

**CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS  
TECNOLOGIAS****Questões de 91 a 135****91. C4 H14**

- a)(F) O uso de agrotóxicos é destinado à remoção de pragas presentes nas plantações, logo a redução do seu uso não é uma consequência do desaparecimento das abelhas. Na verdade, os agrotóxicos são uma das grandes causas do desaparecimento desses insetos.
- b)(F) O aumento do uso de fertilizantes não é consequência do desaparecimento das abelhas. Fertilizantes tornam o solo mais fértil, aumentando a disponibilidade de nutrientes para as plantas, entretanto, o desaparecimento das abelhas faria com que parte das plantas fosse extinta. Sendo assim, de nada adianta ter um solo fértil se não existem plantas nele.
- c)(F) A apicultura é uma importante atividade zootécnica, que proporciona vários benefícios sociais, tais como a geração de emprego e renda. O desaparecimento de abelhas impacta essa atividade, causando aumento do êxodo rural, pois diminui a geração de empregos no campo.
- d)(F) Com base no texto, não é possível estabelecer uma ligação direta entre o aumento de doenças respiratórias e o desaparecimento das abelhas. Sabe-se que muitos produtos derivados desses animais, tais como mel e própolis, são utilizados no combate a doenças respiratórias que, algumas vezes, são desenvolvidas por conta de outros fatores, tais como a poluição ambiental.
- e)(V) As abelhas são importantes polinizadores de diversas espécies vegetais, incluindo grandes áreas verdes. Caso elas desapareçam, a renovação das florestas e a produção mundial de alimentos ficará comprometida, causando um grande problema de abastecimento de alimentos e, em casos extremos, a escassez de oxigênio.

**Resposta correta: E****92. C1 H1**

- a)(V) Para obter o comprimento de onda mínimo, usa-se a frequência máxima, pois tratam-se de grandezas inversamente proporcionais. Então, transforma-se a frequência de GHz para Hz:
- $$26 \text{ GHz} = 26 \cdot 10^9 \text{ Hz}$$
- Em seguida, utiliza-se a equação fundamental da ondulatória:
- $$v = \lambda \cdot f \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f}$$
- $$\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{26 \cdot 10^9} \cong 0,012 = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$
- b)(F) O aluno relacionou de maneira equivocada o termo 5G à frequência de 5 GHz.
- $$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{5 \cdot 10^9} = 6 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

- c)(F) O aluno utilizou a frequência mínima, em vez da máxima:

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{3,5 \cdot 10^9} \cong 8,6 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

- d)(F) O aluno aplicou a equação fundamental da ondulatória sem transformar a frequência de GHz para Hz:

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{26} = 1,1 \cdot 10^7 \text{ m}$$

- e)(F) O aluno usou o valor da frequência como período:

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow \lambda = v \cdot T$$

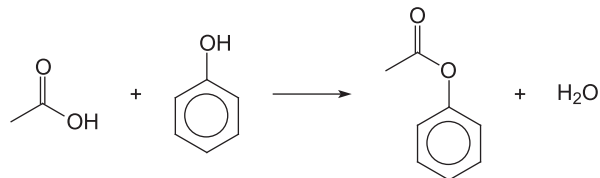
$$\lambda = 3 \cdot 10^8 \cdot 26 \cdot 10^9 = 7,8 \cdot 10^{18} \text{ m}$$

**Resposta correta: A****93. C7 H25**

- a)(F) A molécula  $N_2$  é linear e mononuclear. O aluno pode ter concluído que o momento de dipolo da molécula era diferente de zero devido ao par de elétrons livre do nitrogênio.
- b)(F) A molécula  $O_2$  é linear e mononuclear. O aluno possivelmente concluiu que a molécula possuía momento de dipolo diferente de zero devido aos pares de elétrons livres do oxigênio.
- c)(F) A molécula NO é linear e heteronuclear. Apesar de o momento dipolar dessa ligação oscilar conforme os dois átomos se movem, a absorção de radiação infravermelha é baixa.
- d)(V) A molécula de  $N_2O$  é poliatômica, angular e possui inúmeras vibrações, e a sua absorção no infravermelho é intensa.
- e)(F) A molécula CO é linear e heteronuclear. Apesar de o momento dipolar dessa ligação oscilar conforme os dois átomos se movem, a absorção de radiação infravermelha é baixa. O aluno pode ter confundido o CO com o  $CO_2$ .

**Resposta correta: D****94. C5 H17**

- a)(F) Para a produção de um éster não é possível fazer a reação entre uma cetona e um éter. Nesse processo, não há saída de água e formação da função  $-\text{COO}-$ R.
- b)(F) Essa reação pode formar um éter por reação de desidratação intramolecular dos dois álcoois, e não um éster.
- $$R-\text{OH} + \text{HO}-R' \rightarrow R-\text{O}-R' + \text{H}_2\text{O}$$
- c)(F) A reação entre um aldeído e um alceno não produz um éster.
- d)(F) Essa reação pode, em condições adequadas, originar um éster, mas o produto dessa reação não corresponde ao éster que apresenta o sabor e aroma de framboesa:



- e)(V) A reação entre um ácido carboxílico e um álcool produz um éster e água em uma reação denominada esterificação. Desse modo, a reação entre o ácido etanoico e o álcool isobutílico origina o etanoato de isobutila, que é o éster responsável pelo aroma e sabor de framboesa.



**Resposta correta: E**

**95. C3 H10**

- a)(V) O ciclo da febre amarela selvagem é mantido na floresta, mas, com a degradação ambiental e a destruição do habitat natural de animais silvestres causada pelo rompimento da barragem, esses animais acabam ficando mais próximos às zonas urbanas. Assim, eles podem ser picados pelo mosquito que transmite a doença nas cidades, aumentando o risco de contaminação nas áreas urbanas.
- b)(F) Os únicos vetores de transmissão do vírus da febre amarela são os mosquitos.
- c)(F) Em nenhum momento o texto fala sobre pessoas que pegam a doença por entrarem na floresta.
- d)(F) A poluição do rio foi decorrente do derramamento de rejeitos de mineração, que são, principalmente, rejeitos de natureza química, e não biológica.
- e)(F) Com o rompimento da barragem, os animais perderam seu habitat e migraram para áreas urbanas; não foram as pessoas que migraram para próximo às florestas.

**Resposta correta: A**

**96. C5 H17**

- a)(F) O aluno não conseguiu associar o conceito de constante ácida com a equação de equilíbrio apresentada. Entre os ácidos citados, o acético é o segundo mais fraco, pois apresenta o segundo menor valor de  $K_a$ .
- b)(F) O ácido glicólico, entre os ácidos apresentados, é o segundo mais forte, entretanto o maior efeito desmineralizante será provocado pelo ácido de maior força, ou seja, o de maior constante de acidez (ácido metanoico).
- c)(F) O aluno não conseguiu associar o conceito de constante ácida com a equação de equilíbrio apresentada. Entre os ácidos citados, o láctico é o terceiro mais forte, pois apresenta o terceiro maior valor de  $K_a$ .
- d)(V) O ácido metanoico possui maior constante de acidez, dessa forma ele irá produzir mais  $\text{H}^+$ , diminuindo o pH do meio. Ao fazer isso, a quantidade de  $\text{HO}^-$  irá diminuir, deslocando o equilíbrio para a direita, sentido da desmineralização.
- e)(F) O aluno considerou que o ácido com menor  $K_a$  seria o mais ácido. Logo, ele deslocaria mais o equilíbrio de forma a desmineralizar o dente. Entretanto, quanto menor o valor da  $K_a$ , menor será a acidez de uma espécie.

**Resposta correta: D**

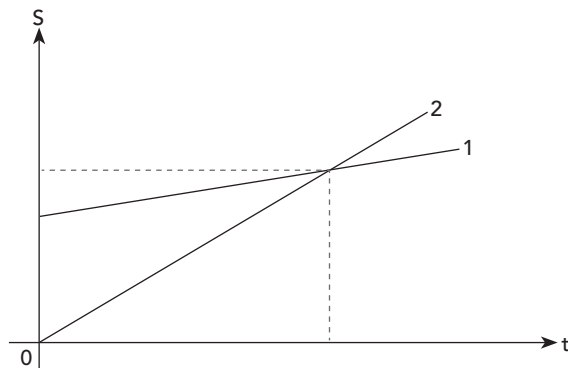
**97. C5 H17**

- a)(F) O aluno concluiu que a curva mais estreita seria a que mais aqueceria, por tratar-se de uma curta faixa de comprimentos de onda.
- b)(F) O aluno pensou que a lâmpada com espectro que abrange a maior faixa de comprimentos de onda forneceria o maior aquecimento.
- c)(F) O aluno supôs que a lâmpada com maior capacidade de aquecer é a que tem o pico mais alto no gráfico.
- d)(F) O aluno presumiu que, quanto menor o ponto de máximo da curva de emissão, maior seria o aquecimento da lâmpada.
- e)(V) A lâmpada V concentra a maior parte do seu espectro de emissão na região de infravermelho, que é responsável pela transmissão de calor por irradiação.

**Resposta correta: E**

**98. C6 H20**

- a)(F) O aluno concluiu que os carros saíram juntos da origem por observar que as duas retas partem do eixo das ordenadas.
- b)(F) O aluno supôs que as retas 1 e 2 indicam as direções reais que os respectivos carros seguiram.
- c)(V) No gráfico, existe um ponto comum ao movimento dos dois carros. Isso significa que tiveram as mesmas coordenadas  $S$  e  $t$ . Assim, conclui-se que eles estiveram na mesma posição  $S_1$  em determinado instante  $t_1$ .



- d)(F) O aluno interpretou o gráfico como se fosse de velocidade por tempo e concluiu que o ponto em comum significa que os carros tiveram a mesma velocidade no instante da interseção.
- e)(F) O aluno interpretou o gráfico como se fosse de velocidade por tempo e concluiu que a velocidade dos dois veículos varia diferentemente em relação ao tempo, o que faria com que tivessem acelerações diferentes.

**Resposta correta: C**

**99. C5 H17**

- a)(F) Meio A: Total de partículas:  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{Na}^+$  e  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{Cl}^-$ ,  $i = 2$ .  
 Meio B: Total de partículas:  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{Na}^+$  e  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{NO}_3^-$ ,  $i = 2$ .  
 Como as soluções possuem a mesma concentração molar, não há diferença de pressão osmótica entre os meios.

b)(F) Meio A: Total de partículas:  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{Na}^+$  e  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{Cl}^-$ ,  $i = 2$ .

Meio B: Total de partículas:  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ,  $i = 1$ .  
 Existe diferença de pressão osmótica, mas não é a maior.

c)(F) Meio A: Total de partículas:  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{Na}^+$  e  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{Cl}^-$ ,  $i = 2$ .

Meio B: Total de partículas:  $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ,  $i = 2$ .  
 Não há diferença de pressão osmótica entre os meios.

d)(F) Meio A: Total de partículas:  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{Na}^+$  e  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{Cl}^-$ ,  $i = 2$ .

Meio B: Total de partículas:  $2,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $4,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{NO}_3^-$ ,  $i = 6$ .

Existe diferença de pressão osmótica, mas não é a maior.

e)(V) Meio A: Total de partículas:  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{Na}^+$  e  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{Cl}^-$ ,  $i = 2$ .

Meio B: Total de partículas:  $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{Al}^{3+}$  e  $6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{NO}_3^-$ ,  $i = 8$ .

Existe diferença de pressão osmótica, e é a maior, de acordo com as equações a seguir:

$$\pi_A = i_{\text{NaCl}} \cdot M_{\text{NaCl}} \cdot R \cdot T = 2 RT$$

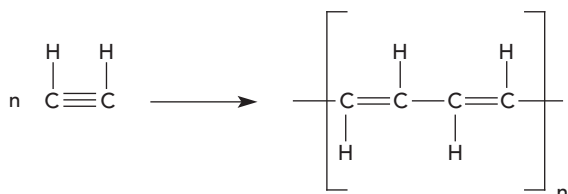
$$\pi_B = i_{\text{Al(NO}_3)_3} \cdot M_{\text{Al(NO}_3)_3} \cdot R \cdot T = 16 RT$$

$$\pi_B - \pi_A = 14$$

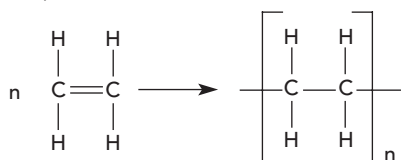
**Resposta correta: E**

**100. C7 H24**

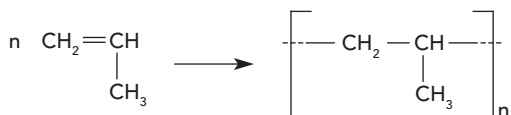
a)(V) O etino (acetileno) irá gerar o poliacetileno, que apresenta as ligações duplas conjugadas mencionadas no enunciado:



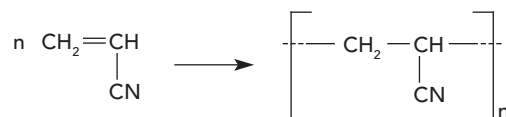
b)(F) O aluno considerou que a polimerização do eteno (etileno) manteria as ligações duplas entre os carbonos, necessárias de acordo com o enunciado. Porém, essa polimerização quebra as ligações duplas em ligações simples:



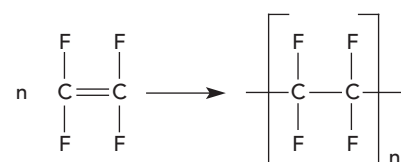
c)(F) O aluno considerou que a polimerização do propeno manteria a ligação dupla entre os carbonos, entretanto a polimerização desse monômero irá gerar um composto saturado.



d)(F) O aluno considerou que, após a polimerização, a acrilonitrila manteria a ligação dupla entre os carbonos, entretanto o polímero formado não apresentará ligações duplas conjugadas.



e)(F) O aluno concluiu que a polimerização do tetrafluoretileno manteria a ligação dupla entre os carbonos. Porém, essa reação de polimerização irá gerar o teflon, que não atende aos requisitos necessários para conduzir eletricidade.



**Resposta correta: A**

**101. C2 H5**

a)(F) O aluno assumiu que, para dissipar um quarto da potência, a lâmpada recebia um quarto da tensão. Dessa maneira, calculou:

$$U = \frac{1}{4} \cdot 12 = 3 \text{ V}$$

b)(F) O aluno usou os dados para descobrir a corrente elétrica, em vez da tensão, fazendo:

$$P = U \cdot i \Rightarrow i = \frac{P}{U} = \frac{60}{12} = 5 \text{ V}$$

c)(V) Calcula-se a resistência da lâmpada:

$$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow R = \frac{U^2}{P} = \frac{12^2}{60} = 2,4 \Omega$$

Em seguida, calcula-se a tensão caso ela dissipe um quarto da potência:

$$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow U = \sqrt{P \cdot R}$$

$$U = \sqrt{\frac{60}{4} \cdot 2,4}$$

$$U = \sqrt{36} = 6 \text{ V}$$

d)(F) O aluno imaginou que a corrente seria menor que a necessária, mas que a tensão seria igual à nominal.

e)(F) O aluno supôs que a nova corrente seria igual a um quarto da potência. Dessa maneira, calculou:

$$U = \frac{1}{4} \cdot 60 = 15 \text{ V}$$

**Resposta correta: C**

**102. C5 H17**

- a)(F) Cobrir caixas de areia de gatos é um cuidado que se deve ter para prevenir a toxoplasmose, que é causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, cuja infecção ocorre por ingestão de cistos eliminados nas fezes de felinos infectados.
- b)(F) Evitar o acúmulo de água parada é uma medida profilática mais relacionada ao combate da dengue, e não da doença de Chagas. A dengue é uma doença transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti* e pode ser prevenida pelo controle do mosquito e interrupção do ciclo de reprodução dele.
- c)(F) O controle da população canina errante pode ser uma medida mais relacionada ao combate da leishmaniose, que é uma doença causada por protozoários hemoflagelados, do gênero *Leishmania*. A doença é transmitida por meio de insetos infectados, sendo os cachorros os principais hospedeiros definitivos do protozoário e portadores dessa doença. Cães infectados acabam disseminando o protozoário para outros mosquitos, por isso é importante o controle da doença nesses animais.
- d)(F) Essa medida profilática está relacionada à prevenção de esquistossomose, que é uma doença causada pelo verme *Schistosoma mansoni*, que tem os caramujos como seus hospedeiros intermediários.
- e)(V) Segundo o texto, atualmente, a forma predominante de transmissão da doença de Chagas é por via oral, que ocorre após ingestão de alimentos contaminados com o protozoário *Trypanosoma cruzi*, principalmente a partir da presença de partes do mosquito transmissor, o barbeiro, ou de suas dejeções (urina e fezes). Uma forma de prevenir esse tipo de transmissão é higienizar os alimentos antes do consumo. A prevenção da doença também se dá pelo combate ao barbeiro, sendo preciso adotar medidas que impeçam o contato do parasita com o organismo humano, tais como proteção de portas e janelas, vedação de buracos em paredes e uso de inseticidas.

