445 059 = 531 675,885, aproximadamente, 531 676. Dessa forma, a produção será de  $35\,445\,059 + 531\,676 = 35\,976\,735$  litros.

### QUESTÃO 171 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator acredita que a sequência ISO é definida por  $2^n$ , em que  $n$  seria a posição do número na sequência e, dessa forma, conclui que o décimo termo seria o número 124, pois parte da reordenação dos algarismos de  $2^{10} = 1024$ .
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator acredita que a sequência ISO é definida por  $2^{n-1}$ , em que  $n$  seria a posição do número na sequência e, dessa forma, conclui que o décimo termo seria o número  $2^{10-1} = 512$ .
- C) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator acredita que a sequência ISO é definida por  $2^n$ , em que  $n$  seria a posição do número na sequência e, dessa forma, conclui que o décimo termo seria o número  $2^{10} = 1024$ .
- D) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator não segue os processos corretos para obter o décimo termo da sequência e acredita que consegue obtê-lo a partir do nono termo somando duas vezes, e não reordenando os algarismos, da seguinte maneira:  $1345 + 1345 = 2690$ .
- E) CORRETA. Segundo o texto, o nono termo da sequência ISO é o número 1345. Para encontrar o décimo termo, deve-se calcular  $1345 + 5431 = 6776$  e reordenar os algarismos em ordem crescente, obtendo 6677.

### QUESTÃO 172 Resposta A

- A) CORRETA. Os estados com o número de abate entre 200 000 e 400 000 foram Tocantins, Bahia, Paraná e Rio Grande do Sul, ou seja, 4 estados.
- B) INCORRETA. O aluno considerou os estados em que o abate ficou entre 200 000 e 600 000 (Tocantins, Bahia, Paraná, Rio Grande do Sul, Rondônia e Pará).
- C) INCORRETA. O aluno considerou o número de estados em que o abate ultrapassou 200 000 (Tocantins, Bahia, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Minas Gerais, Pará e Rondônia).
- D) INCORRETA. O aluno considerou os estados (inclusive DF) em que o abate ficou entre 0 e 200 000 (DF, Santa Catarina, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão, Amapá, Roraima, Amazonas e Acre).
- E) INCORRETA. O aluno considerou os estados (inclusive DF) em que o abate ficou entre 0 e 400 000 (DF, Santa Catarina, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão, Amapá, Roraima, Amazonas, Acre, Tocantins, Bahia, Paraná e Rio Grande do Sul).

### QUESTÃO 173 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa converte incorretamente 5 500 W para 0,55 kW. Além disso, como o tempo de redução de cada um dos 6 banhos será de 5 minutos, calcula o tempo encontrando 30 minutos, mas considera esse valor como 0,3 h. Assim, multiplicando os valores da potência encontrada pelo tempo diário e por 30 dias, obtém  $0,55 \cdot 0,3 \cdot 30 = 4,95$  kWh.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa converte incorretamente 5 500 W para 0,55 kW. Como o tempo de redução de cada um dos 6 banhos será de 5 minutos, calcula o tempo encontrando 30 minutos, ou 0,5 h. Assim, multiplicando os valores da potência encontrada pelo tempo diário e por 30 dias, obtém  $0,55 \cdot 0,5 \cdot 30 = 8,25$  kWh.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa converte corretamente 5 500 W para 5,5 kW. Porém considera a redução de apenas 1 banho diário. Dessa forma, a redução do tempo de uso do chuveiro em 30 dias será  $5 \cdot 30 = 150$  minutos, ou 2,5 h. Assim, multiplicando os valores da potência encontrada pelo tempo, obtém  $5,5 \cdot 2,5 = 13,75$  kWh.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa converte corretamente 5 500 W para 5,5 kW. Como o tempo de redução de cada um dos 6 banhos será de 5 minutos, calcula o tempo encontrando 30 minutos, mas considera esse valor como 0,3 h. Assim, multiplicando os valores da potência encontrada pelo tempo diário e por 30 dias, obtém  $5,5 \cdot 0,3 \cdot 30 = 49,5$  kWh.
- E) CORRETA. A economia corresponde ao consumo do chuveiro em 30 minutos ( $6 \cdot 5$ ) por dia durante 30 dias, ou seja,  $30 \text{ dias} \cdot \frac{1}{2} \text{ hora} = 15 \text{ horas}$ . A potência do chuveiro é 5 500 W o que, transformando para kW (dividindo por 1 000) corresponde a 5,5 kW. Multiplicando a potência pelo tempo, resulta em  $5,5 \cdot 15 = 82,5$  kWh.

