

**CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS  
TECNOLOGIAS****Questões de 91 a 135****91. C1 H1**

- a)(F) O aluno pode ter associado a amplitude ao fenômeno da ressonância, confundindo-o com o fenômeno da interferência construtiva, no qual um dos critérios é que a amplitude das ondas seja igual.
- b)(F) O aluno pode ter imaginado que, para as cordas entram em ressonância, a velocidade de propagação das ondas nas cordas deveria ser a mesma. Assim, pensou que a força de tração nas cordas deveria ter a mesma intensidade, sem levar em consideração que a densidade delas é diferente.
- c)(F) O aluno pode ter compreendido que o fenômeno em questão é a ressonância, porém, associou que a ressonância e as ondas sonoras se propagando no ar possuem a mesma velocidade, em vez da mesma frequência.
- d)(F) O aluno pode ter pensado que a velocidade de oscilação e a amplitude de oscilação das duas cordas deveriam ser as mesmas, o que o levou a concluir que a densidade de energia mecânica seria a mesma. Entretanto, não levou em consideração que a amplitude de oscilação não precisa ser a mesma, nem a velocidade das ondas na corda, apenas a frequência.
- e)(V) O procedimento ocorre devido à ressonância entre as cordas, que faz a corda que não está sendo tocada (mas está com o papel encostado nela) vibrar. Para ocorrer esse fenômeno, a frequência de vibração do harmônico fundamental de ambas deve ser igual.

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

- a)(F) A difração é um fenômeno ondulatório que acontece quando há um obstáculo em frente a uma onda, não tendo relação com o fato das ondas incidirem à praia quase perpendicularmente a ela.
- b)(F) A interferência ocorre quando há a sobreposição de duas ou mais ondas, de modo que sua amplitude seria igual à soma das amplitudes individuais dos pulsos, o que não caracteriza o fenômeno descrito no texto.
- c)(F) O fenômeno de reflexão ocorre quando uma onda atinge uma superfície e retorna. Nesse fenômeno não há alteração da velocidade de propagação e, dessa forma, não há associação ao fenômeno descrito no texto.
- d)(V) Por meio da refração, verifica-se a mudança na velocidade de uma onda devido à troca de meio em que ela se propaga. Nas ondas do mar, a troca do meio ocorre da parte mais funda para a parte mais rasa. Somado a isso, há uma alteração na direção da propagação das ondas.
- e)(F) A ressonância ocorre quando a frequência da fonte de energia externa é igual à frequência natural de um sistema, de tal forma que o sistema absorve a energia dessa fonte e aumenta sua amplitude e vibração. Esse fenômeno não se associa aos padrões das ondas do mar descritos no texto.

**Resposta correta: D****93. C2 H5**

- a)(F) Foi calculado apenas o consumo de energia do computador em um dia:  
 $E_{\text{economizada}} = 250 \cdot 3 = 750 \text{ Wh} = 0,75 \text{ kWh}$   
Economia =  $0,8 \cdot 0,75 = \text{R\$ } 0,60$
- b)(F) O aluno não considerou o tempo diário de uso:  
 $\Delta E_{\text{economizada}} = (300 + 60 - 250) \cdot 30 \Rightarrow \Delta E_{\text{economizada}} = 3300 \text{ Wh} = 3,3 \text{ kWh}$   
Economia =  $0,80 \cdot 3,3 = \text{R\$ } 2,64$
- c)(F) O aluno não considerou a potência elétrica dissipada pelo aparelho de som:  
 $\Delta E_{\text{economizada}} = (300 - 250) \cdot 3 \cdot 30 \Rightarrow \Delta E_{\text{economizada}} = 4500 \text{ Wh} = 4,5 \text{ kWh}$   
Economia =  $0,80 \cdot 4,5 = \text{R\$ } 3,60$
- d)(V) Calculando a energia elétrica dissipada diariamente por cada aparelho:  
 $E = P \Delta t$   
 $E_{\text{computador}} = 250 \cdot 3 \Rightarrow E_{\text{computador}} = 750 \text{ Wh}$   
 $E_{\text{televisão}} = 300 \cdot 3 \Rightarrow E_{\text{televisão}} = 900 \text{ Wh}$   
 $E_{\text{som}} = 60 \cdot 1 \Rightarrow E_{\text{som}} = 60 \text{ Wh}$   
Calculando a economia de energia após 30 dias:  
 $\Delta E_{\text{economizada}} = (900 + 60 - (750)) \cdot 30 \Rightarrow \Delta E_{\text{economizada}} = 6300 \text{ Wh} = 6,3 \text{ kWh}$   
Calculando a economia em R\$ devido à diminuição do consumo de energia após 30 dias:  
Economia =  $6,3 \cdot 0,8 = \text{R\$ } 5,04$
- e)(F) O aluno considerou que o tempo de uso diário do aparelho de som também era de 3 h:  
 $\Delta E_{\text{economizada}} = (300 + 60 - 250) \cdot 3 \cdot 30 \Rightarrow \Delta E_{\text{economizada}} = 9900 \text{ Wh} = 9,9 \text{ kWh}$   
Economia =  $0,80 \cdot 9,9 = \text{R\$ } 7,92$

**Resposta correta: D****94. C3 H8**

- a)(F) A denominação “plástico verde” não significa que a coloração do plástico será realmente verde. Esse nome está associado à ideia de sustentabilidade e origem renovável da matéria-prima.
- b)(F) O plástico verde pode ser considerado um produto de origem renovável e totalmente reciclável.
- c)(F) Não contribui para o acréscimo de  $\text{CO}_2$  na atmosfera. Esse gás é um dos principais causadores do aquecimento global e é produzido pelos combustíveis fósseis. Na verdade, o plástico verde pode contribuir para a redução do aquecimento global, tendo em vista que as plantações de cana-de-açúcar realizam fotossíntese, absorvendo o  $\text{CO}_2$  da atmosfera.
- d)(V) A produção de “plástico verde” por meio da cana-de-açúcar é vantajosa, pois sua fonte de matéria-prima é renovável, ao contrário do petróleo, que é finito.
- e)(F) A tecnologia envolvida na produção do “plástico verde” não pode ser considerada cara e sofisticada de modo a inviabilizar a sua produção. Para produzi-lo, na verdade, seria necessário expandir a agricultura da cana-de-açúcar, o que não configura um processo inviável economicamente.

**Resposta correta: D**

**95. C4 H13**

- a)(F) A morfologia das folhas não é o fator preponderante na dispersão dos coqueiros.
- b)(F) A morfologia do caule não está diretamente relacionada à dispersão dos coqueiros.
- c)(V) A hidrocoria ocorre quando sementes ou frutos são dispersos pela água. Alguns frutos e sementes flutuantes podem sobreviver no mar durante meses ou anos. No coco, o embrião e o endosperma branco e carnoso são envolvidos por uma camada dura (endocarpo), circundada por uma casca flutuante, espessa e fibrosa.
- d)(F) A morfologia das raízes não está associada de modo direto na dispersão dos coqueiros.
- e)(F) A disposição das folhas no tufo central não atua diretamente na dispersão das sementes dos coqueiros.

**Resposta correta: C**

**96. C6 H20**

- a)(F) O aluno que marcou esta opção se equivocou em dois momentos:  
 Primeiro, utilizou o tempo da volta de Michael (1 min 14 s = 74 s) e a distância em metros (3 370 m). Segundo, encontrou o valor da velocidade em m/s, não convertendo, em seguida, para km/h.

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{3370}{74} \cong 45,5 \text{ (m/s)}$$

- b)(F) O aluno que marcou esta opção calculou corretamente a velocidade em m/s, mas não a converteu para km/h:

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{3370}{72} \cong 46,8 \text{ (m/s)}$$

- c)(F) O aluno que marcou esta alternativa se equivocou ao converter o tempo do piloto Kimi em segundos, considerando 1 min = 100 s, assim, supôs que 1 min e 12 s = 112 s, efetuando o seguinte cálculo:

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{3370}{112} \cong 30,1 \text{ m/s}$$

Convertendo esse valor para km/h, encontrou o valor anunciado na alternativa:  $30,1 \cdot 3,6 = 108,4 \text{ km/h}$

- d)(F) O aluno que marcou esta opção se equivocou ao utilizar o tempo da volta de Michael em vez do tempo de Kimi, considerando:

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{3370}{74} \cong 45,5 \text{ m/s}$$

Convertendo o valor obtido para km/h, encontrou o valor da alternativa:  $45,5 \cdot 3,6 = 163,8 \text{ km/h}$

- e)(V) O aluno pode realizar o cálculo por duas formas distintas. A primeira, convertendo o tempo para horas:

1 min 12 s = 0,02 h, calculando:

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{3,37}{0,02} = 168,5 \text{ km/h}$$

A segunda seria calcular em m/s e depois converter para km/h, multiplicando por 3,6:

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{3370}{72} \cong 46,8 \text{ m/s} \Rightarrow 46,8 \cdot 3,6 \cong 168,5 \text{ km/h}$$

**Resposta correta: E**

**97. C5 H17**

- a)(F) Para que uma substância se distribua igualmente entre as fases, é necessário que o P seja igual a 1, sendo, portanto,  $\log P = 0$ .
- b)(V) O benzeno apresenta o maior valor de  $\log P$  e, portanto, o maior valor de P. Desse modo, é o que apresenta maior caráter hidrofóbico, distribuindo-se mais facilmente em meios apolares, como as membranas celulares.
- c)(F) O fenol apresenta  $\log P > 0$ , então  $P > 1$  e a afinidade pelo octanol é maior, o que gera maior caráter hidrofóbico.
- d)(F) Como  $\log P < 0$ , então  $P < 1$  e, desse modo, o metanol tem maior tendência a se distribuir em meios polares, como o plasma sanguíneo.
- e)(F) O fenol apresenta  $\log P > 0$ , então  $P > 1$  e a afinidade pelo octanol é maior, o que gera maior caráter hidrofóbico, distribuindo-se preferencialmente em tecidos adiposos.

