

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 01 a 45

QUESTÃO 01

Letra C

- A** INCORRETA. As interações dipolo induzido-dipolo induzido ocorrem entre moléculas apolares, o que não é o caso para a acetona, já que se trata de uma molécula pequena (3 carbonos) contendo um átomo bastante eletronegativo (oxigênio). As moléculas de álcool isopropílico, por sua vez, fazem interações do tipo ligação de hidrogênio, já que há ligação entre O – H na molécula, permitindo que os hidrogênios (polo positivo) interajam com oxigênios (polo negativo) de outras moléculas.
- B** INCORRETA. As moléculas de acetona fazem interação do tipo dipolo-dipolo, porém as interações entre as moléculas de álcool são polares – e, portanto, não fazem interações dipolo induzido-dipolo induzido.
- C** CORRETA. Ambas as moléculas são pequenas (contendo 3 carbonos) e possuem um átomo muito eletronegativo. Portanto, ambas moléculas são polares. Na acetona, o oxigênio apresenta um polo negativo, e o carbono e grupos metila são polos positivos. Logo, ocorre interação dipolo-dipolo entre esses polos. Já na molécula de álcool isopropílico, há ligação de hidrogênio e oxigênio na molécula, de maneira que ocorre ligação de hidrogênio entre as moléculas (interação de oxigênio – polo negativo – e hidrogênio – polo positivo). As ligações de hidrogênio são mais fortes que as interações dipolo-dipolo, de maneira que é necessário mais energia para que as moléculas do álcool passem para o estado gasoso.
- D** INCORRETA. As moléculas de acetona não possuem ligação O – H, não havendo, portanto, interação entre oxigênios e hidrogênios entre as moléculas. Logo, essa molécula (sendo polar) faz interações dipolo-dipolo. Já as moléculas de álcool possuem ligação O – H, fazendo interações do tipo ligação de hidrogênio.
- E** INCORRETA. As interações dipolo induzido-dipolo induzido ocorrem entre moléculas apolares, o que não é o caso para a acetona, já que se trata de uma molécula pequena (3 carbonos) contendo um átomo bastante eletronegativo (oxigênio). As ligações de hidrogênio realmente ocorrem entre as moléculas de álcool.

QUESTÃO 02

Letra B

- A** INCORRETA. Não existe nenhum raio notável dos espelhos esféricos que dirijam seus raios para seu bordo.
- B** CORRETA. Todo raio que passa pelo centro de curvatura do espelho será refletido passando de volta pelo centro. Assim, o raio vindo do ponto O retornará para o mesmo ponto.
- C** INCORRETA. O único raio que passa pelo eixo do espelho côncavo é o que o atinge já sobre o mesmo eixo.
- D** INCORRETA. O raio refletido pelo espelho côncavo passa pelo foco se ele vier paralelo ao eixo principal desse espelho.

- E** INCORRETA. O vértice do espelho é o ponto de interseção entre o espelho e o seu eixo principal.

QUESTÃO 03

Letra B

- A** INCORRETA. Encontra-se essa resposta ao considerar erroneamente a seguinte expressão para a equação de Torricelli:
- $$v^2 = v_0^2 - 4ad.$$
- B** CORRETA. Aplicando a equação de Torricelli diretamente com os dados do texto, lembrando que
- $$28,8 \text{ km/h} = \frac{28,8}{3,6} \text{ m/s} = 8 \text{ m/s}, \text{ encontra-se:}$$
- $$v^2 = v_0^2 - 2ad \Rightarrow d = \frac{v_0^2 - v^2}{2a} = \frac{8^2}{2 \cdot 3} \Rightarrow$$
- $$d = 10,6 \approx 11 \text{ m/s}.$$
- C** INCORRETA. Encontra-se essa resposta ao considerar erroneamente a seguinte expressão para a equação de Torricelli:
- $$v^2 = v_0^2 - ad.$$
- D** INCORRETA. Encontra-se essa resposta ao considerar erroneamente a seguinte expressão para a equação de Torricelli:
- $$v_2 = v_0^2 - \frac{ad}{2}.$$
- E** INCORRETA. Faltou converter a velocidade de km/h para m/s para encontrar a resposta correta.

QUESTÃO 04

Letra E

- A** INCORRETA. O aluno que encontrou essa alternativa fez os cálculos sem balancear a reação, de maneira que a proporção entre reagente e produto estava incorreta.
- B** INCORRETA. O aluno que encontrou essa alternativa considerou que tanto o CO quanto o SO₂ eram óxidos ácidos, considerando, então, que 396 g de gás hilariante formam 268 g de óxido ácido (massa molar x coeficiente estequiométrico de ambos os óxidos somados). Essa consideração está incorreta, visto que o monóxido de carbono é considerado um óxido neutro.
- C** INCORRETA. O aluno que encontrou essa alternativa considerou que o óxido ácido formado era o monóxido de carbono (CO). Além disso, ele não balanceou a reação para a realização dos cálculos. Esse raciocínio tem duas incoerências, visto que utiliza a proporção incorreta entre reagente e produto e não considera o caráter neutro do CO.
- D** INCORRETA. O aluno que encontrou essa alternativa balanceou corretamente a reação, mas considerou que o óxido ácido formado era o monóxido de carbono (CO). Esse raciocínio é incoerente, pois não considera o caráter neutro do CO.
- E** CORRETA. O primeiro passo para resolução da questão é balancear a reação química que descreve o processo: $9 \text{ N}_2\text{O} + 5 \text{ CS}_2 \rightarrow 9 \text{ N}_2 + 5 \text{ CO} + 2 \text{ SO}_2 + \text{S}_8$. Feito isso, podemos observar que a proporção entre

o gás hilariante (N_2O , segundo o texto-base) e o óxido ácido produzido (SO_2 , visto que o monóxido de carbono é um óxido neutro) é de 9 : 2 em quantidade de matéria. Como a questão pede para calcular uma quantidade em massa, devemos obter a massa molar dessas duas substâncias:

$$\text{N}_2\text{O} = (2 \cdot 14) + 16 = 44 \text{ g/mol}$$

$$\text{SO}_2 = 32 + (2 \cdot 16) = 64 \text{ g/mol}$$

Em massa, a proporção observada na reação é de que 396 g ($44 \cdot 9$) de gás hilariante formam 128 g ($64 \cdot 2$) de dióxido de enxofre. Logo, para responder à questão, devemos resolver a seguinte regra de três:

$$396 \text{ g N}_2\text{O} \quad \text{_____} \quad 128 \text{ g SO}_2$$

$$x \quad \text{_____} \quad 6,4 \text{ g SO}_2$$

$$x = 19,8 \text{ g de N}_2\text{O}$$

QUESTÃO 05

Letra E

- A** INCORRETA. A descompactação do solo possibilita que haja a permeabilidade de água e impede que ocorram processos erosivos.
- B** INCORRETA. Os biopesticidas são menos tóxicos que os pesticidas sintéticos e geralmente afetam apenas as pragas, sem causar contaminação e poluição do solo e dos aquíferos.
- C** INCORRETA. A Caatinga possui um período de chuva que dura em média 5 meses, de janeiro a maio. Logo, as espécies que vivem nesse bioma possuem adaptações para os longos períodos de seca. A ausência de chuvas periódicas não é o fator responsável pela desertificação.
- D** INCORRETA. Na verdade, a desertificação leva à diminuição da biomassa, que vai ficando cada vez mais escassa.
- E** CORRETA. Os solos da Caatinga naturalmente já possuem pouca água e matéria orgânica. As queimadas e o desmatamento são responsáveis por promover a retirada de cobertura vegetal do solo, que fica exposto ao sol, agravando a ausência de água e matéria orgânica e tornando o solo arenoso ou rochoso.

QUESTÃO 06

Letra D

- A** INCORRETA. Nessa alternativa, o álcool é secundário, estando ligado ao carbono 3, porém nesse carbono não há a ramificação metil.
- B** INCORRETA. Nessa alternativa, a função orgânica está incorreta. A abreviação – CHO corresponde à função aldeído.
- C** INCORRETA. As insaturações, nessa molécula, estão nos carbonos 1 e 5 (o carbono 6 também participa da dupla, mas na nomenclatura identificamos o menor número).
- D** CORRETA. De acordo com a nomenclatura do composto, podemos concluir que a cadeia carbônica possui 10 carbonos, sendo 8 na cadeia principal e 2 em ramificações metil (nos carbonos 3 e 7). Além disso, a cadeia possui dupla ligação entre os carbonos 1 e 2 e 6 e 7, e o grupo hidroxila (– OH, da função álcool) está

no carbono 3. Além disso, a questão fala que a molécula possui isomeria óptica, devendo apresentar pelo menos um carbono quiral. Entre as alternativas, a única que se enquadra nessas características é a molécula: $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - (\text{CH}_3) \text{C}(\text{OH}) - \text{CH} = \text{CH}_2$. A numeração dos carbonos da cadeia, nesse exemplo, está iniciada pelo carbono da ponta direita (= CH_2).

- E** INCORRETA. A molécula representada na alternativa é saturada, ou seja, não possui as duplas ligações nos locais indicados pela nomenclatura. Além disso, a função orgânica está incorreta (é aldeído, – CHO).

QUESTÃO 07

Letra B

- A** INCORRETA. 70 atm é apenas a pressão da coluna d'água; faltou somar a esse valor a pressão atmosférica.
- B** CORRETA. Como uma coluna d'água de 10 metros corresponde a uma pressão de 1 atm, 700 metros de coluna d'água corresponderá à pressão de 70 atm; somando esse resultado a mais 1 atm da pressão atmosférica, tem-se 71 atmosferas.
- C** INCORRETA. 700 atm corresponde a uma coluna d'água de 7000 metros.
- D** INCORRETA. 701 atm corresponde a uma pressão produzida por uma coluna d'água de 7000 metros mais 1 atm da pressão atmosférica.
- E** INCORRETA. Chega-se a essa resposta ao multiplicar a profundidade da água pelas 10 atm/m.

QUESTÃO 08

Letra E

- A** INCORRETA. A secreção celular é realizada pelo Complexo de Golgi (ou Complexo Golgiense).
- B** INCORRETA. A organela responsável pela respiração celular é a mitocôndria, e não os lisossomos.
- C** INCORRETA. A síntese de lipídeos é feita pelo Retículo Endoplasmático Liso (ou Retículo Endoplasmático Não Granuloso).
- D** INCORRETA. O Retículo Endoplasmático Rugoso (ou Granuloso) é responsável pela síntese de proteínas.
- E** CORRETA. Os lisossomos são organelas responsáveis pela digestão intracelular, logo uma disfunção lisossomal irá afetar a digestão intracelular.

QUESTÃO 09

Letra D

- A** INCORRETA. A deposição úmida é a ocorrência de chuva com maior acidez. Esse processo consome o gás poluente citado no texto (SO_2 é oxidado a SO_3 e, posteriormente, se transforma em H_2SO_4 , em reação com a água). Portanto, esse processo não é uma fonte de SO_2 para o ar atmosférico.
- B** INCORRETA. As emissões de enxofre por algas são processos naturais (não artificiais), que inicialmente liberam compostos de enxofre reduzidos que, em seguida, se transformam em dióxido de enxofre.

- C** INCORRETA. As emissões de enxofre por atividade vulcânica de erupção são processos naturais (não artificiais).
- D** CORRETA. O gás poluente citado no texto é o SO_2 . Ele possui diversas fontes, conforme observado no fluxograma, porém a questão se limita a perguntar sobre uma fonte artificial (ou seja, de ocorrência não natural, de ação antrópica). Portanto, podemos concluir que se trata da queima de combustíveis fósseis.
- E** INCORRETA. A deposição seca de enxofre consome o gás poluente citado no texto (SO_2 é oxidado a SO_3 e, posteriormente, se transforma em H_2SO_4). Portanto, esse processo não é uma fonte de SO_2 para o ar atmosférico.

QUESTÃO 10

Letra B

- A** INCORRETA. Tanto a transformação 2-3 quanto 4-1 são transformações adiabáticas, assim há variação de temperatura nessas transformações e, por consequência, da energia interna do gás.
- B** CORRETA. Na transformação 2-3, o gás realiza trabalho, pois se expande a pressão constante, e, como T é diretamente proporcional a V , como V aumentou, T também aumentou, logo ΔU também é positivo. Aplicando a 1ª Lei da Termodinâmica, tem-se:
 $Q = \Delta U + W$
 Como $\Delta U > 0$ e $W > 0$, então $Q > 0$, assim em 2-3 o gás absorveu calor. Por analogia, pode-se mostrar que $\Delta U < 0$ e $W < 0$ na transformação 4-1, assim $Q < 0$ nessa transformação.
- C** INCORRETA. Na transformação 2-3, o trabalho é positivo, e, como a temperatura do gás aumenta, isso significa que a energia interna do gás também aumenta, logo, se $\Delta U > 0$, isso implica que $Q - W > 0 \Rightarrow Q > W$, ou seja, na etapa 2-3, o gás absorve calor.
- D** INCORRETA. Como as etapas 2-3 e 4-1 são percorridas em sentidos opostos, uma deve receber calor, e a outra, ceder calor; as duas nunca poderiam ter a mesma relação.
- E** INCORRETA. Como as etapas 2-3 e 4-1 são percorridas em sentidos opostos, uma deve receber calor, e a outra, ceder calor; as duas nunca poderiam ter a mesma relação.

QUESTÃO 11

Letra D

- A** INCORRETA. As placas móveis fotovoltaicas transformam a luz direta do sol em energia elétrica. A fotossíntese, por sua vez, também necessita da luz solar, mas produz energia química na forma de glicose.
- B** INCORRETA. As placas móveis fotovoltaicas transformam a luz direta do sol em energia elétrica. A fotossíntese, por sua vez, também necessita da luz solar, mas produz energia química na forma de glicose. Nenhum dos dois utiliza o calor do sol.
- C** INCORRETA. As placas móveis fotovoltaicas não são capazes de renovar o gás carbônico e produzir gás oxigênio como o processo de fotossíntese. Essas placas transformam a energia da luz do sol em energia elétrica.

- D** CORRETA. As placas móveis fotovoltaicas conseguem movimentar os painéis que captam a luz do sol para aproveitar melhor a incidência de luz e produzir mais energia elétrica em comparação com as placas fixas. Nas flores de girassol, as flores se movimentam naturalmente ao longo do dia acompanhando a direção do sol. Durante a noite, as flores fazem o movimento contrário e retornam ao ponto inicial até o amanhecer.
- E** INCORRETA. As placas móveis fotovoltaicas conseguem movimentar os painéis que captam a luz do sol para aproveitar melhor a incidência de luz e produzir mais energia elétrica em comparação com as placas fixas. Nas flores de girassol, as flores se movimentam naturalmente ao longo do dia acompanhando a direção do sol. Esse movimento não depende da presença de vento.

QUESTÃO 12

Letra C

- A** INCORRETA. As plaquetas participam da sinalização da resposta inflamatória e ajudam a atrair macrófagos. Por sua vez, são os macrófagos que fagocitam o antígeno e o apresentam para linfócitos T e B. Esses últimos são os responsáveis por formar a memória imunológica.
- B** INCORRETA. Os eosinófilos participam da resposta imune inata e são células mediadoras com função similar à de macrófagos. No entanto, nem os macrófagos nem as células *Natural Killer* são capazes de formar resposta imunológica. Esse papel é desempenhado por linfócitos T e B.
- C** CORRETA. Os macrófagos são as primeiras células do sistema imune a mediar o processo de defesa do organismo. São um dos tipos de células mediadoras capaz de apresentar antígenos para linfócitos T e B. Esses últimos são os responsáveis por formar a memória imunológica, por exemplo, pela produção de anticorpos.
- D** INCORRETA. Os linfócitos T participam da resposta imune adaptativa e não fagocitam antígenos. Além disso, as células *Natural Killer* não são capazes de formar resposta imunológica. Esse papel é desempenhado por linfócitos T e B.
- E** INCORRETA. Os eritrócitos são as hemácias. Não são células de defesa e fazem o transporte do oxigênio nos vasos sanguíneos.

QUESTÃO 13

Letra B

- A** INCORRETA. Na reprodução sexuada de cnidários, os gametas são diretamente liberados na água para que ocorra a fecundação. Os cnidócitos são células especializadas desse grupo animal, que atuam na defesa e na captura de alimento.
- B** CORRETA. Os cnidócitos são células urticantes presentes nos cnidários e que possuem a função de defesa e captura de alimentos. Essas células estão presentes em maior quantidade nos tentáculos e, ao serem tocadas, lançam o nematocisto, estrutura penetrante que possui um longo filamento por meio do qual o líquido urticante é eliminado. Esse líquido pode provocar sérias queimaduras no ser humano.