#### QUESTÃO 174    Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra a probabilidade da temperatura inicial do ar-condicionado ser menor que 28,0 °C e subtrai esse valor de 90%:
- $$\frac{90 - 20}{100} = \frac{27 \cdot 90 - 20 \cdot 100}{2700} = \frac{430}{2700} \approx 0,16 = 16\%$$
- B) CORRETA. Primeiro, é necessário encontrar quantas são as temperaturas possíveis para o ar-condicionado: de 18,0 °C a 31,0 °C, com variação de 0,5 °C, tem-se  $\frac{31 - 18}{0,5} + 1 = 27$  temperaturas. Dessas, apenas 6 são maiores que 28,0 °C: 28,5 °C; 29,0 °C; 29,5 °C; 30,0 °C; 30,5 °C; 31,0 °C.  
Assim, a probabilidade de que a temperatura inicial do aparelho e a temperatura da cidade sejam, ambas, superiores a 28,0 °C é  $\frac{90 - 6}{100} = \frac{540}{2700} = 0,2 = 20,0\%$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas 26 temperaturas programadas para o ar-condicionado. Assim, a probabilidade de que a temperatura inicial do aparelho e a temperatura da cidade sejam, ambas, superiores a 28,0 °C seria  $\frac{90 - 6}{100} = \frac{540}{2600} \approx 0,21 = 21\%$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra a probabilidade da temperatura inicial do ar-condicionado ser maior ou igual a 28,0 °C e multiplica por 90%:
- $$\frac{90 - 7}{100} = \frac{630}{2700} \approx 0,23 = 23\%$$
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra a probabilidade da temperatura inicial do ar-condicionado ser maior que 28,0 °C e soma com a probabilidade da cidade ter a temperatura menor ou igual a 28,0 °C:
- $$\frac{6}{27} + \frac{10}{100} = \frac{6 \cdot 100 + 27 \cdot 10}{2700} \approx 0,32 = 32\%$$

#### QUESTÃO 175    Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a filial com maior valor para os Ativos Totais (no caso, Miami, com 20 milhões de reais) é a que também apresenta o melhor índice de Endividamento Geral.
- B) CORRETA. A partir da fórmula fornecida no enunciado, é possível calcular o Índice de Endividamento Geral para cada uma das filiais, levando-se também em conta que o “Capital de terceiros” se refere ao total da dívida de cada filial, obtida pela soma entre as dívidas de curto e de longo prazo:

Filial	Índice de endividamento geral
Miami	$EG = \left( \frac{800\,000 + 1\,200\,000}{20\,000\,000} \right) \cdot 100 = 10\%$
Caracas	$EG = \left( \frac{200\,000 + 600\,000}{16\,000\,000} \right) \cdot 100 = 5\%$
São Paulo	$EG = \left( \frac{100\,000 + 300\,000}{20\,000\,000} \right) \cdot 100 = 20\%$
Montevidéu	$EG = \left( \frac{50\,000 + 400\,000}{4\,000\,000} \right) \cdot 100 = 11,25\%$
Rio de Janeiro	$EG = \left( \frac{150\,000 + 100\,000}{4\,000\,000} \right) \cdot 100 = 6,25\%$