**Resposta correta: B**

**98. C5 H17**

- a)(F) O cálculo do comprimento da onda emitida pelo bário pode ser obtido pela fórmula  $V = \lambda \cdot f$ .  
 $3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 480 \cdot 10^{12} \Rightarrow \lambda = 625 \text{ nm}$   
 Tal comprimento de onda é característico da cor alaranjada.
- b)(F) O cálculo do comprimento da onda emitida pelo cálcio pode ser obtido pela fórmula  $V = \lambda \cdot f$ .  
 $3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 487 \cdot 10^{12} \Rightarrow \lambda = 616 \text{ nm}$   
 Tal comprimento de onda é característico da cor alaranjada.
- c)(F) O cálculo do comprimento da onda emitida pelo estrôncio pode ser obtido pela fórmula  $V = \lambda \cdot f$ .  
 $3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 424 \cdot 10^{12} \Rightarrow \lambda = 707 \text{ nm}$   
 Tal comprimento de onda é característico da cor vermelha.
- d)(F) O cálculo do comprimento da onda emitida pelo lítio pode ser obtido pela fórmula  $V = \lambda \cdot f$ .  
 $3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 447 \cdot 10^{12} \Rightarrow \lambda = 671 \text{ nm}$   
 Esse comprimento de onda é característico da cor vermelha.
- e)(V) O cálculo do comprimento da onda emitida pelo sódio pode ser obtido pela fórmula  $V = \lambda \cdot f$ .  
 $3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 509 \cdot 10^{12} \Rightarrow \lambda = 589 \text{ nm}$   
 Tal comprimento de onda é característico da cor amarela. As cores emitidas pelos íons é resultado das transições dos elétrons que, após excitados, retornam para as camadas mais internas emitindo energia na forma de luz.

**Resposta correta: E**

## 99. C1 H1

- a)(F) Do conhecimento do espectro eletromagnético, a frequência vai aumentando do vermelho para o violeta. Sendo assim, a luz vermelha tem a menor frequência.
- b)(F) De acordo com a tabela, o menor índice de refração é registrado pelo raio de luz vermelha. O aluno que marcou essa alternativa pode não ter se atentado aos valores, que estão explicitados em ordem decrescente.
- c)(V) Quanto maior o índice de refração, menor será a velocidade de propagação no meio de refração analisado, uma vez que pela equação do índice de refração absoluto:  $n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n}$ , em que **c** é a velocidade de propagação da luz no vácuo. Logo, quanto maior for o denominador, menor será o resultado da velocidade. Dessa forma, como o índice de refração para luz verde é 1519 e para a luz azul é 1528, a luz verde propaga-se mais rápido que a luz azul, ao contrário do que o aluno disse em sua afirmação no texto da questão.
- d)(F) Como o índice de refração da luz laranja (1514) é menor que o índice de refração da luz amarela (1517), a velocidade de propagação da luz laranja será maior que a velocidade de propagação da luz amarela.
- e)(F) Como a luz violeta possui o maior índice de refração, será ela quem sofrerá o maior desvio em relação à trajetória original do raio de luz branca originário. A luz vermelha é a que sofre o menor desvio, já que apresenta um menor índice de refração.

**Resposta correta: C**

## 100. C6 H20

- a)(F) O aluno pode ter se esquecido de dividir por 2 um dos termos da função horária na superfície do planeta:

$$h = \frac{gt^2}{2}$$

$$h = \frac{g_{\text{planeta}} t'^2}{2} = \frac{g}{4} \cdot t'^2$$

$$\frac{gt^2}{2} = \frac{g}{4} t'^2 \Rightarrow \left(\frac{t'}{t}\right)^2 = 2 \Rightarrow \left(\frac{t'}{t}\right) = 1,4$$

- b)(V) Seja **t** o tempo real da queda do astronauta, **t'** o tempo da queda na cena e **h** a altura de sua queda. Da cinemática, tem-se:

$$h = \frac{gt^2}{2}$$

$$h = \frac{g_{\text{planeta}} t'^2}{2} = \frac{g}{4} \cdot t'^2$$

$$\frac{gt^2}{2} = \frac{g}{4} \cdot t'^2 \Rightarrow \left(\frac{t'}{t}\right)^2 = 4 \Rightarrow \frac{t'}{t} = 2$$

Logo, o tempo na cena deve ser 2 vezes maior que o real da queda.

- c)(F) Em uma passagem algébrica, o candidato esqueceu-se, em um dos termos, de dividir a aceleração gravitacional por 2 na função horária da queda livre:

$$h = \frac{gt^2}{2}$$

$$h = \frac{g_{\text{planeta}} t'^2}{2} = \frac{g}{4} \cdot t'^2$$

$$gt^2 = \frac{g}{4} \cdot t'^2 \Rightarrow \left(\frac{t'}{t}\right)^2 = 8 \Rightarrow \left(\frac{t'}{t}\right) = 2,8$$

- d)(F) O aluno pode ter achado que uma aceleração 4 vezes menor levaria diretamente a um tempo de queda 4 vezes maior. Esse raciocínio está incorreto, devendo-se aplicar a fórmula apresentada na alternativa correta.
- e)(F) O aluno pode ter se lembrado da função horária da posição na queda livre  $h = \frac{gt^2}{2}$  e associado que a altura é diretamente proporcional ao quadrado do tempo. Assim, nesse raciocínio, ao diminuir a aceleração gravitacional em 4 vezes, ele achou que o tempo de queda deveria aumentar em 4<sup>2</sup> vezes, entretanto, ao fazer essa conta, acabou multiplicando os números, chegando a 8.

**Resposta correta: B**

## 101. C6 H20

- a)(F) A resultante é não nula, podendo ser apenas  $\vec{N}$  ou  $\vec{N}$  e  $\vec{f}_{\text{at}}$ , dependendo de haver ou não escorregamento ou apenas tendência de escorregamento.
- b)(F) Quando se trata da Terceira Lei de Newton, não há como identificar qual delas é a ação e qual é a reação. Elas sempre surgirão simultaneamente. Se uma for considerada a ação, a outra será a reação, e vice-versa.
- c)(V) De fato, o par ação e reação apresenta mesma intensidade (valor), mesma direção, sentidos opostos e atuam em corpos diferentes. Por esta última constatação é que jamais uma poderá anular a outra.
- d)(F) Há apenas uma resultante devido ao contato do mestre de obras com o chão. Suas componentes são  $\vec{N}$  (normal) e  $\vec{f}_{\text{at}}$  (força de atrito), que possuem direções distintas e, portanto, não podem ser anuladas.
- e)(F) As forças de ação e reação apresentam a mesma intensidade (valor).

**Resposta correta: C**

## 102. C6 H20

- a)(F) O aluno chegou ao resultado apresentado na alternativa B, 0,192 mm, e dividiu o valor por 2, já que a expansão acontece para ambos os lados. Entretanto, esqueceu-se que a placa vizinha terá a mesma expansão, e por isso o valor precisa ser multiplicado por 2, já que a distância é entre duas placas.

b)(V) Considerando os dados do texto, tem-se:

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$\Delta L = 80 \cdot 0,000008 \cdot 30$$

$$\Delta L = 0,0192 \text{ cm} = 0,192 \text{ mm}$$

A expansão total acontece para ambos os lados de uma placa (seja direito e esquerdo ou superior e inferior), logo, a expansão considerada será a metade da encontrada (0,096 mm). Entretanto, deve-se levar em consideração que a placa vizinha terá a mesma expansão, logo, a distância mínima entre as placas deverá ser de 0,192 mm.

c)(F) O aluno chegou ao valor de 0,192 mm, mas entendeu que esse valor deveria ser dividido por dois, já que a expansão acontece tanto no sentido vertical como no sentido horizontal, chegando ao valor de 0,096 mm. Por fim, considerou equivocadamente que se tem lado superior, lado inferior, lado direito e lado esquerdo, e que, por isso, o valor anterior deveria ser multiplicado por quatro.

d)(F) O aluno cometeu um erro na conversão de unidades, encontrou o valor de 0,0192 cm e multiplicou-o por 1000, obtendo o valor equivocado de 19,2 mm, então seguiu o mesmo raciocínio da alternativa A, dividindo o valor encontrado por 2, que resultou em 9,600 mm.

e)(F) O aluno cometeu um erro na conversão de unidades, encontrou o valor de 0,0192 cm e multiplicou-o por 1000, obtendo o valor equivocado de 19,20 mm.

**Resposta correta: B**

### 103. C7 H24

a)(V) O fármaco I é capaz de interagir por meio de ligação de hidrogênio devido à presença do grupo OH; e por meio de forças eletrostáticas devido à sua carga negativa, que interage com a carga positiva do receptor.

b)(F) O fármaco II estabelece ligações de hidrogênio devido à presença do grupo OH, porém, não estabelece interação por meio de forças eletrostáticas, pois não apresenta grupo carregado negativamente.

c)(F) O fármaco III estabelece interação por meio de forças eletrostáticas devido à presença do grupo carregado positivamente, porém, não estabelece ligação de hidrogênio com o receptor.

d)(F) Embora o fármaco I possa ligar-se ao receptor por forças eletrostáticas e ligação de hidrogênio, o mesmo não ocorre com o fármaco III, já que esse não estabelece ligação de hidrogênio com o receptor.

e)(F) O fármaco II, por não apresentar grupo carregado negativamente, não estabelece interação por meio de forças eletrostáticas, enquanto o fármaco III não estabelece ligação de hidrogênio com o N do receptor.

**Resposta correta: A**

### 104. C7 H24

a)(F) O experimento não apresentou erro na sua execução. Ao tarar a balança, desconta-se a massa da placa de vidro, considerando apenas a massa da palha de aço.

b)(F) Nem toda queima libera gases. Nesse caso, a queima incorporou o oxigênio presente no ar, formando um óxido de ferro que está no estado sólido.

c)(V) A palha de aço reagiu com o oxigênio presente no ar, incorporando 2,86 g e produzindo um óxido de ferro. Esse experimento respeita a Lei de Lavoisier, na qual a soma das massas dos reagentes é igual a soma das massas dos produtos: 10 g + 2,86 g = 12,86 g

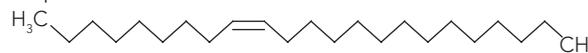
d)(F) Houve uma reação química, e não uma transformação física (que envolveria absorção de água pela palha de aço).

e)(F) A palha de aço não reagiu com a água do ar, pois trata-se de uma queima, envolvendo a presença do oxigênio presente no ar.