- C** INCORRETA. Os coanócitos são células presentes nos poríferos e têm função de nutrição por meio de fagocitose e pinocitose nesse grupo animal.
- D** INCORRETA. As funções dos coanócitos indicadas estão corretas, mas são células presentes nos poríferos, e não nos cnidários. Por isso, não possuem relação com o tipo de acidente mencionado.
- E** INCORRETA. As funções dos pinacócitos indicadas estão corretas, mas são células presentes nos poríferos, e não nos cnidários. Por isso, não possuem relação com o tipo de acidente mencionado.

QUESTÃO 14

Letra B

- A** INCORRETA. O colírio não cria uma barreira para a entrada de luz, pois é um líquido transparente.
- B** CORRETA. O colírio age na musculatura da íris, promovendo a dilatação da pupila. Assim, uma maior quantidade de luz entrará no olho, e o excesso de luminosidade dificulta a formação e interpretação de imagens pelo nosso Sistema Nervoso Central. Por isso, dificultará a visibilidade.
- C** INCORRETA. O colírio não reage com a membrana ocular, criando uma película. Trata-se de um medicamento que ou aumenta a pupila, causando a dilatação, ou que relaxa a capacidade de acomodação (focar objetos) do olho.
- D** INCORRETA. Acontece o contrário. O colírio irá dilatar a pupila, e não diminuir o seu tamanho.
- E** INCORRETA. O colírio não embaça o cristalino, dificultando a visibilidade. Ao esfregar o olho para retirar o excesso de colírio, a visão continuará embaçada.

QUESTÃO 15

Letra E

- A** INCORRETA. Os íons H^+ são consumidos na eletrólise, na formação do gás hidrogênio, numa semirreação de oxidação.
- B** INCORRETA. O oxigênio presente em solução está contido no íon OH^- , que irá formar ligação iônica com o íon Na^+ , também presente na solução.
- C** INCORRETA. Os íons Cl^- são consumidos na eletrólise, na formação do gás cloro, numa semirreação de redução.
- D** INCORRETA. Na eletrólise aquosa, apenas um dos cátions sofre redução. Nesse caso, já sabemos que foram os cátions de hidrogênio, pois houve formação de H_2 . Logo, não podemos afirmar que o sódio reduziu para formação de Na sólido.
- E** CORRETA. Na solução aquosa de cloreto de sódio ($NaCl$), temos a presença de quatro íons: Na^+ , H^+ , Cl^- e OH^- . Numa eletrólise, o cátion reduz, e o ânion oxida. Nesse caso, como já sabemos que são produzidos Cl_2 e H_2 , podemos afirmar que ocorreram a redução do hidrogênio e a oxidação do cloro, conforme as reações:
- $$2 H^+ + 2 e^- \rightarrow H_2$$
- $$2 Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2 e^-$$
- Logo, sobraram, em solução aquosa, os íons Na^+ e OH^- , dando origem a outro produto: o hidróxido de sódio ($NaOH$), que é uma substância iônica de caráter alcalino.

QUESTÃO 16

Letra E

- A** INCORRETA. A capacitância elétrica é uma característica do capacitor relacionada com a sua capacidade de armazenar cargas elétricas.
- B** INCORRETA. A resistência elétrica é uma característica dos materiais relacionada com a sua imposição de dificultar a passagem de carga elétrica.
- C** INCORRETA. A rigidez dielétrica é uma característica dos isolantes que está relacionada com o limite de campo elétrico que ele é capaz de suportar antes de romper.
- D** INCORRETA. A permissividade elétrica é uma característica dos meios que nos informa o quão permissiva ou facilitada é a manutenção de um campo elétrico no seu interior.
- E** CORRETA. Em um condutor, quanto mais pontuda for a sua superfície, maior será a sua capacidade de concentrar cargas elétricas, e essas cargas, no momento de uma tempestade, atraindo os raios, o que provavelmente foi o que aconteceu com a igreja.

QUESTÃO 17

Letra C

- A** INCORRETA. A ordem corresponde à sequência de apresentação dos organismos no texto, mas o acúmulo de mercúrio é maior nos maiores níveis tróficos da cadeia.
- B** INCORRETA. A ordem inverte a posição dos consumidores primários, secundários e terciários.
- C** CORRETA. O homem é o predador de topo da cadeia, logo irá possuir uma acumulação maior de metais pesados, devido ao fenômeno da magnificação trófica. A cada nível subsequente da cadeia, haverá um acúmulo maior de metais pesados.
- D** INCORRETA. Na sequência apresentada, os níveis tróficos foram ordenados em ordem crescente de tamanho, o que não necessariamente corresponde à ordem de biomagnificação.
- E** INCORRETA. Na sequência apresentada, o peixe-boi e o jacaré estão em ordem invertida, dado que, de acordo com a situação apresentada, o peixe-boi se alimenta de algas e o jacaré se alimenta do peixe-boi.

QUESTÃO 18

Letra D

- A** INCORRETA. O astigmatismo é caracterizado por uma curvatura irregular do cristalino, o que geralmente exige o uso de lentes cilíndricas para correção.
- B** INCORRETA. O estrabismo consiste em um desvio do eixo óptico do globo ocular, cuja correção pode ser feita com lentes prismáticas.
- C** INCORRETA. A hipermetropia é caracterizada por um cristalino pouco convergente, o que é corrigido com o uso de uma lente convergente.
- D** CORRETA. A miopia é determinada por um cristalino muito convergente, o que faz com que a imagem se forme

antes da retina, o que pode ser resolvido com o uso de lentes divergentes.

- E** INCORRETA. A presbiopia, também chamada de vista cansada, é caracterizada por um cristalino que perde sua convergência com o passar do tempo, o que é corrigido com uma lente convergente.

QUESTÃO 19

Letra A

- A** CORRETA. É possível perceber, na lâmina de barbear, próximo a suas bordas, uma série de faixas luminosas e escuras que ficam cada vez menos intensas enquanto se afastam da lâmina, o que evidencia a presença de uma difração da luz.
- B** INCORRETA. A dispersão da luz possui relação com a interação matéria/radiação, que absorve a luz que vem em uma direção e a reemite numa outra.
- C** INCORRETA. Não poderia ser uma reflexão da luz, pois o fenômeno percebido são franjas claras e escuras próximas às bordas da lâmina.
- D** INCORRETA. Não poderia ser refração da luz, pois não há um meio translúcido para a passagem da luz na imagem.
- E** INCORRETA. A polarização da luz é um fenômeno em que a direção de propagação da luz é alterada, o que não é o caso.

QUESTÃO 20

Letra E

- A** INCORRETA. A introdução de espécies exóticas pode causar desequilíbrio ambiental e diminuição da biodiversidade, já que espécies exóticas podem ser invasoras e não possuírem predadores naturais.
- B** INCORRETA. As populações de onças no Pantanal se beneficiam dos corredores ecológicos, porém não necessariamente há um interesse econômico envolvido.
- C** INCORRETA. Os corredores ecológicos não privam o trânsito das espécies endêmicas daquela região e não são responsáveis pela proliferação de espécies exóticas.
- D** INCORRETA. Os corredores ecológicos irão possibilitar o encontro de populações de uma mesma espécie que antes se encontravam isoladas.
- E** CORRETA. Os corredores ecológicos permitem que populações de uma mesma espécie que antes estavam isoladas possam acasalar-se e gerar variabilidade genética, já que uma mesma população não ficará cruzando entre si.

QUESTÃO 21

Letra D

- A** INCORRETA. O erro consiste em pegar o par ordenado $(h, I) = (0,1, 0,010)$.
- B** INCORRETA. O equívoco está em pegar o par ordenado $(h, I) = (0,1, 0,015)$.
- C** INCORRETA. O passo incorreto foi pegar o par ordenado $(h, I) = (0,1, 0,020)$.
- D** CORRETA. Pela definição de impulso, tem-se:
 $I = DP = mDv$

Como, no quicar da bolinha, a velocidade de aproximação (v_1) possui sentido oposto da velocidade de afastamento (v_2), pode-se escrever que:

$$I = m(v_2 - (v_1)) = I = m(v_2 + v_1)$$

A expressão para o coeficiente de restituição é $e = \frac{v_2}{v_1}$, assim:

$$I = m(ev_1 + v_1) = mv_1(e + 1)$$

Calculando v_1 em função de h por meio da expressão da velocidade terminal de queda livre, encontra-se:

$$v = \sqrt{2gh} \Rightarrow$$

$$I = m\sqrt{2gh} (e + 1)$$

Isolando o termo da massa, enfim:

$$m = \frac{I}{\sqrt{2gh} (e + 1)}$$

Pegando o par ordenado do gráfico $(h, I) = (0,1, 0,025)$ e substituindo os demais valores, encontra-se:

$$m = \frac{0,025}{\sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,1} (\sqrt{2} - 1 + 1)} = \frac{0,025}{(\sqrt{2})^2} \Rightarrow$$

$$m = 0,0125 \text{ kg} = 12,5 \text{ g}$$

- E** INCORRETA. O desvio da resposta correta aconteceu ao pegar o par ordenado $(h, I) = (0,1, 0,030)$.

QUESTÃO 22

Letra D

- A** INCORRETA. O alumínio é o material com maior coeficiente de dilatação linear.
- B** INCORRETA. O cimento é o material com segundo menor coeficiente de dilatação linear.
- C** INCORRETA. O cobre possui um coeficiente de dilatação intermediário entre os materiais analisados.
- D** INCORRETA. O latão é o material com 2º maior coeficiente de dilatação linear.
- E** CORRETA. O coeficiente de dilatação é dado por:

$$\alpha = \frac{1}{\ell} \frac{\Delta \ell}{\Delta T}$$

Como o comprimento inicial das barras é todo igual, o coeficiente de dilatação será numericamente igual ao coeficiente angular do gráfico da variação de comprimento por temperatura. Assim, o gráfico com menor coeficiente angular é o gráfico do vidro.

QUESTÃO 23

Letra D

- A** INCORRETA. O texto-base não dá nenhum indício de que a Estátua tenha sido pintada. Além disso, a proteção catódica tem como objetivo evitar a corrosão de uma peça metálica (nesse caso, do cobre), fazendo com que ela sofra redução. Caso o cobre de fato fosse o catodo de uma célula eletroquímica e reduzisse, a massa de cobre sólido (de cor castanha) aumentaria, não havendo motivo para mudança de cor.
- B** INCORRETA. Toda a Estátua da Liberdade mudou de coloração, de forma homogênea. Se isso fosse causado pela poluição, todas as impurezas deveriam ter a mesma coloração azul (mesmo vindas de diversas fontes) e

ter se agrupado em todas as regiões da Estátua de maneira igual. Isso seria muita coincidência. Além disso, a informação sobre a poluição extrapola as informações fornecidas no texto-base.

- C** INCORRETA. O texto-base diz que a Estátua é feita de cobre, portanto não há razão para concluir que seu interior seja formado por outro material.
- D** CORRETA. Os cátions de cobre dão às soluções uma coloração azulada. Um exemplo disso são as ilustrações da pilha de Daniell, que mostra inicialmente a solução de sulfato de cobre azul. Após a redução do cobre, essa solução vai perdendo sua coloração e ficando mais transparente. Nesse exemplo, os cátions de cobre estão se transformando em cobre metálico. No caso da Estátua da Liberdade, ocorre algo oposto, já que o cobre metálico exposto ao ar (o oxigênio é um excelente oxidante) está sujeito à corrosão/oxidação. Quando isso ocorre, há formação de cátions de cobre (e eles possuem a coloração azulada). Portanto, com o passar dos anos, essa reação fez com que a Estátua fosse mudando de cor.
- E** INCORRETA. Metais reagem com ácidos formando sal e gás hidrogênio. Os sais de cobre de fato têm coloração azulada devido à presença de cátions cobre. Porém, essa é uma reação em que o metal oxida (e não reduz).

QUESTÃO 24

Letra E

- A** INCORRETA. Quando as roupas secam, ocorre passagem da água no estado líquido para o estado gasoso (mudança chamada de evaporação quando ocorre à temperatura ambiente).
- B** INCORRETA. Quando a garrafa de água fria começa a "suar", é devido à condensação de moléculas de água presentes no ar. Elas, em contato com uma temperatura menor, passam de vapor para líquido. O aluno que marcar essa alternativa provavelmente interpretou mal o texto, já que ele fala sobre a condensação de moléculas de ar, porém não é essa mudança de estado físico ocorrida com o dióxido de carbono.
- C** INCORRETA. O derretimento do gelo é uma mudança de estado físico chamada fusão, passagem do estado sólido para o líquido. No caso da adição de sal, essa substância é capaz de diminuir a temperatura de fusão, fazendo com que o gelo derreta mais rápido.
- D** INCORRETA. Numa panela de pressão, ocorre a ebulição da água (passagem do estado líquido para o estado gasoso mediante aquecimento). A válvula de controle permite a saída de gás, controlando a pressão interna. Isso produz uma espécie de fumaça em volta da panela, de maneira que o aluno pode associar à situação do texto. Porém, é um raciocínio incorreto, já que não há substância no estado sólido (como o CO_2 descrito no texto) mudando de estado físico.
- E** CORRETA. O texto-base diz que o dióxido de carbono passa da fase sólida para a fase gasosa, mudança de estado físico conhecida como sublimação. Essa mudança de estado físico é bastante incomum, mas também ocorre em outra situação cotidiana, quando utilizamos bolinhas de naftalina. Geralmente, elas são colocadas em armários para eliminar traças e larvas. Ela

é usada na forma sólida e, com o passar do tempo, vai diminuindo sua massa, pois está sublimando (virando vapor). Esse vapor de naftalina que elimina os intrusos indesejados.

QUESTÃO 25

Letra B

- A** INCORRETA. Como a velocidade média aumentou, e o deslocamento deve continuar o mesmo, o tempo do passageiro em trânsito deve diminuir.
- B** CORRETA. Reescrevendo a equação da velocidade como:

$$d = v \cdot t$$

Como o trajeto das pessoas é, em média, sempre o mesmo, como a velocidade aumentou 20%, pode-se escrever a nova velocidade v_1 em função da velocidade anterior v , como sendo $v_1 = 1,2v$; dessa forma, para manter d constante, deve-se ter $t_1 = \frac{t}{1,2}$. Como se soli-

citou o tempo economizado no trânsito, obtêm-se:

$$t - t_1 = 60 - \frac{60}{1,2} = 60 - 50 = 10 \text{ min.}$$

- C** INCORRETA. Efetuou-se incorretamente o cálculo que o tempo que se deixou de gastar na estrada fosse igual a $0,2t$.
- D** INCORRETA. Chega-se a essa resposta apenas calculando o tempo gasto no novo trajeto erroneamente como sendo igual a 80% do tempo inicial.
- E** INCORRETA. Esse é o tempo gasto após o aumento da velocidade média, mas não é o tempo que se deixou de gastar no transporte.

QUESTÃO 26

Letra C

- A** INCORRETA. O número atômico de uma partícula alfa é 2, pois ela possui 2 prótons. Porém, essa não é a resposta para o problema, visto que não corresponde ao número de partículas alfa emitidas pelo átomo de urânio na série de decaimento radioativo apresentada.
- B** INCORRETA. O número de massa de uma partícula alfa é 4, pois ela possui 2 prótons e 2 nêutrons ($2 + 2 = 4$). Porém, essa não é a resposta para o problema, visto que não corresponde ao número de partículas alfa emitidas pelo átomo de urânio na série de decaimento radioativo apresentada.
- C** CORRETA. As partículas alfa são formadas por dois prótons e dois nêutrons e, portanto, possuem o número atômico 2 e número de massa 4. Quando um átomo libera uma partícula alfa, ele se transforma em outro átomo de número atômico 2 unidades menor e número de massa 4 unidades menor. A diferença entre a massa dos átomos de urânio-235 e chumbo-207 é de 28 unidades. Portanto, foram emitidas 7 partículas alfa $\left(\frac{28}{4} = 7\right)$.
- D** INCORRETA. O aluno que marcou essa alternativa considerou que os valores de 235 e 207 eram os

números atômicos dos átomos de urânio e chumbo, respectivamente. Sendo assim, cada decaimento alfa apresentaria um decréscimo de 2 no número atômico, resultando em 14 emissões alfa $\left(\frac{28}{2} = 14\right)$. Porém, esse

raciocínio é equivocado, pois esses valores representam a massa desses elementos químicos. O número atômico do urânio é 92 e do chumbo é 82.

- E** INCORRETA. Esse valor (28) é a diferença entre as massas atômicas dos dois átomos, porém, a cada emissão alfa, a massa do átomo decresce 4 unidades. Portanto, não foram emitidas 28 partículas alfa, mas sim $7\left(\frac{28}{4} = 7\right)$.