**Resposta correta: E**

**103. C2 H5**

- a)(F) O aluno utilizou o tempo de duração em minutos:

$$U = P \cdot t \Rightarrow P = \frac{U}{t}$$

$$P = \frac{157,5}{60} = 2,625 \text{ kW} = 2625 \text{ W}$$

- b)(F) O aluno usou o consumo diário mínimo, em vez do médio:

$$U = P \cdot t \Rightarrow P = \frac{U}{t}$$

$$P = \frac{4,5 \cdot 30}{30} = 4,5 \text{ kW} = 4500 \text{ W}$$

- c)(V) Sabe-se que o consumo de 60 minutos diário durante 30 dias é equivalente 30 horas. Então, aplica-se a equação da potência elétrica:

$$U = P \cdot t \Rightarrow P = \frac{U}{t}$$

$$P = \frac{157,5}{30} = 5,25 \text{ kW} = 5250 \text{ W}$$

- d)(F) O aluno usou o consumo diário máximo, em vez do médio:

$$U = P \cdot t \Rightarrow P = \frac{U}{t}$$

$$P = \frac{6 \cdot 30}{30} = 6 \text{ kW} = 6000 \text{ W}$$

- e)(F) O aluno utilizou 60 minutos como sendo 0,6 horas:

$$U = P \cdot t \Rightarrow P = \frac{U}{t}$$

$$P = \frac{157,5}{0,6 \cdot 30} = 8,75 \text{ kW} = 8750 \text{ W}$$

**Resposta correta: C**

**104. C8 H28**

- a)(F) A coloração esverdeada dos musgos se relaciona com a presença dos pigmentos fotossintetizantes de clorofila, já os sapos apresentam cor esverdeada para se camuflarem, evitando a predação.
- b)(F) Os sapos são anfíbios e possuem vascularização sanguínea, enquanto as briófitas são plantas avasculares.
- c)(F) Os sapos possuem glândulas venenosas, porém estas estruturas não consistem em uma adaptação relacionada à distribuição desses animais em ambientes úmidos.
- d)(F) As briófitas são plantas assifonógamas, isto é, não possuem tubo polínico, que é necessário para fecundação interna, e os anfíbios anuros liberam os gametas na água para que ocorra a fecundação.
- e)(V) As briófitas não possuem, em sua epiderme, estruturas impermeabilizantes impregnadas de cutícula, e os sapos possuem uma pele delgada e permeável adaptada à respiração cutânea. Dessa forma, ambos os organismos citados, apesar de viverem em ambientes terrestres, dependem de um ambiente úmido favorável para não transpirem excessivamente.

**Resposta correta: E**

**105. C5 H17**

- a)(F) O composto com maior eficiência antioxidante é o que possui menor potencial de redução entre os apresentados. O  $\alpha$ -tocoferol possui o segundo menor potencial de redução quando comparado aos outros compostos.
- b)(F) Entre os compostos apresentados, o catecol apresenta o terceiro menor potencial de redução e não possui a maior eficiência antioxidante.
- c)(V) O ascorbato apresenta a melhor eficiência antioxidante por apresentar o menor potencial de redução entre todas as substâncias, sendo o composto que sofre oxidação mais facilmente.
- d)(F) O urato apresenta o segundo maior potencial de redução entre todos os antioxidantes citados e não é muito eficiente.

e)(F) A cisteína possui o maior potencial de redução entre as substâncias apresentadas, portanto não apresenta grande eficiência antioxidante, pois tem maior tendência a ser reduzida, e não oxidada.

**Resposta correta: C**

### 106. C4 H14

- a)(V) Os lisossomos são vesículas membranosas que contêm enzimas digestivas e são responsáveis pela digestão intracelular. Quando partículas penetram na célula por fagocitose ou por pinocitose, formam-se vacúolos que se fundem aos lisossomos, e essas partículas são digeridas. Os lisossomos também digerem estruturas da própria célula que não realizam mais suas funções, processo denominado autofagia, importante para a renovação do material celular.
- b)(F) Os ribossomos estão presentes em células procarióticas e eucarióticas. Eles são constituídos por duas subunidades compostas por proteínas e RNA ribossômico e participam da síntese de proteínas.
- c)(F) As mitocôndrias são organelas em forma de bastonete, constituídas por duas membranas lipoproteicas e preenchidas pela matriz mitocondrial. Elas realizam respiração celular aeróbica e, com isso, produzem energia na forma de ATP.
- d)(F) O complexo golgiense é formado por diversos sáculos membranosos, sendo localizado, geralmente, perto do retículo endoplasmático granuloso. Ele armazena, modifica, empacota e encaminha proteínas, além de produzir alguns polissacarídeos.
- e)(F) O retículo endoplasmático é formado por diversos canais delimitados por membranas que constituem uma rede de distribuição pela célula. Ele pode ser agranular (sem ribossomos aderidos à membrana) ou granular (com ribossomos aderidos). Possui diversas funções, tais como suporte mecânico da célula, transporte e armazenamento de substâncias e síntese de glicoproteínas e de membranas.

**Resposta correta: A**

### 107. C6 H20

a)(F) O aluno calculou o deslocamento com a velocidade de 300 km/h no intervalo de 30 segundos, fazendo:

$$\begin{cases} v_{\text{média}} = \frac{\Delta S}{\Delta t} \\ v_{\text{média}} = \frac{v_1 + v_2}{2} \end{cases} \Rightarrow \Delta S = \frac{(v_1 + v_2)}{2} \cdot \Delta t$$

$$\Delta S = \frac{\left(0 + \frac{300}{3,6}\right)}{2} \cdot 30 = 1250 \text{ m}$$

b)(F) O aluno considerou que a aceleração era constante durante os 30 segundos e calculou o deslocamento com a velocidade de 400 km/h, fazendo:

$$\begin{cases} v_{\text{média}} = \frac{\Delta S}{\Delta t} \\ v_{\text{média}} = \frac{v_1 + v_2}{2} \end{cases} \Rightarrow \Delta S = \frac{(v_1 + v_2)}{2} \cdot \Delta t$$

$$\Delta S = \frac{\left(0 + \frac{400}{3,6}\right)}{2} \cdot 30 \cong 1666 \text{ m}$$

c)(V) Transformam-se as velocidades de km/h para m/s:

$$v_1 = 300 \text{ km/h} = \frac{300}{3,6} \text{ m/s} = 83,3 \text{ m/s}$$

$$v_2 = 400 \text{ km/h} = \frac{400}{3,6} \text{ m/s} = 111,1 \text{ m/s}$$

Em seguida, utiliza-se as equações da velocidade média para aceleração constante:

$$\begin{cases} v_{\text{média}} = \frac{\Delta S}{\Delta t} \\ v_{\text{média}} = \frac{v_1 + v_2}{2} \end{cases} \Rightarrow \Delta S = \frac{(v_1 + v_2)}{2} \cdot \Delta t$$

$$\Delta S_1 = \frac{(0 + 83,3)}{2} \cdot (10 - 0) \cong 416 \text{ m}$$

$$\Delta S_2 = \frac{(83,3 + 111,1)}{2} \cdot (30 - 10) \cong 1944 \text{ m}$$

$$\Delta S_{\text{total}} \cong \Delta S_1 + \Delta S_2 \cong 416 + 1944 \cong 2360 \text{ m}$$

d)(F) O aluno supôs que o movimento é uniforme, calculando:

$$\Delta S_1 = v_1 \cdot \Delta t_1 = \frac{300}{3,6} \cdot (10 - 0) \cong 883 \text{ m}$$

$$\Delta S_2 = v_2 \cdot \Delta t_2 = \frac{400}{3,6} \cdot (30 - 10) \cong 2222 \text{ m}$$

$$\Delta S_{\text{total}} = \Delta S_1 + \Delta S_2 = 883 + 2222 = 3105 \text{ m}$$

e)(F) O aluno calculou a distância sem transformar a velocidade de km/h para m/s, fazendo:

$$\Delta S_1 = \frac{(0 + 300)}{2} \cdot (10 - 0) = 1500 \text{ m}$$

$$\Delta S_2 = \frac{(300 + 400)}{2} \cdot (30 - 10) = 7000 \text{ m}$$

$$\Delta S_{\text{total}} = \Delta S_1 + \Delta S_2 = 1500 + 7000 = 8500 \text{ m}$$

**Resposta correta: C**

### 108. C7 H24

a)(F) O aluno concluiu que era necessário converter a temperatura para Celsius antes de aplicar a Lei dos Gases. Entretanto, usou a expressão errada para conversão de temperatura ( $T_K = 273 - T_C$ ), chegando ao valor de 296 °C. Depois disso, utilizou a equação correta, encontrando  $T_2 \cong 178$  °C. Após converter novamente, usando a equação errada, chegou ao valor de 95 K.

b)(V) Para uma transformação de um gás ideal em um frasco rígido (volume constante), a Lei dos Gases Ideais é definida como:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

Em que:  $P_1$  = pressão inicial,  $T_1$  = temperatura inicial,  $P_2$  = pressão final,  $T_2$  = temperatura final.

Substituindo os dados na equação, é possível encontrar o valor da temperatura final, em K:

$$\frac{P_1}{250} = \frac{3P_1}{T_2}$$

$$T_2 = 250 \cdot \frac{3}{5} = 150 \text{ K}$$

- c)(F) O aluno considerou, erroneamente, que a temperatura usada deveria ser em Celsius e que a transformação isocórica seria:

Conversão para Celsius:

$$T_c = 250 - 273 = -23 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$P_1 \cdot T_1 = P_2 \cdot T_2$$

$$P_1 \cdot (-23) = \frac{3P_1}{5} T_2$$

Após isso, a temperatura foi convertida para K, encontrando  $T_2 \cong 235 \text{ K}$ .

- d)(F) O aluno considerou, erroneamente, que a temperatura usada deveria ser em Celsius, errou no cálculo da conversão, chegando a  $-13,8 \text{ }^\circ\text{C}$ . Ao final, ele converteu para kelvin, encontrando o valor aproximado de  $259 \text{ K}$ .
- e)(F) O aluno considerou, erroneamente, a equação para a transformação isocórica como:

$$P_1 \cdot T_1 = P_2 \cdot T_2$$

$$T_2 \cong 417 \text{ K}$$

**Resposta correta: B**

#### 109. C4 H14

- a)(F) Apesar de os esteroides serem hormônios de natureza lipídica, eles não podem ser produzidos no tecido adiposo.
- b)(V) O tecido adiposo atua como isolante térmico, auxiliando na manutenção da temperatura do corpo, indispensável para a vida em ambientes mais frios.
- c)(F) No tecido adiposo, na verdade, existem lipídios armazenados, e não carboidratos.
- d)(F) Os lipídios armazenados no tecido adiposo são saturados e sólidos à temperatura ambiente.
- e)(F) Luke não se manteve aquecido devido ao armazenamento de calor por esse tecido, já que o tecido adiposo age, na verdade, como isolante térmico.

**Resposta correta: B**

#### 110. C7 H24

- a)(F) O polímero apresentado não sofre vulcanização porque não apresenta ligação pi. Ele é derivado do dimetilsiloxano.
- b)(V) O composto sofre vulcanização por ter ligação pi entre carbonos e ser um polímero diênico, uma vez que é derivado do 2-metilbuta-1,3-dieno.
- c)(F) O composto não apresenta ligações pi e é um polímero acrílico derivado do ácido acrílico.
- d)(F) O composto não sofre vulcanização, já que a ligação pi encontra-se em ressonância e é um polímero vinílico derivado do vinilbenzeno.

- e)(F) O composto não sofre vulcanização, pois não possui ligações pi entre carbonos e é um polímero vinílico derivado do acetato de vinila.

**Resposta correta: B**

#### 111. C8 H28

- a)(F) A alopatria refere-se a uma forma de especiação, sendo um fenômeno que acontece quando grandes populações ficam fisicamente isoladas por uma barreira externa e envolvem isolamento reprodutivo interno. A deriva genética diz respeito somente a uma mudança ao acaso das frequências alélicas ou pode ser definida como uma oscilação genética aleatória, que, frequentemente, ocorre em populações pequenas.
- b)(F) A mutação genética diz respeito somente a mudanças ocasionais que ocorrem nos genes.
- c)(F) A endogamia é um sistema de acasalamento de indivíduos com certo grau de parentesco que promove o aumento de homozigose nos descendentes. Não é, portanto, um tipo de deriva genética.
- d)(V) O efeito gargalo é um tipo de deriva genética causado por uma redução drástica do tamanho de uma população, independentemente dos genótipos dela, no qual há perda de variabilidade.
- e)(F) Na seleção natural, os animais que acabam sobrevivendo naquele ambiente são os que possuem mais adaptações, reproduzindo, com mais frequência, indivíduos do mesmo gene. No caso apresentado, a população diminui de forma independente do gene dos indivíduos.

**Resposta correta: D**

#### 112. C5 H17

- a)(F) O aluno concluiu que há semelhança nas transformações de energia no caso do brinquedo e no da mola, mas não percebeu que se trata da transformação inversa, que, no caso da mola, é de energia potencial elástica em cinética.
- b)(F) O aluno supôs que o processo de transformação de energia que ocorre na desaceleração do brinquedo se trata de transformação de energia potencial gravitacional em energia cinética.
- c)(F) O aluno relacionou a transformação de energia que ocorre na desaceleração do brinquedo com a aceleração fornecida pela transformação de energia potencial elástica em cinética.
- d)(F) O aluno considerou que o processo citado tratava da transformação de outros tipos de energia em energia cinética.
- e)(V) O elástico acumula energia potencial elástica ao se contorcer, e, como consequência, a velocidade do brinquedo diminui. O mesmo ocorre no caso da acrobata que atinge uma cama elástica, na qual também há transformação de energia cinética em potencial elástica.

**Resposta correta: E**

**113. C1 H2**

- a)(F) A síndrome de Down é uma anomalia cromossômica que envolve os cromossomos autossomos. Assim, a análise dos cromossomos sexuais não pode informar sobre a ocorrência ou não dessa síndrome em um indivíduo.
- b)(F) A determinação do tipo sanguíneo do bebê não possibilita o diagnóstico da síndrome de Down, pois essa anomalia não está relacionada ao fator Rh.
- c)(V) Indivíduos com síndrome de Down apresentam uma cópia extra do cromossomo 21. Assim, uma contagem do número de cromossomos pode informar sobre a ocorrência dessa síndrome em uma gestação.
- d)(F) O mapeamento genético refere-se à determinação da posição dos genes em um cromossomo, que nada tem a ver com a síndrome de Down.
- e)(F) A análise do número de plaquetas presentes no sangue da mãe será útil para identificar se ela está com algum problema de coagulação ou com alguma doença que cause a variação desse número. Assim, não será possível diagnosticar a síndrome de Down no feto.

**Resposta correta: C****114. C5 H18**

- a)(F) O aluno pode ter tentado fazer a equação global do processo e, a partir da semirreação de redução do ferro, fez a proporção errada considerando 6 mols de elétrons para 1 mol de Fe. Além disso, ele calculou a carga usando o tempo em horas, obtendo, ao final, aproximadamente  $4,0 \cdot 10^{-3}$  g:
- $$1 \text{ Fe}^{3+} + 6 \text{ e}^{-} \rightarrow 1 \text{ Fe}_{(s)}$$
- b)(F) O aluno pode ter considerado, no cálculo da carga (Q), o tempo em horas, fazendo:
- $$Q = i \cdot t$$
- $$Q = 40 \cdot 1 = 40 \text{ C}$$
- Utilizando a proporção correta (3 mols de elétrons – 1 mol de Fe), a formação de ferro seria de aproximadamente  $8,0 \cdot 10^{-3}$  g.
- c)(V) A dissociação do cloreto de ferro III origina os seguintes íons:
- $$\text{FeCl}_{3(aq)} \rightarrow 1 \text{ Fe}_{(aq)}^{3+} + 3 \text{ Cl}_{(aq)}^{-}$$
- O íon  $\text{Fe}^{3+}$  sofre redução no cátodo de acordo com a reação:
- $$\text{Fe}_{(aq)}^{3+} + 3 \text{ e}^{-} \rightarrow 1 \text{ Fe}_{(s)}$$
- O cálculo da carga pode ser feito por meio da equação a seguir:
- $$Q = i \cdot t$$
- $$Q = 40 \cdot 3600 = 144000 \text{ C}$$
- $$\text{Fe}_{(aq)}^{3+} + 3 \text{ e}^{-} \rightarrow 1 \text{ Fe}_{(s)}$$
- 3 mols de elétrons — 1 mol de Fe  
 $3 \cdot 96000 \text{ C}$  — 56 g de Fe  
 $144000 \text{ C}$  — x
- $$x = 2,8 \cdot 10^1 \text{ g}$$

- d)(F) O aluno que assinalou esta opção imaginou equivocadamente que seria produzida exatamente a massa de 1 mol de ferro, que é igual a  $5,6 \cdot 10^1$  g.
- e)(F) O aluno pode ter concluído que a proporção entre os elétrons e o ferro era de 1 : 1. Dessa forma, o resultado obtido foi  $8,4 \cdot 10^1$  g de ferro.