- Como menor Índice indica menor endividamento relativo, a filial com a melhor saúde financeira, com base nessa análise específica, é a de Caracas, com menor valor calculado de EG (5%).
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que maior valor do índice (no caso, de 20% na filial de São Paulo) indica melhor saúde financeira, contudo, de acordo com o enunciado, esse índice aponta o endividamento relativo da filial, portanto, seu valor deve ser baixo para indicar boa saúde financeira.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a filial com o menor valor de dívidas de curto prazo (no caso, Montevidéu, com 50 mil reais) é a que apresenta melhor saúde financeira, contudo, o enunciado pede essa análise com base no índice de Endividamento Geral, que deve ser calculado a partir da fórmula fornecida, associando todos os valores da tabela.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a filial com o menor valor de dívidas de longo prazo (no caso, Rio de Janeiro, com 100 mil reais) é a que apresenta melhor saúde financeira, contudo, o enunciado pede essa análise com base no índice de Endividamento Geral, que deve ser calculado a partir da fórmula fornecida, associando todos os valores da tabela.

### QUESTÃO 176    Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno confunde a potência de 10 na velocidade da luz, fazendo:  
 $\text{Distância} = 3000\,000 \text{ km/s} \cdot 1,58 \cdot 10^{10} \text{ s} \cong 4,73 \cdot 10^{16} \text{ km}$
- B) CORRETA. A distância 500 anos-luz significa que são gastos 500 anos para se chegar, saindo da Terra, ao planejado Kepler-186f quando se viaja na velocidade da luz.  
 $\text{Tempo} = 500 \text{ anos} = 500 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 = 1,5768 \cdot 10^{10} \text{ segundos}$   
 $\text{Distância} = 300\,000 \text{ km/s} \cdot 1,58 \cdot 10^{10} \text{ s} \cong 4,73 \cdot 10^{15} \text{ km}$
- C) INCORRETA. O aluno confunde a potência de 10 na velocidade da luz, fazendo:  
 $\text{Distância} = 30\,000 \text{ km/s} \cdot 1,58 \cdot 10^{10} \text{ s} \cong 4,73 \cdot 10^{14} \text{ km}$
- D) INCORRETA. O aluno erra a multiplicação dos segundos, fazendo:  
 $\text{Tempo} = 500 \text{ anos} = 500 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 = 2,628 \cdot 10^8 \text{ segundos}$   
 $\text{Distância} = 30\,000 \text{ km/s} \cdot 2,628 \cdot 10^8 \text{ s} \cong 7,88 \cdot 10^{13} \text{ km}$
- E) INCORRETA. O aluno erra a multiplicação dos segundos e confunde a potência de 10 na velocidade da luz, fazendo:  
 $\text{Tempo} = 500 \text{ anos} = 500 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 = 2,628 \cdot 10^8 \text{ segundos}$   
 $\text{Distância} = 30\,000 \text{ km/s} \cdot 2,628 \cdot 10^8 \text{ s} \cong 7,88 \cdot 10^{12} \text{ km}$

### QUESTÃO 177    Resposta A

- A) CORRETA. A magnitude é dada por uma função logarítmica de base 10, portanto uma curva crescente que passa pelo ponto (1,0).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção considera uma função logarítmica com base entre 0 e 1.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção confunde a função logarítmica com a função exponencial, no caso de base entre 0 e 1.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção confunde a função logarítmica com a função exponencial, no caso de base maior que 1.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção confunde a questão do sinal. Esse gráfico representa uma função logarítmica de base maior que 1 e de logaritmando negativo.

### QUESTÃO 178    Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o valor da aposta com 8 números será dado por  $8 \cdot R\$ 4,50 = R\$ 36,00$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a quantidade de combinações com 6 números será dada pela combinação  $C_{6,2} = \frac{6!}{2!(6-2)!} = 15$ . Logo, se uma aposta com apenas uma combinação possível de 6 números custa R\$ 4,50, uma aposta com 15 combinações possíveis de 6 números custará  $15 \cdot R\$ 4,50 = R\$ 67,50$ .
- C) CORRETA. É necessário encontrar quantas combinações de 6 números conseguimos obter com um conjunto de 8 números. Para isso, efetuamos o cálculo da combinação  $C_{8,6} = \frac{8!}{6!(8-6)!} = \frac{8!}{6!2!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6!}{6! \cdot 2 \cdot 1} = 28$ . Logo, se uma aposta com apenas uma combinação possível de 6 números custa R\$ 4,50, uma aposta com 28 combinações possíveis de 6 números custará  $28 \cdot R\$ 4,50 = R\$ 126,00$ .
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a quantidade de combinações com 6 números será dada pela permutação  $P_6 = 6! = 720$ . Logo, se uma aposta com apenas uma combinação possível de 6 números custa R\$ 4,50, uma aposta com 720 combinações possíveis de 6 números custará  $720 \cdot R\$ 4,50 = R\$ 3240,00$ .