QUESTÃO 27

Letra C

- A** INCORRETA. É comum associar de maneira direta a poluição com os plásticos. Mas, nesse caso, os plásticos não têm a ver com o problema ambiental que é foco do texto-base. Isso porque esse lixo não fornece à água excesso de nutrição com nitrogênio e fósforo, razão da eutrofização.
- B** INCORRETA. Embora o descarte incorreto de lixo eletrônico cause bioacumulação de metais, o que é um problema ambiental, não contribui para a ocorrência da eutrofização, pois não fornece **N** ou **P** à água.
- C** CORRETA. Segundo o texto-base, a eutrofização é causada pelo enriquecimento da água com nitrogênio e fósforo. Logo, podemos concluir que se trata de um rejeito orgânico que está sendo descartado de maneira incorreta à beira de rios e lagos. O lixo orgânico é, principalmente, vindo do ambiente doméstico, devido a restos de comida, cascas de legumes, frutas, entre outros.
- D** INCORRETA. Os rejeitos radioativos, muitas vezes vindos do descarte hospitalar, podem contaminar a água e o solo se descartados incorretamente. Porém, não causam eutrofização, visto que não contribuem para nutrição do solo com excesso de nitrogênio ou fósforo.
- E** INCORRETA. O vidro não possui, em sua composição, nitrogênio ou fósforo, de maneira que esses nutrientes não são fornecidos à água a partir do descarte desse resíduo.

QUESTÃO 28

Letra C

- A** INCORRETA. Nessa reação, o carbono reduz (seu NOX diminui de -1 a -3). Porém, o agente redutor nesse caso é o H_2 , já que nessa reação o hidrogênio oxida (seu NOX aumenta de 0 a +1). Logo, esse não é o papel do níquel na reação.
- B** INCORRETA. O aluno pode confundir essa reação com uma reação ácido-base de Bronsted-Lowry, já que o carbono está “capturando” hidrogênios (assim como as bases de Bronsted-Lowry). Porém, esse não é o caso, já que não há (nos produtos) a formação de par ácido-base conjugado, sendo formado apenas um composto (o etano).

- C** CORRETA. A reação de hidrogenação descrita no texto ocorre entre um hidrocarboneto insaturado e H_2 , com formação de produto saturado. Portanto, podemos concluir que o níquel não é um reagente participante dessa reação. Outra informação relevante é a de que esse metal facilita a ocorrência da reação, mas não é visivelmente modificado nela. Portanto, podemos concluir que ele atua como catalisador. O papel do níquel na reação é de diminuir a energia de ativação, possibilitando a ocorrência mais rápida da reação. Ele não é parte do produto e, portanto, não é consumido no processo.

- D** INCORRETA. O níquel é um metal sólido e, portanto, não interage com os compostos orgânicos de maneira a solubilizá-los.

- E** INCORRETA. No caso da reação descrita, não há indício de que o níquel esteja sendo utilizado como um cátion, mas sim como metal sólido. Além disso, os íons espectadores são aqueles que não se modificam durante uma reação, porém eles não desempenham nenhum papel relevante. No caso da reação descrita, o uso do níquel é um facilitador para ocorrência da reação, e, portanto, ele tem seu papel definido como catalisador.

QUESTÃO 29

Letra E

- A** INCORRETA. Para estar apenas em estado sólido puro, as condições de temperatura e pressão da água devem ser tais que esse ponto esteja dentro e não nas bordas da região do gráfico escrito “gelo”.
- B** INCORRETA. Para estar apenas em estado líquido puro, as condições de temperatura e pressão da água devem ser tais que esse ponto esteja dentro e não nas bordas da região do gráfico escrito “água”.
- C** INCORRETA. Para estar apenas em estado sólido e líquido ao mesmo tempo, as condições de temperatura e pressão da água devem ser tais que esse ponto sobre a linha que separa as regiões “gelo” e “água”.
- D** INCORRETA. Para estar apenas em estado líquido e vapor ao mesmo tempo, as condições de temperatura e pressão da água devem ser tais que esse ponto sobre a linha que separa as regiões “água” e “vapor”.
- E** CORRETA. O ponto cheio é também denominado de ponto triplo da água, por isso, nessa condição, a água poderá ser encontrada nos três estados simultaneamente.

QUESTÃO 30

Letra E

- A** INCORRETA. Estruturas divergentes são originadas a partir da evolução divergente, que é responsável pela formação de estruturas homólogas. As estruturas convergentes que possuem relação com órgãos análogos.
- B** INCORRETA. Estruturas homólogas possuem a mesma origem embrionária e estão presentes em espécies com ancestralidade comum.
- C** INCORRETA. Estruturas miméticas são estruturas que se imitam para obter alguma vantagem de sobrevivência, porém não têm relação com origem embrionária.

- D** INCORRETA. São estruturas que apresentam pouca ou nenhuma função para o organismo, entretanto eram importantes para seus ancestrais.
- E** CORRETA. Estruturas análogas não possuem a mesma origem embrionária apesar de possuir uma mesma função.

QUESTÃO 31

Letra B

- A** INCORRETA. A decantação também é um processo em que ocorre sedimentação por diferença de densidade, porém ocorre sob ação da gravidade, de maneira mais lenta.
- B** CORRETA. Como é dito que o equipamento utiliza a rotação para acelerar a sedimentação por diferenças de densidade, podemos concluir que se trata de uma centrífuga. Nesse processo, ocorre separação clara das fases em misturas heterogêneas de forma mais rápida pela ação da força centrífuga.
- C** INCORRETA. A filtração é um método de separação de misturas heterogêneas entre sólido e líquido. No caso do sangue, trata-se de uma mistura coloidal que não poderia ser separada em seus componentes utilizando apenas um filtro.
- D** INCORRETA. A destilação é um processo de separação de misturas homogêneas (o que não é o caso do sangue, que é um coloide) baseado na diferença de temperatura de ebulição dos componentes (e não na diferença de densidade).
- E** INCORRETA. A flotação é uma técnica de separação de misturas heterogêneas que utiliza a injeção de bolhas de ar (algo não mencionado pelo texto) para aglutinar partículas em suspensão.

QUESTÃO 32

Letra E

- A** INCORRETA. O aluno que marcou essa alternativa realizou as operações desconsiderando o balanceamento da reação (ou seja, considerando a proporção de 1:1 entre todos os reagentes e produtos). Esse raciocínio é equivocado, pois, considerando que há conservação das massas na reação química, é necessário que a mesma quantidade de átomos esteja presente nos reagentes e produtos.
- B** INCORRETA. O aluno que marcou essa alternativa realizou as operações desconsiderando a quantidade de ligações presentes em cada molécula (ou seja, considerando, por exemplo, que apenas uma ligação $C = O$ é formada no dióxido de carbono). Esse raciocínio é equivocado, pois é necessário considerar a estrutura da molécula como um todo e não apenas uma das ligações presentes nela.
- C** INCORRETA. O aluno que marcou essa alternativa realizou as operações desconsiderando o balanceamento da reação (ou seja, considerando a proporção de 1 : 1 entre todos os reagentes e produtos) e a quantidade de ligações presentes em cada molécula (ou seja, considerando, por exemplo, que apenas uma ligação $C = O$ é formada no dióxido de carbono). Esse raciocínio é equivocado, pois,

considerando que há conservação das massas na reação química, é necessário que a mesma quantidade de átomos esteja presente nos reagentes e produtos. Além disso, precisamos considerar a estrutura da molécula como um todo e não apenas uma das ligações presentes nela.

- D** INCORRETA. O aluno que marcou essa alternativa não escreveu a reação de combustão completa do gás metano; apenas considerou sua conversão de CH_4 a CO_2 de forma direta (sem outros reagentes e produtos), bem como desconsiderou a quantidade de ligações em cada molécula, apenas efetuando a operação $716 - 414$. Esse raciocínio é bastante equivocado e reducionista, visto que não é possível obter um produto com oxigênio sem que esse átomo esteja presente nos reagentes, além de não ser possível que o hidrogênio simplesmente desapareça.
- E** CORRETA. O primeiro passo para resolução da questão é escrever a reação de combustão completa do metano: $CH_4 + 2 O_2 \rightarrow CO_2 + 2 H_2O$. Para calcular a variação de entalpia dessa reação, devemos considerar que, nos reagentes, ocorre quebra de ligações covalentes, um processo endotérmico, enquanto, nos produtos, ocorre formação de novas ligações, um processo exotérmico. Logo, a entalpia dos reagentes e produtos pode ser calculada como:

$$H_R = (4 \cdot 414) + (2 \cdot 500) = + 2656 \text{ kJ}$$

$$H_P = (2 \cdot (-716)) + (2 \cdot 2 \cdot (-439)) = - 3188 \text{ kJ}$$

É importante considerar, nessa operação, a quantidade de ligações presentes em cada molécula (por exemplo: no $CO_2 - O = C = O$ - existem duas ligações $C = O$) e o balanceamento da reação (por exemplo: a queima de um mol de metano produz 2 mol de água, ou seja, 4 mol de ligações $O - H$ sendo formadas).

Após realizada a operação, a variação de entalpia da reação (e consequentemente a energia liberada na queima de 1 mol de gás metano — a entalpia de combustão) é a soma das entalpias dos reagentes e produtos: $+ 2656 - 3188 = - 532 \text{ kJ}$. O valor na alternativa não está negativo, pois o enunciado já deixa claro que se trata de uma energia liberada (processo exotérmico, como toda queima/combustão).

QUESTÃO 33

Letra E

- A** INCORRETA. O caramujo é o hospedeiro intermediário da doença, logo nele ocorre a reprodução assexuada, e não sexuada.
- B** INCORRETA. Os miracídios são as larvas que entram no caramujo, diferentemente das cercárias, que são as larvas que saem do caramujo e penetram a pele dos vertebrados.
- C** INCORRETA. Os ovos não contêm as cercárias, mas sim os miracídios.
- D** INCORRETA. O *Schistosoma mansoni*, transmissor da esquistossomose, é um platelminto da classe Trematoda.
- E** CORRETA. A reprodução sexuada do parasita ocorre nos humanos, logo eles são os hospedeiros definitivos. Tratar os doentes é uma medida profilática viável.

QUESTÃO 34

Letra C

- A** INCORRETA. O amensalismo é uma relação desarmônica, em que um organismo libera compostos que impedem ou inibem o desenvolvimento de um organismo de outra espécie.
- B** INCORRETA. O inquilinismo é uma relação interespecífica em que o organismo inquilino vive dentro ou sobre o organismo hospedeiro. O inquilino obtém abrigo, proteção ou suporte sem causar nenhum dano e benefício ao hospedeiro.
- C** CORRETA. O mutualismo é uma relação ecológica que ocorre entre espécies diferentes e que beneficia os envolvidos na interação. Ele implica que, no caso de não ocorrência de interação entre os organismos envolvidos, ambos tenham a sobrevivência prejudicada. De acordo com o texto, acredita-se que ao menos uma espécie de alga do gênero *Trichophilus* exista somente em pelos de preguiça, o que corrobora com a hipótese de mutualismo entre a preguiça e a alga.
- D** INCORRETA. O predatismo é uma relação desarmônica, em que um organismo mata outro de outra espécie para se alimentar.
- E** INCORRETA. A colônia é uma relação harmônica intraespecífica, em que os indivíduos estão anatomicamente unidos, podendo ocorrer ou não divisão do trabalho.

QUESTÃO 35

Letra E

- A** INCORRETA. A fórmula molecular do butiraldeído (butanal) é C_4H_8O . Essa mesma quantidade de átomos deve estar presente nos reagentes. O propeno (reagente) possui fórmula molecular C_3H_6 . Estão faltando nos reagentes um átomo de carbono, dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio. O metano possui fórmula molecular CH_4 e o gás oxigênio possui fórmula molecular O_2 , portanto estão sobrando átomos em relação à fórmula molecular do produto.
- B** INCORRETA. A fórmula molecular do butiraldeído (butanal) é C_4H_8O . Essa mesma quantidade de átomos deve estar presente nos reagentes. O propeno (reagente) possui fórmula molecular C_3H_6 . Estão faltando nos reagentes um átomo de carbono, dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio. O metano possui fórmula molecular CH_4 e o ozônio possui fórmula molecular O_3 , portanto estão sobrando átomos em relação à fórmula molecular do produto.
- C** INCORRETA. A fórmula molecular do butiraldeído (butanal) é C_4H_8O . Essa mesma quantidade de átomos deve estar presente nos reagentes. O propeno (reagente) possui fórmula molecular C_3H_6 . Estão faltando nos reagentes um átomo de carbono, dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio. O metanal possui fórmula molecular CH_2O e o gás hidrogênio possui fórmula molecular H_2 , portanto estão sobrando átomos em relação à fórmula molecular do produto.
- D** INCORRETA. A fórmula molecular do butiraldeído (butanal) é C_4H_8O . Essa mesma quantidade de átomos deve

estar presente nos reagentes. O propeno (reagente) possui fórmula molecular C_3H_6 . Estão faltando nos reagentes um átomo de carbono, dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio. O metanol possui fórmula molecular CH_3OH e a água possui fórmula molecular H_2O , portanto estão sobrando átomos em relação à fórmula molecular do produto.

- E** CORRETA. A fórmula molecular do butiraldeído (butanal) é C_4H_8O , ou seja, é necessário que, nos reagentes, essa mesma quantidade de átomos esteja presente, mas em substâncias diferentes. Isso se deve à conservação das massas em uma reação química, de modo que numa reação os átomos são rearranjados para formação de novas substâncias. O propeno (reagente) possui fórmula molecular C_3H_6 . Estão faltando nos reagentes um átomo de carbono, dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio. Portanto, é coerente que os reagentes sejam o monóxido de carbono (CO) e o gás hidrogênio (H_2).

QUESTÃO 36

Letra D

- A** INCORRETA. Apesar de a introdução de caramujos africanos ser benéfica para essa espécie de molusco, que se reproduz rapidamente em clima brasileiro, não se pode ignorar o impacto ambiental que ameaça espécies nativas, por conta da competição com os caramujos africanos.
- B** INCORRETA. Os caramujos africanos não foram bem aceitos como alimento (*escargot*) no Brasil e foram descartados na natureza, tornando-se uma espécie invasora.
- C** INCORRETA. Apesar de caramujos africanos trazerem ameaça para espécies nativas, com efeitos negativos para o território brasileiro, esses animais não são consumidos como alimento e não oferecem risco alimentar aos humanos.
- D** CORRETA. A reprodução rápida de caramujos africanos soltos na natureza faz com que a espécie se torne uma invasora, que compete com as espécies nativas do Brasil e traz efeitos negativos para a sobrevivência destas.
- E** INCORRETA. A presença de predadores de caramujos africanos em território brasileiro poderia ser uma forma de controlar a expansão da espécie e minimizar seus impactos como espécie invasora. No entanto, o consumo desses caramujos como *escargot* não foi bem aceito pelos brasileiros.

QUESTÃO 37

Letra A

- A** CORRETA. Pelos axiomas, percebe-se que Newton começa a esboçar o que hoje chamamos de lei da inércia, que diz que, na ausência de forças externas, um corpo tende a manter-se em repouso ou movimento retilíneo uniforme.
- B** INCORRETA. A lei fundamental da dinâmica diz exatamente o que acontece quando há uma força atuando em um corpo, o que não está descrito nos dois axiomas.

- C** INCORRETA. A lei da ação e reação descreve que as forças surgem sempre aos pares, o que não é falado nos axiomas.
- D** INCORRETA. A lei das massas é uma lei da química que descreve características dinâmicas em reações químicas.
- E** INCORRETA. A lei da conservação da energia fala como uma entidade física conhecida como energia se conserva no tempo na ausência de forças dissipativas.

QUESTÃO 38

Letra A

- A** CORRETA. Os bolores são fungos e possuem o ciclo de vida haplobionte haplonte. Nesse ciclo, há apenas um tipo de indivíduo adulto. O indivíduo adulto é haploide, e o zigoto é diploide.
- B** INCORRETA. As briófitas possuem o ciclo diplobionte (alternância de gerações), assim como outras plantas e algas em geral.
- C** INCORRETA. As bactérias reproduzem-se de maneira geral assexuadamente. A reprodução sexuada ocorre por conjugação.
- D** INCORRETA. As esponjas podem se reproduzir de maneira assexuada ou sexuada. Quando assexuada, as esponjas se reproduzem por fragmentação, brotamento ou gemulação. E, quando sexuada, a reprodução das esponjas tem ciclo haplobionte diplonte, semelhante aos humanos e a outros animais.
- E** INCORRETA. Os seres humanos possuem o ciclo haplobionte diplonte. No ciclo haplobionte diplonte, o indivíduo adulto diploide ($2n$) produz gametas haploides (n) por processos de meiose. Na fecundação, os gametas formam o zigoto diploide ($2n$), que, então, sofre mitose e origina um indivíduo adulto diploide ($2n$). Esse adulto produz gametas e dá continuidade ao ciclo.