**Resposta correta: C****115. C3 H10**

- a)(F) Os fertilizantes agrícolas, quando chegam aos ecossistemas aquáticos, podem provocar proliferação excessiva de algas e alterar toda a cadeia alimentar; no entanto, o que determina a presença de coliformes fecais na água é a exposição desta a fezes de animais.
- b)(F) O aumento da atividade biológica de bactérias normalmente causa a redução do pH. Em todo caso, a elevação do pH da água pode prejudicar a proliferação dos organismos.
- c)(V) Os coliformes fecais vivem no intestino de animais, portanto são liberados nas fezes. Dessa forma, eles são bioindicadores da exposição do ecossistema aquático a dejetos, sugerindo que possa haver agentes etiológicos diversos na água.
- d)(F) A eutrofização é uma proliferação excessiva de algas devido ao excesso de nutrientes, principalmente fósforo e nitrogênio, nos corpos d'água. Os coliformes fecais estão relacionados à contaminação por fezes.
- e)(F) Os níveis de oxigênio na água estão diretamente relacionados à dinâmica hídrica, diluindo temporariamente o oxigênio atmosférico, sendo que a água parada possui baixa concentração de oxigênio. No entanto, a presença desses organismos está relacionada ao contato da água com fezes, e não à elevação do  $\text{O}_2$ .

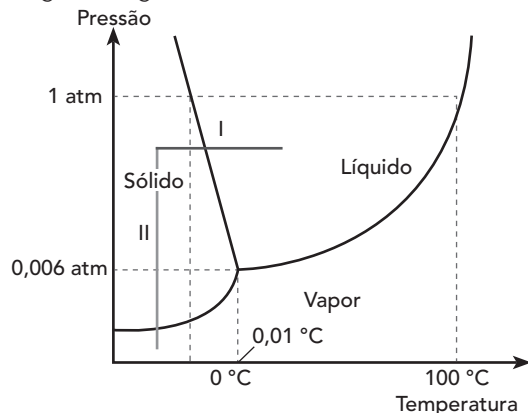
**Resposta correta: C****116. C1 H1**

- a)(V) A ordem da espessura do fio de cabelo é semelhante à do comprimento de onda do laser, assim, a luz que passa de um lado do fio interfere na que passa do lado oposto, provocando padrões de interferência construtiva e destrutiva, conforme visto na figura.
- b)(F) O aluno deduziu que o fio de cabelo vibrou por conta de uma ressonância causada pelo laser, fazendo com que os raios de luz se separassem.
- c)(F) O aluno concluiu que os raios laser se dispersaram ao passar pelo fio de cabelo, formando o padrão observado.
- d)(F) O aluno supôs que a luz refratou no fio de cabelo e os raios refratados geraram novos pontos iluminados na parede.
- e)(F) O aluno presumiu que a superfície do fio de cabelo refletiu parte da luz do laser e os feixes refletidos iluminaram novos pontos na parede.

**Resposta correta: A**

**117. C5 H18**

a)(V) Para haver sublimação, deve-se primeiro reduzir a temperatura, para que a água seja congelada e passe ao estado sólido, e depois, reduzir a pressão, para que a água passe do estado sólido para vapor, de acordo com a figura a seguir:



- b)(F) Após o congelamento da água, o aumento da pressão não irá favorecer a passagem da água sólida a vapor.
- c)(F) Ao aumentar a temperatura e reduzir a pressão, a água passará diretamente de líquido para vapor. Esse processo não é denominado sublimação.
- d)(F) Ao reduzir a pressão, a água líquida passará a vapor. O aumento de temperatura irá apenas aumentar a energia cinética das moléculas.
- e)(F) Aumentar a pressão e reduzir a temperatura irá transformar a água líquida em sólido, e não em vapor.

**Resposta correta: A**

**118. C4 H14**

- a)(F) O paciente 2 apresenta um quadro de hiperglicemia, pois possui baixa produção de insulina no sangue, mesmo em níveis elevados de glicose. Nos casos de hiperglicemia, a insulina deve atuar para absorver a glicose e armazená-la na forma de glicogênio. Nos casos de hipoglicemia, o glucagon quebra o glicogênio e libera a glicose.
- b)(F) Para baixos níveis de glicose, a produção de insulina do paciente 2 não é alta, sendo ela próxima à concentração de insulina no sangue do paciente 1.
- c)(V) Ao se comparar os dois pacientes, para a mesma concentração de glicose, a quantidade de insulina produzida pelo paciente 2 é inferior, evidenciando um quadro de diabetes.
- d)(F) Os valores representados pelo gráfico não indicam que o excesso de insulina no sangue do paciente 1 mantém alta a sua taxa de glicose no sangue. Na verdade, o percentual de insulina produzido é uma resposta às mudanças dos níveis de glicose do paciente.
- e)(F) Os valores representados pelo gráfico não indicam que o paciente 1 produz insulina de maneira inadequada. O aumento abrupto ocorre em resposta ao aumento da concentração de glicose, o que é normal para pessoas saudáveis.

**Resposta correta: C**

**119. C6 H20**

a)(F) O aluno calculou a razão inversa e sem transformar a velocidade de km/h para m/s:

$$\frac{E_i}{E_f} = \frac{m \cdot g \cdot h}{\frac{m \cdot v^2}{2}}$$

$$\frac{E_i}{E_f} = \frac{10 \cdot 50}{\frac{100^2}{2}} = 0,1$$

b)(F) O aluno usou a componente vertical da velocidade para calcular a energia cinética:

$$v_y = v \cdot \sin 60^\circ = 28 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 14\sqrt{3}$$

$$\frac{E_i}{E_f} = \frac{\frac{m \cdot (14\sqrt{3})^2}{2}}{m \cdot 10 \cdot 50} \cong 0,58$$

c)(V) Transforma-se a velocidade de km/h para m/s:

$$100 \text{ km/h} = \frac{100}{3,6} \text{ m/s}$$

Em seguida, calcula-se a energia mecânica inicial do sistema:

$$E_i = m \cdot g \cdot h_i + \frac{m \cdot v_i^2}{2}$$

$$E_i = m \cdot 10 \cdot 50 + \frac{m \cdot 0^2}{2}$$

$$E_i = m \cdot 10 \cdot 50 = 500 \cdot m$$

Depois, calcula-se a energia mecânica final do sistema:

$$E_f = m \cdot g \cdot h_f + \frac{m \cdot v_f^2}{2}$$

$$E_f = m \cdot 10 \cdot 0 + \frac{m \cdot \left(\frac{100}{3,6}\right)^2}{2}$$

$$E_f = \frac{10000}{25,92} \cdot m$$

Por fim, efetua-se a razão:

$$\frac{E_f}{E_i} = \frac{\frac{10000}{25,92} \cdot m}{500 \cdot m} = \frac{10000}{12960} \cong 0,77$$

d)(F) O aluno considerou que a energia mecânica foi totalmente conservada pelo fato de o texto não citar forças de atrito:

$$E_i = E_f \Rightarrow \frac{E_f}{E_i} = \frac{E_i}{E_i} = 1$$

e)(F) O aluno calculou a razão inversa:

$$\frac{E_i}{E_f} = \frac{m \cdot g \cdot h}{\frac{m \cdot v^2}{2}}$$

$$\frac{E_i}{E_f} = \frac{12960 \cdot m}{10000 \cdot m} \cong 1,29$$

**Resposta correta: C**



**120. C6 H22**

- a)(F) O aluno presumiu que o movimento do carro fosse o principal responsável pela geração de energia elétrica no circuito.
- b)(F) O aluno supôs que as ondas emitidas pela antena são de natureza mecânica.
- c)(F) O aluno concluiu que as ondas emitidas pela antena têm natureza elétrica e induzem uma corrente de energia magnética.
- d)(V) Radiofrequência é um tipo de onda eletromagnética (variação de campos elétricos e magnéticos). Quando essas ondas atingem o circuito da etiqueta, gerando corrente elétrica, ocorre a transformação de energia eletromagnética em energia elétrica.
- e)(F) O aluno deduziu que as ondas emitidas pela antena esquentam o circuito e que, posteriormente, este transforma a energia térmica em eletromagnética.

**Resposta correta: D**

**121. C4 H15**

- a)(F) Como todos os frascos estão nas mesmas condições ambientais, o fator que determinará a sobrevivência do camundongo por mais tempo será a disponibilidade de gás oxigênio no recipiente. Nesse caso, como outros frascos contêm organismos fotossintetizantes, que irão liberar oxigênio, o frasco I não deverá ser o que o animal sobrevive por mais tempo.
- b)(F) A vela é mantida acesa por reações de combustão, que consomem o oxigênio do meio, tornando-o insuficiente para a respiração aeróbica do camundongo. Espera-se, então, que ele não permaneça vivo por muito tempo.
- c)(F) A vela apagada não consome oxigênio, igualando as condições entre os frascos I e III. Assim, o tempo que o camundongo permanecerá vivo no frasco não será longo.
- d)(V) As plantas são organismos autotróficos que realizam fotossíntese. Portanto, elas prolongam o tempo de sobrevivência do camundongo ao assimilarem o gás carbônico do recipiente e liberarem gás oxigênio.
- e)(F) A vela acesa consome oxigênio por combustão, e a planta produz oxigênio por fotossíntese. Entretanto, como a vela e o camundongo estão consumindo oxigênio, espera-se que o tempo de sobrevivência do camundongo não seja longo.

**Resposta correta: D**

**122. C5 H18**

- a)(F) O aluno provavelmente não entende a técnica de destilação e confundiu o conceito de liquefação.
- b)(F) Não há sublimação no processo de destilação. O aluno provavelmente confundiu as definições.
- c)(F) O tipo de vaporização existente na destilação é a ebulição (aquecimento gradativo), e não a calefação. O aluno provavelmente não sabe a diferença entre essas mudanças de estado.
- d)(V) A destilação é caracterizada pela vaporização do componente mais volátil e posterior condensação deste em um recipiente separado.
- e)(F) O aluno provavelmente percebeu que ambos os processos citados são sequenciais e assumiu que essa alternativa seria a correta.

**Resposta correta: D**

**123. C5 H18**

- a)(V) O atrito entre os pedaços de madeira fornece a energia de ativação necessária para que ocorra a reação de combustão. Desse modo, aparece uma faísca que provavelmente fará com que as lascas e cascas, que possuem maior área de contato, entrem em combustão, acendendo a fogueira.
- b)(F) Não é possível determinar a concentração de sólidos em g/L, pois eles não estão dissolvidos em nenhum solvente, também não é possível relacionar a quantidade de matéria pelo volume de solução. Caso a concentração dada fosse em %m/m, haveria uma relação correta na alternativa.
- c)(F) A madeira precisa entrar em contato com o oxigênio do ar e, devido ao aumento de temperatura favorecido por meio do gasto energético do atrito, entrar em combustão. Sozinhos os pedaços de madeira não proporcionam a reação. O que faz a fogueira acender é a faísca gerada pelo atrito, que serve de energia de ativação para a reação de combustão ocorrer.
- d)(F) A maior área de contato está entre as cascas e lascas de madeira, e a menor, entre os pedaços de madeira.
- e)(F) Tanto as cascas como as lascas e os pedaços de madeira são considerados combustíveis. O comburente é o gás oxigênio presente no ar atmosférico.

**Resposta correta: A**

**124. C3 H9**

- a)(F) Os fungos não realizam a assimilação do nitrogênio atmosférico ( $N_2$ ). A assimilação acontece quando a planta absorve o composto nitrogenado na forma adequada, que não é  $N_2$ , e sim formas combinadas desse elemento com outros.
- b)(F) Os fungos participam do ciclo do nitrogênio como decompositores de matéria orgânica e produtores de amônia, e não de  $N_2$ ,  $NO_3^-$  e  $NO_2^-$ .
- c)(F) Os fungos desempenham o papel de decompositores, e não de produtores. O nível trófico dos produtores é ocupado por seres autótrofos, como as plantas.
- d)(V) Os fungos são importantes decompositores e participam do processo de reciclagem da matéria orgânica e produção de amônia no solo.
- e)(F) As bactérias do gênero *Rhizobium* estão associadas às plantas, e não aos fungos.

**Resposta correta: D**

**125. C6 H22**

- a)(F) O aluno confundiu o raio de curvatura da córnea com o do olho.
- b)(F) O aluno confundiu os efeitos da miopia com os da hipermetropia e pensou que aumentar a vergência seria a ação necessária.

c)(V) Utiliza-se as equações:

$$\begin{cases} V = \frac{1}{f} \\ f = \frac{R}{2} \end{cases} \Rightarrow V = \frac{1}{\left(\frac{R}{2}\right)} = \frac{2}{R}$$

Assim, observa-se que o raio é inversamente proporcional à vergência. Então, visando resolver o efeito da miopia, que acontece quando a imagem é formada antes de atingir a retina, deve-se aumentar o raio de curvatura da córnea para diminuir a vergência.

- d)(F) O aluno imaginou que, ao diminuir o raio da córnea, a imagem gerada dentro do olho seria invertida e que, assim, haveria a inversão da vergência.
- e)(F) O aluno confundiu os efeitos da miopia e hipermetropia, tendo a diminuição do raio de curvatura da córnea como solução. Além disso, supôs que essa alteração afastaria a córnea da retina.

**Resposta correta: C**

**126. C4 H15**

- a)(F) Os principais componentes celulares do tecido nervoso são as neuróglia e os neurônios. As neuróglia, ou células da glia, são células que dão suporte ao neurônio. Elas estão relacionadas à sustentação e à nutrição do neurônio por meio da produção de mielina e da fagocitose.
- b)(F) As neurofibras, ou fibras nervosas, são prolongamentos dos neurônios. Geralmente, um desses prolongamentos, o axônio, é mais longo que os outros, os dendritos. As neurofibras podem ou não ser revestidas por mielina, que é uma substância lipídica que acelera a condução do impulso nervoso.
- c)(F) A porção terminal da fibra nervosa forma diversas ramificações que terminam nas fibras musculares. A região da membrana de uma fibra muscular onde há o contato com o terminal neural constitui a placa motora. As placas motoras são uma das estruturas responsáveis pela contração muscular e fazem parte do tecido muscular.
- d)(V) As sinapses nervosas são as regiões de ligação entre células nervosas. Modificações nas conexões entre neurônios, como a formação e a consolidação de ligações sinápticas, estão relacionadas à aprendizagem. Dessa forma, os robôs poderiam aprender a andar ao remodelar suas sinapses.
- e)(F) As terminações nervosas são modificações na extremidade periférica das fibras sensitivas e motoras. As terminações sensitivas são sensíveis a estímulos a partir dos quais o impulso nervoso é desencadeado. As terminações motoras fazem contato com os músculos e glândulas efetadores.

**Resposta correta: D**

**127. C5 H18**

- a)(V) Toda mistura racêmica corresponde a um par de enantiômeros, sendo os compostos I (R, R) e II (S, S) um par de enantiômeros. As misturas racêmicas 1 : 1 não desviam a luz plano-polarizada, pois um enantiômero desvia a luz para a direita no mesmo ângulo que o outro desvia para a esquerda, anulando o desvio.

b)(F) Os compostos I (R, R) e III (S, R) correspondem a um par de diastereoisômeros, não correspondendo a uma mistura racêmica. Isso ocorre porque eles desviam a luz plano-polarizada de maneira diferente, obtendo uma solução com desvio de luz diferente de zero grau.

c)(F) Os compostos II (S, S) e III (S, R) correspondem a um par de diastereoisômeros. Por desviarem a luz plano-polarizada de maneira diferente, não correspondem a uma mistura racêmica.

d)(F) Os compostos II (S, S) e IV (R, S) correspondem a um par de diastereoisômeros. Esses tipos de compostos apresentam propriedades físicas e químicas diferentes entre si, logo uma solução com a mistura deles não seria caracterizada como racêmica.

e)(F) Os compostos III (S, R) e IV (R, S) possuem plano de simetria, logo são idênticos. Esses compostos são classificados como meso e, por serem idênticos, não formam uma mistura racêmica.