**Resposta correta: C**

### 105. C7 H24

a)(V) A estrutura química que representa o feromônio secretado pela mosca doméstica é o:



Sua fórmula molecular é  $C_{23}H_{46}$  (alceno,  $C_nH_{2n}$ ) e apresenta uma dupla ligação no carbono 9 com isomeria geométrica cis.

b)(F) A fórmula molecular dessa alternativa é  $C_{23}H_{46}$ . Além disso, a dupla ligação presente no 9º carbono remete-se a forma trans.

c)(F) A estrutura química presente nessa alternativa refere-se a um hidrocarboneto insaturado, mas a sua fórmula molecular é  $C_{23}H_{44}$ , um alcino.

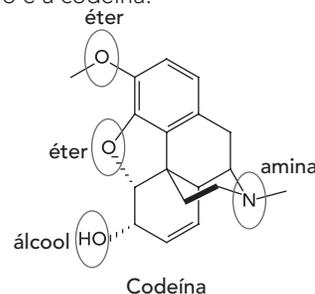
d)(F) A estrutura química presente nessa alternativa refere-se a um hidrocarboneto insaturado na forma cis, mas a sua fórmula molecular é  $C_{21}H_{42}$  (alceno). Ela não corresponde às indicações propostas no enunciado da questão.

e)(F) A estrutura química presente nessa alternativa refere-se a um hidrocarboneto insaturado, mas a sua fórmula molecular é  $C_{24}H_{46}$ , um alcadieno, pois apresenta duas duplas ligações e não corresponde à estrutura indicada no enunciado da questão.

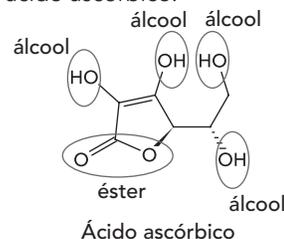
**Resposta correta: A**

### 106. C7 H24

a)(F) O fármaco 1 apresenta as funções éter, álcool e amina. O princípio ativo é a codeína.

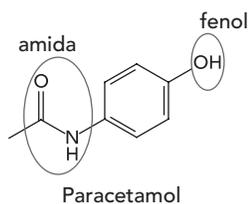


b)(F) O fármaco 2 apresenta as funções álcool e éster. O princípio ativo é o ácido ascórbico.

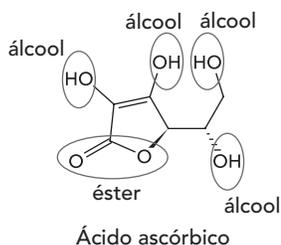


**RESOLUÇÃO – 1º SIMULADO SAS ENEM 2018 | 2º DIA**

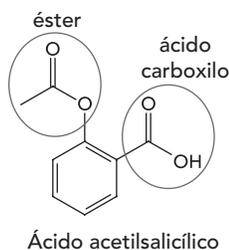
c)(V) O fármaco 3 apresenta as funções amida e fenol. O princípio ativo é o paracetamol.



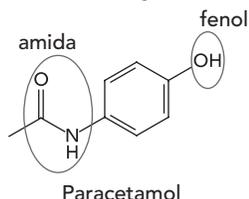
d)(F) O fármaco 2 apresenta as funções álcool e éster. O princípio ativo é o ácido ascórbico.



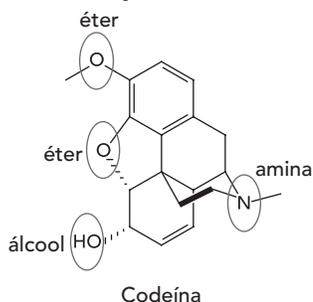
Já o fármaco 4 apresenta as funções éster e ácido carboxílico. O princípio ativo é o ácido acetilsalicílico.



e)(F) O fármaco 3 apresenta as funções amida e fenol.



Porém, o fármaco 1 não apresenta essas funções. O fármaco 1 apresenta as funções álcool, éter e amina.



**Resposta correta: C**

**107. C8 H28**

a)(F) As angiospermas são vegetais que apresentam tubo polínico. Esses tubos transportam os dois núcleos espermáticos, tornando as angiospermas independentes da água para a fecundação.

b)(F) Esse sistema de polinização permite economia na produção de grãos de pólen.

c)(V) As vantagens da entomofilia incluem o aumento da variabilidade genética, permitindo ampla distribuição das angiospermas ao hábitat terrestre, além de fecundação independente da água.

d)(F) A autopolinização é a transferência de grãos de pólen em uma mesma flor ou entre flores do mesmo indivíduo. Na maioria das vezes, não necessita de agentes polinizadores. Esse processo favorece a homozigose, que, quando comparada à heterozigose, possui menores chances de adaptação.

e)(F) A anemofilia é o transporte do grão de pólen da antera até o estigma pela ação do vento. É um mecanismo eficiente quando a distância entre as flores é pequena. Porém, a polinização por insetos não tem relação direta com o surgimento da anemofilia.

**Resposta correta: C**

**108. C8 H28**

a)(F) Embora esses animais possam se alimentar de resíduos domésticos, os acidentes derivam de condições estressantes de contato com humanos.

b)(F) As fêmeas têm cuidado com a prole, garantindo sua proteção frente às adversidades impostas pelo ambiente.

c)(F) Embora possa ocorrer a falta de inimigos naturais, não há evidências de que o excesso de alimento possa ter sido, ou não, o fator que afetou sua presença.

d)(F) O veneno produzido não se relaciona ao processo de reprodução ou a postura de ovos, trata-se de uma propriedade intrínseca dos animais citados.

e)(V) Como descrito no texto, esses animais apenas atacam seres humanos em situações de ameaça e impossibilidade de fuga. Quando comprimido contra o corpo humano, como quando este se veste, o animal se vê sem possibilidade de fuga, o que ocasiona o acidente.

**Resposta correta: E**

**109. C1 H2**

a)(F) Ainda não existem vacinas disponíveis para a doença de Chagas.

b)(F) Sendo uma protozoose, a doença de Chagas não é tratável ou prevenida com antibióticos, que são empregados no combate de bacterioses.

c)(F) A transmissão da doença de Chagas se dá pelo contato com as fezes do barbeiro, e não há relatos de transmissão pelos cursos hídricos.

d)(F) Não há uma relação direta entre a rede de esgoto e o contágio pela doença de Chagas, que é transmitida pelas fezes do barbeiro hematófago.

e)(V) Alimentos consumidos *in natura* podem conter fezes do barbeiro. Atualmente, existem evidências de que parte dos casos crônicos da doença estão relacionados à ingestão de alimentos como o açaí, nas regiões Norte e Nordeste.

**Resposta correta: E**

**110. C1 H3**

- a)(F) A biodiversidade amazônica não determina diretamente as taxas de  $O_2$  e vapor atmosférico da floresta.
- b)(F) O solo pobre da Amazônia não justifica a PPL e a liberação de vapor atmosférico.
- c)(F) A taxa de decomposição dos nutrientes não é suficiente para explicar a liberação de vapor para a atmosfera produzida pela Amazônia.
- d)(F) A vegetação da Amazônia apresenta como característica folhas largas e membranosas.
- e)(V) Florestas maduras possuem baixa produtividade primária líquida (PPL). Devido à baixa PPL, ocorre uma compensação entre o carbono e o oxigênio envolvidos na respiração, de modo que a Amazônia é neutra neste aspecto, porém, libera grande quantidade de vapor pela evapotranspiração. A evapotranspiração refere-se à evaporação total de um ecossistema, incluindo evaporação do solo e do exterior das plantas. Cerca de metade da água da chuva que cai na região amazônica retorna por meio de evapotranspiração diretamente à atmosfera, em que novamente se condensa e volta a cair.

**Resposta correta: E**

**111. C3 H10**

- a)(F) A chuva ácida provoca a corrosão de monumentos históricos feitos de mármore e pedra-sabão. As atividades agrícola e pecuária (1) respondem por cerca de 90% das emissões de amoníaco e 80% das emissões de metano, gases que não estão relacionados à chuva ácida. Já as indústrias (2), por sua vez, relacionam-se ao problema de corrosão descrito, já que grande parte dos óxidos de enxofre resultam de seu consumo energético e da distribuição de seus produtos. Esses gases estão relacionados com o fenômeno da chuva ácida.
- b)(F) As atividades agrícola e pecuária (1) respondem por altas porcentagens da emissão de amoníaco e metano, gases que não estão relacionados à formação da chuva ácida, causadora da corrosão de monumentos históricos feitos de mármore e pedra-sabão. Os transportes rodoviários (5), por sua vez, são responsáveis pela emissão de óxidos de nitrogênio, estando relacionados com o fenômeno.
- c)(F) Grande parte dos óxidos de enxofre resultam do consumo energético das indústrias (2), como a queima de carvão mineral, que emite gases que estão relacionados com a chuva ácida. Apesar das erupções vulcânicas (3) emitirem gases que contribuem para a formação da chuva ácida, como os dióxidos de enxofre, estes não se tratam de uma fonte artificial, como indica o comando da questão.
- d)(V) A corrosão de monumentos históricos feitos de mármore e pedra-sabão pode ocorrer devido à chuva ácida, sendo que os gases relacionados a esse fenômeno resultam da produção energética das indústrias (2), como a queima de carvão mineral. Óxidos de nitrogênio, assim como o dióxido de nitrogênio, são liberados por transportes rodoviários (5), sendo ambos provenientes de fontes artificiais e elementos formadores da chuva ácida.

- e)(F) As erupções vulcânicas (3) emitem, entre outros gases, o dióxido de enxofre, que contribui para a chuva ácida, porém, não se trata de uma fonte artificial, como indica o comando do item. Os aterros sanitários (4) são emissores de metano, que não está relacionado com a chuva ácida.