QUESTÃO 39

Letra A

- A** CORRETA. Como a substância responsável pelo mau odor é ácida, devemos utilizar uma substância básica para neutralizá-la. Porém, essa substância deve ser adequada para contato com a pele. Entre as alternativas, a única que se adequa a esses dois pré-requisitos é o leite de magnésia, solução de hidróxido de magnésio — $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Essa base irá reagir com o ácido, produzindo novas substâncias e eliminando o mau odor.
- B** INCORRETA. O suco de limão possui pH ácido devido à presença de ácido cítrico, portanto não seria capaz de neutralizar a substância responsável pelo mau odor — que também é ácida.
- C** INCORRETA. A água sanitária é uma solução de hipoclorito de sódio — NaClO — um sal de caráter básico. Ela poderia neutralizar o ácido presente na axila, mas não é um produto adequado para passar na pele por ser muito abrasivo.
- D** INCORRETA. O sal grosso é formado basicamente por cloreto de sódio, um sal de caráter neutro. Portanto, não poderia neutralizar o ácido responsável pelo mau odor.

- E** INCORRETA. O vinagre possui pH ácido devido à presença de ácido acético, portanto não seria capaz de neutralizar a substância responsável pelo mau odor — que também é ácida.

QUESTÃO 40

Letra A

- A** CORRETA. Devido ao estresse hídrico do inverno, a planta passa a produzir um hormônio chamado "ácido abscísico", que tem efeito inibitório sobre o metabolismo e atrasa a germinação de sementes. Ele se acumula na base da haste das folhas, o pecíolo, matando as células daquela região. O pecíolo acaba se rompendo, e a folha cai, sem precisar mais ser alimentada pela árvore, que pode, então, usar essa energia para seu próprio aquecimento.
- B** INCORRETA. A citocinina tem papel fundamental no controle das etapas da divisão celular nos tecidos vegetais e na quebra de dormência de gemas axilares. Uma resposta de aumento na produção desse hormônio e de estímulo de crescimento das plantas vai contra o mecanismo de economia de energia durante o inverno que é citado no texto.
- C** INCORRETA. A giberelina atua no crescimento do caule e das folhas dos vegetais, regulando sua altura, sendo também importante no desenvolvimento dos frutos, na floração e no retardamento do envelhecimento dos tecidos vegetais. Um aumento na produção desse hormônio vegetal estimularia a germinação de sementes.
- D** INCORRETA. Durante o inverno, as plantas não interrompem totalmente a fotossíntese, apesar de haver uma diminuição do metabolismo.
- E** INCORRETA. A diminuição de produção de etileno causaria diminuição/atraso do amadurecimento de frutos nessa estação do ano.

QUESTÃO 41

Letra D

- A** INCORRETA. Esse resultado é obtido ao dividir a frequência da micro-onda pelo número 300 000.
- B** INCORRETA. Chega-se a esse resultado ao considerar que $1 \text{ MHz} = 10^5 \text{ Hz}$.
- C** INCORRETA. Encontra-se esse resultado ao considerar a equação fundamental da ondulatória como sendo $c = \frac{f}{\lambda}$.
- D** CORRETA. Sabendo que $300\,000 \text{ km/s} = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ corresponde à velocidade da luz e substituindo os valores na equação fundamental da ondulatória, obtêm-se:
- $$c = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3,0 \cdot 10^8}{2450 \cdot 10^6} \Rightarrow$$
- $$c \approx 0,12 \text{ m} = 12 \text{ cm}$$
- E** INCORRETA. Encontra-se esse resultado ao considerar a equação fundamental da ondulatória como sendo $c = \frac{f}{\lambda}$ e utilizar o número 300 000 como valor para a velocidade da luz.

QUESTÃO 42

Letra A

- A** CORRETA. O aumento da concentração de estradiol durante a fase folicular do ciclo menstrual estimula o aumento da espessura do endométrio e a produção de muco vaginal, que facilita a passagem de espermatozoides para a cavidade uterina.
- B** INCORRETA. A manutenção do endométrio é estimulada pela progesterona, que tem concentração elevada durante a fase lútea do ciclo menstrual.
- C** INCORRETA. É o oposto. O aumento da concentração de estradiol durante a fase folicular do ciclo menstrual estimula a produção de muco vaginal, que facilita a passagem de espermatozoides para a cavidade uterina.
- D** INCORRETA. O desenvolvimento do folículo ovariano é estimulado pelo FSH, que tem concentração elevada durante a fase folicular do ciclo menstrual, antecedendo a elevação dos níveis de estradiol.
- E** INCORRETA. O rompimento do folículo e a ovulação são estimulados pelo LH, que tem concentração elevada durante a fase ovulatória do ciclo menstrual, antecedendo a elevação dos níveis de progesterona.

QUESTÃO 43

Letra A

- A** CORRETA. A energia armazenada em um capacitor pode ser escrita na forma:

$$E = \frac{1}{2}CU^2$$

Substituindo-se os valores, encontra-se:

$$E = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 12^2 = 144 \text{ J}$$

- B** INCORRETA. Chega-se a essa resposta utilizando a expressão errônea:
 $E = CU^2$
- C** INCORRETA. Encontra-se essa resposta ao aplicar a expressão:
 $E = \frac{1}{2}CU$
- D** INCORRETA. Chega-se a essa resposta por utilizar a expressão:
 $E = CU$
- E** INCORRETA. Obtém-se esse resultado ao usar:

$$E = \frac{1}{2}CU^2$$

QUESTÃO 44

Letra A

- A** CORRETA. Como o aplicativo considera o eixo vertical com sentido para cima como positivo, isso significa que, se a aceleração for positiva, a direção e o sentido dessa aceleração também são verticais e para cima, e, se for negativa, significa que a aceleração é vertical, mas com sentido para baixo. Analisando o gráfico (a), percebe-se

que, em algum momento próximo aos 5 s, o aplicativo detecta uma aceleração positiva, e, logo em seguida, a aceleração se anula. Conclui-se que o elevador sofreu uma aceleração vertical com sentido para cima e, logo depois, passou a se mover com velocidade constante até próximo ao segundo 25. O elevador sofreu uma aceleração negativa até que a aceleração se tornou nula novamente, indicando que o elevador perdeu velocidade, provavelmente porque estava parando em algum andar. Logo, o elevador está subindo na situação apresentada em (a), e, utilizando o mesmo pensamento, pode-se inferir que o elevador na situação (b) está descendo.

- B** INCORRETA. Se, no gráfico (a), o elevador estivesse em situação de descida, o primeiro pico de aceleração, em $t \approx 5 \text{ s}$, seria negativo.
- C** INCORRETA. Os gráficos (a) e (b) são opostos, logo não poderiam representar a mesma situação.
- D** INCORRETA. Os gráficos (a) e (b) são opostos, logo não poderiam representar a mesma situação.
- E** INCORRETA. Graças à informação de que, no instante $t = 0$, o elevador está em repouso e que uma aceleração positiva está na vertical com sentido para cima, é possível inferir o que acontece no elevador apenas analisando seus gráficos.

QUESTÃO 45

Letra A

- A** CORRETA. Caso o balão volumétrico seja aquecido, considerando que é feito de vidro, ele irá sofrer dilatação térmica. Essa dilatação irá alterar o volume dessa vidraria, de maneira que ela não terá mais precisão em medir volumes (finalidade para a qual ela é destinada).
- B** INCORRETA. A água não é capaz de danificar o vidro, portanto não há problema em lavar o balão volumétrico com água corrente. Além disso, a maioria das soluções preparadas em laboratório utiliza a água como solvente (de maneira que podemos concluir que a água tem contato frequente com esse utensílio).
- C** INCORRETA. As vidrarias de laboratório podem ser reutilizadas, desde que sejam higienizadas adequadamente. O aluno deve recordar que o vidro não é utilizado como descartável de maneira geral.
- D** INCORRETA. Alguns reagentes em laboratório se decompõem na presença de claridade, porém essa vidraria não é utilizada para guardar reagentes, mas sim para preparar soluções. Além disso, a claridade poderia interferir na integridade da substância contida dentro do balão volumétrico, mas não teria intercorrência na sua precisão.
- E** INCORRETA. É frequente o pensamento de que ácidos são corrosivos e podem danificar materiais. Nesse caso, porém, não há restrição no preparo de soluções utilizando o balão volumétrico, visto que geralmente as soluções preparadas são bastante diluídas (não havendo ácido suficiente para corroer a superfície do material) e logo são utilizadas, de maneira que a vidraria é usada no preparo da solução e não para armazená-la no laboratório.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

QUESTÕES DE 46 A 90

QUESTÃO 46

Letra A

- A** CORRETA. O suporte da questão informa que as vendas cresceram de forma logarítmica até o ponto em que o crescimento era baixo, mas que sempre cresciam.
- B** INCORRETA. As vendas crescem e depois decrescem até atingirem o marco 0.
- C** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa vê que as vendas crescem, mas não considera que depois decaem.
- D** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa vê que as vendas crescem de forma logarítmica, mas não se atenta que depois permanecem constantes.
- E** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não se atenta que as vendas crescem linearmente e depois permanecem constantes.

QUESTÃO 47

Letra B

- A** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, ao calcular o volume da cisterna, provavelmente se esqueceu de elevar o raio ao quadrado.
- B** CORRETA. Área de cilindro = Área da base · altura = $\pi r^2 \cdot h$.
 Área da cisterna = $3 \cdot 1,5^2 \cdot 4 = 27\text{m}^3$
 Convertendo m^3 para litros:
 $27\text{m}^3 \cdot 1\,000 = 27\,000\text{ L}$
 Cada litro vale R\$ 0,008, então:
 $27\,000\text{ L} \cdot 0,008 = \text{R\$ } 216,00$ de economia.
- C** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, ao calcular o volume da cisterna, considera que o raio ao quadrado, ou seja, $1,5^2$, é igual a 3.
- D** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, ao calcular a capacidade da cisterna, faz:
 Área de cilindro = $\pi \cdot r \cdot h^2$
 Área da cisterna = $3 \cdot 1,5 \cdot 4^2 = 72\text{ m}^3$
 Convertendo metros cúbicos para litros:
 $72\text{ m}^3 \cdot 1\,000\text{ L} = 72\,000\text{ L}$
 Cada litro vale R\$ 0,008, então: $72\,000\text{ L} \cdot 0,008 = \text{R\$ } 576,00$ de economia.
- E** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa provavelmente considerou o raio como 3 m em vez de 1,5 m.

QUESTÃO 48

Letra A

- A** CORRETA. Como o enunciado pede a razão de proporção de um papel com o seu sucessor, de cima para baixo na imagem, devemos pegar a medida de um papel qualquer e dividir pela mesma medida do próximo papel.
- Faremos com o A1 e A2.
- Logo: $\frac{841}{594} = 1,42$

- B** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria calcular a proporção entre a medida de altura de um papel qualquer com a medida de largura do papel sucessor a ele.

Por exemplo, o A0 com o A1 = $\frac{841}{420} = 2,00$.

- C** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria calcular a proporção entre a medida de altura de um papel qualquer com a medida de largura de um papel sucessor ao seu sucessor, como, por exemplo, o papel A0 com o A2: $\frac{1189}{420} = 2,83$.

- D** INCORRETA. Para que o aluno marque esta alternativa, ele deveria ter calculado a razão de proporção entre um papel qualquer com a mesma medida do papel anterior a ele, como, por exemplo, o papel A1 e o A0: $\frac{841}{1189} = 0,71$.

- E** INCORRETA. Para que o aluno marque esta alternativa, ele deveria ter calculado a razão de proporção entre a medida de altura de um papel qualquer com a medida de largura do papel sucessor a ele e dividido o resultado por 2.

Por exemplo, o A0 com o A1 = $\frac{841}{420} = \frac{2,00}{2} = 1,0$.

QUESTÃO 49

Letra A

- A** CORRETA. Trata-se de uma progressão geométrica de razão 3.

Como no enunciado pede para encontrarmos o valor total acumulado dos pontos das rodadas, devemos calcular a soma dos termos da progressão por meio da fórmula:

$$S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1}$$

S_n = Soma dos termos

a_1 = Primeiro termo da progressão

$$q = \text{razão} = \frac{a_n}{a_{n-1}} = \frac{18}{6} = 3$$

n = número de termos

Substituindo as informações do suporte da questão:

$$S_6 = \frac{2(3^6 - 1)}{3 - 1} = \frac{2(3^6 - 1)}{2} = (3^6 - 1) = 728 \text{ pontos.}$$

- B** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa encontra o valor do sexto termo, não a soma dos seis primeiros termos.

- C** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, ao realizar o cálculo da soma dos 6 primeiros termos, acredita que a fórmula é:

$$S_n = \frac{a_1(1 - q^{n-1})}{1 - q}$$

- D** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa provavelmente considera que é uma P.A. Dessa forma, encontra o sexto termo sendo igual 17 e assinala a alternativa mais próxima em relação aos algarismos.

- E** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa provavelmente considera que é uma P.A. Dessa forma, encontra o sexto termo e encontra a soma dos 6 primeiros termos, mas comete um erro nessa última parte, já que, na fórmula da soma, não divide por 2.

QUESTÃO 50

Letra A

- A** CORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele calculou corretamente a quantidade de 310 vendas no mês de julho, o valor de cada venda, o valor total de comissão do mês e ainda somou com o bônus por ter atingido a meta estabelecida e, por isso, encontrou o valor de R\$14 820,00.

O rapaz recebe 200 cliques por dia em seus links, mas somente 5% são convertidos em vendas. Então:

$$5\% \text{ de } 200 = \frac{5}{100} \cdot 200 = 10 \text{ vendas}$$

Como o mês de julho possui 31 dias, então nesse mês ele realizou $10 \cdot 31 = 310$ vendas.

Nessas 310 vendas, recebeu uma comissão de 21% de R\$ 200,00.

$$\text{Logo: } 21\% \text{ de } 200 \rightarrow \frac{21}{100} \cdot 200 = \text{R\$ } 42,00.$$

Ele recebe 42 reais em cada venda; como realizou 310, faturou: $310 \cdot 42 = \text{R\$ } 13.020,00$.

Como nesse mês ultrapassou 200 vendas, ainda recebeu o bônus de R\$1.800,00.

Logo, em julho faturou o valor total de R\$14.820,00.

- B** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria ter considerado o mês de julho como tendo 30 dias, errando a quantidade de vendas no mês, mas calculou corretamente o valor de R\$42,00 a cada venda e ainda somou com o bônus da meta estabelecida e, por isso, encontrou o valor de R\$14.400,00.
- C** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele calculou corretamente a quantidade de 310 vendas no mês de julho, o valor de cada venda, o valor total de comissão do mês, mas desconsiderou o bônus de R\$ 1.800,00 por ter atingido a meta estabelecida e, por isso, encontrou o valor de R\$ 13.020,00.
- D** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria ter considerado o mês de julho como tendo 30 dias, errando a quantidade de vendas no mês, mas calculou corretamente o valor de R\$42,00 a cada venda e ainda desconsiderou o bônus da meta estabelecida e, por isso, encontrou o valor de R\$12.600,00.
- E** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria ter desconsiderado o valor acumulado pela comissão das vendas e considerado apenas o valor do bônus e, por isso, encontrou R\$1.800,00.

QUESTÃO 51

Letra C

- A** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que, como cada time jogará com cada um dos outros 10 times, então é necessário realizar uma combinação de 10, tomados dois a dois.

- B** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera, incorretamente, que, como cada time jogará com cada um dos outros 10 times, então seriam 10 jogos.

- C** CORRETA. Primeiro, devemos descobrir quantos jogos serão disputados. Como se trata de uma combinação, usaremos a fórmula:

$$C_n^p = \frac{n!}{p!(n-p)!}$$

$P = 2$ (quantidade de times em um jogo)

$N = 11$ (times totais)

$$C_n^p = \frac{11!}{2!(11-2)!}$$

$$C_n^p = \frac{11 \cdot 10 \cdot 9!}{2! \cdot 9!}$$

$$C_n^p = \frac{11 \cdot 10}{2 \cdot 1}$$

$$C_n^p = \frac{110}{2}$$

$$C_n^p = 55 \text{ jogos.}$$

Como serão 5 dias até o fim da inscrição, eles precisarão fazer, no mínimo, 11 jogos por dia.

- D** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que, como são 11 times, então existirão 11 jogos mais 1, para decidir qual será o vencedor.

- E** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera o arranjo de 11 times 2 a 2.

QUESTÃO 52

Letra C

- A** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa provavelmente não notou que o valor informado é o diâmetro, não o raio.

- B** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa apenas calcula o volume total.

- C** CORRETA. Primeiro, devemos encontrar o volume total da embalagem com a fórmula do volume de cilindros $= \pi r^2 h$
 $\pi = 3,14$

$r =$ metade do diâmetro $= 4 \text{ cm}$

$h =$ altura $= 36 \text{ cm}$

$$3,14 \cdot 4^2 \cdot 36 = 1808,64 \text{ cm}^3$$

Esse é o volume total da embalagem; agora precisamos encontrar o volume referente a 28%, porcentagem de espaço vazio do salgadinho. Faremos isso por meio de uma regra de três simples:

$$1808,64 \text{ ————— } 100\%$$

$$x \text{ ————— } 28\%$$

Multiplicando cruzado:

$$1808,64 \cdot 28 = 100x$$

$$50641,92 = 100x$$

$$\frac{50641,92}{100} = x$$

$$x = 506,4192 \text{ cm}^3$$

Ou seja, aproximadamente $506,4 \text{ cm}^3$ é o volume do espaço vazio na embalagem.