**Resposta correta: A**

**128. C6 H21**

a)(V) A entalpia de formação do etano é igual a:

$$\Delta H = \sum \Delta H_{\text{Reagentes}} - \sum \Delta H_{\text{Produtos}}$$

O processo é endotérmico para a quebra de ligações covalentes e exotérmico para a formação. Nesse caso, foi quebrada uma ligação C=C e uma H—H, e foram formadas duas ligações C—H e uma C—C. Aplicando na equação, tem-se:

$$\Delta H = (146,3 + 104,2) - (2 \cdot 98,5 + 82,9)$$

$$\Delta H = -29,4 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Para a formação de 2 mols de etano, basta multiplicar o valor encontrado por 2. A resposta é  $-58,8 \text{ kcal}$ .

b)(F) O aluno fez o cálculo certo, mas esqueceu de multiplicar por 2.

c)(F) O aluno possivelmente quebrou apenas uma ligação do carbono e multiplicou o resultado final por 2.

$$\Delta H = (82,9 + 104,2) - (2 \cdot 98,5) = -9,9 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$$

O valor multiplicado por 2 é igual a  $-19,8 \text{ kcal}$ .

d)(F) O aluno pode ter quebrado a dupla ligação entre os carbonos usando duas vezes a energia de ligação para quebrar o C—H e esquecido de quebrar a ligação H—H. Além disso, ele esqueceu de multiplicar por 2 e considerou a quebra de ligações como exotérmica, de acordo com o cálculo:

$$\Delta H = (2 \cdot 98,5) - (2 \cdot 82,9) = +31,2 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$$

e)(F) O aluno pode ter feito todo o cálculo corretamente, mas esquecido de contar com a formação da ligação C—C e de multiplicar por 2.

$$\Delta H = (146,3 + 104,2) - (2 \cdot 98,5) = +53,5 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$$

**Resposta correta: A**

**129. C6 H21**

a)(F) O aluno pensou que, como a variação de temperatura é a mesma, a variação de volume do interior do vasilhame e da água também seriam.

- b)(V) Devido ao efeito anômalo da água, o volume dela aumenta ao atingir temperaturas menores que 4 °C, enquanto o do vasilhame diminui com a diminuição da temperatura.
- c)(F) O aluno concluiu que o volume de água iria diminuir com a diminuição de temperatura e considerou que não haveria alteração do volume do interior do vasilhame.
- d)(F) O aluno supôs que o volume da água também diminuiria, tal qual o do vasilhame. Mas, sabe-se que, devido ao efeito anômalo da água, ela tem um aumento no volume a temperaturas abaixo de 4 °C.
- e)(F) O aluno pode ter achado que o efeito anômalo da água ocorre de tal maneira que o volume dela não se altera quando a temperatura cai a menos que 4 °C, quando, na verdade, esse volume aumenta.

**Resposta correta: B**

### 130. C6 H21

- a)(V) Com o acionamento do botão, há um pulso de corrente elétrica na bobina, e isso gera um campo magnético. Dessa forma, há uma variação do fluxo magnético no cilindro, e, pela Lei de Indução de Faraday e a Lei de Lenz, surge uma corrente elétrica induzida no cilindro metálico e um campo magnético contrário ao da bobina. A consequência da existência de dois campos magnéticos contrários é a impulsão do cilindro para cima, já que a bobina está fixa na base.
- b)(F) O aluno supôs que os campos magnéticos no cilindro e na bobina deveriam ter o mesmo sentido e que o motivo do impulso seria a soma das forças desses campos.
- c)(F) O aluno associou a Lei de Faraday à variação do campo elétrico, e não à do campo magnético.
- d)(F) O aluno pensou que um campo magnético uniforme na bobina induziria um campo magnético de sentido contrário no cilindro e afastaria um do outro.
- e)(F) O aluno concluiu que a corrente elétrica seria transmitida ao cilindro e que, como essa é composta de cargas elétricas de mesmo sinal, haveria repulsão eletrostática entre esse e a bobina quando as cargas se espalhassem pelos objetos.

**Resposta correta: A**

### 131. C4 H14

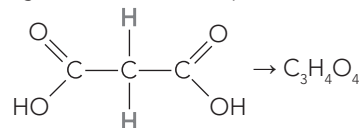
- a)(F) No momento I, o potencial está em -70 mV, ou seja, encontra-se em repouso. Nesse caso, a excitação da célula iniciará a abertura dos canais de sódio.
- b)(F) No momento II, alguns canais de sódio foram abertos, iniciando-se a despolarização da célula, observada pelo aumento da voltagem no gráfico. O limiar de excitação da célula ocorre quando o potencial atinge -55 mV.
- c)(F) No momento III, a célula está prestes a atingir o limiar de excitabilidade, em que todos os canais de sódio estão abertos.
- d)(V) No momento IV, a célula está no início da repolarização. Pode-se notar isso pelo declínio da voltagem após seu valor atingir o máximo do gráfico. É nessa fase que os canais de sódio são fechados e os de potássio estão abertos, promovendo a saída de cargas positivas da célula, o que gera a repolarização da membrana.

- e)(F) No momento V, a célula está voltando ao estado de repouso após o momento da hiperpolarização. Nessa fase, os canais de sódio e potássio encontram-se fechados, e a bomba de sódio e potássio controla a saída de sódio e a entrada de potássio para manter o potencial de repouso e garantir uma nova fase de excitabilidade.

**Resposta correta: D**

### 132. C7 H24

- a)(F) Ao marcar essa alternativa, o aluno considerou que o ácido citado é monocarboxílico. Considerando a fórmula geral do ácido titulado  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , a proporção estequiométrica entre o ácido e a base é 1 : 1. Assim, a massa molecular encontrada para o ácido é  $59 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ , sendo a fórmula  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  a mais adequada.
- b)(F) O aluno concluiu que o único ácido dicarboxílico possível com dois hidrogênios ionizáveis é o de fórmula  $\text{HOOC}\text{COOH}$ , ou seja,  $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ .
- c)(F) O aluno concluiu que os hidrogênios ionizáveis eram os ligados ao carbono  $\text{sp}^3$  (destacados):



- d)(V) Considerando que a concentração de KOH é igual à de  $\text{OH}^-$ , o cálculo da quantidade de  $\text{HO}^-$  (base titulante) consumida é:
- $$0,05 \text{ mol de } \text{HO}^- \text{ ————— } 1000 \text{ mL de solução}$$
- $$x \text{ ————— } 40 \text{ mL de solução}$$
- $$x = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol de } \text{HO}^-$$
- Considerando a fórmula geral do ácido titulado  $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$  ( $n$  = número inteiro), a proporção estequiométrica é:
- $$1 \text{ HOOC}(\text{CH}_2)_n\text{COOH} + 2 \text{ KOH} \rightarrow 1 \text{ KOOC}(\text{CH}_2)_n\text{COOK} + 2 \text{ H}_2\text{O}$$
- $$1 \text{ mol do ácido ————— } 2 \text{ mols de } \text{HO}^-$$
- $$y \text{ ————— } 2 \cdot 10^{-3} \text{ mols de } \text{HO}^-$$
- $$y = 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol de ácido}$$

Cálculo da massa molar (MM) do ácido:

$$\text{MM} = \frac{m}{n} = \frac{0,118}{1 \cdot 10^{-3}} = 118 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Dessa forma, pode-se chegar à fórmula molecular por meio do seguinte cálculo:

$$\text{HOOC}(\text{CH}_2)_n\text{COOH} \rightarrow 1 \cdot 2 + 16 \cdot 4 + 12 \cdot 2 + (12 + 2)n = 118$$

$$14n + 90 = 118$$

$$14n = 28 \Rightarrow n = 2$$

Logo, a fórmula do ácido citado é:



- e)(F) O aluno excluiu um grupamento carboxílico da fórmula do ácido. Assim, calculou  $n$  como:

$$(\text{CH}_2)_n \rightarrow 14n = 73$$

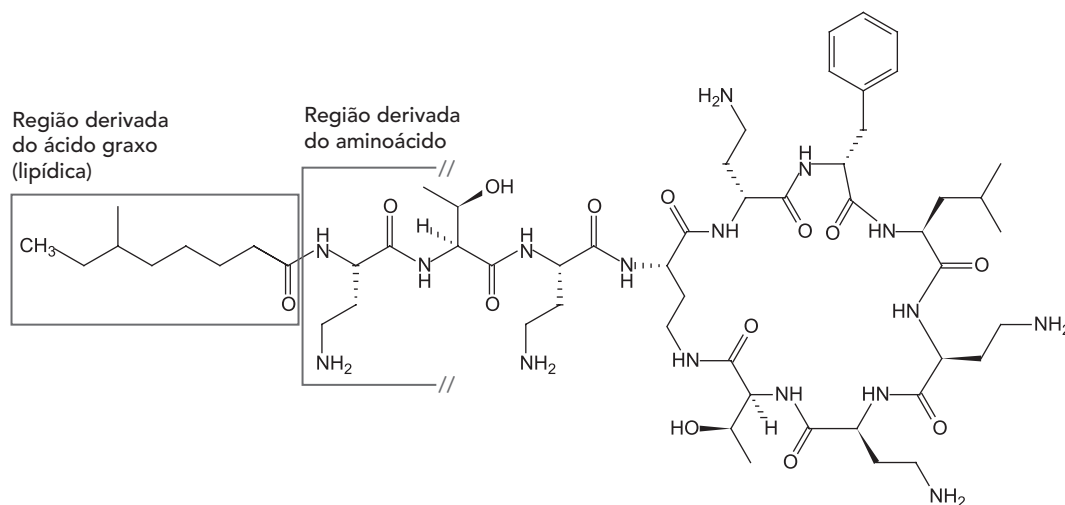
$$n = 5 \text{ (aproximadamente)}$$



**Resposta correta: D**

**133. C7 H24**

- a)(F) O aluno pode ter confundido a definição de neutro com anfótero. Um tensoativo anfótero é caracterizado por apresentar, em sua estrutura, uma região com carga positiva (catiônica) e outra com carga negativa (aniônica).
- b)(F) O aluno chegou à conclusão de que a molécula seria aniônica por haver muitos oxigênios nela. Um tensoativo aniônico é caracterizado por apresentar carga negativa em sua estrutura.
- c)(F) O aluno pode não saber identificar a estrutura de um lipídio e/ou um grupamento fosfato.
- d)(F) O aluno provavelmente não soube identificar que a molécula apresentada não continha um carboidrato. Um glicolipídio deve apresentar, em sua estrutura, um monossacarídeo ligado à região lipídica.
- e)(V) Na estrutura representada na questão, identifica-se a presença de região formada por aminoácidos cíclicos, que contém grupamentos amida. A ligação entre os aminoácidos e o ácido graxo se dá pela formação de uma amida, resultante da união de um ácido graxo hidroxilado com um aminoácido, como é possível notar na estrutura a seguir, caracterizando uma molécula da classe dos lipopeptídios.



**Resposta correta: E**

**134. C4 H16**

- a)(F) Os fungos marrons são derivados dos fungos brancos, e não dos fungos verdes.
- b)(F) Grupos irmãos são formados por espécies com o maior grau de parentesco; nesse caso, o grupo irmão dos fungos marrons é o dos fungos verdes, já que ambos são descendentes do mesmo ancestral imediato.
- c)(F) Embora fungos vermelhos e verdes compartilhem ancestrais comuns, a sequência de aminoácidos apareceu somente a partir dos fungos brancos.
- d)(F) Os fungos marrons são derivados dos fungos vermelhos, porém a sequência de aminoácidos apareceu somente a partir dos fungos brancos.
- e)(V) Os fungos brancos, marrons e verdes possuem um ancestral em comum, e o ramo que indica o surgimento dos fungos brancos representa a aquisição de uma característica ausente nos ramos anteriores e presente nos demais ramos posteriores a ele. Por essa razão, é esperado que a sequência de aminoácidos presente nos fungos verdes e brancos seja também encontrada nos fungos marrons.

**Resposta correta: E**

**135. C7 H27**

- a)(F) O ácido sulfúrico reage com o cobre produzindo dióxido de enxofre, que aumentaria a pressão interna do recipiente, correndo o risco de rompimento do lacre e liberação desse gás tóxico.
- $$\text{Cu} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$$
- b)(F) A reação entre o ácido sulfúrico e o magnésio libera calor e forma hidrogênio, que tentaria escapar. Além disso, o  $\text{H}_2$  é muito inflamável e, na presença do  $\text{O}_2$  (presente no ar), pode causar explosões.
- $$\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + 2 \text{H}_2$$
- c)(V) Não haverá riscos caso os ácidos nítrico e sulfúrico sejam armazenados e lacrados juntos, pois eles não reagem entre si.
- d)(F) A reação entre o ácido sulfúrico e o bicarbonato de sódio libera calor e resulta na formação de gás carbônico, o que aumentaria a pressão dentro do frasco e acarretaria uma explosão.
- $$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{CO}_2$$
- e)(F) A reação entre o ácido sulfúrico e o permanganato de potássio libera muito calor e resulta na formação de gás ozônio (agente oxidante forte), que poderia tentar escapar para o ambiente e resultar em explosão do recipiente.
- $$6 \text{KMnO}_4 + 9 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 6 \text{MnSO}_4 + 3 \text{K}_2\text{SO}_4 + 9 \text{H}_2\text{O} + 5 \text{O}_3$$

**Resposta correta: C**

**MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS**  
**Questões de 136 a 180****136. C1 H3**

- a)(V) A área desmatada nos três estados em  $\text{km}^2$  é igual a  $3025 + 1508 + 1394 = 5927 \text{ km}^2$ . Como a área total desmatada na Amazônia em 2016 foi de  $7989 \text{ km}^2$ , a porcentagem de desmatamento nos estados do Mato Grosso, Pará e Rondônia foi de  $\frac{5927}{7989} \cong 74,1\%$ .
- b)(F) Possivelmente, o aluno calculou a média aritmética dos percentuais dos 3 estados. Assim:  
$$\frac{54\% + 47\% + 41\%}{3} \cong 47,3\%$$
- c)(F) Possivelmente, o aluno considerou somente o desmatamento no Pará, obtendo  $\frac{3025}{7989} \cong 37,8\%$ .
- d)(F) Possivelmente, o aluno considerou somente o desmatamento no Mato Grosso, obtendo:  
$$\frac{1508}{7989} \cong 18,8\%$$
- e)(F) Possivelmente, o aluno considerou somente o desmatamento em Rondônia, obtendo  $\frac{1394}{7989} \cong 17,4\%$ .

**Resposta correta: A****137. C1 H2**

- a)(F) Possivelmente, o aluno descobriu que há 15 formas de escolher 2 dias não consecutivos, mas não considera que é possível, para cada escolha, permutar os tipos de exame de dois modos.
- b)(F) Possivelmente, o aluno acreditou que a resposta era dada por uma combinação simples e calculou  $C_{7,2} = 21$ .
- c)(V) Há 15 maneiras de escolher dois dias não consecutivos entre os 7 que existem na semana do dia 1º ao dia 7 de junho. Representando esses dias consecutivos como sendo A, B, C, D, E, F, G e começando com o dia A, há 5 escolhas não consecutivas (C, D, E, F, G). Começando com o dia B, há 4 escolhas não consecutivas (D, E, F, G), seguindo o padrão, nota-se que há  $5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 15$  escolhas de dois dias não consecutivos. Para cada escolha de dois dias, há 2 formas de permutar os tipos de exames. Assim, há  $15 \cdot 2 = 30$  formas de marcar os exames nas condições descritas no enunciado.
- d)(F) Possivelmente, o aluno percebeu que o primeiro exame possui 7 dias possíveis e que o segundo exame possui 5 dias (não consecutivos), aplicou o princípio fundamental da contagem e concluiu que havia  $7 \cdot 5 = 35$  possibilidades.
- e)(F) Possivelmente, o aluno utilizou arranjo simples e obteve  $A_{7,2} = 7 \cdot 6 = 42$  possibilidades.

**Resposta correta: C****138. NULA****139. C7 H27**

- a)(V) Colocando os dados em rol, tem-se:  
25,5; 26; 26,5; 27; 28,5  
Assim, conclui-se que a mediana é igual a  $26,5^\circ\text{C}$ , que é a temperatura média da segunda.
- b)(F) Possivelmente, o aluno considerou a maior temperatura.
- c)(F) Possivelmente, o aluno não colocou os dados em rol.
- d)(F) Possivelmente, o aluno confundiu-se ao colocar os dados em rol, fazendo:  
25,5; 26; 27; 26,5; 28,5  
Assim, concluiu que o valor mediano era 27, temperatura registrada na quinta.
- e)(F) Possivelmente, o aluno confundiu-se ao colocar os dados em rol, fazendo:  
25,5; 26,5; 26; 27; 28,5

**Resposta correta: A****140. C3 H12**

- a)(F) Possivelmente, o aluno calculou apenas o custo relativo à área onde o gramado será colocado.
- b)(F) Possivelmente, o aluno calculou apenas o custo relativo à área que será preenchida com pedras.

c)(V) A área que será preenchida com pedras corresponde a duas regiões com  $1 \cdot 8 = 8 \text{ m}^2$  de área e mais duas regiões com  $1 \cdot 6 = 6 \text{ m}^2$  de área. Assim, a área total relativa às pedras possui área de  $2 \cdot 8 + 2 \cdot 6 = 28 \text{ m}^2$ . A área total que será preenchida com grama mede  $9 \cdot 2^2 = 36 \text{ m}^2$ .