**Resposta correta: D**

**112. C3 H10**

- a)(V) A queimada volatiliza o metal pesado e forma cinzas ricas em mercúrio. A queimada florestal, aliada ao desmatamento, é um dos fatores responsáveis pela remobilização do mercúrio acumulado em solos florestais. Um processo semelhante também ocorre com os incineradores de lixo urbano e industrial, que, ao serem volatilizados, formam cinzas ricas em metais pesados.
- b)(F) A compactação do solo prejudica a percolação da água, mas não se relaciona com a liberação de mercúrio.
- c)(F) O ressecamento do solo não favorece a atividade biológica que torna o mercúrio mais disponível às cadeias tróficas.
- d)(F) Os agrotóxicos comercializados atualmente não contêm teor de mercúrio. Na Amazônia, esse metal está mais relacionado às atividades de garimpo.
- e)(F) O uso de fertilizantes causa problemas como o acúmulo de nitrato no solo. Alguns fertilizantes podem apresentar baixo teor de mercúrio em sua composição, devido à contaminação. No entanto, o comando da questão não pede uma intervenção que "traz mercúrio", mas que o disponibiliza. A disponibilização do mercúrio decorre de alterações físico-químicas ou biológicas do ambiente.

**Resposta correta: A**

**113. C4 H14**

- a)(F) A circulação nos anfíbios é dupla e incompleta, em que o sangue arterial e o sangue venoso misturam-se no ventrículo.
- b)(V) Os anfíbios passam parte do seu ciclo de vida na água, respirando por brânquias e, quando adultos, respiram pela pele e também por pulmões ainda pouco eficientes, pelo fato dos alvéolos terem superfície relativamente pequena para as trocas gasosas. Foi um grupo de peixes pulmonados (hoje extinto) que deu origem aos ancestrais dos anfíbios atuais.
- c)(F) Pele grossa com placas córneas é característico dos répteis. A pele dos anfíbios é fina e úmida, o que a torna importante para as trocas gasosas.
- d)(F) A fecundação dos anfíbios é geralmente externa e os ovos são moles e sem casca, postos geralmente na água.
- e)(F) Os anfíbios são anamniotas e analantoidianos, ou seja, não possuem âmnio e alantoide.

**Resposta correta: B**

**114. C4 H14**

- a)(F) A constipação intestinal pode ter várias causas, porém, elas se relacionam com desordens no intestino, e não à infecção gástrica mencionada no texto.
- b)(F) O diabetes está relacionado às disfunções hormonais, seja de insulina (*melito*) ou de ADH (*insipidus*).
- c)(F) A diarreia ocorre com evacuações frequentes de fezes líquidas, e não está relacionada diretamente a infecção gástrica por *H. pylori*.
- d)(F) Existem bactérias da flora intestinal que podem contribuir para casos de obesidade, mas não é o caso da infecção causada por *H. pylori*.
- e)(V) As descobertas mencionadas no texto foram importantes na medicina ao demonstrar a relação da infecção por *H. pylori*, que danifica a mucosa gástrica, com o surgimento de gastrites e úlceras.

**Resposta correta: E**

**115. C4 H14**

- a)(F) O termo **nicho** se relaciona a uma espécie, enquanto na imagem é mostrada a alteração de uma comunidade ao longo do tempo.
- b)(F) O potencial biótico relaciona-se com a capacidade máxima de uma população; na imagem, há a alteração de uma comunidade ao longo do tempo.
- c)(V) A imagem demonstra a dinâmica de uma comunidade em regeneração ao longo dos anos, o que caracteriza uma sucessão ecológica.
- d)(F) A irradiação adaptativa está relacionada a uma taxa de especiação em um curto período de tempo, enquanto na imagem é mostrada uma dinâmica de comunidades.
- e)(F) A resistência ambiental trata-se dos fatores que limitam o crescimento, tais como espaço, clima, alimento, competição, parasitismo e predação, enquanto a imagem demonstra a dinâmica de uma comunidade em regeneração ao longo dos anos.

**Resposta correta: C**

**116. C4 H15**

- a)(F) A agitação da bebida facilitaria a liberação de gás carbônico, porém, sua origem está relacionada ao processo de fermentação, sendo a segunda fermentação a parte do processo responsável por uma maior quantidade de gás.
- b)(F) O acréscimo de licores, somente, não seria suficiente para promover a gaseificação, que está relacionada à fermentação.
- c)(F) A rolha atua na manutenção do gás, mas não participa de sua produção, que ocorre no processo de fermentação.
- d)(F) A inclinação e giro da garrafa não estão relacionados a uma gaseificação mais intensa, já que esta é decorrente da liberação de gás carbônico, formado no processo de fermentação.

- e)(V) A gaseificação de uma bebida depende da quantidade de gás carbônico diluído, e, no processo mencionado no texto, sua origem é decorrente da fermentação alcoólica, que libera dióxido de carbono (gás carbônico). No processo de fermentação alcoólica, a glicose é seguida pela redução do piruvato em álcool etílico, regenerando  $\text{NAD}^+$  e liberando dióxido de carbono. É essa nova liberação de gás carbônico que faz com que seja produzida uma bebida de gaseificação mais intensa.

**Resposta correta: E**

**117. C5 H18**

- a)(V) Segundo o enunciado, quando o  $\text{pK}_a$  é menor que o pH do meio, a forma não ionizada predomina, sendo esta a que apresenta o efeito mais rápido. O  $\text{pK}_a$  é calculado a partir do  $\text{colog } K_a$  ( $-\log K_a$ ). Por esse motivo, dentre os anestésicos indicados, o que apresenta o maior valor de  $K_a$  é a benzocaína, tendo, portanto, menor valor de  $\text{pK}_a$ . O  $\text{pK}_a$  calculado para a benzocaína é de 3,5, esse valor é menor que o pH fisiológico, havendo predomínio da forma não ionizada.
- b)(F) O  $\text{pK}_a$  calculado para a bupivacaína é de, aproximadamente, 8,1. Esse valor está acima do pH fisiológico e, por isso, predomina a forma ionizada.
- c)(F) O  $\text{pK}_a$  calculado para a lidocaína é de, aproximadamente, 7,9. Esse valor é maior que o pH fisiológico, portanto, predomina a forma ionizada e apresenta maior tempo de latência.
- d)(F) Por meio do cálculo de  $\text{pK}_a$ , obtém-se o valor de 8,9 para a procaína. Esse valor está acima do pH fisiológico, apresentando, portanto, predomínio da forma ionizada. Além disso, dentre todos os anestésicos apresentados na tabela, esse é o que apresenta o maior valor de  $\text{pK}_a$ , não sendo o mais indicado para o propósito descrito.
- e)(F) Pela fórmula  $\text{pK}_a = -\log K_a$ , obtém-se o valor de 8,6 para a tetracaína. O valor calculado indica haver um predomínio da forma ionizada, já que está acima do pH fisiológico. Comparando-se aos outros anestésicos, não é o que apresentaria efeito mais rápido.

**Resposta correta: A**

**118. C5 H18**

- a)(F) O módulo do impulso é igual ao módulo da variação da quantidade de movimento. Está incorreta a ideia de que quanto maior o impacto (força média) na colisão, maior será o impulso, pois deve se levar em consideração o intervalo de tempo da colisão.
- b)(F) A energia cinética dissipada na colisão é igual tanto nos automóveis antigos quanto nos novos. O erro ocorreu pela ideia de que quanto maior a força média de uma colisão inelástica na qual o objeto que colide possui velocidade final nula, maior é a energia dissipada, deixando de levar em consideração sua velocidade inicial e massa.
- c)(F) Como os automóveis possuem mesma massa e mesma velocidade inicial, considerando a velocidade final nula, a variação da quantidade de movimento é a mesma para ambos. É incorreto pensar que quanto maior a força média em uma colisão, maior a variação da quantidade de movimento do automóvel.

d)(V) Como ambos os automóveis possuem a mesma massa e velocidade antes da colisão e a velocidade deles após a colisão é nula, a variação da quantidade de movimento para ambos é a mesma. Pelo teorema do impulso, o impulso  $I$  é igual à variação da quantidade de movimento. Logo, o impulso devido à colisão é o mesmo para os dois automóveis, o que muda é o intervalo de tempo  $\Delta t$  da colisão. Como a força média na colisão é dada por

$$F_m = \frac{I}{\Delta t},$$

quanto menor o intervalo de tempo, maior a força média. Logo, a força média é maior nos automóveis antigos. O módulo de sua desaceleração média  $a$  é dado por  $a = \left| \frac{\Delta v}{\Delta t} \right|$ . Como a variação da velocidade é a mesma nos dois casos, a maior força média no caso dos automóveis antigos é consequência de esses apresentarem maior desaceleração média (em módulo).

e)(F) Como os automóveis possuem a mesma massa e mesma velocidade inicial, considerando a velocidade final nula, a variação da energia mecânica de movimento é a mesma para ambos. O aluno pode ter tido a ideia incorreta de que, quanto maior a força média em uma colisão, maior a variação da energia mecânica do automóvel.

**Resposta correta: D**

### 119. C5 H18

a)(F) O aluno utilizou, no equilíbrio hidrostático, a altura da jangada em vez do volume, possivelmente confundindo a fórmula do empuxo com a da pressão hidrostática:

$$P_{\text{total}} = E \Rightarrow P_j + P = E \Rightarrow d_j h_j g + m_{\text{extra}} g = d_{\text{água}} h_{\text{sub}} g$$

$$m_{\text{extra}} = d_{\text{água}} h_{\text{sub}} - d_j h_j = 1 \cdot 2 - 0,3 \cdot 1$$

$$m_{\text{extra}} = 1,7 \text{ g}$$

b)(F) O aluno utilizou a densidade da jangada para calcular o empuxo:

$$P_{\text{total}} = E \Rightarrow P_j + P = E \Rightarrow d_j V_j g + m_{\text{extra}} g = d_j V_{\text{sub}} g$$

$$m_{\text{extra}} = d_j V_{\text{sub}} - d_j V_j = 0,3 \cdot 15 \cdot 1 - 0,3 \cdot 15 \cdot 2$$

$$m_{\text{extra}} = 4,5 \text{ g}$$

O aluno calculou, na realidade, o módulo da massa extra, sem perceber que essa massa era negativa.