- D** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, ao calcular o volume, acredita que o raio ao quadrado, ou seja, 4^2 , é igual a 8.
- E** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, ao calcular o volume, esquece-se de elevar o raio ao quadrado.

QUESTÃO 53

Letra A

- A** CORRETA. Como querem que tenha distância de 1 metro entre as mesas, devemos aumentar 1 m no comprimento e na largura de cada mesa e, como também deve deixar 1 metro de distância das paredes, vamos diminuir 1 m nas dimensões do espaço. Logo, a nova medida do espaço é igual a $8,25 \cdot 7,1$ m e a área = $58,575 \text{ m}^2$.
E a nova medida das mesas:
De 4 lugares: $2 \cdot 2$ m. Área: 4 m^2 .
De 10 lugares: $3 \cdot 3$ m. Área: 9 m^2 .
Como são duas mesas de 10 lugares, a área ocupada por elas é igual a 18 m^2 .
Logo, $18 + 4x = 58,575$
 $x = 10,14$
Ela precisa alugar 10 mesas de 4 lugares (e 40 cadeiras) e 2 mesas de 10 lugares (e 20 cadeiras), totalizando 12 mesas e 60 cadeiras.
- B** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, ao realizar os cálculos, desconta 2 m da largura e do comprimento do salão, mas não leva em consideração já ter adicionado 0,5 m nas dimensões das mesas. Por fim, adiciona os dados das mesas maiores.
- C** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa apenas leva em consideração as mesas menores.
- D** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa apenas leva em consideração a quantidade total de cadeiras, sem considerar as mesas de 10 lugares.
- E** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa aumenta 0,5 m no comprimento e na largura de cada mesa, o que daria uma distância de 0,25 m para cada lado; e diminui em 0,5 m cada uma das dimensões do espaço, o que daria uma distância de 0,25 m para cada lado.

QUESTÃO 54

Letra E

- A** INCORRETA. Para o aluno marcar esta alternativa, ele deveria ter considerado que a altura de cada andar do bolo é igual a 50 cm, quando, na verdade, a altura total do bolo possui essa medida, e, por isso, encontrou o valor do volume igual a 178 125 centímetros cúbicos.
- B** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria ter considerado o volume total, apenas dos bolos verdadeiros, resultando no volume total de 21 187,5 centímetros cúbicos.
- C** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria ter considerado o volume apenas dos bolos falsos, resultando no volume igual a 14 437,5 centímetros cúbicos.
- D** INCORRETA. Para que o estudante tenha marcado esta alternativa, ele deveria ter considerado que o volume do

bolo seria igual à área da base do bolo (área do andar mais inferior), multiplicado a altura total do bolo (altura de todos os andares) e, por isso, encontrou o volume total de 60 000 centímetros cúbicos.

- E** CORRETA. Para que o aluno marque esta alternativa, ele calculou, separadamente, o volume de cada um dos 5 andares com a altura individual de 10 cm e somou todos os valores, encontrando o volume total de 35 625 centímetros cúbicos.

QUESTÃO 55

Letra A

- A** CORRETA. Para encontrarmos a equação de $f(c)$, devemos pegar dois pontos pertencentes a essa função.
Como o pedido mínimo é de 200 camisas, não há faturamento de qualquer quantidade de camisas inferior a isso, já que essas encomendas não são realizadas. Considerando que c é a quantidade de camisetas compradas acima das 200, então, em um pedido de 200 camisetas, $c = 0$.
Cada uma das camisas é R\$ 18,00, 200 camisas serão $18 \cdot 200 = \text{R\$ } 3\,600,00$.
Coordenadas 1: (0,3; 600)
Outras coordenadas que podemos encontrar é quando as unidades de camisas forem iguais a 201, ou seja, $c = 1$. Cada camisa é R\$ 18,00, então 201 camisas será $18 \cdot 201 = \text{R\$ } 3\,618$.
Coordenadas 2: (1; 3618)
Agora iremos substituir os pontos encontrados na lei de formação da equação de 1º grau: $f(x) = ax + b$
I. $3\,600 = a(0) + b \Rightarrow b = 3\,600$
II. $3\,618 = a(1) + b$
Substituindo 3600 encontrados em I em b de II:
 $3\,618 = a(1) + 3\,600 \Rightarrow 18 = a$
 $f(c) = 18c + 3\,600$ (colocando 18 em evidência):
 $F(c) = 18(c + 200)$
- B** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa consegue calcular o faturamento para o pedido mínimo, mas se confunde com os termos, assinalando uma alternativa em que cada camiseta custa 200 reais.
- C** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa provavelmente não notou que seria necessário multiplicar também 18 por 200 para encontrar o faturamento, adicionando ao cálculo apenas a quantidade mínima de camisetas.
- D** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que, para acontecer o pedido, o mínimo deve ser de 200 camisetas. Mas, ao analisar a função, se esquece de multiplicar o valor de cada camiseta acima das 200.
- E** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconsidera a quantidade mínima do pedido.

QUESTÃO 56

Letra D

- A** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa percebe que, se a largura for igual a 50, então o comprimento será igual a 0. Dessa forma, ele pega o

maior valor inteiro menor que 50, descobre o valor do comprimento e calcula a área:

$$f(49) = 100 - (2 \cdot 49)$$

$$f(49) = 2$$

$$\text{Área} = 49 \cdot 2 = 98 \text{ m}^2$$

- B** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa apenas calcula a área de um dos valores dados no enunciado, ou seja, $12\text{m} \cdot 76\text{m}$.
- C** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula a área do maior terreno informado no enunciado, ou seja, $18\text{m} \cdot 64\text{m}$.
- D** CORRETA. O valor máximo da largura é 50m, pois acima disso o comprimento se torna negativo. Devemos perceber que se trata de uma função $f(x) = ax + b$, em que $f(x)$ = comprimento
 x = largura
 $a = -2$
 $b = 100$
Logo, $f(x) = 100 - 2x$

Dessa forma, para encontrarmos a área, devemos multiplicar a largura pelo comprimento. Como queremos a maior área, devemos multiplicar a maior largura possível com o maior comprimento possível. Para a largura, sabemos que ela deve ser menor que 50, enquanto que, para o comprimento, sabemos que ele deve ser menor que 100. Dessa forma, o maior comprimento para ambos é metade de 50 para a largura e metade de 100 para o comprimento.

Largura do lote procurado por Antônio = 25m

$$\text{Comprimento} = 100 - (2 \cdot \text{largura}), \text{ então } = 100 - (2 \cdot 25) = 100 - 50 = 50$$

$$\text{Área do lote} = \text{largura} \cdot \text{comprimento} = 25 \cdot 50 = 1\,250 \text{ m}^2$$

O maior lote desse condomínio possui área de 1 250 metros quadrados.

- E** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa percebe, pela função, que, se a largura for igual a 50, então o comprimento será igual a 0. Da mesma forma que, se o comprimento for igual a 100, a largura será igual a 0. Dessa forma, ele pega o maior valor inteiro menor que 50 e o maior valor inteiro menor que 100, ou seja, $49\text{m} \cdot 99\text{m}$.

QUESTÃO 57

Letra D

- A** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não se atenta ao fato de serem grandezas inversamente proporcionais: $x = \frac{(3 \cdot 390)}{4} = 292,5$.
- B** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que as duas grandezas são diretamente proporcionais, chegando a um tempo de, aproximadamente, 4,87 minutos. Contudo, converte o 0,87 para 1 minuto e 27 segundos, chegando, então, a 5 minutos e 27 segundos.
- C** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa provavelmente, ao dividir 520 segundos por 60, encontrou, aproximadamente, 8,7 minutos, e acreditou ser equivalente a 8 minutos e 7 segundos.

- D** CORRETA. Trata-se de grandezas inversamente proporcionais, ou seja, se a quantidade de pessoas diminui, o tempo de prova deve aumentar.

PESSOAS	TEMPO
4	6,5 minutos
3	X

Transformando minutos para segundos, temos: 6,5 minutos = 390 segundos

Como são grandezas inversamente proporcionais, então:

$$\frac{4}{3} = \frac{x}{390}$$

Multiplicamos cruzado:

$$4 \cdot 390 = 3x$$

$$1\,560 = 3x$$

$$x = \frac{1\,560}{3}$$

$$x = 520 \text{ segundos} = 8 \text{ minutos e } 40 \text{ segundos}$$

- E** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa provavelmente, ao dividir 520 segundos por 60, encontrou, aproximadamente, 8,7 minutos, e acreditou ser equivalente a 8 minutos e 70 segundos, ou 9 minutos e 10 segundos.

QUESTÃO 58

Letra C

- A** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa faz a probabilidade de uma pessoa ser aceita dentre as 79 pessoas no total.
- B** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa faz a probabilidade de uma pessoa ser aceita, dentre 78, já que uma das pessoas foi confirmada estar fora das opções.
- C** CORRETA. A probabilidade é igual a $\frac{\text{Casos favoráveis}}{\text{Casos possíveis}}$.

Casos favoráveis (chance de ela ser escolhida para o cargo) = 1

Casos possíveis (quantidade total de mulheres que podem ser escolhidas) = 32

$$\frac{1}{32} = 0,03125$$

Multiplicando por 100: aproximadamente 3,13%.

- D** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa provavelmente calculou a probabilidade de Fernanda ser escolhida entre todas as mulheres, dessa forma faz $\frac{1}{31}$, descontando a própria Fernanda, incorretamente.
- E** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa faz a probabilidade de uma mulher ser contratada entre os 362 interessados na vaga.

QUESTÃO 59

Letra A

- A** CORRETA. O aluno deve utilizar a fórmula correta, a do juros compostos: $M = C(1 + i)^t$, calculando o valor acumulado no período de 5 anos (60 meses), sendo M = montante, C = capital, i = taxa e t = tempo:
 $M = 110\,000 (1 + 0,15)^5$

$$M = 110\,000 (1,15)^5$$

$$M = 110\,000 \cdot 2,01$$

$$M = 221\,100$$

- B** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria ter utilizado a fórmula incorreta, a dos juros simples, e encontrado que os juros acumulados fossem de R\$ 82.500,00. Logo, o montante será de R\$ 192.500,00.
- C** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria ter utilizado a fórmula correta, a dos juros compostos, entretanto calculou somente o juros acumulado no período de 5 anos, não o valor total acumulado nesse mesmo tempo.
- D** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria ter utilizado a fórmula correta, a dos juros compostos, entretanto, em vez de colocar 110 000 como o capital (valor investido na aplicação), colocou 150 000 (valor da entrada do financiamento) e encontrou que o valor acumulado foi de R\$ 301.500,00.
- E** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria ter utilizado a fórmula incorreta, a dos juros simples, e encontrado que apenas os juros acumulados, no período de 5 anos, foi de R\$ 82.500,00.

QUESTÃO 60

Letra A

- A** CORRETA. Vamos calcular o valor do kg da ração e o valor gasto em um dia com o cachorro se alimentando de 120 g de ração:

$$25 \text{ kg} : \frac{209,90}{25} = \text{R\$ } 8,40/\text{kg}$$

$$5 \text{ kg} : \frac{79,9}{5} = \text{R\$ } 15,98 \text{ kg}$$

Como são 120 g de ração por dia, são 3,6 kg por mês. Dessa forma:

$$25 \text{ kg} : 3,6 \cdot 15,98 = 57,53 \text{ reais}$$

$$5 \text{ kg} : 3,6 \cdot 8,40 = 30,24 \text{ reais}$$

$$\text{Logo, a economia diária seria de } \frac{57,53}{30} - \frac{30,24}{30} =$$

$$1,92 - 1,00 = 0,92 \text{ e, mensalmente (multiplicando por 30)} = \text{R\$ } 27,60.$$

- B** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não se atenta ao fato de que o preço do quilo em um pacote é aproximadamente o dobro do outro.
- C** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa assinala o preço referente à diferença do preço por kg dos dois pacotes.
- D** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula o preço de 5 pacotes de 5 kg, mas não se atenta ao fato de que a alternativa fala que essa opção é mais barata, e não o contrário.
- E** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa transforma os 120 g em kg, e multiplica esse valor pelo preço do quilo da ração de 5 kg em vez de 25 kg.

QUESTÃO 61

Letra B

- A** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa soma 3 vezes o preço extra do bolo em vez de 2 vezes.

- B** CORRETA. Primeiro, devemos encontrar a equação da função utilizada por Gislaíne. Para isso, devemos usar a fórmula geral da equação de primeiro grau, já que se trata de um crescimento linear.

$$f(x) = ax + b$$

Sendo $F(x)$ = o valor pago no pacote.

X = quantidade de itens, exceto o bolo.

Utilizando os valores do pacote 1 ($F(x) = 93,60$ e $x = 170$)

e do pacote 2 ($F(x) = 115,20$ e $x = 215$).

$$170a + b = 93,60 \quad \text{I}$$

$$215a + b = 115,20 \quad \text{II}$$

Agora, resolveremos esse sistema de equações:

$$\text{I} \quad b = 93,60 - 170a$$

Substituindo I em II:

$$215a + 93,60 - 170a = 115,20$$

$$45a = 21,60$$

$$a = \frac{21,60}{45}$$

$$a = 0,48$$

Substituindo 0,48 em **a** na equação I:

$$b = 93,60 - 170 \cdot 0,48$$

$$b = 93,60 - 81,60$$

$$b = 12$$

Substituindo os valores de **a** e **b** na fórmula geral:

$$f(x) = 0,48x + 12$$

Agora, usaremos $x = 740$ (itens totais pedidos pelo cliente, exceto o bolo).

$$f(740) = 0,48 \cdot 740 + 12$$

$$f(740) = 355,20 + 12$$

$$f(740) = \text{R\$ } 367,20$$

Além disso, devemos acrescentar o valor adicional de 2 kg de bolo (3,7 kg - 1,7 kg).

Cada kg é R\$ 26,00, logo 2 kg = R\$ 52,00.

Valor do pacote = Acréscimo do bolo + resultado da função.

$$\text{Valor do pacote} = 52 + 367,20 = \text{R\$ } 419,20$$

Essa pessoa pagará R\$ 419,20.

- C** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa soma o preço extra pelo bolo, mas não se atenta para o fato de que são dois kg em vez de um.
- D** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acrescenta o bolo aos 740 itens.
- E** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa esqueceu-se de somar o valor do bolo.

QUESTÃO 62

Letra E

- A** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa apenas calcula as duas laterais maiores da piscina e multiplica pelo valor da pastilha mais barata.
- B** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula o volume da piscina e multiplica pela pastilha mais barata.
- C** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa só calcula o valor para o fundo, utilizando a pastilha 2.
- D** INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa faz o cálculo utilizando somente as áreas laterais maiores e o fundo.

- E** CORRETA. Primeiro, devemos descobrir a área lateral do fundo da piscina:

$$\text{Área lateral maior} = 6\text{m} \cdot 1,2\text{m} \cdot 2 = 14,4 \text{ m}^2$$

$$\text{Área lateral menor} = 3\text{m} \cdot 1,2 \text{ m} \cdot 2 = 7,2 \text{ m}^2$$

$$\text{Área lateral total} = 21,6 \text{ m}^2$$

$$\text{Área do fundo} = 3\text{m} \cdot 6\text{m} = 18 \text{ m}^2$$

Como a área do fundo é maior, e deseja-se que o investimento total seja o menor possível, as pastilhas mais baratas devem ser usadas no fundo da piscina.

Agora, iremos descobrir o valor do metro quadrado de cada uma das pastilhas.

PASTILHA 1 (20cm · 20cm, e são vendidos na caixa fechada de R\$ 65,36 com 43 unidades):

$$\text{Área} = 20\text{cm} \times 20\text{cm} = 400 \text{ cm}^2 \cdot 43 \text{ unidades} = 17\,200 \text{ centímetros quadrados ou } 1,72 \text{ m}^2.$$

Cada caixa custa R\$65,36 com 1,72 metros quadrados, então o metro quadrado é igual a $\frac{65,36}{1,72} = \text{R\$ } 38,00$

PASTILHA 2 (10 · 10cm, e a caixa de R\$ 167,70 contém 1,95 m²):

$$\text{R\$ } 167,70 - 1,95 \text{ metros quadrados}$$

$$\times \quad - 1 \text{ metro quadrado}$$

Multiplicando cruzado:

$$\frac{167,70 \cdot 1}{1,95} = \text{R\$86,00}$$

O metro quadrado da pastilha 1 é mais barato, logo ela revestirá a lateral total da piscina. Para sabermos o valor, basta multiplicar R\$ 38,00 por 21,6 m² (lateral), que dará R\$ 820,80.

Já para o fundo, utilizando a pastilha 2, basta multiplicar 18 m² por R\$ 86, que resultará em R\$ 1 548,00.