Dessa maneira, o custo total do projeto será de:

$$28 \cdot 30 + 36 \cdot 15 = 1380 \text{ reais.}$$

d)(F) Possivelmente, o aluno calculou a média dos dois valores, obteve 22,5 reais e multiplicou pela área do jardim. Assim, obteve um custo total de  $8^2 \cdot 22,5 = 1440$  reais.

e)(F) Possivelmente, o aluno calculou as duas áreas corretamente, mas confundiu os valores por metro quadrado e obteve um custo igual a  $28 \cdot 15 + 36 \cdot 30 = 1500$  reais.

**Resposta correta: C**

### 141. C1 H3

a)(F) Possivelmente, o aluno calculou a porcentagem da vazão registrada na noite de terça-feira em relação à média da vazão nas Cataratas do Iguaçu, fazendo:

$$\frac{652000}{1500000} \cong 0,434$$

b)(F) Possivelmente, o aluno considerou a vazão da quarta-feira, fazendo:

$$\frac{782000 - 1500000}{1500000} \cong -0,478$$

c)(F) Possivelmente, o aluno calculou a porcentagem da vazão registrada na quarta-feira em relação à média da vazão nas Cataratas, fazendo:

$$\frac{782000}{1500000} \cong 0,521$$

d)(V) A vazão, em litros por segundo, registrada na terça-feira foi de 652 mil L/s, que representa uma queda em relação à vazão média das Cataratas do Iguaçu, que é igual a 1,5 milhão L/s. Assim, a redução percentual foi de:

$$\frac{652000 - 1500000}{1500000} \cong -0,565$$

e)(F) Possivelmente, o aluno calculou um aumento considerando a vazão média e a registrada na quarta-feira, fazendo:

$$\frac{1500000 - 782000}{782000} \cong 0,918$$

**Resposta correta: D**

### 142. C1 H3

a)(F) Possivelmente, o aluno não considerou os giros para passar da primeira para a segunda marcha e ainda considerou que o carro precisava de 2500 rpm para mudar de marcha, obtendo  $3 \cdot 2500 = 7500$  giros.

b)(F) Possivelmente, o aluno não considerou os giros para passar da primeira para a segunda marcha, obtendo:  
 $3 \cdot 3000 = 9000$  giros

c)(F) Possivelmente, o aluno considerou que o carro precisasse de 2500 giros para mudar de marcha, assim, obteve  $4 \cdot 2500 = 10000$  giros.

d)(V) Para passar da primeira para a segunda marcha é preciso esperar que o motor realize 3000 giros, para passar da segunda até a terceira marcha será realizado o mesmo procedimento, que deverá ser repetido até chegar à quinta marcha. Esse ciclo será realizado quatro vezes: da primeira para a segunda, da segunda para a terceira, da terceira para a quarta e, finalmente, da quarta para a quinta marcha. Assim, o motor deverá realizar  $4 \cdot 3000 = 12000$  giros para que o carro saia da primeira e chegue à quinta marcha.

e)(F) Possivelmente, o aluno considerou que o motor faria cinco ciclos de 3000 giros para chegar na quinta marcha, assim, calculou  $5 \cdot 3000 = 15000$  giros.

**Resposta correta: D**

### 143. C2 H8

a)(F) Possivelmente, o aluno considerou um círculo para os olhos. Assim, calculou:

$$3 \cdot (10^2 - 8^2) + 3 \cdot 2^2 + (3 \cdot 5^2) : 2$$

$$108 + 12 + 37,5 = 157,5 \text{ cm}^2$$

b)(V) A área pintada pelo aluno é obtida pela soma das áreas de todas as formas circulares citadas. Assim:

Área da coroa circular:

$$\pi(R^2 - r^2) = 3 \cdot (10^2 - 8^2)$$

$$3 \cdot (100 - 64) = 3 \cdot 36 = 108 \text{ cm}^2$$

Área dos círculos:

$$2\pi r^2 = 2 \cdot 3 \cdot 2^2 = 24 \text{ cm}^2$$

Área do semicírculo:

$$\pi r^2 : 2 = 3 \cdot 5^2 : 2 = 37,5 \text{ cm}^2$$

Portanto, a área total será igual a  $108 + 24 + 37,5 = 169,5 \text{ cm}^2$ .

c)(F) Possivelmente, o aluno equivocou-se e calculou a área do prato que não foi pintada, ou seja,  $400 - 169,5 = 230,5 \text{ cm}^2$ .

d)(F) Possivelmente, o aluno considerou somente o círculo menor para calcular a área da coroa. Assim, calculou:

$$3 \cdot 8^2 + 2 \cdot (3 \cdot 2^2) + (3 \cdot 5^2) : 2$$

$$192 + 24 + 37,5 = 253,5 \text{ cm}^2$$

e)(F) Possivelmente, o aluno considerou somente o círculo maior para calcular a área da coroa. Assim, calculou:

$$3 \cdot 10^2 + 2 \cdot (3 \cdot 2^2) + (3 \cdot 5^2) : 2$$

$$300 + 24 + 37,5 = 361,5 \text{ cm}^2$$

**Resposta correta: B**

### 144. C5 H21

a)(V) O esforço realizado no *leg press* é obtido utilizando a equação  $E = M \cdot \cos \varphi$ . Substituindo os valores informados na questão, o esforço realizado por essa pessoa será de  $E = 80 \cdot \cos 60^\circ = 40 \text{ kg}$ .

- b)(F) Possivelmente, o aluno confundiu os valores da tabela trigonométrica e escreveu  $\cos 60^\circ$  como sendo  $\frac{\sqrt{3}}{3} \cong 0,57$ . Assim, calculou o esforço como sendo  $E = 80 \cdot 0,57 \cong 46$  kg.
- c)(F) Possivelmente, o aluno utilizou  $60^\circ$  como sendo 60% e obteve 60% de 80 que é igual a 48 kg.
- d)(F) Possivelmente, o aluno considerou o *leg press* de  $45^\circ$ , que é o mais comum, assim, calculou  $\cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \cong 0,7$ . Dessa maneira, encontrou um esforço igual a:  
 $E = 80 \cdot 0,7 \cong 56$  kg
- e)(F) Possivelmente, o aluno confundiu o valor de  $\cos 60^\circ$  com o valor do seno que é  $\frac{\sqrt{3}}{2} \cong 0,86$ . Assim, calculou o esforço como sendo  $E = 80 \cdot 0,86 \cong 69$  kg.

**Resposta correta: A****145. C1 H3**

- a)(F) Possivelmente, o aluno calculou apenas 5 kg, obtendo  $5 \cdot (3,20 - 1,20) = \text{R\$ } 10$ .
- b)(F) Possivelmente, o aluno não parou de diminuir o preço em 5 kg, obtendo  $6 \cdot (3,20 - 1,50) = \text{R\$ } 10,20$ .
- c)(V) Como após 1 kg o preço por quilo baixa R\$ 0,15 para cada 500 g até um limite de 5 kg, tem-se oito reduções de R\$ 0,15 no preço por quilo, que totalizam R\$ 1,20 de redução. Assim, o custo total dessa compra é de  $6 \cdot (3,20 - 1,20) = 6 \cdot 2 = \text{R\$ } 12$ .
- d)(F) Possivelmente, o aluno aplicou o desconto somente uma vez. Assim, calculou  $6 \cdot (3,20 - 0,15) = \text{R\$ } 18,3$ .
- e)(F) Possivelmente, o aluno não aplicou o desconto e calculou  $6 \cdot 3,45 = \text{R\$ } 20,70$ .

**Resposta correta: C****146. C2 H8**

- a)(F) Possivelmente, o aluno calculou apenas as superfícies laterais do cilindro e do prisma, obtendo uma área total igual a:  
 $2\pi \cdot 5 \cdot 15 + 4 \cdot 3 \cdot 10$   
 $450 + 120 = 570 \text{ cm}^2$
- b)(V) A área de papel utilizada é igual à área superficial do porta-lápis. Dessa maneira, calculando separadamente todas as áreas, tem-se:
- A base inferior do cilindro mede:  
 $5^2 \cdot \pi = 25 \cdot 3 = 75 \text{ cm}^2$
  - A superfície lateral do cilindro mede:  
 $2\pi \cdot 5 \cdot 15 = 2 \cdot 3 \cdot 75 = 450 \text{ cm}^2$
  - A base superior do cilindro mede:  
 $5^2 \cdot \pi - 3^2 = 25 \cdot 3 - 9 = 66 \text{ cm}^2$
  - A superfície lateral do prisma e sua base inferior medem:  
 $4 \cdot 3 \cdot 10 + 3^2 = 120 + 9 = 129 \text{ cm}^2$   
Somando todos os valores, obtém-se:  
 $75 + 450 + 66 + 129 = 720 \text{ cm}^2$
- c)(F) Possivelmente, o aluno somou a área total do cilindro com a área total do prisma, obtendo:

$$2\pi \cdot 5^2 + 2\pi \cdot 5 \cdot 15 + 2 \cdot (2 \cdot 3 \cdot 10 + 3^2)$$

$$200 \cdot 3 + 138 = 738 \text{ cm}^2$$

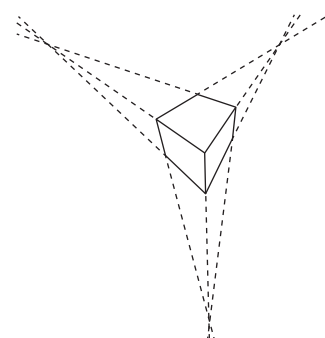
- d)(F) Possivelmente, o aluno calculou corretamente a superfície lateral do prisma e sua base inferior, que é  $129 \text{ cm}^2$ , mas considerou 10 cm como raio do cilindro. Assim, calculou que a base inferior do cilindro era igual a  $10^2 \cdot \pi = 300 \text{ cm}^2$ , que a superfície lateral do cilindro era igual a  $2\pi \cdot 10 \cdot 15 = 900 \text{ cm}^2$  e que a base superior do cilindro era igual a  $\pi \cdot 10^2 - 3^2 = 291 \text{ cm}^2$ . Somando todos os valores, obteve  $1620 \text{ cm}^2$ .
- e)(F) Possivelmente, o aluno considerou 10 cm como raio e esqueceu-se de subtrair a área superior do prisma da área superior do cilindro, obtendo:  
 $2 \cdot \pi \cdot 10^2 + 2\pi \cdot 10 \cdot 15 + 4 \cdot 3 \cdot 10 + 3^2 = 1629$

**Resposta correta: B****147. C1 H3**

- a)(F) Possivelmente, o aluno calculou o M.M.C. corretamente, mas subtrai o valor do total e obteve  $200 - 30 = 170$ .
- b)(F) Possivelmente, o aluno calculou o M.M.C. corretamente, mas calculou  $200 - (30 + 5) = 165$ .
- c)(F) Possivelmente, o aluno calculou o M.M.C. corretamente, mas calculou  $200 - (4 \cdot 30 + 5) = 75$ .
- d)(F) Possivelmente, o aluno calculou o M.M.C. corretamente, mas calculou  $200 - (5 \cdot 30 + 5) = 45$ .
- e)(V) M.M.C.(6, 10, 15) = 30. Como deve-se obter o maior número possível de empregados menor que 200, essa quantidade será  $30 \cdot 6 + 5 = 185$ . Logo,  $200 - 185 = 15$  é o menor número de empregados que não devem ser selecionados.

**Resposta correta: E****148. C2 H7**

- a)(F) Possivelmente, o aluno não compreendeu o conceito de ponto de fuga e escolheu a representação mais comum do cubo.
- b)(F) Possivelmente, o aluno confundiu a representação isométrica como representação de pontos de fuga.
- c)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a figura sempre deve ter uma face paralela ao plano de desenho.
- d)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a figura que aparentava ser a mais disforme era a correta.
- e)(V) Analisando as imagens e prolongando os segmentos que deveriam ser paralelos, percebe-se que a imagem a seguir é a que possui mais pontos de fuga.

**Resposta correta: E**

**149. C2 H8**

a)(V) Após a construção da praça, a estrada que liga a cidade e a praia obterá um aumento de trajeto equivalente à metade do comprimento da circunferência da praça menos o seu diâmetro. Ou seja, considerando  $x$  o comprimento do trajeto da estrada antes da reforma, o novo trajeto  $y$  será igual a:

$$y = x - 60 + \pi r$$

$$y = x - 60 + 3 \cdot 30$$

$$y = x + 30$$

Logo, a nova estrada terá um aumento de, aproximadamente, 30 metros no trajeto.

b)(F) Possivelmente, o aluno não subtraiu o diâmetro e obteve somente a metade do comprimento da circunferência, fazendo  $\pi r = 3 \cdot 30 = 90$  m.

c)(F) Possivelmente, o aluno considerou o aumento como um valor equivalente à diferença entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro, ou seja:

$$2\pi r - 60$$

$$2 \cdot 3 \cdot 30 - 60$$

$$180 - 60 = 120 \text{ m}$$

d)(F) Possivelmente, o aluno considerou, equivocadamente, somente o comprimento da circunferência, ou seja,  $2\pi r = 2 \cdot 3 \cdot 30 = 180$  m.

e)(F) Possivelmente, o aluno considerou o raio igual a 60 m e calculou o comprimento total da circunferência, fazendo:

$$2\pi r - 60$$

$$2 \cdot 3 \cdot 60 - 60$$

$$360 - 60 = 300 \text{ m}$$

**Resposta correta: A**

**150. C1 H3**

a)(V) Se o banco emprestar todo seu orçamento para financiamentos pelo SFH com a nova taxa de juros, os clientes terão uma economia de:

$$(9\% - 8,75\%) \cdot 82,1 \text{ bilhões}$$

$$0,25\% \cdot 82,1 \text{ bilhões} = 205250000$$

Aproximadamente 205 milhões de reais.

b)(F) Possivelmente, o aluno calculou 0,75% de 82,1 bilhões.

c)(F) Possivelmente, o aluno considerou  $0,25\% = 0,025$  e obteve  $0,025 \cdot 82,1$  bilhões = 2052 milhões.

d)(F) Possivelmente, o aluno calculou 8,75% de 82,1 bilhões.

e)(F) Possivelmente, o aluno calculou 9% de 82,1 bilhões.

**Resposta correta: A**

**151. C2 H8**

a)(F) Possivelmente, o aluno não acrescentou o volume da semiesfera ao cálculo, obtendo  $351 \text{ cm}^3$  como volume e consequentemente calculando  $\frac{3}{5} \cdot 351 = 210,6 \cong 211$  LEDs.

b)(V) Dividindo a lâmpada em um cilindro com uma base que mede 6 cm de diâmetro e possui 13 cm de altura e uma semiesfera com 6 cm de diâmetro, calcula-se o volume da lâmpada.

$$V = V_{\text{cilindro}} + V_{\text{semiesfera}}$$

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h + \frac{\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3}{2}$$

$$V = 3 \cdot 3^2 \cdot 13 + \frac{\frac{4}{3} \cdot 3 \cdot 3^3}{2}$$

$$V = 351 + 2 \cdot 27$$

$$V = 405 \text{ cm}^3$$

Como a cada  $5 \text{ cm}^3$  são utilizados 3 LEDs, tem-se ao todo:

$$n = \frac{3}{5} \cdot 405 = 3 \cdot 81 = 243 \text{ LEDs}$$

c)(F) Possivelmente, o aluno considerou toda a esfera, em vez de meia esfera, obtendo  $459 \text{ cm}^3$  de volume, assim, calculou  $\frac{3}{5} \cdot 459 = 275,4$  e considerou 276 LEDs.

d)(F) Possivelmente, o aluno não considerou que o raio da semiesfera faz parte do comprimento da lâmpada e calculou o volume de toda a esfera, em vez da meia esfera, assim, obteve:

$$V = \pi \cdot 3^2 \cdot 16 + \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 3^3$$

$$V = 432 + 108 = 540 \text{ cm}^3$$

$$\text{Calculando } \frac{3}{5} \cdot 540 = 324 \text{ LEDs.}$$

e)(F) Possivelmente, o aluno calculou o volume corretamente e considerou o valor como a quantidade de LEDs na lâmpada.