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a quantidade de combinações com 6 números será dada pelo arranjo  $A_{8,6} = \frac{8!}{(8 - 6)!} = 20\ 160$ . Logo, se uma aposta com apenas uma combinação possível de 6 números custa R\$ 4,50, uma aposta com 20 160 combinações possíveis de 6 números custará  $20\ 160 \cdot R\$ 4,50 = R\$ 90\ 720,00$ .

### QUESTÃO 179    Resposta A

- A) CORRETA. Para sobreviver um dia, a planta menor precisa de 18 mL de água, enquanto a planta maior precisa de 44 mL de água. Logo, elas precisam juntas de  $44 + 18 = 62$  mL de água em um dia. O volume do cilindro é igual a 1550 mL. Esse volume será suficiente para  $\frac{1550}{62} = 25$  dias, ou seja, faltaria água para 5 dias.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz os cálculos para duas plantas maiores. Assim, as plantas gastariam em um dia  $44 + 44 = 88$  mL. Logo, o aluno encontra que o volume do cilindro será suficiente para  $\frac{1550}{88} \approx 17$  dias, ou seja, faltaria água para  $30 - 17 = 13$  dias.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz os cálculos considerando apenas uma planta maior. Assim, encontra que o volume do cilindro será suficiente para  $\frac{1550}{44} \approx 35$  dias, ou seja, ela poderia estender a viagem mais 5 dias.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz os cálculos para duas plantas menores. Assim, as plantas gastariam em um dia  $18 + 18 = 36$  mL. Logo, o aluno encontra que o volume do cilindro será suficiente para  $\frac{1550}{36} \approx 43$  dias, ou seja, poderia estender a viagem mais 13 dias.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa subtrai os volumes de água necessários pelas plantas. Assim, as plantas gastariam em um dia  $44 - 18 = 26$  mL. Logo, o aluno encontra que o volume do cilindro será suficiente para  $\frac{1550}{26} \approx 59$  dias, ou seja, poderia estender a viagem mais 29 dias.

### QUESTÃO 180    Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde ao calcular o período da função, acreditando ser  $\frac{\pi}{30}$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde ao calcular o período da função, acreditando ser  $\frac{\pi}{30}$ . E, além disso, considera a função cosseno em vez do seno.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde ao calcular o período e, além disso, não considera que a função deve passar pela origem.  
 $B = 6$   
 $A = 6$   
Dessa forma, a função é dada por:  

$$A(t) = 6 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{15} \cdot t\right) + 6$$
- D) CORRETA. Por se tratar de um fenômeno periódico, o movimento pode ser modelado por uma função seno ou cosseno. Como o período P do movimento periódico é de 60 segundos, sabe-se que  $P = \pi|k| = 60 \rightarrow k = \pm \frac{\pi}{60}$ . No momento que o mecanismo é ligado o suporte da broca está no nível do solo, logo  $A(0) = 0$ . Dessa forma, verifica-se que o melhor modelo para o formato exibido é seno, pois  $\sin(0) = 0$ . Assim, a função pode ser representada por:  

$$A(t) = B \cdot \sin\left(\frac{\pi}{60} \cdot t\right)$$
- Pelo contexto dado, o valor máximo da altura é 12 metros e o mínimo de 0 metro.  

$$0 \leq B \cdot \sin\left(\frac{\pi}{60} \cdot t\right) \leq 12$$
- Assim,  $B = 12$ . Como a altura não pode atingir valores negativos, a função pode ser representada por:  

$$A(t) = 12 \cdot \left|\sin\left(\frac{\pi}{60} \cdot t\right)\right|$$
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde ao calcular o período da função e, além disso, ao considerar o cosseno, não atenta para o fato de que a função não passa pela origem.