O investimento total com as pastilhas da piscina foi de $1\,548 + 820,80 = \text{R\$ } 2\,368,80$.

QUESTÃO 63

Letra A

- A** CORRETA. Para resolver essa questão, primeiro devemos descobrir quantos metros cúbicos de água os 5 caminhões-pipa cilíndricos carregam no total. Para isso, vamos usar a fórmula da área de cilindros $= \pi r^2 h$ e multiplicá-la por 5:

$$\text{Volume de água total para carregar os 5 caminhões} = 3 \cdot 2^2 \cdot 6,2 = 3 \cdot 4 \cdot 6,2 = 74,4 \text{ m}^3 \cdot 5 \text{ caminhões} = 372 \text{ m}^3.$$

Logo, o reservatório deve ter 372 m³.

Como a altura do reservatório será 4 metros, a área de sua base será 93m².

- B** INCORRETA. O aluno realizou a divisão do volume por 3 e não por 4.
- C** INCORRETA. O aluno realizou a divisão do volume por 2 e não por 4.
- D** INCORRETA. O aluno realizou a divisão do volume por 1,5 e não por 4.
- E** INCORRETA. A alternativa equivale ao volume total sem considerar que, para calcular altura, precisamos realizar a divisão para diminuir uma dimensão.

QUESTÃO 64

Letra C

- A** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria ter desconsiderado que se trata de uma progressão aritmética e dividido a quantidade de provas totais (487) pela quantidade de provas corrigidas apenas no primeiro dia (53), e teria encontrado 9,19 dias, o que o leva a concluir que precisará de mais que 9 dias, então 10 dias.

- B** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria ter desconsiderado que se trata de uma progressão aritmética e dividido a quantidade de provas totais (487) pela quantidade de provas corrigidas apenas no segundo dia (84), e teria encontrado 5,8 dias, o que o leva a concluir que precisará de mais que 5 dias, então 6 dias.

- C** CORRETA. O aluno deve utilizar a ideia de linearidade. No primeiro dia, a estagiária corrigiu 53 provas. No segundo, $84 - 53 = 31$. No terceiro, $115 - 84 = 31$. Portanto, corrigem-se 31 provas por dia. A linearidade será mantida após o primeiro dia, quando faltam $487 - 53 = 434$ provas.
- $$\frac{434}{31} = 14 \text{ dias}$$

Temos 14 dias + dia inicial = 15 dias.

- D** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria ter dividido a quantidade total de provas (487) pela quantidade de provas corrigidas por dia (31), desconsiderando que, apenas no primeiro dia, conseguiu corrigir mais do que 31 provas, e encontraria 15,71 dias, o que o leva a concluir que precisará de mais que 15 dias, então 16 dias.

- E** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria ter desconsiderado que se tratava de uma progressão aritmética e dividido a quantidade totais de provas (487) pelo prazo máximo de dias (20), e encontrado que deveria corrigir 24,35 provas, o que não seria possível, e, por isso, arredondou para 25 provas por dias e, assim, dividindo 487 por 25, encontraria 19,48 dias, o que o leva a concluir que precisará de mais que 19 dias, então 20 dias.

QUESTÃO 65

Letra C

- A** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria ter utilizado a fórmula dos juros simples e encontrado que o valor dos juros acumulados no período de 5 anos é igual a 162 000, logo o montante será de 387 000.

- B** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria ter utilizado a fórmula dos juros simples e, também, desconsiderado que o rapaz aplicaria somente 50% do valor total. Então, o estudante encontrará o valor dos juros acumulados no período de 5 anos, que é igual a 324 000, logo o montante será de 774 000.

- C** CORRETA. Para descobrir o montante acumulado no período de 5 anos por Jorge, devemos utilizar a fórmula dos juros compostos: $M = C(1 + i)^t$
- M = montante (valor acumulado que queremos descobrir)

C = Capital (valor aplicado inicialmente) = 50% de 450 000 = 225 000

i = taxa de rentabilidade = 14,4% = 0,144

t = tempo = 5 anos

Substituindo os valores na fórmula:

$$M = 225\,000(1 + 0,144)^5 = 225\,000(1,144)^5$$

$$225\,000 \cdot 1,96 = 441\,000$$

- ❶ INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria ter utilizado a fórmula dos juros compostos, mas desconsiderou que o valor aplicado seria de apenas 50%, e, assim, encontrou que o montante seria de R\$ 882.000,00.
- ❷ INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria ter usado a fórmula incorreta, a do juros simples, e ainda converteu a taxa em número decimal incorretamente, para 0,0144, quando, na verdade, seria 1,144, e encontrou o montante de R\$ 241.200,00.

QUESTÃO 66

Letra C

- ❶ INCORRETA. Para que o aluno marque esta alternativa, ele teria utilizado a fórmula errada, a de juros simples $J = c \cdot i \cdot t$, e encontrado que, para acumular 144 000 de juros, precisaria aguardar aproximadamente 7,84 anos, o que equivale a aproximadamente 7 anos e 10 meses.
- ❷ INCORRETA. Para que o aluno marque esta alternativa, ele deveria ter utilizado a fórmula de juros compostos, entretanto, na última operação ($1,6 = (1,0765)^t$), acabou dividindo 1,6 por 1,0765 e encontrou 1,49 anos, o que equivale a aproximadamente 1 anos e 6 meses.
- ❸ CORRETA. Para descobrirmos em quanto tempo Gabriel conseguirá o valor do imóvel, usaremos a fórmula de juros compostos: $M = C(1 + i)^t$
 M (Montante) = valor total que se quer acumular = valor do carro = R\$ 384 000,00
 C (Capital) = valor inicial aplicado = R\$ 240 000,00
 i = taxa de rentabilidade = 7,65% = 0,0765
 t = tempo, em anos.
 Substituindo os valores na fórmula:
 $384\,000 = 240\,000 (1 + 0,0765)^t$
 $\frac{384\,000}{240\,000} = (1,0765)^t$
 $1,6 = (1,0765)^t$
 $\log 1,6 = t \cdot \log (1,0765)$
 $0,2 = t \cdot 0,032$
 $\frac{0,2}{0,032} = t = 6,25$ anos
 O que equivale a 6 anos e 3 meses.
- ❹ INCORRETA. Para que o aluno marque esta alternativa, ele deveria ter utilizado a fórmula de juros compostos, entretanto, na última operação ($1,6 = (1,0765)^t$), acabou multiplicando 1,6 por 1,0765 e encontrou 1,72 anos, o que equivale a aproximadamente 1 ano e 8 meses.
- ❺ INCORRETA. Para que o aluno marque esta alternativa, ele deveria ter utilizado a fórmula de juros compostos, entretanto, na última operação ($1,6 = (1,0765)^t$), acabou dividindo 1,0765 por 1,6 e encontrou 0,67 anos, o que equivale a aproximadamente 8 meses.

QUESTÃO 67

Letra A

- ❶ CORRETA. Cada vídeo possuía 105 minutos; como são 3 vídeos, a menina precisa assistir $105 \cdot 3 = 315$ minutos de vídeos.

Entretanto, de 6 em 6 minutos, ela precisa assistir ao anúncio de 30 segundos. Então,

$$\frac{6 \text{ minutos}}{315 \text{ minutos}} = \frac{1 \text{ anúncio}}{x \text{ anúncios}} \Rightarrow x = \frac{315}{6} = 52,0$$

O 0,5 anúncios não é contabilizado, pois ainda faltaram 3 minutos para que um novo anúncio fosse exibido.

Então, o tempo decorrido assistindo a eles foi igual a 30 segundos \cdot 52 anúncios = 1 560 segundos, ou 26 minutos.

Logo, o tempo em que Larissa se dedicou aos estudos foi igual ao tempo assistindo aos 3 vídeos somado ao tempo em que assistiu aos anúncios.

315 minutos de aulas + 26 minutos de propagandas = 341 minutos, ou aproximadamente 5 horas e 41 minutos.

- ❷ INCORRETA. Para que o aluno marque esta alternativa, ele deve ter contabilizado como tempo de estudo apenas o tempo em que ela estava assistindo às videoaulas e desconsiderado os anúncios.
- ❸ INCORRETA. Para que o aluno marque esta alternativa, ele converteu o tempo, de minutos para horas, de maneira incorreta, e concluiu que seriam 5 horas mais os 41 minutos que foram convertidos, incorretamente, como 0,41 horas.
- ❹ INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria ter desconsiderado que cada anúncio poderia ser pulado a cada 30 segundos e considerou que eles tinham 1 minuto de duração e, por isso, encontrou que o tempo dedicado aos estudos foi de 6 horas e 7 minutos.
- ❺ INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele teria encontrado corretamente o tempo decorrido dos 52 anúncios, entretanto se esqueceu de somar os 315 minutos das videoaulas e, por isso, encontrou que o tempo dedicado aos estudos foi de apenas 26 minutos.

QUESTÃO 68

Letra A

- ❶ CORRETA. Para encontrarmos o valor dos juros referentes ao ano restante para o vencimento da aplicação, precisaremos usar a fórmula de juros compostos:
 $M = C(1 + i)^t$
 M (montante) = valor acumulado = Juros + Capital
 $C = R\$ 55\,000$
 $i = 0,098$ ao ano
 $t = 1$ ano
 Agora, iremos substituir os valores na fórmula dos juros compostos:
 $M = 55\,000 (1 + 0,098)^1 = 60\,390$
 Montante = Capital + Juros. Logo:
 $60\,390 = 55\,000 + \text{Juros}$
 Juros = 5 390
 Caso o investimento fosse aplicado por 2 anos, ter-se-ia:

$$M = 55\,000 (1 + 0,098)^2 = 66\,308,22$$

$$\text{Juros} = 16\,308,22$$

Assim, os juros referentes ao restante do período são de $16\,308,22 - 5\,390 = 10\,918,22$.

Essa pessoa pagará $10\,918,22 \cdot 1,1 = 12\,010,04$ de multa por retirar o dinheiro antes do vencimento.

- B** INCORRETA. Para que o aluno marque esta alternativa, ele não utilizou a fórmula dos juros compostos, e sim a dos juros simples.

$$J = C \cdot t \cdot i = 50\,000 \cdot 1 \cdot 0,098 = 4\,900$$

$$J = C \cdot t \cdot i = 50\,000 \cdot 2 \cdot 0,098 = 9\,800$$

$$\text{Multa} = 1,1 \cdot 4\,900 = 5\,390 \text{ reais}$$

- C** INCORRETA. Para que o aluno marque esta alternativa, ele diminuiu o valor total final que a pessoa acumularia no período de 2 anos, caso o dinheiro permanecesse no investimento até a data de vencimento, pelo capital inicial de 55 000, e encontraria $66\,308,22 - 55\,000 = \text{R\$ } 11\,308,22$.

- D** INCORRETA. Para que o aluno marque esta alternativa, ele conclui que a multa a ser paga é igual à diferença entre valor inicial aplicado (50 mil) e o valor acumulado no momento em que retiraria o dinheiro (60 390) e, assim, encontraria a multa no valor de $\text{R\$ } 10\,390$.

- E** INCORRETA. Para que o aluno marque esta alternativa, ele converteu a taxa em 0,98, um valor decimal incorreto:

$$M = 55\,000 (1 + 0,98)^1 = 108\,900$$

Montante = Capital + Juros. Logo:

$$108\,900 = 55\,000 + \text{Juros}$$

$$\text{Juros} = 53\,900$$

Para o investimento aplicado por 2 anos:

$$M = 55\,000 (1 + 0,98)^2 = 215\,622$$

$$\text{Juros} = 165\,622$$

Assim, os juros referentes ao restante do período são de $165\,622 - 53\,900 = 111\,722$.

Essa pessoa pagará $111\,722 \cdot 1,1 = 122\,894,20$ de multa por retirar o dinheiro antes do

QUESTÃO 69

Letra B

- A** INCORRETA. Para que o estudante marque essa alternativa, ele não utilizaria a fórmula correta, mas concluiria que, para encontrar a quantidade de provas, basta multiplicar a quantidade de questões criadas pela professora (12) pela quantidade de questões em cada prova (10) e dividiria o resultado pela diferença entre o primeiro (12) e o segundo (10), ou seja:

$$\frac{(10 \cdot 12)}{(10 - 12)} = \frac{120}{-2} = -60 \text{ provas.}$$

- B** CORRETA. Trata-se de uma combinação, então usaremos a fórmula da combinação

$$C_n^p = \frac{n!}{p!(n-p)!}$$

$N = 12$ (total de exercícios disponíveis); $P = 10$ (total de exercícios em cada prova).

$$C_{12,10} = \frac{12!}{10!(12-10)!} \Rightarrow C_{12,10} = \frac{12!}{10!2!}$$

$$C_{12,10} = \frac{12 \cdot 11}{2 \cdot 1}$$

Logo: $C_{12,10} = 66$ provas diferentes.

- C** INCORRETA. Para que o estudante marque essa alternativa, ele conclui que a quantidade de possibilidades é igual à razão entre 100 e a diferença entre 12 e 10, ou

$$\text{seja, } \frac{100}{(12 - 10)} = 50 \text{ provas.}$$

- D** INCORRETA. Para que o estudante marque essa alternativa, ele não utilizaria a fórmula, mas concluiria que a quantidade de possibilidades é igual à razão entre 12! e

$$10!, \text{ ou seja, } \frac{(10 \cdot 11 \cdot 10!)}{10!} = 12 \cdot 11 = 132 \text{ provas.}$$

- E** INCORRETA. Para que o estudante marque essa alternativa, ele não utilizaria a fórmula, mas concluiria que a quantidade de possibilidades é igual ao produto da quantidade de questões criadas pela professora (12) pela quantidade de questões em cada prova (10), resultando em 120 provas diferentes.

QUESTÃO 70

Letra A

- A** CORRETA. Como se trata de área (unidade de medida de segundo grau) em função da largura, estamos lidando com uma função quadrática e, por isso, devemos utilizar a lei de formação $f(x) = ax^2 + bx + c$, e usaremos os pontos já apresentados no suporte da questão (60, 27 900), (20, 2 900) e o ponto (0,0), pois, quando a largura for igual a 0, não haverá área para ser medida:

Substituindo na lei de formação, encontramos três equações: $3\,600a + 60b + c = 27\,900$, $400a + 20b + c = 2\,900$ e $c = 0$

Resolvendo o sistema de equações, encontramos $a = 8$, $b = -15$ e $c = 0$

Logo, a função $a(l) = -8l^2 + 15l$

Fatorando:

$$l(8l - 15)$$

- B** INCORRETA. Para que o estudante marque essa alternativa, ele precisaria substituir o valor de a (8) com o valor de b (-15) e assim encontraria $a(l) = -15l^2 + 8l$.

- C** INCORRETA. Para que o estudante marque essa alternativa, ele precisaria substituir o valor de a (8) com o valor de b (-15) e, também, dividir o novo valor de a por 15 e encontraria $a(l) = -l^2 + 8l$.

- D** INCORRETA. Para que o estudante marque essa alternativa, ele deveria ter realizado algum erro relacionado à mudança de sinal no momento de isolar alguma variável ao realizar o sistema de equações e, assim, encontraria $a(l) = -8l^2 + 15l$.

- E** INCORRETA. Para que o estudante marque essa alternativa, ele deveria ter fatorado de maneira incorreta, pois, ao colocar em evidência o 8 na função, a fatoração da maneira correta seria $a(l) = 8(l^2 + 1,875l)$, pois, da maneira que apresenta a alternativa como $a(l) = 8(l + 1,875l)$, essa função é de primeiro grau, não condizente com a situação-problema apresentada.

QUESTÃO 71

Letra C

- A** INCORRETA. Para que o estudante marque essa alternativa, ele considerou que um aluno da sala inteira que está dentro do ônibus será escolhido entre os 48 alunos presentes no transporte: $\frac{32}{48} = 0,666...$ ou 66,6...%.
- B** INCORRETA. Para que o estudante marque essa alternativa, ele calculou a probabilidade de um aluno da sala que se dividiu em dois grupos ser escolhido, caso a quantidade total de alunos no ônibus fosse de 32 alunos: $\frac{16}{32} = 0,5$ ou 50%.
- C** CORRETA. A probabilidade é igual a $\frac{\text{Casos favoráveis}}{\text{Casos possíveis}}$
- Casos favoráveis (quantidade de chances de a pessoa escolhida ser da sala dividida) = 16.
- Casos possíveis (número de pessoas que podem sair desse ônibus) = $32 + 16 = 48$.
- Probabilidade = $\frac{16}{48} = 0,33333...$
- Transformando em porcentagem:
 $0,333... \cdot 100 = 33,3..%$
- D** INCORRETA. Para que o estudante marque essa alternativa, ele calculou a probabilidade de um aluno ser escolhido caso a quantidade total de alunos no ônibus fosse de 16 alunos: $\frac{1}{16} = 0,0625$ ou 6,25%.
- E** INCORRETA. Para que o estudante marque essa alternativa, ele calculou a probabilidade de um aluno ser escolhido caso a quantidade total de alunos no ônibus fosse de 32 alunos: $\frac{1}{32} = 0,03125$ ou 3,125%.