**Resposta correta: B**

**152. C2 H8**

a)(F) Possivelmente, o aluno calculou o comprimento de metade dos cabos necessários para erguer apenas uma torre, que mede 103,6 metros.

b)(F) Possivelmente, o aluno desconsiderou a  $\sqrt{2}$  no cabo  $\overline{BD}$ , obtendo  $30 + 24 + 40 = 94$  m para metade da torre. Além disso, calculou o comprimento dos cabos necessários para erguer apenas uma torre, obtendo  $2 \cdot 94 = 188$  metros.

c)(F) Possivelmente, o aluno calculou o comprimento dos cabos necessários para erguer uma única torre, obtendo  $103,6 \cdot 2 = 207,2$  metros.

d)(F) Possivelmente, o aluno desconsiderou a  $\sqrt{2}$  no cabo  $\overline{BD}$ , obtendo  $30 + 24 + 40 = 94$  m para metade da torre e  $94 \cdot 4 = 376$  metros para toda a ponte.



e)(V) Como  $\widehat{BAE} = 90^\circ$ , pode-se observar que os cabos formam seis triângulos retângulos com a torre. Como o lado direito e esquerdo da torre são simétricos devido às distâncias dos cabos até ela, basta calcular o comprimento dos cabos de um dos lados, pois os outros serão semelhantes. Como o triângulo  $\triangle ABD$  possui um ângulo de  $45^\circ$ , pode-se concluir que o outro ângulo também mede  $45^\circ$ , logo, trata-se de um triângulo isósceles e, portanto:

$$\overline{AB} = \overline{AC} + \overline{CD}$$

$$AB = 18 + 6 = 24 \text{ m}$$

Assim, tem-se três triângulos retângulos:  $\triangle ABC$  com catetos de 18 m e 24 m,  $\triangle ABD$  com catetos de 24 m, cada, e  $\triangle ABE$  com catetos de 32 m e 24 m. Utilizando o Teorema de Pitágoras, calcula-se o comprimento dos cabos:

$$BC = \sqrt{18^2 + 24^2} = \sqrt{324 + 576} = \sqrt{900} = 30 \text{ m}$$

$$BD = \sqrt{24^2 + 24^2} = \sqrt{576 + 576} = \sqrt{1152} = 24\sqrt{2} \text{ m}$$

$$BE = \sqrt{32^2 + 24^2} = \sqrt{1024 + 576} = \sqrt{1600} = 40 \text{ m}$$

Considerando  $\sqrt{2} = 1,4$ , a soma do comprimento de três cabos de uma das torres vale  $30 + 33,6 + 40 = 103,6$ . Assim, para uma única torre, serão necessários  $103,6 \cdot 2 = 207,2$  m de cabos. Portanto, para toda a ponte serão necessários  $207,2 \cdot 2 = 414,4$  m de cabos.

### Resposta correta: E

#### 153. C6 H25

a)(F) Possivelmente, o aluno considerou o menor valor absoluto. Como o menor valor foi registrado de maio/junho de 2016, igual a  $-9,7\% - (-9,5\%) = -0,2\%$ . Obteve:

$$-2,4\% - 0,2\% = -2,6\%$$

b)(F) Possivelmente, o aluno considerou o menor valor absoluto de maneira equivocada, pois considerou que o menor valor se deu entre os meses de junho/julho de 2016, que foi igual a  $-9,5\% - (-9,7\%) = 0,2\%$ . Assim, obteve:

$$-2,4\% + 0,2\% = -2,2\%$$

c)(F) Possivelmente, o aluno considerou o crescimento da última série de abril/maio de 2017. Assim, obtém que o crescimento foi de  $-2,4\% - (-3,4\%) = 1\%$ . Portanto, em julho a produção será de:

$$-2,4\% + 1\% = -1,4\%$$

d)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a maior diferença foi entre os meses de out/nov de 2016 e fev/mar de 2017 com 1,1%. Aplicando esse valor tem-se:

$$-2,4\% + 1,1\% = -1,3\%$$

e)(V) A maior diferença absoluta ocorreu no período de dez/jan com 1,2%. Aplicando esse valor no mês de maio tem-se:

$$-2,4\% + 1,2\% = -1,2\%$$

### Resposta correta: E

#### 154. C4 H16

a)(F) Possivelmente, o aluno calculou que havia 15 doses de paracetamol e 20 doses de fosfato de codeína corretamente, mas acreditou que poderiam ser produzidas 35 doses de 8 mL, obtendo 280 mL.

b)(F) Possivelmente, o aluno decidiu basear-se somente pela quantidade de fosfato de codeína, devido a maior possibilidade de produção, em mL, com a quantidade informada. Assim, obteve  $(0,8 : 0,04) \cdot 8 \text{ mL} = 160 \text{ mL}$ .

c)(V) Com 54 g de paracetamol, produz-se até  $54000 : 3600 = 15$  doses. Com 0,8 mg de fosfato de codeína, produz-se até  $0,8 : 0,04 = 20$  doses. A produção será limitada pelo paracetamol, pois não é possível produzir 20 doses sem que haja paracetamol suficiente. Assim, produz-se, no máximo,  $15 \cdot 8 = 120 \text{ mL}$ .

d)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a produção era obtida como  $(54000 : 3600) + (0,8 : 0,04) = 15 + 20 = 35$ , associando esse valor a 35 mL.

e)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a produção era obtida como  $54000 : 3600 = 15$  e  $0,8 : 0,04 = 20$ . Baseou-se no maior resultado obtido e concluiu que poderiam ser produzidos 20 mL de medicamento.

### Resposta correta: C

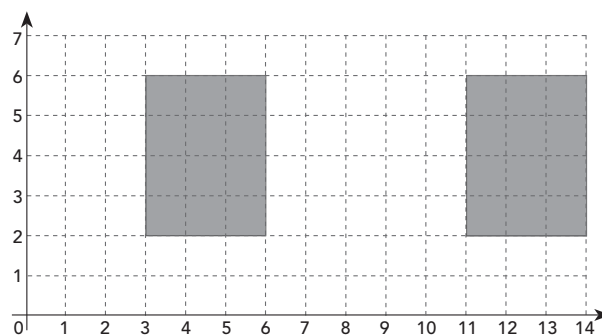
#### 155. C2 H8

a)(F) Possivelmente, o aluno assumiu que a área de um retângulo é dada pela metade do produto entre a base e a altura. Assim, obteve  $0,5 \cdot (11 - 3) \cdot (6 - 2) = 16$ .

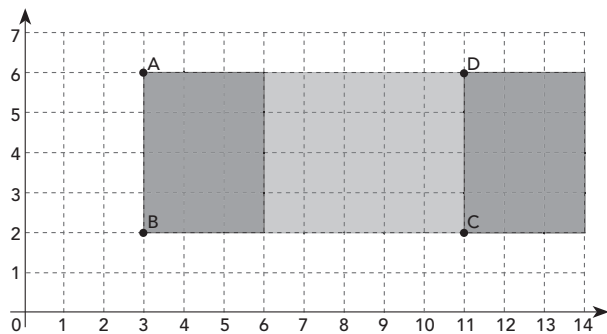
b)(F) Possivelmente, o aluno não considerou a posição inicial da caixa. Assim, calculou  $5 \cdot 4 = 20$ .

c)(F) Possivelmente, o aluno considerou a área ocupada pela caixa após o deslocamento. Além disso, assumiu que a área de um retângulo é dada pela metade do produto entre base e altura. Assim, obteve  $0,5 \cdot 11 \cdot 4 = 22$ .

d)(V) A imagem a seguir representa a localização inicial da caixa e a localização após a translação de 8 unidades à direita.



Primeiramente, deve-se considerar que a área ocupada pela caixa após o deslocamento não deve ser considerada. Dessa maneira, precisa-se calcular o valor, em unidades de medida, da área descrita pelo polígono ABCD da imagem a seguir.



Então, a área a ser restaurada, em unidades de medida, é dada pela área de um retângulo de lados  $(11 - 3)$  e  $(6 - 2)$ , ou seja,  $8 \cdot 4 = 32$ .

- e)(F) Possivelmente, o aluno considerou a área ocupada pelo móvel após o deslocamento. Assim, calculou  $11 \cdot 4 = 44$ .

**Resposta correta: D**

**156. C1 H4**

- a)(V) Os preços do livro nos comércios *on-line* e físico, antes das mudanças, eram iguais. Dessa maneira, pode-se considerar o preço do livro, nesse período, igual a  $x$ . Então, calculam-se separadamente os preços após a inflação e após a deflação, obtendo:

$$\text{Preço após a inflação: } x + 0,101x = 1,101x$$

$$\text{Preço após a deflação: } x - 0,139x = 0,861x$$

Para descobrir a economia da pessoa em relação ao preço no comércio físico, basta subtrair os dois valores, obtendo:

$$1,101x - 0,861x = 0,24x$$

Assim, em porcentagem, a economia dessa pessoa foi de:

$$\frac{0,24x}{1,101x} \cong 21,8\%$$

- b)(F) Possivelmente, o aluno calculou a diferença entre os dois preços após as mudanças, mas comparou em relação ao preço anterior. Assim:

$$\frac{0,24x}{x} = 24\%$$

- c)(F) Possivelmente, o aluno calculou, de maneira equivocada, a variação percentual, obtendo:

$$\frac{1,101x - 0,861x}{0,861x} = \frac{0,24x}{0,861x} \cong 27,9\%$$

- d)(F) Possivelmente, o aluno subtraiu, de modo equivocado, as porcentagens de inflação e deflação, obtendo:

$$0,139 - 0,101 = 0,038 = 3,8\%$$

- e)(F) Possivelmente, o aluno calculou a porcentagem do preço pago em relação ao preço das lojas físicas. Assim:

$$\frac{0,861x}{1,101x} = 78,2\%$$

**Resposta correta: A**

**157. C1 H4**

- a)(F) Possivelmente, o aluno concluiu, equivocadamente, que quanto maior o número, maiores seriam as chances para ser sorteado e considerou, de maneira incorreta, que as seguintes combinações seriam todas as possíveis para a soma igual a 11: (3 e 8), (4 e 7) e (5 e 6), ou seja, a pessoa teria 3 chances de acertar o resultado com a aposta I.
- b)(F) Possivelmente, o aluno criou pares para as combinações possíveis, considerando, primeiramente, os valores de 1 a 6 do dado cúbico, porém, equivocou-se ao não considerar que o outro dado era numerado de 1 a 8. Além disso, não considerou os pares inversos, assim, concluiu que todas as combinações possíveis para a soma igual a 11 seriam: (1 e 10), (2 e 9), (3 e 8), (4 e 7), (5 e 6), ou seja, a pessoa teria 5 chances de acertar o resultado com a aposta I.
- c)(F) Possivelmente, o aluno concluiu, equivocadamente, que quanto menor o número, maiores seriam as chances para ser sorteado e considerou, de maneira incorreta, que as seguintes combinações seriam todas as possíveis para a soma igual a 9: (1 e 8), (2 e 7), (3 e 6), (4 e 5), ou seja, a pessoa teria 4 chances de acertar o resultado com a aposta II.
- d)(V) Para que a soma dos dados seja igual a 11, os números sorteados em cada dado deverão ser:

Dado cúbico	Dado octaédrico
3	8
4	7
5	6
6	5

Logo, essa pessoa tem 4 chances de acertar o resultado com a aposta I.

Para que a soma dos dados seja igual a 9, os números sorteados em cada dado deverão ser:

Dado cúbico	Dado octaédrico
1	8
2	7
3	6
4	5
5	4
6	3

Logo, essa pessoa tem 6 chances de acertar o resultado com a aposta II. E, portanto, há mais chances de ganhar com a aposta II.

- e)(F) Possivelmente, o aluno considerou que os dois dados eram numerados de 1 a 8. Assim, concluiu que a aposta II era mais vantajosa, pois, teria as seguintes combinações possíveis: (1 e 8), (2 e 7), (3 e 6), (4 e 5), (5 e 4), (6 e 3), (7 e 2), (8 e 1).

**Resposta correta: D**

**158. C5 H22**

- a)(F) Possivelmente, o aluno considerou o tempo de esvaziamento igual ao de preenchimento, obteve a função de preenchimento como  $V(t) = 200t$  e a de esvaziamento igual a  $V(t) = 1000 - 200t$ .
- b)(F) Possivelmente, o aluno considerou o tempo de esvaziamento igual ao de preenchimento, obteve a função de preenchimento como  $V(t) = 200t$  e a de esvaziamento igual a  $V(t) = 1000 + 200t$ , pois inverteu, equivocadamente, o sinal.
- c)(F) Possivelmente, o aluno inverteu os valores dos tempos de preenchimento e de esvaziamento, obteve a função de preenchimento como  $V(t) = 400t$  e a de esvaziamento igual a  $V(t) = 1000 + 200t$ , pois inverteu, equivocadamente, o sinal.
- d)(V) Utilizando os dados informados, o aluno deverá encontrar a função de esvaziamento e a de preenchimento, em que ambas relacionam o volume da piscina com o tempo. Como a piscina possui 1000 L e leva 5 horas para ser totalmente preenchida, conclui-se que ela é preenchida a uma razão de  $\frac{1000}{5} = 200$  L/h. Dessa maneira, a função de preenchimento é dada por  $V(t) = 200t$ . Como o tempo de esvaziamento da piscina totalmente preenchida é igual à metade do tempo de preenchimento, conclui-se que a piscina é esvaziada a uma razão de  $\frac{1000}{2,5} = 400$  L/h.
- Assim, a função de esvaziamento é dada por:  
 $V(t) = -400t + 1000$   
E o gráfico que representa as duas funções está presente na alternativa D.
- e)(F) Possivelmente, o aluno considera o tempo de preenchimento igual ao de esvaziamento.

**Resposta correta: D****159. C3 H12**

- a)(F) Possivelmente, o aluno converteu 1 centímetro para polegadas, considerou 40" como a medida da base e assumiu que a área do retângulo é igual à metade do produto entre a altura e a base.  
Assim, obteve  $0,5 \cdot 40 \cdot 60 = 1200$  cm<sup>2</sup>.
- b)(F) Possivelmente, o aluno assumiu que a área de um retângulo é igual à metade do produto entre base e altura.  
Assim, obteve  $0,5 \cdot 60 \cdot 80 = 2400$  cm<sup>2</sup>.
- c)(F) Possivelmente, o aluno considerou que 100 cm era a medida da base da tela da televisão e equivocou-se ao assumir que a área do retângulo é igual à metade do produto entre a altura e a base.  
Assim, obteve  $0,5 \cdot 100 \cdot 60 = 3000$  cm<sup>2</sup>.
- d)(V) Como 1" é igual a 2,5 cm, 40" correspondem a  $40 \cdot 2,5 = 100$  cm. Como a altura da tela é igual a 60 cm, tem-se, pelo Teorema de Pitágoras:  
 $100^2 = 60^2 + x^2$   
 $x^2 = 10000 - 3600$   
 $x = 80$  cm  
Como a área de um retângulo é igual ao produto de sua base por sua altura,  $60 \cdot 80 = 4800$  cm<sup>2</sup> é a medida da área da tela.

- e)(F) Possivelmente, o aluno considerou que 100 cm era a medida da base da tela da televisão e obteve, portanto,  $100 \cdot 60 = 6000$  cm<sup>2</sup>.

**Resposta correta: D****160. C3 H12**

- a)(F) Possivelmente, o aluno considerou 56 Kbps = 56 KB/s. Dessa maneira, conclui-se que, para fazer *download* do arquivo, a pessoa esperou  $\frac{7000}{56} = 125$  segundos. Convertendo para minutos, obtém 2 minutos e 5 segundos, o que caracteriza um único pulso, assim, a pessoa pagou R\$ 0,14.
- b)(F) Possivelmente, o aluno calculou corretamente, mas não considerou que, apesar de a pessoa consumir 5 pulsos, 1 minuto e 40 segundos, ela paga por 6 pulsos, assim, calculou  $5 \cdot 0,14 =$  R\$ 0,70.
- c)(V) Primeiramente, deve-se converter a velocidade e o tamanho do arquivo para a mesma unidade. Como 1 MB é extremamente grande se comparado a 1 B, o ideal é converter para *kilobytes*. Como 1 byte = 8 bits, então  $56 \text{ Kbps} = \frac{56}{8} \text{ KB/s} = 7 \text{ KB/s}$ . Da mesma maneira, como  $1 \text{ MB} = 1000 \text{ KB}$ , então  $7 \text{ MB} = 7000 \text{ KB}$ . Assim, para descobrir em quanto tempo o *download* foi finalizado, basta dividir o tamanho do arquivo pela velocidade,  $\frac{7000}{7} = 1000$  segundos. Como o pulso é em períodos de minutos, deve-se converter segundos para minutos, obtendo 16 minutos e 40 segundos. Convertendo esse tempo para pulsos e dividindo por 3, obtém-se 5 pulsos, 1 minuto e 40 segundos. De acordo com o texto, um usuário pagava integralmente por um pulso, mesmo que esse tempo não fosse utilizado completamente. Dessa maneira, a pessoa pagou por um consumo de 6 pulsos, logo,  $0,14 \cdot 6 =$  R\$ 0,84.
- d)(F) Possivelmente, o aluno calculou corretamente, mas esqueceu de calcular o pulso. Assim, considerou que o usuário pagava R\$ 0,14 por minuto. Considerando os segundos, multiplica  $16,6 \cdot 0,14 \approx$  R\$ 2,32.
- e)(F) Possivelmente, o aluno considerou 56 Kbps = 56 KB/s. Dessa maneira, concluiu que para fazer *download* do arquivo a pessoa esperou  $\frac{7000}{56} = 125$  segundos. Além disso, considera que um pulso é equivalente a 3 segundos, assim, calculou a quantidade de pulsos dividindo 125 segundos por 3, obtendo 41 pulsos e 2 segundos, o que equivale a 42 pulsos. Multiplicando pelo valor do pulso, obteve  $42 \cdot 0,14 =$  R\$ 5,88.