c)(V) Seja  $P_j$  o peso da jangada e  $P$  o peso extra das pedras colocadas no paralelepípedo. No equilíbrio hidrostático, tem-se:

$$P_{\text{total}} = E \Rightarrow P_j + P = E \Rightarrow d_j V_j g + m_{\text{extra}} g = d_{\text{água}} V_{\text{submerso}} g$$

$$m_{\text{extra}} = d_{\text{água}} V_{\text{submerso}} - d_j V_j = 1 \cdot 15 \cdot 1 - 0,3 \cdot 15 \cdot 2$$

$$m_{\text{extra}} = 6,0 \text{ g}$$

d)(F) Ao calcular o equilíbrio hidrostático, o aluno calculou a massa da jangada utilizando metade da altura em vez da altura total:

$$P_{\text{total}} = E \Rightarrow P_j + P = E \Rightarrow d_j V_j g + m_{\text{extra}} g = d_{\text{água}} V_{\text{submerso}} g$$

$$m_{\text{extra}} = d_{\text{água}} V_{\text{submerso}} - d_j V_j = 1 \cdot 15 \cdot 1 - 0,3 \cdot 15 \cdot 1$$

$$m_{\text{extra}} = 10,5 \text{ g}$$

e)(F) No cálculo do empuxo, o aluno utilizou o volume total da jangada em vez do volume submerso:

$$P_{\text{total}} = E \Rightarrow P_j + P = E \Rightarrow d_j V_j g + m_{\text{extra}} g = d_{\text{água}} V_j g$$

$$m_{\text{extra}} = d_{\text{água}} V_j - d_j V_j = 1 \cdot 15 \cdot 2 - 0,3 \cdot 15 \cdot 2$$

$$m_{\text{extra}} = 21,0 \text{ g}$$

**Resposta correta: C**

### 120. C6 H21

a)(F) O aluno pode ter imaginado que o material que compõe a pata de um pássaro é um bom isolante elétrico, sem levar em consideração que o fator fundamental é a diferença de potencial elétrico entre as patas.

b)(F) O aluno associou que, como as mãos do macaco são maiores que as patas do pássaro, apresentam uma maior área de contato com o fio, e que esta seria a causa do choque elétrico, desconsiderando que a distância entre as mãos é que é a responsável pela passagem de corrente elétrica.

c)(F) O aluno pode ter lembrado que um fio que conduz corrente elétrica gera um campo magnético ao seu redor. Ainda, pode ter lembrado que o fluxo magnético é proporcional à área que as linhas cruzam e achou que o choque elétrico poderia ter relação com correntes elétricas induzidas, já que os pássaros não levam choques e que a área corporal do macaco é maior.

d)(F) O aluno pode ter pensado que, por ser menor, o corpo do pássaro acumularia menor quantidade de cargas elétricas do que o do macaco. Ele também associou que, quanto maior esse acúmulo de cargas elétricas, maior a possibilidade de choque.

e)(V) Enquanto pássaros que pousam em um fio transmissor de energia elétrica mantêm suas patas bem próximas uma da outra, quando um macaco encosta suas mãos em um mesmo fio, é provável que estas fiquem espaçadas uma da outra. Quanto maior a distância, maior a diferença de potencial elétrico, o que leva os macacos a sofrerem os choques.

**Resposta correta: E**

### 121. C2 H6

a)(F) O secador da marca 1, embora não cause superaquecimento ou queima do secador, não apresenta a máxima potência permitida pela tomada.

b)(F) O secador da marca 2 fornece uma potência de 1500 W e não causa superaquecimento do secador, porém, não é a marca que oferece a máxima potência possível para a tomada.

c)(V) O secador da marca 3 fornece uma potência de 1800 W. Observa-se a fórmula:

$$P = V \cdot i \Rightarrow P = 110 \cdot 17 = 1870 \text{ W}$$

Assim, a potência máxima suportada pela tomada seria de 1870 W. Entre as alternativas, 1800 W é a maior potência que a tomada suportaria.

d)(F) O secador da marca 4 fornece uma potência máxima de 2100 W. Esse valor é maior que o máximo suportado pela tomada, que seria de 1870 W, o que causaria superaquecimento ou queima do produto.

e)(F) O secador da marca 5, embora seja o que forneça a máxima potência de utilização, não é compatível com o valor máximo suportado pela tomada, que é 1870 W.

**Resposta correta: C**

### 122. C6 H21

- a)(F) A cortina de ar gera uma corrente de ar que funciona como uma barreira, logo, não há troca de calor com o ambiente externo.
- b)(F) A cortina de ar gera uma “barreira”, atrapalhando a troca de calor entre o ambiente fechado e o aberto, e não o contrário.
- c)(F) A cortina de ar apenas impede a troca de calor do ambiente interno com o externo, logo ela não substitui a atuação do ar-condicionado.
- d)(F) A cortina de ar está localizada apenas na porta, atuando como uma barreira entre ambientes, não atuando como um climatizador para o ambiente todo.
- e)(V) A cortina de ar é um equipamento que tem como sua principal função o isolamento térmico, separando as temperaturas dos ambientes internos e externos. Dessa forma, mesmo com a porta aberta, não há uma sobrecarga do ar-condicionado, já que não está ocorrendo troca de calor com o ambiente externo.

**Resposta correta: E**

### 123. C7 H25

- a)(F) O metabolismo da butacaína, após a hidrólise do éster, gera o PABA, porém, isso não ocorre com a cocaína, já que o composto aromático gerado não apresenta o grupo amino.
- b)(F) O composto aromático gerado no metabolismo da dibucaína apresenta dois ciclos, o que não remete à estrutura do PABA. Além disso, a cocaína, ao sofrer hidrólise, não apresentará o grupo amino.
- c)(V) Ambas as moléculas possuem apenas um ciclo contendo o grupo amino. Tanto a procaína quanto a butacaína, após a hidrólise da função éster, geram o PABA.
- d)(F) A substância formada a partir da dibucaína apresenta dois ciclos, o que não remete à estrutura do PABA.
- e)(F) Após sofrer hidrólise, a mepivacaína gera um composto aromático que não possui a função ácido carboxílico.

**Resposta correta: C**

### 124. C7 H25

- a)(F) O aluno que marcou essa alternativa não reconheceu a diluição 1:10 e considerou apenas o volume de água como volume final da amostra. Nesse caso, o aluno reconheceu que o volume final das diluições é de 9 mL, sendo que, na verdade, esse é o volume de água adicionada a 1 mL, que é pipetado nos tubos de ensaio, dando um volume final, após cada diluição, de 10 mL.
- b)(F) O aluno que marcou essa alternativa não reconheceu a diluição 1:10 e considerou apenas o volume de água como volume final da amostra (9 mL). Além disso, ao efetuar o cálculo, se equivocou na utilização da notação científica.

c)(F) O aluno se equivoca no cálculo da diluição e entende que a diluição 1:100000 é igual a  $1 \cdot 10^{-4}$ . Dessa forma, ao efetuar os cálculos, encontra um valor de:  
 $50 \cdot 10^4 = 5,0 \cdot 10^5$  UFC em 1 mL.

d)(V) As diluições sucessivas realizadas no experimento foram de 1:10 e, portanto, tem-se:

$$\text{Tubo 1 – diluição 1:10} = 1 \cdot 10^{-1}$$

$$\text{Tubo 2 – diluição 1:100} = 1 \cdot 10^{-2}$$

$$\text{Tubo 3 – diluição 1:1000} = 1 \cdot 10^{-3}$$

$$\text{Tubo 4 – diluição 1:10000} = 1 \cdot 10^{-4}$$

$$\text{Tubo 5 – diluição 1:100000} = 1 \cdot 10^{-5}$$

Do tubo 5, foi retirado uma alíquota de 1 mL que, após incubação, contabilizou 50 UFC. No tubo 5, tem-se, portanto, a concentração de 50 UFC/mL. Como esse tubo representa uma diluição do efluente inicial ( $1 \cdot 10^{-5}$ ), para se chegar à concentração do efluente inicial em UFC/mL, pode-se efetuar a seguinte regra de três:

$$1 \cdot 10^{-5} \text{ ————— } 50$$

$$1 \text{ ————— } X$$

$X = 50 \cdot 10^5 = 5,0 \cdot 10^6$ , logo, a concentração do efluente inicial é  $5,0 \cdot 10^6$  UFC/mL. Portanto, em 1 mL do efluente analisado, há  $5,0 \cdot 10^6$  UFC.

e)(F) O aluno se engana no cálculo da diluição, e entende que a diluição 1:100000 é igual a  $1 \cdot 10^{-6}$ . Dessa forma, ao realizar os cálculos, encontra um valor de:  
 $50 \cdot 10^6 = 5,0 \cdot 10^7$  UFC em 1 mL.

**Resposta correta: D**

### 125. C7 H25

- a)(F) Embora o biodiesel possa ser formado por etanol, os versos anteriores estão relacionados ao biogás.
- b)(F) O texto aborda um combustível produzido a partir de fezes e esterco, o que não configura o biodiesel.
- c)(V) O biogás é gerado por meio da fermentação anaeróbica do lixo, apresentando o metano como principal componente.
- d)(F) Embora o biogás contenha gás sulfídrico, este não é o seu principal componente.
- e)(F) Os versos estão relacionados ao biogás, porém, este combustível é composto principalmente por metano.

**Resposta correta: C**

### 126. C7 H25

- a)(F) O valor 1416 g seria resultante da multiplicação de 12 mols de Sn pela sua massa molar, 118 g/mol, não representando associação com os dados presentes no comando da questão.
- b)(F) O valor 1770 g seria o valor resultante do seguinte raciocínio incompleto:  
Para um rendimento de 80%, a quantidade de Sn formada com rendimento teórico (100%) deveria ser:

$$12 \text{ mol ————— } 80\%$$

$$x \text{ ————— } 100\%$$

$$x = 15 \text{ mol}$$

Após isso, ao se multiplicar o valor de 15 mol pela massa molar do Sn (118 g/mol), obtêm-se 1770 g, valor não correspondente ao comando da questão em relação ao cálculo da massa do mineral.

c)(F) O valor 2250 g seria o valor resultante do seguinte raciocínio incompleto:

Para um rendimento de 80%, a quantidade de Sn formada com rendimento teórico (100%) deveria ser:

$$\begin{array}{r} 12 \text{ mol} \text{ ————— } 80\% \\ x \text{ ————— } 100\% \end{array}$$

$$x = 15 \text{ mol}$$

Como a proporção estequiométrica entre o SnO<sub>2</sub> e o Sn é 1:1, multiplicou-se o valor 15 mol pela massa molar do SnO<sub>2</sub> (150 g/mol) e obteve-se 2250 g. Esse valor não corresponde ao comando da questão em relação ao cálculo da massa do mineral, levando em consideração 75% de pureza.

d)(F) O valor 2360 g seria o valor resultado do seguinte raciocínio incompleto:

Para um rendimento de 80% tem-se que o rendimento teórico deveria ser:

$$\begin{array}{r} 12 \text{ mol} \text{ ————— } 80\% \\ x \text{ ————— } 100\% \end{array}$$

$$x = 15 \text{ mol}$$

Como a proporção estequiométrica entre o SnO<sub>2</sub> e o Sn é 1:1, tem-se:

$$\begin{array}{r} 15 \text{ mol} \text{ ————— } 75\% \text{ de pureza} \\ z \text{ ————— } 100\% \text{ (pureza + impurezas)} \end{array}$$

$$z = 20 \text{ mol de SnO}_2$$

No final, o resultado de 20 mol foi multiplicado por 118 (massa molar do Sn) e obteve-se 2360 g.