QUESTÃO 72

Letra C

- A** INCORRETA. Após encontrar a fórmula da função que descreveu o comportamento dos meses de maio, junho e julho, e substituir $x = 3$ (mês de agosto), percebemos que o valor que deveria ter decrescido, caso acompanhasse a função, é de 0,14 e, como foi de 0,15, decresceu 0,1 a mais do que o esperado, não 0,32.
- $f(x) = -0,11 \cdot 3 + 0,47$
 $f(x) = -0,33 + 0,47$
 $f(x) = 0,14$
- B** INCORRETA. Após encontrar a fórmula da função que descreveu o comportamento dos meses de maio, junho e julho, encontramos $f(x) = -0,11x + 0,47$, entretanto, ao substituir $x = 3$ (mês de agosto), percebemos que o valor que deveria ter decrescido, caso acompanhasse a função, é de 0,14 e, como foi de 0,15, não acompanhou a função.
- $f(x) = -0,11 \cdot 3 + 0,47$
 $f(x) = -0,33 + 0,47$
 $f(x) = 0,14$
- C** CORRETA. Como a relação de maio a julho se deu por meio de uma função linear, usaremos a forma geral da

função de primeiro grau: $f(x) = ax + b$.

Para encontrarmos a equação da reta desses meses, precisamos de dois pontos.

Ponto 1: Maio – mês 0, pois foi quando se iniciou a função. (0, 0,47)

Ponto 2: Junho. (1, 0,36)

Agora, substituiremos os pontos na forma geral:

Maio:

$$0,47 = a \cdot 0 + b$$

$$b = 0,47$$

Junho:

$$0,36 = a \cdot 1 + b$$

Substituindo $b = 0,47$ encontrado na equação acima:

$$0,36 = a + 0,47$$

$$a = 0,36 - 0,47$$

$$a = -0,11$$

$$\text{Função: } f(x) = -0,11x + 0,47$$

Agora substituiremos $x = 3$ (mês de agosto, 3 meses depois de maio) na função.

$$f(x) = -0,11 \cdot 3 + 0,47$$

$$f(x) = -0,33 + 0,47$$

$$f(x) = 0,14$$

Logo, a taxa em agosto não acompanhou o trajeto linear que estava ocorrendo nos últimos meses.

- D** INCORRETA. Após encontrar a fórmula da função que descreveu o comportamento dos meses de maio, junho e julho, encontramos $f(x) = -0,11x + 0,47$, e a que apresenta na alternativa descreve o comportamento linear apenas dos meses de julho e agosto; além disso, ao substituir $x = 3$ (mês de agosto), percebemos que o valor que deveria ter decrescido, caso acompanhasse a função, é de 0,14 e, como foi de 0,15, não acompanhou a função.
- $f(x) = -0,11 \cdot 3 + 0,47$
 $f(x) = -0,33 + 0,47$
 $f(x) = 0,14$
- E** INCORRETA. Após encontrar a fórmula da função que descreveu o comportamento dos meses de maio, junho e julho, e substituir $x = 3$ (mês de agosto), percebemos que o valor que deveria ter decrescido, caso acompanhasse a função, é de 0,14 e, como foi de 0,15, decresceu 0,1 a mais do que o esperado, não 0,43.
- $f(x) = -0,11 \cdot 3 + 0,47$
 $f(x) = -0,33 + 0,47$
 $f(x) = 0,14$

QUESTÃO 73

Letra C

- A** INCORRETA. O modelo 1, com volume igual a 450 centímetros cúbicos, possui 347 centímetros cúbicos a menos que o que a mulher possui em casa e, assim, é o quarto estogo com o volume mais próximo ao desejado.
- B** INCORRETA. O modelo 2, com volume igual a 598,95 centímetros cúbicos, possui 198,05 centímetros cúbicos a menos que o que a mulher possui em casa e, assim, é o segundo estogo com o volume mais próximo ao desejado.
- C** CORRETA. Primeiro devemos encontrar o volume do menor modelo e, para isso, usaremos a fórmula do volume

de paralelepípedos = altura · largura · comprimento = $15 \cdot 5 \cdot 6 = 450 \text{ cm}^3$.

Como todas as medidas são proporcionais de razão 1,1, o volume também será proporcional, mas com razão = $(1,1)^3 = 1,331$, então, como o modelo de volume igual a 450 é o menor, para encontrar os outros modelos, basta multiplicar o volume do estojo anterior por 1,331.

MODELO 1: 450 cm^3

MODELO 2: $450 \cdot 1,331 = 598,95 \text{ cm}^3$

MODELO 3: $598,95 \cdot 1,331 = 797,20 \text{ cm}^3$

MODELO 4: $797,20245 \cdot 1,331 = 1061,08 \text{ cm}^3$

MODELO 5: $1061,07646 \cdot 1,331 = 1412,29 \text{ cm}^3$

O modelo com o volume mais próximo de 797 cm^3 é o 3.

- D** INCORRETA. O modelo 4, com 1061,07646 centímetros cúbicos, possui 264,07646 centímetros cúbicos a mais que o que a mulher possui em casa e, assim, é o terceiro estojo com o volume mais próximo ao desejado.
- E** INCORRETA. O modelo 5, com 1412,29277 centímetros cúbicos, possui 615,29277 centímetros cúbicos a mais que o que a mulher possui em casa e, assim, é o estojo com o volume mais distante ao desejado.

QUESTÃO 74

Letra E

- A** INCORRETA. Depois de descobrir a fórmula $f(x) = x^2 - 3x - 10$, que descreve o faturamento em função dos dias decorridos, após 4 dias ($x = 4$), ela terá R\$ 6.000,00 negativos, conforme já mencionado no enunciado da questão, ou seja, terá pago apenas R\$ 4.000,00 da dívida e não recuperado nenhum valor do investimento.
 $f(x) = 16 - 12 - 10 = -6$ (mil)
- B** INCORRETA. Depois de descobrir a fórmula $f(x) = x^2 - 3x - 10$, que descreve o faturamento em função dos dias decorridos, após 5 dias ($x = 5$), ela terá R\$ 0,00, ou seja, terá pago todas suas dívidas de investimento, mas ainda não acumulou os R\$ 30.000,00 investidos à loja, conforme apresentado do gráfico do suporte da questão.
 $f(x) = 25 - 15 - 10 = 0$ (mil)
- C** INCORRETA. Depois de descobrir a fórmula $f(x) = x^2 - 3x - 10$, que descreve o faturamento em função dos dias decorridos, após 6 dias ($x = 6$), ela terá R\$ 8.000,00, já tendo quitado totalmente sua dívida, mas pagando apenas uma parte do investimento, ainda restando R\$ 22.000,00.
 $f(x) = 36 - 18 - 10 = 8$ (mil)
- D** INCORRETA. Depois de descobrir a fórmula $f(x) = x^2 - 3x - 10$, que descreve o faturamento em função dos dias decorridos, após 7 dias ($x = 7$), ela terá R\$ 18.000,00 ou seja, terá quitado totalmente a dívida e acumulado parcialmente o dinheiro do investimento, restando apenas R\$ 12.000,00.
 $f(x) = 49 - 21 - 10 = 18$ (mil)
- E** CORRETA. Primeiro devemos encontrar a equação que descreve o faturamento em função dos dias decorridos e usaremos a lei de formação da função do segundo grau: $f(x) = ax^2 - bx + c$ e 3 pontos pertencentes à função: $(0, -10)$, $(4, -6)$ e $(5, 0)$
Substituindo na lei de formação, encontraremos três equações:

$$-10 = c; 16a + 4b + c = -6; 25a + 5b + c = 0$$

Realizando um sistema de equações, encontramos $a = 1$, $b = -3$ e $c = -10$

$$\text{Função: } f(x) = x^2 - 3x - 10$$

Logo, precisamos achar $f(x) = 30$, pois refere-se ao valor investido inicialmente na loja, uma vez que, como $f(x)$ se inicia na dívida de 10 mil reais, quando chegar às coordenadas $(0, 0)$, ela já terá pago a dívida, restando apenas os R\$ 30.000,00 investidos.

Logo, para $f(x) = 30$ temos:

$$x^2 - 3x - 40 = 0$$

Usaremos a fórmula de Bhaskara para encontrar o valor de x :

$$\frac{3 \pm \sqrt{(-3)^2 - 4(1)(-40)}}{2(1)} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 160}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{169}}{2} = \frac{3 \pm 13}{2}$$

$$\text{Raiz 1: } \frac{3 + 13}{2} = 8$$

$$\text{Raiz 2: } \frac{3 - 10}{2} = 8$$

Como -5 se refere a 5 dias anteriores à inauguração (momento em que ela não havia realizado nenhuma venda e, por isso, não poderia ter arrecadado o valor total do investimento), então somente depois de 8 dias de vendas a empreendedora conseguiu reaver todo o dinheiro investido e começará a lucrar em sua loja.

QUESTÃO 75

Letra E

- A** INCORRETA. Após descobrir a função que relaciona os dias vendidos com o valor faturado, $f(x) = 300x - 150$, o estudante encontraria 330 dias se o calor total faturado fosse igual a R\$ 98.850,00.
 $f(x) = 300(330) - 150$
 $f(x) = 98850$
- B** INCORRETA. Após descobrir a função que relaciona os dias vendidos com o valor faturado, $f(x) = 300x - 150$, o estudante encontraria 331 dias se o calor total faturado fosse igual a R\$ 99.150,00.
 $f(x) = 300(331) - 150$
 $f(x) = 99150$
- C** INCORRETA. Após descobrir a função que relaciona os dias vendidos com o valor faturado, $f(x) = 300x - 150$, o estudante encontraria 332 dias se o calor total faturado fosse igual a R\$ 99.450,00.
 $f(x) = 300(332) - 150$
 $f(x) = 99450$
- D** INCORRETA. Após descobrir a função que relaciona os dias vendidos com o valor faturado, $f(x) = 300x - 150$, o estudante encontraria 333 dias se o calor total faturado fosse igual a R\$ 99.750,00.
 $f(x) = 300(333) - 150$
 $f(x) = 99750$
- E** CORRETA. Primeiro devemos encontrar a equação que descreve o faturamento em função dos dias decorridos. Como se trata de uma função linear, usaremos a lei de formação da função do primeiro grau: $f(x) = ax + b$

Depois iremos substituir 2 pontos (0,-150) e (7,1950) na lei de formação para encontrarmos a equação:

Ponto 1: $-150 = 0 \cdot a + b \Rightarrow b = -150$

Ponto 2:

$$\begin{aligned} 1950 &= 7a + b \\ 1950 &= 7a - 150 \\ 2100 &= 7a \\ a &= \frac{2100}{7} = 300 \end{aligned}$$

Temos, portanto: $f(x) = 300x - 150$

Temos, portanto: $f(x) = 300x - 150$

Agora precisamos encontrar x quando $f(x) = 100\,000,00$.

Logo, seria necessário 334 dias de vendas.

QUESTÃO 76

Letra C

- A** INCORRETA. O aluno realiza o cálculo, mas entende como um decréscimo, fazendo $-41,6\% + 3,6\% = -38\%$.
- B** INCORRETA. O aluno entende diferença como um decréscimo e considera o valor encontrado negativo.
- C** CORRETA. Fazemos:

$$\frac{9,9}{14,32} = \frac{100}{x} \Rightarrow x = 144,6\%, \text{ logo, } 44,6\% \text{ de } 2019 \text{ a } 2020$$

$$\frac{9,55}{9,9} = \frac{100}{x} \Rightarrow x = 103,6\%, \text{ logo, } 3,6\% \text{ de } 2014 \text{ a } 2019$$

Logo, a diferença percentual será: $44,6 - 3,6\% = 41\%$.

- D** INCORRETA. O aluno calcula aproximadamente a porcentagem de 2019 a 2020 apenas.
- E** INCORRETA. O aluno realiza o cálculo aproximado das duas porcentagens e realiza a soma no local da diferença, tendo: $44,6\% + 3,6\% \approx 48\%$.

QUESTÃO 77

Letra A

- A** CORRETA. Precisamos saber qual a taxa de juros referentes aos 15 meses em que não foi pago. Usaremos a fórmula dos juros compostos: $M = C(1 + i)^t$, em que $C = R\$ 5.861,03$
 $i = 0,05$
 $T = 1,25$ anos (15 meses)
 Substituindo na fórmula:
 $M = 5861,03 (1 + 0,05)^{1,25}$
 $M = 5861,03 (1,05)^{1,25}$
 $M = 5861,03 \cdot 1,065$
 $M \cong R\$ 6.242,00$
 A mulher terá que pagar à empresa R\$ 6.242,00.
- B** INCORRETA. Para que o estudante marque essa alternativa, ele deveria considerar o tempo = 15 meses e não transformou em anos, mesma unidade da taxa.
 $M = 5861,03 (1 + 0,05)^{15}$
 $M = 5861,03 (1,05)^{15}$
 $M = 5861,03 \cdot 2,08$
 $M = 12\,190,94$.

- C** INCORRETA. Para que o estudante marque essa alternativa, ele deveria considerar a taxa = 5 e não converteu os 5% mencionado em número decimal para aplicar a fórmula.

$$M = 5861,03 (1 + 5)^{1,25}$$

$$M = 5861,03 (6)^{1,25}$$

$$M = 5861,03 \cdot 9,4$$

$$M = 55\,093,69.$$

- D** INCORRETA. Para que o estudante marque essa alternativa, ele converteu o tempo de 15 meses de maneira incorreta e calculou como 1,5 anos.

$$M = 5861,03 (1 + 0,05)^{1,5}$$

$$M = 5861,03 (1,05)^{1,5}$$

$$M = 5861,03 \cdot 1,075$$

$$M = 6\,300,60.$$

- E** INCORRETA. Para que o estudante marque essa alternativa, ele converteu o tempo de 15 meses de maneira incorreta e calculou como 0,15 anos.

$$M = 5861,03 (1 + 0,05)^{0,15}$$

$$M = 5861,03 (1,05)^{0,15}$$

$$M = 5861,03 \cdot 1,007$$

$$M = 5902,06.$$

QUESTÃO 78

Letra A

- A** CORRETA.

$$\text{Fator de atualização} = \frac{\text{Aumento} - 100\%}{100}$$

$$\text{Fator de atualização} = \frac{194,440631\% - 100\%}{100}$$

Considerando que, em 2019/2020, o desmatamento foi de 5,666 km² e, em 2018/2019, foi de 2,914 km², então o aumento foi de aproximadamente $\frac{5,666}{2,914} = 1,9444$, logo 94,44%.

- B** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa usou os dados do ano 2017/2018, obtendo $\frac{5,666}{2,936} = 1,9298$, logo um aumento de 92,98%.

- C** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde-se e divide 2914 por 5,666, obtendo 51,42%.

- D** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera os dados de 2017/2018 e, além disso, divide $\frac{2,936}{5,666} = 0,5181 = 51,81\%$.

- E** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa soma os valores de 2017/2018 e 2018/2019, obtendo $2,936 + 2,914 = 5,85$, e divide esse valor por 5,666, obtendo 1,03247, que representa um aumento de 3,24%.

QUESTÃO 79

Letra D

- A** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte a ordem dos fatores da divisão, obtendo

$$\frac{3\,374\,910}{3\,225\,925}$$

= 1,04618, e considera esse resultado como aumento de 46,18%.

- B** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa subtrai o número de casos em acompanhamento do número de casos recuperados e calcula essa porcentagem, obtendo 92,99%.
- C** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa subtrai do valor de casos recuperados o número de óbitos confirmados, obtendo, assim, 93,76% do total de casos.
- D** CORRETA. Considerando o total de casos recuperados igual a 3 225 925, em relação ao total de confirmados, eles representam aproximadamente $\frac{3\,225\,925}{3\,374\,925} = 0,9558$ = 95,6 % do total.
- E** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa soma ao valor de casos recuperados o número de óbitos confirmados, obtendo, assim, 97,4% do total de casos.

QUESTÃO 80

Letra C

- A** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a tangente de 30° erroneamente como $\sqrt{30}$.
- B** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a tangente de 30° erroneamente como $\frac{\sqrt{3}}{2}$.
- C** CORRETA. Como o homem possui a mesma altura da margem inferior do quadro, o ângulo de seus olhos com a extremidade inferior da obra é de 90 graus, e a altura da obra é igual a 77 cm.