**Resposta correta: C****161. C1 H3**

- a)(F) Possivelmente, o aluno calculou corretamente que o aumento seria de 25%, mas em vez de somar 25% a 100%, subtraiu. Assim, obteve  $40 \cdot 0,75 = 30$  bilhões.
- b)(F) Possivelmente, o aluno considerou um aumento de 5% no total, obtendo 42 bilhões de ovos.

c)(F) Possivelmente, o aluno considerou a média das porcentagens estimadas, ou seja,  $\frac{5\% + 6\%}{2} = 5,5\%$  e obteve 42,2 bilhões de ovos.

d)(F) Possivelmente, o aluno considerou que deveria somar as porcentagens e calcular um aumento de  $5\% + 6\% + 13\% = 24\%$ , obtendo 49,6 bilhões.

e)(V) Primeiramente, calcula-se a porcentagem no aumento da produção de Gontijo, assim:

$$\frac{1000 - 800}{800} = 25\%$$

Logo, o aumento foi de 25%. Como a produção de ovos no Brasil deve aumentar nessa mesma razão, basta multiplicar a produção do ano anterior, em bilhões de ovos, pela porcentagem de aumento. Assim:

$$40 \cdot 1,25 = 50 \text{ bilhões de ovos.}$$

Portanto, a produção esperada em 2018 no Brasil, seguindo o aumento proposto, é de 50 bilhões de ovos.

**Resposta correta: E**

### 162. C3 H12

a)(F) Possivelmente, o aluno considerou que a duração da volta seria a mesma que a da ida, obtendo 11h15 da segunda-feira.

b)(V) De acordo com o texto-base, o horário de chegada em Tóquio deveria ter sido às 18h05 da quarta, no horário de São Paulo. Como o empresário chegou 12 horas depois do esperado, sabe-se que o fuso de volta reduzirá o tempo de viagem em 12 horas. Assim, saindo às 13h50 do domingo e com  $44 \text{ h } 25 \text{ min} - 12 \text{ h} = 32 \text{ horas e } 25 \text{ minutos}$  de viagem, a pessoa chegará em São Paulo às 22h15 da segunda-feira.

c)(F) Possivelmente, o aluno equivocou-se com o fuso e o tempo de viagem, obtendo 23h15 da segunda-feira.

d)(F) Possivelmente, o aluno não fez o ajuste do fuso horário na volta, obtendo 10h15 da terça-feira.

e)(F) Possivelmente, o aluno equivocou-se a com a ordem dos dias, obtendo 22h15 da terça-feira.

**Resposta correta: B**

### 163. C3 H12

a)(V) Convertendo o diâmetro da cratera de **km** para **m**, tem-se 200000 metros. Assim, a área atingida é dada por:

$$A = \pi r^2$$

$$A = 3 \cdot 100000^2$$

Convertendo para campos de futebol, obtém-se:

$$\frac{3 \cdot (100000)^2}{8000} = 3750000 = 3,75 \text{ milhões}$$

b)(F) Possivelmente, o aluno confundiu a fórmula da área calculando-a como  $2 \cdot 3 \cdot 100000^2$ . Convertendo para campos de futebol, obteve:

$$\frac{6 \cdot (100000)^2}{8000} = 7500000 = 7,50 \text{ milhões}$$

c)(F) Possivelmente, o aluno confundiu o valor do raio com o do diâmetro, e considerou, equivocadamente,  $\pi$  como sendo 2, fazendo  $2 \cdot 200000^2$ . Convertendo para campos de futebol, obteve:

$$\frac{2 \cdot (200000)^2}{8000} = 10000000 = 10 \text{ milhões}$$

d)(F) Possivelmente, o aluno considerou 200 km como raio, confundiu a fórmula da área e calculou como  $2 \cdot 3 \cdot 200000^2$ . Convertendo para campos de futebol, obteve:

$$\frac{6 \cdot (200000)^2}{8000} = 30000000 = 30 \text{ milhões}$$

e)(F) Possivelmente, o aluno acreditou, em razão de o raio estar em km, que a resposta deveria ser dada em  $\text{km}^2$ . Então, calculou a área atingida como:

$$A = 2 \cdot 3 \cdot 100000^2$$

$$A = 60000000000$$

E fez uma conversão equivocada para  $\text{km}^2$ , pois dividiu por 1000, obtendo 60 milhões de  $\text{km}^2$ .

**Resposta correta: A**

### 164. C3 H12

a)(F) Possivelmente, o aluno considerou que os 25 telões máximos da base seriam o total.

b)(F) Possivelmente, o aluno inverteu a razão e contou 18 painéis para compor a base e 32 painéis para compor a altura. Além, disso, em vez de multiplicar, somou os valores, obtendo 50 telões.

c)(V) O número de painéis para compor a base é dado por  $2000 : 80 = 25$ . Contudo, como a razão deve estar em  $16 : 9$ , o número de telões da base deve ser múltiplo de 16. Assim, o maior número múltiplo de 16 e menor que 25 é igual a 16.

Logo, haverá um total de  $16 \cdot 9 = 144$  painéis.

d)(F) Possivelmente, o aluno considerou que seriam 20 painéis, dados os 20 metros, e calculou:

$$\frac{16}{9} = \frac{20}{x} \Rightarrow x = \frac{180}{16} = 11,25$$

$$11,25 \cdot 20 = 225 \text{ painéis.}$$

e)(F) Possivelmente, o aluno fez uma regra de três com:

$$\frac{16}{9} = \frac{25}{x}$$

$$16x = 225$$

$$x \cong 14$$

Assim, calculou  $25 \cdot 14 = 350$  painéis.

**Resposta correta: C**

### 165. C1 H2

a)(F) Possivelmente, o aluno considerou as posições em que os três quadrados da quinta linha são pintados juntos.

b)(V) Para resolver o problema, basta calcular um arranjo com repetição dos três quadrados da quinta linha nos quatro espaços disponíveis, pois o quadrado da quarta linha ficará na coluna que não tiver recebido um quadrado da quinta linha. Assim,  $A_{4,3} = \frac{4!}{3!} = 4$ .

- c)(F) Possivelmente, o aluno considerou as posições em que os três quadrados da quinta linha são pintados juntos e multiplicou pela quantidade de configurações para o quadrado da quarta linha.
- d)(F) Possivelmente, o aluno multiplicou a quantidade de quadrados que ficariam preenchidos pela quantidade de quadrados que teriam x.
- e)(F) Possivelmente, o aluno multiplicou a quantidade de movimentos da quarta linha, pela quantidade de movimentos na quinta linha.

**Resposta correta: B**

### 166. C3 H12

- a)(F) Possivelmente, o aluno não considerou os 10% de porcelanato comprado a mais. Assim:

$$20,5 \cdot 70 + 20,5 \cdot 60 = 1435 + 1230 = 2665 \text{ reais}$$

- b)(V) A sala é formada por dois triângulos e um retângulo cujas medidas estão informadas na planta. Assim, a área é dada por:

$$3 \cdot 4 + \frac{3 \cdot 3}{2} + \frac{4 \cdot 2}{2} = 20,5 \text{ m}^2$$

Como foi comprado 10% a mais da área do porcelanato necessário para cobrir a sala, conclui-se que foram comprados  $20,5 \cdot 1,1 = 22,55 \text{ m}^2$  de porcelanato que custaram  $22,55 \cdot 70 = 1578,50$  reais. A mão de obra é cobrada pelo metro quadrado instalado, logo, é dada por:

$$20,5 \cdot 60 = 1230 \text{ reais}$$

Portanto, o valor total gasto com a reforma será de  $1578,50 + 1230 = 2808,50$  reais

- c)(F) Possivelmente, o aluno não considera os 10% de porcelanato comprado a mais e considera o preço do metro do porcelanato e da mão de obra iguais. Assim:

$$20,5 \cdot 70 + 20,5 \cdot 70 = 2870 \text{ reais}$$

- d)(F) Possivelmente, o aluno também considera os 10% de porcelanato a mais no preço da mão de obra por metro quadrado. Assim:

$$(20,5 \cdot 70 + 20,5 \cdot 60) \cdot 1,1 = 2931,5 \text{ reais}$$

- e)(F) Possivelmente, o aluno considera o preço do metro do porcelanato e da mão de obra iguais, além disso, também considera os 10% de porcelanato a mais no preço da mão de obra por metro quadrado. Assim:

$$(20,5 \cdot 70 + 20,5 \cdot 70) \cdot 1,1 = 3157 \text{ reais}$$

**Resposta correta: B**

### 167. C1 H3

- a)(F) Possivelmente, o aluno considerou apenas o prejuízo na contagem e fez:

$$3 \cdot 20000 - 15000 = 45000 \text{ reais}$$

- b)(V) Como o primeiro investimento rendeu R\$ 2006,00 a uma taxa de 10,03% ao ano, o valor investido foi de:

$$\frac{2006}{0,1003} = \frac{2006 \cdot 10000}{1003} = 20000 \text{ reais}$$

Como o valor aplicado nos três investimentos foi o mesmo, basta somar os lucros e retirar o prejuízo do valor investido. Assim:

$$3 \cdot 20000 + 2006 + 3994 - 15000 =$$

$$66000 - 15000 = 51000 \text{ reais}$$

- c)(F) Possivelmente, o aluno considerou apenas o valor investido e fez:

$$3 \cdot 20000 = 60000 \text{ reais}$$

- d)(F) Possivelmente, o aluno não considerou o prejuízo na contagem e fez:

$$3 \cdot 20000 + 2006 + 3994 = 66000 \text{ reais}$$

- e)(F) Possivelmente, o aluno somou o prejuízo, em vez de subtrair. Assim:

$$3 \cdot 20000 + 2006 + 3994 + 15000 = 81000 \text{ reais}$$

**Resposta correta: B**

### 168. C4 H17

- a)(F) Possivelmente, o aluno considerou o coeficiente 2,6 ônibus para cada mil habitantes em vez de 2,4, calculando  $1598 - 884 = 714$  ônibus.

- b)(V) Se a cidade de Maringá possui 2,4 ônibus para cada mil habitantes, então, ela possui, ao todo, cerca de  $2,4 \cdot 340 = 816$  ônibus. Como a prefeitura deseja igualar sua razão de ônibus por habitante à razão de Ponta Grossa, então, a cidade deverá possuir  $4,7 \cdot 340 = 1598$  ônibus. Assim, devem ser adquiridos  $1598 - 816 = 782$  novos ônibus.

- c)(F) Possivelmente, o aluno considerou o coeficiente de 2,6 ônibus para cada mil habitantes, como sendo a representação de ônibus a serem comprados, obtendo  $2,6 \cdot 340 = 884$  ônibus.

- d)(F) Possivelmente, o aluno considerou que iria adquirir toda uma frota nova, logo, 1598 ônibus.

- e)(F) Possivelmente, o aluno considerou que deveria dobrar a frota da cidade, obtendo ao todo 1632 ônibus.

**Resposta correta: B**

### 169. C5 H21

- a)(F) Possivelmente, o aluno calculou corretamente, mas assumiu que 100 minutos equivaliam a 1 hora.

- b)(F) Possivelmente, o aluno equivocou-se e encontrou  $t = 80$  minutos = 1 hora e 20 minutos.

- c)(V) Primeiramente, deve-se obter a função que determina o crescimento da população de bactérias em função do tempo. Como a população dobra a cada 20 minutos, pode-se concluir que a função será obtida pelo produto entre a população inicial e uma potência de dois, cujo expoente é determinado de acordo com o tempo de observação. Assim, a população P é dada por:

$$P(t) = 9375 \cdot 2^{\frac{t}{20}}$$

A contagem máxima de bactérias permitida pela CBT é de 300000 UFC/mL. Dessa maneira, deve-se calcular em quanto tempo a população que dobra a cada 20 minutos chegará a esse total. Para isso, basta fazer a substituição na função encontrada:

$$300000 = 9375 \cdot 2^{\frac{t}{20}}$$

$$32 = 2^{\frac{t}{20}}$$

$$2^5 = 2^{\frac{t}{20}}$$

$$5 = \frac{t}{20}$$

$$t = 100 \text{ minutos} = 1 \text{ hora e } 40 \text{ minutos}$$

- d)(F) Possivelmente, o aluno considerou  $32 = 2^6$ . Assim, o tempo encontrado para que as 9375 bactérias se multiplicassem e se tornassem 300000 bactérias foi de 120 min = 2 horas.
- e)(F) Possivelmente, o aluno equivocou-se e encontrou  $t = 160$  minutos = 2 horas e 40 minutos.

**Resposta correta: C**

### 170. C1 H3

- a)(F) Possivelmente, o aluno calculou a diferença  $20 - 6,92 = 13,08$  que corresponde ao valor para construção do projeto (exceto a ponte principal) e associou esse valor como porcentagem.
- b)(F) Possivelmente, o aluno confundiu-se e utilizou dados em reais e dólares e calculou a porcentagem como  $\frac{20 - 6,92}{73,7 - 25,5} = 27,13\%$ .
- c)(F) Possivelmente, o aluno calculou a porcentagem relativa à construção da ponte principal que é igual a  $\frac{6,92}{20} = 34,6\%$ .
- d)(F) Possivelmente, o aluno calculou a diferença, em reais,  $73,7 - 25,5 = 48,20$  que corresponde ao valor para construção do projeto (exceto a ponte principal) e associou esse valor como porcentagem.
- e)(V) O valor em dólares do custo do projeto que não é relativo à ponte principal é  $20 - 6,92 = 13,08$ , e o valor percentual correspondente é  $\frac{13,08}{20} = 65,4\%$ .

**Resposta correta: E**

### 171. C6 H25

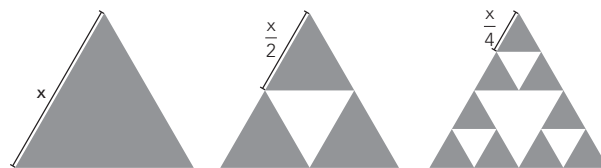
- a)(F) Possivelmente, o aluno considerou as notícias do rápido crescimento da Coreia do Sul e sem realizar cálculos acreditou que era o país com o maior aumento.
- b)(F) Possivelmente, o aluno considerou que o tema do gráfico é relacionado com o conceito de indústria 4.0 e concluiu que a Alemanha, como fonte de origem desse conceito, deve ser aquela que possui o maior crescimento.

- c)(F) Possivelmente, o aluno considerou que, como os Estados Unidos são potência mundial, o país deve possuir o maior aumento.
- d)(F) Possivelmente, o aluno considerou o crescimento absoluto de  $160 - 90 = 70$  mil unidades e não o percentual de  $\frac{160 - 90}{90} \cong 77,8\%$ .
- e)(V) O crescimento percentual é dado pela razão entre a diferença dos valores inicial e final e o valor inicial. Assim:  $\frac{3,5 - 1,8}{1,8} \cong 94\%$

**Resposta correta: E**

### 172. C2 H8

- a)(V) Para calcular a área hachurada no triângulo de iteração 2, basta calcular a área dos nove triângulos hachurados. Como os triângulos são equiláteros, basta encontrar a medida do lado desses triângulos. No triângulo de iteração 1, os lados dos triângulos internos medem metade do lado do triângulo maior, assim, no triângulo de iteração 2, os lados dos triângulos menores medem metade dos triângulos médios, como na imagem.



Como  $x = 2$ , o lado dos triângulos menores é igual a  $\frac{1}{2}$ .