O comando pede o valor do minério (SnO<sub>2</sub>), e não do metal.

e)(V) Massa molar do SnO<sub>2</sub> = 150 g/mol;

Massa molar do Sn = 118 g/mol.

Para um rendimento de 80%, a quantidade de Sn formada com rendimento teórico (100%) deveria ser:

$$\begin{array}{r} 12 \text{ mol} \text{ ————— } 80\% \\ x \text{ ————— } 100\% \end{array}$$

$$x = 15 \text{ mol}$$

Como a proporção estequiométrica entre o SnO<sub>2</sub> e o Sn é 1:1, tem-se:

$$\begin{array}{r} 15 \text{ mol} \text{ ————— } 75\% \text{ de pureza} \\ z \text{ ————— } 100\% \text{ (pureza + impurezas)} \end{array}$$

$$z = 20 \text{ mol de SnO}_2$$

Como:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ mol SnO}_2 \text{ ————— } 150 \text{ g} \\ 20 \text{ mol ————— } w \end{array}$$

$$w = 3000 \text{ g}$$

Portanto, a massa de minério (SnO<sub>2</sub>) necessária para a obtenção de 12 mol de Sn, no exercício proposto, é de 3000 g.

**Resposta correta: E**

### 127. C7 H25

a)(F) 8 dias é o tempo de meia-vida, sendo que, nesse tempo, apenas 50% do iodo-131 sofre desintegração.

b)(F) O tempo de meia-vida é de 8 dias. Desse modo, 16 dias é o tempo de duas meias-vidas, ou seja, ainda restam 25% de iodo-131.

$$\begin{array}{r} 100\% \text{ — } 50\% \text{ — } 25\% \\ T = 8 \cdot 2 = 16 \text{ dias.} \end{array}$$

c)(F) O tempo de meia-vida é de 8 dias. Desse modo, 24 dias é o tempo de três meias-vidas, ou seja, ainda restam 12,5% de iodo-131.

$$\begin{array}{r} 100\% \text{ — } 50\% \text{ — } 25\% \text{ — } 12,5\% \\ T = 8 \cdot 3 = 24 \text{ dias.} \end{array}$$

d)(F) O tempo de meia-vida é de 8 dias. Desse modo, 32 dias é o tempo de 4 meias-vidas, ou seja, restam 6,25% de iodo-131.

$$\begin{array}{r} 100\% \text{ — } 50\% \text{ — } 25\% \text{ — } 12,5\% \text{ — } 6,25\% \\ T = 8 \cdot 4 = 32 \text{ dias.} \end{array}$$

e)(V) O tempo de meia-vida é de 8 dias. Desse modo, 40 dias é o tempo de 5 meias-vidas, ou seja, ainda restam 3,125% de iodo-131.

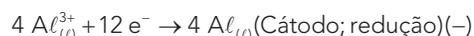
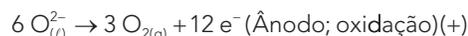
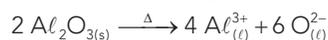
$$\begin{array}{r} 100\% \text{ — } 50\% \text{ — } 25\% \text{ — } 12,5\% \text{ — } 6,25\% \text{ — } 3,125\% \\ T = 8 \cdot 5 = 40 \text{ dias.} \end{array}$$

**Resposta correta: E**

### 128. C7 H26

a)(F) O Al<sub>(t)</sub><sup>3+</sup> sofre redução no cátodo, mas não é o responsável pelo desgaste da barra de grafita. O O<sub>2(g)</sub> gerado no ânodo reage com o carbono presente na grafita e produz CO<sub>2(g)</sub>.

b)(V) Na eletrólise do Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, tem-se:



Portanto, o O<sub>2(g)</sub> gerado no ânodo reage com o carbono presente na grafita e produz CO<sub>2(g)</sub>. Desse modo, haverá o desgaste da barra de grafite, que após um certo tempo deverá ser substituída por outra.

c)(F) No ânodo, ocorre a oxidação do O<sub>(t)</sub><sup>2-</sup> formando o O<sub>2(g)</sub> e não sua redução.

d)(F) O Al<sub>(t)</sub><sup>3+</sup> sofre redução no cátodo e não é o responsável pelo desgaste da barra de grafite.

e)(F) A reação do Al<sub>(s)</sub> com o grafite não ocorre, pois esse processo é verificado no ânodo, e não no cátodo. Portanto, o O<sub>2(g)</sub> gerado no ânodo reage com o carbono presente na grafita e produz CO<sub>2(g)</sub>.

**Resposta correta: B**

### 129. C8 H29

a)(F) A diabetes do tipo 2 está relacionada à elevação da taxa de glicose sanguínea e à maior resistência frente à ação da insulina, que atua como hormônio hipoglicemiante.

- b)(F) Com o método empregado, os animais que foram submetidos a diferentes dietas passaram a ter níveis normais de glicose sanguínea.
- c)(F) O procedimento indicou o controle da glicemia em animais que receberam enxerto de pele geneticamente modificada, portanto, não há certeza de que o método poderia ser empregado com segurança para a cura de todos os tipos de diabetes em seres humanos.
- d)(V) O método utilizado em ratos apresenta perspectiva de que o emprego de enxerto contendo células geneticamente modificadas poderia ser usado para o controle ou cura da diabetes tipo 2 em humanos.
- e)(F) Os animais com pele geneticamente modificada passam a produzir uma substância que controla os níveis de glicose no sangue, o GLP-1, mas não se trata da insulina.

**Resposta correta: D**

**130. C2 H7**

- a)(F) O aluno interpretou o problema de maneira equivocada, achando que na primeira situação havia apenas um único capacitor de capacitância  $C$  e que este foi trocado por outro de capacitância  $2C$ . Ele pode ter achado então que a razão entre as energias armazenadas é inversamente proporcional à razão entre os capacitores, ou seja:

$$\frac{E'}{E} = \frac{1}{\frac{2C}{1}} = \frac{1}{2}$$

- b)(F) O aluno calculou a capacitância equivalente em paralelo, ao invés de calcular em série, e executou a razão inversa da pedida:

$$C_{eq} = C + C = 2C$$

$$E = \frac{C_{eq}U^2}{2} = \frac{2CU^2}{2}$$

$$C'_{eq} = 2C + C = 3C$$

$$E' = \frac{C'_{eq}U^2}{2} = \frac{3CU^2}{2}$$

$$\frac{E}{E'} = \frac{\frac{2CU^2}{2}}{\frac{3CU^2}{2}} = \frac{2}{3}$$

- c)(V) Calculando a capacitância equivalente e a energia potencial elétrica armazenada no primeiro caso:

$$C_{eq} = \frac{C \cdot C}{C + C} = \frac{C^2}{2C} = \frac{C}{2}$$

$$E = \frac{C_{eq}U^2}{2} = \frac{CU^2}{4}$$

Calculando a capacitância equivalente e a energia potencial elétrica armazenada no segundo caso:

$$C'_{eq} = \frac{2C \cdot C}{2C + C} = \frac{2C^2}{3C} = \frac{2}{3}C$$

$$E' = \frac{C'_{eq}U^2}{2} = \frac{2CU^2}{6} = \frac{CU^2}{3}$$

Calculando a razão entre as energias:

$$\frac{E'}{E} = \frac{\frac{CU^2}{3}}{\frac{CU^2}{4}} = \frac{4}{3}$$

- d)(F) O aluno calculou a capacitância equivalente em paralelo em vez de calcular em série:

$$C_{eq} = C + C = 2C$$

$$E = \frac{C_{eq}U^2}{2} = \frac{2CU^2}{2}$$

$$C'_{eq} = 2C + C = 3C$$

$$E' = \frac{C'_{eq}U^2}{2} = \frac{3CU^2}{2}$$

$$\frac{E'}{E} = \frac{\frac{3CU^2}{2}}{\frac{2CU^2}{2}} = \frac{3}{2}$$

- e)(F) O aluno pode ter confundido a equação da energia elétrica acumulada em capacitores:

$$C_{eq} = \frac{C^2}{2C} = \frac{C}{2}$$

$$E = \frac{C^2U}{2} = \frac{C^2U}{8}$$

$$C'_{eq} = \frac{2C^2}{3C} = \frac{2}{3}C$$

$$E' = \frac{C'^2U}{2} = \frac{4C^2U}{18}$$

$$\frac{E'}{E} = \frac{\frac{4C^2U}{18}}{\frac{C^2U}{8}} = \frac{32}{18} = \frac{16}{9}$$

**Resposta correta: C**

**131. C3 H11**

- a)(F) A finalidade dessa inovação tecnológica é a prevenção de distúrbios mitocondriais provocados por defeitos genéticos transmitidos a partir do DNA materno, e não criar formas novas de vida.
- b)(F) O projeto genoma humano tem como objetivo determinar a sequência de bases de todos os genes humanos e teve sua conclusão publicada em fevereiro de 2001, portanto, não se trata do objetivo da técnica empregada.
- c)(F) O código genético revela a correspondência entre os códons do RNA mensageiro e os aminoácidos por ele determinados, o que não corresponde à técnica em questão.
- d)(F) A análise de células fetais do líquido amniótico denomina-se amniocentese, que induz as células à multiplicação, permitindo a análise do número de cromossomos e do DNA fetal.