Usaremos o valor da tangente $\frac{\sqrt{3}}{3}$ e a fórmula para descobrir a distância:

$$\text{Tangente} = \frac{\text{Cateto oposto}}{\text{Cateto adjacente}}$$

Cateto oposto = 77cm

Cateto adjacente = distância

$$\text{Tangente} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{77}{\text{distância}}$$

$$\text{distância} \cdot \sqrt{3} = 77 \cdot 3$$

$$\text{distância} = \frac{231}{\sqrt{3}}$$

$$\text{Substituindo } \sqrt{3} = 1,73$$

$$\text{distância} = \frac{231}{1,73} \approx 1,33$$

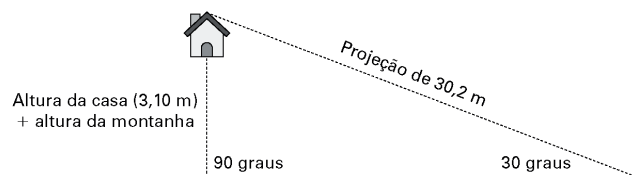
Logo, aproximadamente 1,33 m.

- D** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a altura do rapaz é igual à sua distância até o quadro.
- E** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa soma 1 metro com o valor da altura do quadro (77 cm), obtendo 1,77 cm.

QUESTÃO 81

Letra A

- A** CORRETA.



Usaremos o valor do seno de $30^\circ = \frac{1}{2}$ e a fórmula do

seno = $\frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$. Substituindo os valores:

$$\frac{1}{2} = \frac{3,10 + \text{altura montanha}}{30,2}$$

Multiplicando cruzado:

$$30,2 = 2(3,10 + \text{altura da montanha})$$

$$30,2 = 6,2 + 2 \cdot \text{altura da montanha}$$

$$30,2 - 6,2 = 2 \cdot \text{altura da montanha}$$

$$24 = 2 \cdot \text{altura da montanha}$$

$$\frac{24}{2} = 2 \cdot \text{altura da montanha}$$

$$\text{altura da montanha} = 12 \text{ m}$$

- B** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se esquece de considerar a altura da casa e calcula a altura toda como x , obtendo $x = 15,1$.
- C** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o valor para o cosseno de 45° em vez do seno de 30° .
- D** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o cosseno de 30° em vez do cosseno e arredonda o resultado.
- E** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o seno de 30° como 2 em vez de $\frac{1}{2}$.

QUESTÃO 82

Letra C

- A** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o total de seguidores é 45 milhões e calcula a média para 5 redes sociais, obtendo 15, e considera essa como a porcentagem pedida.

- B** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa obtém 9,3 milhões como média para cada rede social e arredonda o valor da porcentagem.

- C** CORRETA. Para encontrarmos a média dos seguidores em cada rede social, usaremos a fórmula da média aritmética:
- $$\frac{\text{Soma de valores}}{\text{Totais de observações}}$$

Soma de valores = 46,86 milhões (de seguidores)

Totais de observações = 5 (redes sociais)

Substituindo na fórmula:

$$\frac{46,86}{5} = 9,372 \text{ milhões de seguidores}$$

por rede social, em média.

Como no Instagram já há 10,5 milhões de seguidores, precisamos encontrar qual a porcentagem de seguidores a mais que ele possui nessa rede social, comparado com a média. Faremos uma regra de três simples:

$$9,37 - 100\%$$

$$10,5 - X$$

Multiplicando cruzado:

$$9,37x = 100 \cdot 10,5$$

$$9,37x = 1\,050$$

$$x = \frac{1\,050}{9,37}$$

$$x = 112,03585$$

Logo, a quantidade de seguidores do Instagram é igual a aproximadamente 12,04% a mais que a média.

- D** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a média incorretamente para 4 redes sociais, obtendo uma média de 11,715 milhões, e calcula a porcentagem em relação a 10,5 milhões, obtendo 10,37%.

- E** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula apenas o valor da média de seguidores para cada rede social.

QUESTÃO 83

Letra C

- A** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria ter calculado a probabilidade de pegar uma notícia de TV e celebridades já sabendo que a notícia escolhida seria uma entre as 840 totais do tema.

$$\frac{1}{840} = 0,0012 \cdot 100 = 0,12\%$$

- B** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria calcular a probabilidade de pegar uma notícia de *fake news* entre somente 252 notícias possíveis.

$$\frac{1}{250} = 0,0039 \cdot 100 = 0,39\%$$

- C** CORRETA. O pode calcular a probabilidade de tomar qualquer uma das 252 notícias *fake news* do tema escolhido entre as 5 600 notícias totais. Para encontrarmos a probabilidade de dois eventos sucessivos, devemos multiplicar a probabilidade de um deles ocorrer (probabilidade de ser o tema de TV e celebridades) pela

probabilidade de ocorrer o outro (ser uma *fake news*), sabendo que o primeiro já ocorreu. Logo:

Probabilidade de ser TV e celebridades:

$$\frac{840 \text{ (no total desse tema)}}{5\,600 \text{ (total de notícias)}} = 0,15$$

Probabilidade de ser uma *fake news*, sabendo que já é um tema de TV e celebridades:

$$\frac{252 \text{ (fake news nesse tema)}}{840 \text{ (total de notícias desse tema)}} = 0,3$$

Probabilidade de dois eventos sucessivos:

$$0,15 \cdot 0,3 = 0,045 = 4,5\%$$

Alternativamente, basta calcular

$$\frac{252}{5\,600} = 0,045 \cdot 100 = 4,5\%.$$

- D** INCORRETA. Para que o aluno marque esta alternativa, ele deveria calcular a probabilidade de pegar qualquer uma das 252 notícias *fake news* do tema escolhido entre as 2 112 *fake news* disponíveis, já sabendo que a notícia analisada se tratava de uma *fake news*.

$$\frac{252}{2\,112} = 0,119 \cdot 100 = 11,9\%$$

- E** INCORRETA. Para que o aluno marque esta alternativa, ele deveria calcular a probabilidade considerando que só havia a possibilidade de pegar notícias de TV e celebridades (verdadeiras ou não) entre todas disponíveis.

$$\frac{840}{5\,600} = 0,15 \cdot 100 = 15\%$$

QUESTÃO 84

Letra B

- A** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente calcula o valor correto para os minutos (20), porém subtrai os 5 minutos iniciais mencionados no enunciado, obtendo, assim, 15 minutos.

- B** CORRETA. Ponto 1:

$$49 = a^2 + b^2 + c$$

$$c = 49 \text{ (i)}$$

Ponto 2:

$$51,95 = a^2 + b^2 + c$$

Substituindo $c = 49$:

$$51,95 = a^2 + b^2 + 49$$

$$51,95 - 49 = a^2 + b^2$$

$$a^2 + b^2 = 2,95$$

$$a^2 = 2,95 - b^2$$

Ponto 3:

$$62,75 = a^2 + b^2 + c$$

Substituindo $c = 49$ e $a^2 = 2,95 - b^2$:

$$62,75 = (2,95 - b^2) + b^2 + 49$$

$$62,75 - 49 = 2,95 - b^2 + b^2$$

$$13,75 = 2,95 - b^2 + b^2$$

$$10,8 = b^2$$

$$b = \sqrt{10,8} = 3$$

Substituindo $b = 3$ em $a^2 = 2,95 - b^2$:

$$a^2 = 2,95 - 9 = -6,05$$

Substituindo a, b e c na lei de formação da função:

$$g(m) = -0,05 m^2 + 3 m + 49$$

Agora, precisamos encontrar o tempo, em minutos (m), em que o nível de açúcar g(m) no sangue do paciente seja igual a 89mg/dL. Substituiremos na equação da função:

$$89 = -0,05 m^2 + 3 m + 49$$

$$0 = -0,05 m^2 + 3 m + 49 - 89$$

$$0 = -0,05 m^2 + 3 m - 40$$

Para encontrar o valor de m, usaremos a fórmula de

bhaskara: $\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$, em que $a = -0,05$, $b = 3$

e $c = -40$:

$$\frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4(-0,05)(-40)}}{2(-0,05)} = \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 8}}{-0,1} = \frac{-3 \pm \sqrt{1}}{-0,1} = \frac{-3 \pm 1}{-0,1}$$

As raízes dessa equação são:

Raiz 1: $\frac{-3 + 1}{-0,1} = \frac{-2}{-0,1} = 20$ minutos

Raiz 2: $\frac{-3 - 1}{-0,1} = \frac{-4}{-0,1} = 40$ minutos.

- C** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente calcula o valor correto para os minutos (20), porém soma aos 5 minutos iniciais mencionados no enunciado, obtendo, assim, 25 minutos.
- D** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente os valores dos minutos, porém não se atenta ao enunciado, que pede o menor tempo em minutos.
- E** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra o valor para (c) da equação quadrática e acredita ser esse o número de minutos pedido no exercício.

QUESTÃO 85

Letra D

- A** INCORRETA. Para que o aluno marque esta alternativa, ele deveria ter desconsiderado que 20% não seria destinado às cadeiras e calcularia a soma de toda a área total de todas as 3 arquibancadas:
 $73,30 + 73,30 + 75 = 221,60$ metros quadrados.
- B** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria ter considerado que 80% da arquibancada maior e 100% das arquibancadas menores seriam utilizadas para as cadeiras:
 $73,30 + 73,30 + 60 = 206,60$ metros quadrados.
- C** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria ter considerado que 80% das arquibancadas menores e 100% da arquibancada maior seriam utilizadas para as cadeiras:
 $58,64 + 58,64 + 75 = 192,28$ metros quadrados.
- D** CORRETA. Primeiro, devemos calcular a área total de cada arquibancada. Para isso, utilizaremos a fórmula de área do triângulo: $\frac{(base \cdot altura)}{2}$.

ARQUIBANCADA 1 E 2 (opostas de mesmas medidas):

Base = 6,45m

Altura = 22,75m

$$Área = \frac{(6,45 \cdot 22,75)}{2} = 73,30 \text{ metros quadrados cada uma}$$

Como 20% dessa área não será destinada às cadeiras, então devemos fazer $73,30 \cdot 0,8 = 58,64$ metros quadrados.

ARQUIBANCADA 3 (maior)

Base = 6m

Altura = 25 m

$$Área = \frac{(6 \cdot 25)}{2} = 75 \text{ metros quadrados}$$

Como 20% dessa área não será destinada às cadeiras, então devemos fazer $75 \cdot 0,8 = 60$ metros quadrados.

Área total destinada às cadeiras $58,64$ (arquibancada 1) + $58,64$ (arquibancada 2) + 60 (arquibancada 3) = $177,28$ metros quadrados.

- E** INCORRETA. Para que o estudante marque esta alternativa, ele deveria ter considerado que somente 20% da área total de cada prisma seria destinado às cadeiras.
 $75 \cdot 0,2 = 15$
 $73,30 \cdot 0,2 = 14,66$
 $15 + 14,66 + 14,66 = 44,32$ metros quadrados

QUESTÃO 86

Letra A

- A** CORRETA. Para descobrir quantas músicas ela escutou, precisamos fazer 40% de $325 = 0,4$ de $325 = 0,4 \cdot 325 = 130$ músicas.
 Agora, precisamos multiplicar a quantidade de músicas pela duração, em média, de cada uma:
 Cada música possui, em média, 3 minutos e 15 segundos; para transformar 15 segundos em minutos, usaremos a regra de três simples:
 $1 \text{ minuto} - 60 \text{ segundos}$
 $X \text{ minutos} - 15 \text{ segundos}$
 Multiplicando cruzado:
 $15 = 60x$
 $\frac{15}{60} = x$
 $x = 0,25$
 $130 \cdot 3,25$ (3,25 minutos = 3 minutos e 15 segundos) = $422,50$ minutos, ou 7 horas e 2,5 minutos.
 Aproximadamente 7 horas.
- B** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa obtém incorretamente 360 minutos totais de viagem, que, se convertendo, é igual a 6 horas.
- C** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa converte incorretamente 422,50 minutos para 7,4 horas e considera esse valor como 7 horas e 40 minutos.
- D** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde-se ao converter 422,50 minutos e divide esse valor por 70, em vez de 60, obtendo aproximadamente 6 horas e meia.
- E** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa converte incorretamente 422,50 minutos para 7,4 horas e considera esse valor como 7 horas e 40 minutos.

QUESTÃO 87

Letra E

- A** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o salário dos vigilantes motorizados, que está R\$ 477,29 abaixo da média como acima.
- B** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente confunde o salário dos fiscais supervisores do Banco do Brasil com o dos vigilantes motorizados.
- C** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente confunde o salário dos vigilantes com o salário dos fiscais supervisores do Banco do Brasil.
- D** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde-se e considera o salário dos seguranças de eventos como R\$ 1 744,00. Além disso, calcula incorretamente o valor da média aritmética.
- E** CORRETA. Primeiro, devemos descobrir a média salarial e, para isso, utilizaremos a fórmula da média aritmética:

Soma de valores

Totais de observações

Soma dos valores = 31 850,49 (soma dos salários + risco dos 8 cargos apresentados)

Totais de observações = 8 cargos

Logo, $\frac{31850,49}{8} = 3981,31125$.

Agora, faremos o valor da média de salários – salário de cada cargo para encontrar o valor, em R\$, que cada um dos salários está abaixo ou acima da média:

CATEGORIA	SÁLARIO + RISCO	(SÁLARIO+RISCO) - MÉDIA
Vigilante	R\$ 3.185,50	–R\$ 795,81
Vigilante do Banco do Brasil	R\$ 4.267,44	R\$ 286,13
Fiscal supervisor do Banco do Brasil	R\$ 5.120,94	R\$ 1.139,63
Vigilante do Banco Central	R\$ 6.218,04	R\$ 2.236,73
Segurança pessoal privada	R\$ 5.561,20	R\$ 1.579,89
Fiscal supervisor encarregado e assemelhados	R\$ 3.820,93	–R\$ 160,38
Vigilante motorizado	R\$ 3.504,02	–R\$ 477,29
Segurança de eventos	R\$ 174,42	–R\$ 3.806,89

O salário dos seguranças pessoais privados está R\$ 1.579,89 acima da média.

QUESTÃO 88

Letra B

- A** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que Maria trabalhou durante 9 meses em 2020.
- B** CORRETA. Como Maria trabalhou 8 meses, ela receberá R\$ 808,00. Para calcular a quantidade, em %, recebida em relação ao valor total, devemos fazer uma regra de três simples:
- R\$ 1 212,00 — 100%
- R\$ 808,00 — x
- Multiplicando cruzado:
- $1\,212x = 808 \cdot 100$
- $80\,800 = 1\,212x$
- $x = \frac{80\,800}{1\,212}$
- $x = 66,666666$
- Aproximadamente 66,67%.
- C** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que Maria receberá 770 reais do PIS-PASEP.
- D** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que Maria trabalhou apenas 7 meses em 2020.
- E** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que Maria trabalhou apenas 6 meses em 2020.

QUESTÃO 89

Letra A

- A** CORRETA. Para descobrirmos quantos % a menos as mulheres recebem, devemos usar a fórmula:
- $\frac{\text{Salário das mulheres} \cdot 100}{\text{Salário dos homens}} - 100 = \text{diferença entre os salários, em \%}$
- Após realizar os cálculos, encontraremos os seguintes valores, arredondando:
- Agricultura, pecuária e veterinária: 1,14
- Comércio exterior: 18,43
- Financeira: 40,3
- Jurídica: 52,73
- Telemarketing: 18,03.
- B** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde-se na leitura das cores do gráfico e considera que as mulheres ganham mais do que os homens na área de *telemarketing*.
- C** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não se atenta precisamente aos números do setor de agricultura, pecuária e veterinária, e considera que homens e mulheres recebem o mesmo salário.

- D** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente confunde-se no cálculo correto da porcentagem, que é de 40%.
- E** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente confunde-se no cálculo correto da porcentagem, que é de 18%.

QUESTÃO 90

Letra A

- A** CORRETA. Primeiro, devemos calcular o valor total acumulado pelos ingressos e, por isso, multiplicaremos o valor unitário (R\$ 47,20) pela quantidade de ingressos vendidos (28 mil).
- $$28 \text{ mil} \cdot 47,20 = \text{R\$} 1.321.600,00$$
- Agora, vamos calcular o total que irá para manutenção (12% de 1 321 600) e para funcionários e seguros (21% de 1 321 600)
- $$12\% \text{ de } 1\,321\,600 = 0,12 \cdot 1\,321\,600 = 158\,592$$
- $$21\% \text{ de } 1\,321\,600 = 0,21 \cdot 1\,321\,600 = 277\,536$$

Agora, diminuiremos esses valores do valor total e encontraremos a quantidade total que o time lucrará:

$$\text{R\$ } 1.321.600,00 - \text{R\$ } 158.592,00 - \text{R\$ } 277.536 = \text{R\$ } 885.472,00 \text{ irão para o clube.}$$

- B** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que 20% do valor vai para os funcionários e calcula, assim, uma porcentagem para o time de 68% em vez de 67%.
- C** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que 10% vai para a manutenção e calcula, assim, uma porcentagem para o time de 69% em vez de 67%.
- D** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que 10% vai para a manutenção e que 20% do valor vai para os funcionários, calculando, assim, uma porcentagem para o time de 70%.
- E** INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde e, em vez de dividir o valor por 100, divide por 10, obtendo R\$ 8.854.720,00.