Assim, a área hachurada no triângulo de iteração 2 é igual a:

$$9 \cdot \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^2 \sqrt{3}}{4}$$

$$\frac{9}{4} \sqrt{3}$$

$$\frac{9\sqrt{3}}{16} \text{ cm}^2$$

- b)(F) Possivelmente, o aluno considerou a área do triângulo pequeno hachurado igual a  $\frac{1}{4}\sqrt{3}$ . Dessa maneira, encontrou a área hachurada no triângulo de iteração 2 igual a  $\frac{9}{8}\sqrt{3} \text{ cm}^2$ .
- c)(F) Possivelmente, o aluno considerou que o lado do triângulo hachurado pequeno era igual a  $\frac{1}{2}$  e ainda equivocou-se ao calcular a área do triângulo equilátero, pois fez  $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ . Assim, obteve que a área hachurada no triângulo de iteração 2 era igual a  $\frac{9}{4}\sqrt{3} \text{ cm}^2$ .

## RESOLUÇÃO – 3º SIMULADO SAS ENEM 2019 | 2º DIA

d)(F) Possivelmente, o aluno considerou os triângulos pequenos não hachurados. Assim, obteve  $\frac{3}{16}\sqrt{3} \text{ cm}^2$ .

e)(F) Possivelmente, o aluno considerou o valor da área hachurada no triângulo de iteração 1 e obteve  $\frac{3\sqrt{3}}{4} \text{ cm}^2$ .

**Resposta correta: A**

## 173. C7 H28

a)(F) Possivelmente, o aluno considerou acertar 2 dos 5 quadrados de cor cinza.

b)(F) Possivelmente, o aluno considerou apenas ganhar com dois acertos nas duas últimas jogadas. Assim, calculou a probabilidade de o competidor acertar duas vezes em duas jogadas, fazendo:

$$\left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{1}{25}$$

c)(F) Possivelmente, o aluno considerou apenas ganhar com um acerto e um erro nas duas últimas jogadas. Assim:

$$\frac{1}{5} \cdot \frac{4}{5} = \frac{4}{25}$$

d)(V) Se o competidor acertou um quadrado cinza em seu primeiro lançamento, para ele passar para a segunda etapa, basta que ele não acerte dois quadrados brancos nos próximos lançamentos. A probabilidade de ele acertar um quadrado branco é de  $\frac{20}{25} = \frac{4}{5}$ . Assim, a probabilidade de ele passar para a segunda fase é dada pela probabilidade do complementar do evento em que ele acerta dois quadrados brancos, que é dada por:

$$1 - \left(\frac{4}{5}\right)^2 = 1 - \frac{16}{25} = \frac{9}{25}$$

e)(F) Possivelmente, o aluno desconsidera o fato de que o competidor já acertou um quadrado cinza e calcula a probabilidade de ele ganhar acertando exatamente dois quadrados cinzas em três lançamentos. A probabilidade de ele acertar um quadrado cinza é dada por  $\frac{5}{25} = \frac{1}{5}$ . Assim, o aluno calcula:

$$\binom{n}{k} \cdot p^k \cdot q^{n-k} = \binom{3}{2} \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^2 \cdot \left(\frac{4}{5}\right) = \frac{12}{125}$$

**Resposta correta: D**

## 174. C7 H28

a)(F) Possivelmente, o aluno calculou a média dos três valores informados no texto-base e considerou o resultado aproximado.

b)(F) Possivelmente, o aluno entendeu que o funcionário mais velho era 38 anos mais velho que a média, ou seja, teria  $38 + 35 = 73$  anos, assim, a soma passou a ser igual a  $350 - 18 - 73 = 259$ . Restaria então dividir esse número pelo número de funcionários remanescentes. Porém, o aluno cometeu um segundo equívoco e assumiu que esse número era 10. Assim, obteve  $\frac{259}{10} = 25,9$ .

c)(F) Possivelmente, o aluno calculou a nova média de idade do setor dividindo por 10. Assim, obteve  $\frac{276}{10} = 27,6$ .

d)(F) Possivelmente, o aluno considerou que o funcionário mais velho era 38 anos mais velho que a média, ou seja, teria  $38 + 35 = 73$  anos, a soma passou a ser igual a  $350 - 18 - 73 = 259$ . Ao dividir por 8, obteve, aproximadamente, 32,4.

e)(V) Se a média da idade dos 10 funcionários era, inicialmente, igual a 35, a soma das idades de todos eles é igual a  $35 \cdot 10 = 350$ . Ao retirar o funcionário mais novo (que tem  $35 - 17 = 18$  anos) e o funcionário mais velho (que tem  $18 + 38 = 56$  anos), a soma passa a ser igual a  $350 - 18 - 56 = 276$ . Assim, resta dividir esse número pelo número de funcionários remanescentes, que é 8, obtendo:

$$\frac{276}{8} = 34,5$$

**Resposta correta: E**

## 175. C3 H12

a)(F) Possivelmente, o aluno trocou as medidas da espessura e da altura, obtendo:

$$V = \pi \cdot 2 \cdot (10^2 - 5^2)$$

$$V = 3 \cdot 2 \cdot (100 - 25)$$

$$V = 6 \cdot 75 = 450 \text{ mm}^3$$

$$450 \cdot 50 = 22500 = a^3$$

$$a \cong 28,23 \text{ mm} \cong 2,8 \text{ cm}$$

b)(V) Cada anel pode ser considerado um cilindro furado com base formada por uma coroa circular com raio maior igual a 10 mm, raio menor igual a 8 mm e altura de 5 mm. O volume do anel será obtido por meio da diferença entre o volume do cilindro de base maior e o cilindro de base menor. Assim:

$$V = \pi \cdot 5 \cdot (10^2 - 8^2)$$

$$V = 3 \cdot 5 \cdot (100 - 64)$$

$$V = 15 \cdot 36 = 540 \text{ mm}^3$$

Como serão necessários 50 anéis para produzir o caderno, então o volume total dos anéis é igual a  $540 \cdot 50 = 27000$ . Dessa maneira, para que não haja desperdícios, o cubo deverá possuir o mesmo volume. Como o volume do cubo é dado pelo cubo da aresta, tem-se:

$$V_{\text{cubo}} = a^3 = 27000$$

$$a = 30 \text{ mm} = 3 \text{ cm}$$

c)(F) Possivelmente, o aluno calculou o anel fechado com o raio menor, obtendo:

$$\begin{aligned} V &= \pi \cdot 5 \cdot 8^2 \\ V &= 3 \cdot 5 \cdot 64 \\ V &= 15 \cdot 64 = 960 \text{ mm}^3 \\ 960 \cdot 50 &= 48000 = a^3 \\ a &\cong 36,34 \text{ mm} \cong 3,6 \text{ cm} \end{aligned}$$

d)(F) Possivelmente, o aluno calculou o anel fechado com o raio maior, obtendo:

$$\begin{aligned} V &= \pi \cdot 5 \cdot 10^2 \\ V &= 3 \cdot 5 \cdot 100 \\ V &= 1500 \text{ mm}^3 \\ 1500 \cdot 50 &= 75000 = a^3 \\ a &\cong 42,17 \text{ mm} \cong 4,2 \text{ cm} \end{aligned}$$

e)(F) Possivelmente, o aluno confundiu o diâmetro com o raio, calculando:

$$\begin{aligned} V &= \pi \cdot 5 \cdot (20^2 - 16^2) \\ V &= 3 \cdot 5 \cdot (400 - 256) \\ V &= 15 \cdot 144 = 2160 \\ 2160 \cdot 50 &= 108000 = a^3 \\ a &\cong 47,62 \text{ mm} \cong 4,8 \text{ cm} \end{aligned}$$

**Resposta correta: B**

#### 176. C1 H4

a)(V) Seja H a quantidade de homens e M a quantidade de mulheres no show. Na apresentação de abertura, a razão entre a quantidade de homens e de mulheres era

de  $\frac{H}{M} = \frac{3}{5}$ , assim, pode-se concluir que a razão entre a quantidade de homens e o total de pessoas era de  $\frac{H}{H+M} = \frac{3}{8}$ . Como havia 24 pessoas na festa, pode-se concluir que, até esse momento, havia  $\frac{24}{8} \cdot 3 = 9$  homens.

Após alguns minutos, mais 18 pessoas compareceram ao show, e, dentre elas, a razão entre a quantidade total de homens e de mulheres era de  $\frac{H}{M} = \frac{2}{7}$ . Assim, pode-se concluir que a razão entre a quantidade de homens e o total de pessoas era de  $\frac{H}{H+M} = \frac{2}{9}$  e a quantidade de homens era de  $\frac{18}{9} \cdot 2 = 4$ , dentre as pessoas que chegaram posteriormente.

Assim, até o início da apresentação principal, havia  $9 + 4 = 13$  homens. Como 2 homens saíram antes do fim do show, somente  $13 - 2 = 11$  homens estavam presentes durante toda a apresentação principal.

b)(F) Possivelmente, o aluno não considerou que alguns homens foram embora antes do fim da apresentação principal, contando  $9 + 4 = 13$  homens.

c)(F) Possivelmente, o aluno calculou a quantidade de mulheres, que é igual a  $15 + 14 - 7 = 22$ .

d)(F) Possivelmente, o aluno considerou a quantidade de mulheres que permaneceram até o meio da apresentação principal, que é igual a  $15 + 14 = 29$ .

e)(F) Possivelmente, o aluno considerou a quantidade de pessoas que ficaram durante toda a apresentação principal que é igual a  $24 + 18 - 9 = 33$ .

**Resposta correta: A**

#### 177. C2 H8

a)(F) Possivelmente, o aluno acreditou que o diâmetro máximo era igual ao dobro do lado do hexágono menos a espessura, ou seja,  $30 - 1,7 = 28,3$  cm.

b)(F) Possivelmente, o aluno acreditou que o diâmetro máximo era igual ao dobro do lado do hexágono menos o dobro da espessura, ou seja,  $30 - 2 \cdot 1,7 = 26,6$  cm.

c)(F) Possivelmente, o aluno acreditou que o diâmetro máximo era dado pela distância entre dois lados paralelos do hexágono, que é aproximadamente igual a 25,9 cm.

d)(F) Possivelmente, o aluno calculou corretamente a distância entre dois lados paralelos, mas subtraiu apenas uma espessura, obtendo  $25,9 - 1,7 = 24,2$  cm.

e)(V) Como o hexágono pode ser dividido em seis triângulos equiláteros, a distância entre dois lados paralelos será igual à soma das alturas de dois triângulos de lado igual a 15 cm. Assim, a distância entre dois lados paralelos

é igual a  $2 \cdot 15 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 15\sqrt{3}$ . O diâmetro máximo de um disco (relógio circular) que possa ser encaixado dentro

do hexágono é dado pela diferença entre a distância entre dois lados paralelos do hexágono e duas espessuras. Assim:

$$15 \cdot 1,7 - 2 \cdot 1,7 = 22,1 \text{ cm}$$

**Resposta correta: E**

#### 178. C1 H4

a)(F) Possivelmente, o aluno calculou o comprimento da circunferência:

$$12 \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot 1}{200} = \frac{24 \cdot 3}{200} = \frac{72}{200} = 36\%$$

b)(V) Para obter a área ocupada por um círculo, basta utilizar a fórmula da área da circunferência:

$$\pi \cdot r^2 = 3 \cdot 1^2 = 3 \text{ m}^2$$

Assim, para descobrir a área ocupada pelas doze barracas, basta multiplicar a área obtida por 12:

$$3 \cdot 12 = 36 \text{ m}^2$$

Como a área do espaço reservado é de 200 m<sup>2</sup>, a porcentagem ocupada pelas barracas é de:

$$\frac{36}{200} = 0,18 = 18\%$$

c)(F) Possivelmente, o aluno considerou apenas uma barraca, calculou sua área de maneira equivocada e ainda utilizou a medida do diâmetro como raio. Assim:

$$\frac{2 \cdot \pi \cdot 2^2}{200} = \frac{3 \cdot 8}{200} = \frac{24}{200} = 0,12 = 12\%$$



d)(F) Possivelmente, o aluno considerou apenas uma barraca e utilizou a medida do diâmetro como raio. Assim:

$$\frac{\pi \cdot 2^2}{200} = \frac{3 \cdot 4}{200} = \frac{12}{200} = 0,06 = 6\%$$

e)(F) Possivelmente, o aluno considerou apenas uma barraca e calculou seu comprimento de circunferência, em vez da área do círculo. Assim:

$$\frac{2 \cdot \pi \cdot 1}{200} = \frac{2 \cdot 3 \cdot 1}{200} = \frac{6}{200} = 0,03 = 3\%$$

**Resposta correta: B**

**179. C2 H9**

a)(F) Possivelmente, o aluno considerou o volume da caixa. Assim:

$$10 \cdot 20h = 590$$

$$200h = 590$$

$$h = 2,95 \text{ cm}$$

b)(F) Possivelmente, o aluno considerou a caixa com tampa. Assim:

$$2 \cdot 10h + 2 \cdot 20h + 2 \cdot 10 \cdot 20 = 590$$

$$20h + 40h + 400 = 590$$

$$60h + 400 = 590$$

$$60h = 190$$

$$h = 3,1666... \cong 3,16 \text{ cm}$$

c)(V) Seja **h** a altura da caixa. Como  $0,059 \text{ m}^2$  equivalem a  $590 \text{ cm}^2$ , a área total da caixa, sem a tampa, é dada por:

$$2 \cdot 10h + 2 \cdot 20h + 10 \cdot 20 = 590$$

$$20h + 40h + 200 = 590$$

$$60h + 200 = 590$$

$$60h = 390$$

$$h = 6,50 \text{ cm}$$

d)(F) Possivelmente, o aluno considerou a caixa também sem fundo. Assim:

$$2 \cdot 10h + 2 \cdot 20h = 590$$

$$20h + 40h = 590$$

$$60h = 590$$

$$h = 9,83333... \cong 9,83 \text{ cm}$$

e)(F) Possivelmente, o aluno calculou metade da caixa:

$$10h + 20h + 10 \cdot 20 = 590$$

$$30h + 200 = 590$$

$$30h = 390$$

$$h = 13 \text{ cm}$$

**Resposta correta: C**

**180. C2 H8**

a)(F) Possivelmente, o aluno calculou corretamente a medida em metros, mas a considerou como o valor em reais.

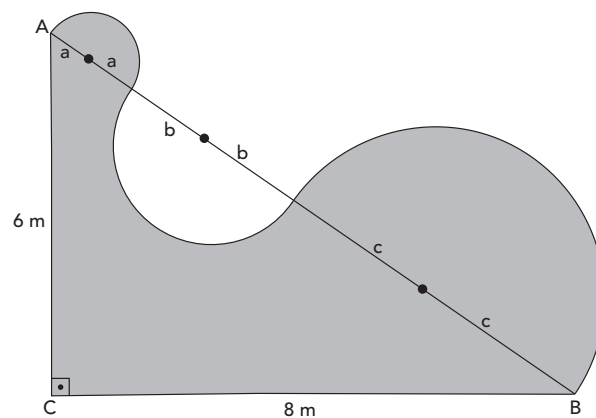
b)(F) Possivelmente, o aluno calcula o comprimento em metros corretamente, mas equivoca-se ao calcular o valor pago em reais, pois soma 10 ao total, em vez de multiplicar.

c)(F) Possivelmente, o aluno considerou  $a + b + c = 10$  e considerou o comprimento obtido, em metros, igual ao resultado em reais.

d)(V) Como o segmento AB foi traçado de modo que formassem três semicircunferências, pode-se considerar que AB é a soma das medidas dos diâmetros dessas semicircunferências. Assim:

$$AB = a + a + b + b + c + c = 2 \cdot (a + b + c)$$

Como na imagem a seguir.



Utilizando o Teorema de Pitágoras, tem-se:

$$[2 \cdot (a + b + c)]^2 = 6^2 + 8^2$$

$$[2 \cdot (a + b + c)]^2 = 36 + 64$$

$$[2 \cdot (a + b + c)]^2 = 10^2$$

$$2 \cdot (a + b + c) = 10$$

$$a + b + c = 5$$

O comprimento da borda da piscina é dado pela soma dos lados  $\overline{AC}$  e  $\overline{BC}$  e dos comprimentos das semicircunferências. Os comprimentos das semicircunferências são dados por:

$$C_a = \frac{2\pi r_a}{2} = \pi a$$

$$C_b = \frac{2\pi r_b}{2} = \pi b$$

$$C_c = \frac{2\pi r_c}{2} = \pi c$$

Assim, o comprimento da borda é dado por:

$$6 + 8 + \pi a + \pi b + \pi c = 14 + \pi(a + b + c)$$

$$14 + 3 \cdot 5 = 29$$

Logo, serão comprados 29 metros lineares de azulejo. Como o azulejo é vendido a R\$ 10,00 o metro linear, serão pagos  $10 \cdot 29 = 290$  reais.

e)(F) Possivelmente, o aluno considerou  $a + b + c = 10$  e calculou o comprimento da borda da seguinte forma:

$$6 + 8 + \pi a + \pi b + \pi c = 14 + \pi(a + b + c)$$

$$14 + 3 \cdot 10 = 44$$

Assim, encontrou o valor de 440 reais.

**Resposta correta: D**