- e)(V) O objetivo da técnica descrita na questão é evitar que o filho receba de sua mãe as mitocôndrias portadoras do distúrbio genético fatal (síndrome de Leigh). Durante a fecundação, o óvulo fornece, além do material genético, todo o conteúdo do citoplasma, incluindo as mitocôndrias. Ao utilizar uma doadora com mitocôndrias normais, a técnica evita a transmissão da doença hereditária para o feto.

**Resposta correta: E**

**132. C4 H16**

- a)(F) O texto menciona sobrevivência e adaptação, que se relacionam com as ideias de seleção natural de Darwin. Sendo que a obra de Lineu apontava para a classificação das espécies, e não a processos evolutivos.
- b)(F) A obra evolutiva de Lamarck volta-se para termos como uso e desuso e transformação, que não condizem com as ideias de sobrevivência e reprodução diferencial vinculadas à seleção natural.
- c)(F) A obra de Hooke é conhecida por cunhar o termo célula, e não dialoga com processos evolutivos.
- d)(V) O texto trata do último parágrafo do terceiro capítulo do livro *A origem das espécies*, de Charles Darwin, e pode ser identificado a partir da discussão sobre a sobrevivência, reprodução e adaptação, que indicam a ideia de seleção natural.
- e)(F) Os ensaios de Mendel são o ponto de partida da genética, porém, não discutem os processos evolutivos relacionados ao texto.

**Resposta correta: D**

**133. C4 H16**

- a)(F) A definição do texto se refere às estruturas homólogas. Aves e insetos não possuem asas por uma ancestralidade comum, mas por evolução convergente, sendo exemplos de estruturas análogas.
- b)(V) A presença de cauda pós-anal e fendas faríngeas são características do desenvolvimento ontológico de todos os cordados, característica filogenética derivada de uma ancestralidade comum.
- c)(F) A redução de olhos em anfíbios e aracnídeos é decorrente de uma evolução convergente, representando estruturas análogas.
- d)(F) Golfinhos são mamíferos e tubarões são peixes. O formato corporal fusiforme é decorrente de uma evolução convergente ao ambiente aquático, o que representa estruturas análogas.
- e)(F) Mosquitos são insetos e morcegos são mamíferos. A produção de anticoagulantes é decorrente de uma evolução convergente, caracterizando estruturas análogas.

**Resposta correta: B**

**134. H4 H16**

- a)(F) A ação dos inseticidas promove a eliminação dos indivíduos sensíveis e, em contrapartida, pode selecionar indivíduos resistentes.

- b)(F) Ao empregar inseticidas em uma população, verifica-se sua atuação na morte dos indivíduos sensíveis e sua ineficácia contra os indivíduos resistentes à ação de tais compostos.
- c)(F) As substâncias denominadas inseticidas promovem eliminação dos indivíduos sensíveis, não apresentando efeito sobre os que são resistentes.
- d)(V) O emprego das substâncias denominadas inseticidas no ambiente agrícola atua promovendo a seleção dos indivíduos geneticamente resistentes, que sobrevivem e transmitem essa característica aos seus descendentes.
- e)(F) O inseticidas são substâncias que promovem a eliminação de indivíduos sensíveis e mantêm os organismos resistentes, portanto, não induzem mutação, apenas promovem pressão seletiva.

**Resposta correta: D**

**135. C6 H23**

- a)(F) O aluno chegou corretamente até a divisão:

$$Pot_{total} = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{25,2 \cdot 10^7 J}{3,6 \cdot 10^3 s} = 70000 W$$

Todavia, não transformou esse valor em kW, obtendo:

$$\eta = \frac{21}{70000} = 0,0003 \text{ ou } 0,03\%$$

- b)(F) O aluno se confunde na utilização da fórmula de rendimento e calcula:  $\frac{70-21}{70} = 0,7$ . Além disso, não transformou o dado em porcentagem, marcando essa opção.
- c)(F) O aluno realiza os cálculos corretos até certo ponto, porém, confunde os termos potência total e potência útil a partir da fórmula:

$$\eta = \frac{Pot_{total}}{Pot_{util}}$$

$$\eta = \frac{70}{21} = 3,33$$

Além disso, não transformou o dado em porcentagem, marcando essa opção.

- d)(V) Realizando os cálculos, tem-se:

$$9L = 9 \text{ dm}^3 = 9000 \text{ cm}^3$$

$$d = \frac{m}{Vol} \therefore 0,700 = \frac{m}{9000} \therefore m = 6300 \text{ g}$$

$$Q = 6300 \text{ g} \cdot \frac{10000 \text{ cal}}{g} = 6,3 \cdot 10^7 \text{ cal} = 25,2 \cdot 10^7 J$$

$$Pot_{total} = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{25,2 \cdot 10^7 J}{3,6 \cdot 10^3 s} = 70000 W = 70 \text{ kW}$$

Como o rendimento é dado por  $\eta = \frac{Pot_{util}}{Pot_{total}}$ .

$$\eta = \frac{21 \text{ kw}}{70 \text{ kw}} = 0,3 \text{ ou } 30\%$$

- e)(F) O aluno se confunde na utilização da fórmula de rendimento e calcula  $\frac{70-21}{70} = 0,7$ , ou 70%.

**Resposta correta: D**

**MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS**  
**Questões de 136 a 180****136. C1 H2**

- a)(F) O aluno pode ter apenas observado que 12/05 satisfaz às duas primeiras dicas, sem atentar que a soma  $12 + 5 = 17$  (primo) não é maior que 30.
- b)(F) O aluno pode ter apenas observado que 27/05 satisfaz às duas primeiras dicas e que a soma ( $27 + 5 = 32$ ) é maior que 30, sem atentar que 32 não é primo.
- c)(F) Possivelmente, o aluno apenas observou que 15/10 satisfaz às duas primeiras dicas e ignorou a terceira.
- d)(F) Possivelmente, o aluno considerou que 1 é primo, concluindo que a data 21/10 satisfaria a todas as condições.
- e)(V) Os únicos dias que são múltiplos de 3 com dois algarismos, sendo o segundo primo, são 12, 15 e 27. Como o número que representa o mês é um múltiplo de 5, as únicas possibilidades são 5 (maio) e 10 (outubro). Entre as seis possíveis datas, a única em que a soma do número referente ao dia com o referente ao mês é um primo maior que 30 é 27/10, pois  $27 + 10 = 37$ .

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

- a)(F) Como são nove representantes, é possível que o aluno tenha considerado apenas o número de permutações simples de nove elementos.
- b)(F) Confundindo os conceitos de combinação e arranjo, é possível que o aluno tenha considerado  $A_{9,3}$  por serem nove representantes e três quartos.
- c)(F) O aluno pode ter considerado  $C_{9,3}$  por serem nove representantes e três quartos.
- d)(F) Possivelmente, o aluno compreendeu que deveria usar o Princípio Multiplicativo da Contagem, mas confundiu os conceitos de combinação e arranjo, escolhendo o último, em vez do primeiro.
- e)(V) Número de formas de escolher as pessoas que ficarão em cada quarto:  
1º quarto – 9 pessoas para 3 vagas:  $C_{9,3}$   
2º quarto – 6 pessoas para 3 vagas:  $C_{6,3}$   
3º quarto – 3 pessoas para 3 vagas:  $C_{3,3}$   
Pelo Princípio Multiplicativo da Contagem, o número de maneiras diferentes de acomodar as nove pessoas nos três quartos é  $C_{9,3} \cdot C_{6,3} \cdot C_{3,3}$ .

**Resposta correta: E****138. C1 H2**

- a)(F) Por serem 7 opções de pratos principais e 5 de acompanhamentos, o aluno calcula  $7 \cdot 5 = 35$  possibilidades.
- b)(V) Há 7 opções de prato principal. Como os 2 acompanhamentos devem ser diferentes e a ordem de escolha não importa, tem-se  $C_{5,2} = 10$  possibilidades. Assim, há um total de  $7 \cdot 10 = 70$  combos diferentes.

- c)(F) Sendo os 2 acompanhamentos diferentes, pode-se pensar que há  $5 \cdot 4 = 20$  possíveis combinações para eles (no entanto, há um excesso de contagem no cálculo, já que a ordem de escolha não importa). Assim, com as 7 opções de prato principal, seriam  $20 \cdot 7 = 140$  possíveis combos.
- d)(F) Sem considerar que os acompanhamentos devem ser diferentes, pode-se ter feito o cálculo com as 7 opções de prato principal e as 5 opções para cada um dos 2 acompanhamentos. Assim, haveria  $7 \cdot 5 \cdot 5 = 175$  possíveis combos.
- e)(F) Observando que há  $7 + 5 = 12$  itens no cardápio e que devem ser escolhidos 3, o aluno calcula  $C_{12,3} = 220$  possibilidades.

**Resposta correta: B****139. C5 H20**

- a)(V) Sendo  $k$  uma constante positiva, a função  $0,9 \cdot 10^{-kt} + 0,1$  é do tipo exponencial decrescente, de modo que, quanto maior o tempo, mais perto de  $0,1 = 10\%$  a imagem da função fica. Ademais, para  $t = 0$ , a imagem da função é  $0,9 + 0,1 = 1 = 100\%$ . Assim, a função inicia sua imagem em 100% e diminui exponencialmente, de modo a aproximar-se assintoticamente de 10%.
- b)(F) O aluno percebe o comportamento decrescente da curva, mas acredita que o valor inicial da função é 90%, por conta do coeficiente 0,9.
- c)(F) O aluno percebe o comportamento decrescente da curva, mas acredita que o limite inferior da função é 90%, por conta do coeficiente 0,9.
- d)(F) O aluno identifica que os limites da função são 10% e 100%, mas considera que ela é crescente, pelo fato de  $k$  ser uma constante positiva.
- e)(F) O aluno acredita que o valor inicial da função é 90%, por conta do coeficiente 0,9, e também que ela é crescente, pelo fato de  $k$  ser uma constante positiva.

**Resposta correta: A****140. C6 H24**

- a)(F) Considerando apenas o percentual de usuários que têm de 25 a 34 anos (33%) e calculando incorretamente 33% de 100 milhões, obtém-se o valor de 3,3 milhões.
- b)(F) Cometendo-se um equívoco no cálculo da porcentagem, pode-se ter feito 41% de 100 milhões = 4,1 milhões.
- c)(F) Considerando apenas o percentual de usuários que têm de 25 a 34 anos (33%), obtém-se o valor de 33 milhões.
- d)(V) Os usuários que têm de 25 a 44 anos são os que se encontram nas faixas etárias de 25-34 anos (33%) e 35-44 anos (8%). Assim, eles totalizam  $33\% + 8\% = 41\%$  dos 100 milhões de usuários da rede social, ou seja, 41 milhões de pessoas.
- e)(F) Considerando os usuários que têm idade de 18 a 44 anos ( $34\% + 33\% + 8\% = 75\%$ ), obtém-se o valor de 75 milhões.

**Resposta correta: D**

**141. C7 H27**

- a)(F) O aluno identifica que há 3 valores acima (com soma 280) e 4 abaixo (com soma 82) da média e considera a média ponderada da soma dos valores.
- b)(F) O aluno identifica que há 3 valores acima (com soma 280) e 4 abaixo (com soma 82) da média. Sabendo que os valores menores que a média devem ser subtraídos, modifica o sinal da expressão da média ponderada da soma dos valores.
- c)(F) O aluno efetua todos os cálculos corretamente, mas inverte os coeficientes 8 e 6 na expressão.
- d)(V) Seja  $m$  a média aritmética dos valores apresentados. O desvio médio absoluto (D) é a média aritmética das diferenças positivas dos dados em relação a  $m$ . Como há 3 valores acima (118, 53 e 109) e 4 abaixo (15, 19, 43 e 5) da média, tem-se:

$$D = \frac{(118 - m + 53 - m + 109 - m) + (m - 15 + m - 19 + m - 43 + m - 5)}{7}$$

$$D = \frac{280 - 82 + m}{7}$$

$$\text{Como } m = \frac{(118 + 53 + 109) + (15 + 19 + 43 + 5)}{7} = \frac{280 + 82}{7},$$

$$\text{segue que } D = \frac{280 - 82 + \frac{280 + 82}{7}}{7} = \frac{8 \cdot 280 - 6 \cdot 82}{49}.$$

- e)(F) O aluno efetua todos os cálculos corretamente, mas esquece de inverter o sinal dos valores abaixo da média.

**Resposta correta: D**

**142. C7 H27**

- a)(F) Caso se calcule apenas o acréscimo de 10% sobre a média de 2017, obtém-se  $1,1 \cdot 3,4 = 3,74$  milhões.
- b)(F) Caso se esqueça de calcular o acréscimo de 10% sobre a média de 2017, obtém-se:

$$\frac{13,1 + x}{5} \geq 3,4 \Leftrightarrow 13,1 + x \geq 17 \Leftrightarrow x \geq 3,9 \text{ milhões}$$

- c)(V) A média dos seis últimos meses de 2017 é:

$$M_{2017} = \frac{2,7 + 3,1 + 3,2 + 3,6 + 3,5 + 4,3}{6} = \frac{20,4}{6} = 3,4 \text{ milhões}$$

Já a média dos cinco primeiros meses de 2018 é:

$$M_{2018} = \frac{3,1 + 2,8 + 3,2 + 4 + x}{5} = \frac{13,1 + x}{5}$$

Para que os investidores sejam atendidos, deve-se ter  $M_{2018} \geq 1,1 \cdot M_{2017}$  (o valor 1,1 vem da condição do acréscimo de 10%). Assim, tem-se a desigualdade:

$$\frac{13,1 + x}{5} \geq 1,1 \cdot 3,4 \Leftrightarrow \frac{13,1 + x}{5} \geq 3,74 \Leftrightarrow 13,1 + x \geq 18,7 \Leftrightarrow x \geq 5,6 \text{ milhões}$$

- d)(F) Para obter 7,3 milhões, possivelmente cometeram-se dois erros: considerar que são seis valores em 2018 (em vez de cinco) e esquecer de calcular o acréscimo de 10% sobre a média de 2017. Assim, tem-se:

$$\frac{13,1 + x}{6} \geq 3,4 \Leftrightarrow 13,1 + x \geq 20,4 \Leftrightarrow x \geq 7,3 \text{ milhões}$$

- e)(F) Para obter 9,34 milhões, possivelmente considerou-se que são seis valores em 2018 (em vez de cinco). Assim, tem-se:

$$\frac{13,1 + x}{6} \geq 1,1 \cdot 3,4 \Leftrightarrow \frac{13,1 + x}{6} \geq 3,74 \Leftrightarrow 13,1 + x \geq 22,44 \Leftrightarrow x \geq 9,34 \text{ milhões}$$

**Resposta correta: C**

**143. C1 H3**

- a)(F) Caso haja um equívoco ao se escrever a fração correspondente ao tempo  $d$  como  $\frac{3b}{8}$ , em vez de  $\frac{8b}{3}$ , obtém-se
- $$d = \frac{3b}{8} = \frac{3}{8} \text{ dia} = \frac{3}{8} \cdot 24 \text{ h} = 9 \text{ h}.$$
- b)(F) Caso haja um equívoco ao se escrever a proporção que relaciona  $b$  e  $c$ , invertendo-a, tem-se:

$$\begin{cases} \frac{b}{c} = \frac{8}{5} \Rightarrow c = \frac{5b}{8} \\ \frac{d}{c} = \frac{5}{3} \Rightarrow d = \frac{5}{3} \cdot \frac{5b}{8} \Rightarrow d = \frac{25b}{24} \end{cases}$$

Como  $b = 1$  dia = 24 h, obtém-se:

$$d = \frac{25 \cdot 24}{24} = 25 \text{ h} = 1 \text{ dia e } 1 \text{ hora}.$$

- c)(F) Esse resultado pode ter sido obtido devido a um erro de atenção: utilizando a igualdade  $\frac{d}{c} = \frac{5}{3}$  e assumindo que  $c = 1$  dia, obtém-se:

$$d = \frac{5}{3} \text{ dia} = 1 \text{ dia} + \frac{2}{3} \text{ dia} = 1 \text{ dia e } 16 \text{ horas}.$$

- d)(F) Esse resultado pode ter sido obtido ao se encontrar todas as equações corretamente, porém com um erro na transformação de  $\frac{2}{3}$  dia em horas, com o cálculo sobre 12 h, em vez de 24 h:

$$d = 2 \text{ dias} + \frac{2}{3} \text{ dia} = 2 \text{ dias} + \frac{2}{3} \cdot 12 \text{ h} = 2 \text{ dias e } 8 \text{ horas}.$$

e)(V) Utilizando a letra final que indica os nomes dos planetas para denotar os respectivos tempos de órbita, tem-se, de acordo com os dados:

$$\begin{cases} \frac{c}{b} = \frac{8}{5} \Rightarrow c = \frac{8b}{5} \\ \frac{d}{c} = \frac{5}{3} \Rightarrow d = \frac{5}{3} \cdot \frac{8b}{5} \Rightarrow d = \frac{8b}{3} \end{cases}$$

Como o tempo de órbita do Trappist-1b é de 1 dia, então  $b = 1$  dia. Logo:

$$d = \frac{8b}{3} = \frac{8 \cdot 1}{3} = \frac{8}{3} \text{ dias} = 2 \text{ dias} + \frac{2}{3} \text{ dia} = 2 \text{ dias e } 16 \text{ horas.}$$

**Resposta correta: E**

#### 144. C1 H3

a)(V) Para cada marca, o percentual de açúcar por embalagem é:

- A:  $\frac{15}{300} = 0,05 = 5\%$
- B:  $\frac{16,5}{220} = 0,075 = 7,5\%$
- C:  $\frac{12}{200} = 0,06 = 6\%$
- D:  $\frac{17,5}{250} = 0,07 = 7\%$
- E:  $\frac{32}{400} = 0,08 = 8\%$

A marca A é a única com percentual inferior a 6%. Portanto, será a única a permanecer no mercado.

b)(F) A marca B tem percentual de 7,5% > 6%. Portanto, será retirada.

c)(F) A marca C tem percentual de 6%. Portanto, será retirada (são retiradas as que têm percentual "pelo menos igual a 6%").

d)(F) A marca D tem percentual de 7% > 6%. Portanto, será retirada.

e)(F) A marca E tem percentual de 8% > 6%. Portanto, será retirada.

**Resposta correta: A**

#### 145. C1 H3

a)(F) Calculando as 270 primeiras cópias a R\$ 0,07, o custo dos quatro pedidos seria:

$$270 \cdot 0,07 + 250 \cdot 0,05 = \text{R\$ } 31,40.$$

Assim, a diferença de preço para as cópias a R\$ 0,05 seria de  $31,40 - 26,00 = \text{R\$ } 5,40$ .

b)(V) Calculando o valor gasto em cada um dos quatro pedidos, tem-se:

$$\left. \begin{array}{l} 50 \text{ cópias} \rightarrow 50 \cdot 0,08 = \text{R\$ } 4,00 \\ 80 \text{ cópias} \rightarrow 80 \cdot 0,08 = \text{R\$ } 6,40 \\ 140 \text{ cópias} \rightarrow 140 \cdot 0,07 = \text{R\$ } 9,80 \\ 250 \text{ cópias} \rightarrow 250 \cdot 0,05 = \text{R\$ } 12,50 \end{array} \right\} \text{Total: R\$ } 32,70$$

No caso de um único pedido com o total de 520 cópias, o custo teria sido:  $520 \cdot 0,05 = \text{R\$ } 26,00$ . Assim, haveria uma economia de  $32,70 - 26,00 = \text{R\$ } 6,70$ .

c)(F) Calculando as 270 primeiras cópias a R\$ 0,08, o custo dos quatro pedidos seria:

$$270 \cdot 0,08 + 250 \cdot 0,05 = \text{R\$ } 34,10.$$

Assim, a diferença de preço para as cópias a R\$ 0,05 seria de  $34,10 - 26,00 = \text{R\$ } 8,10$ .

d)(F) Calculando todas as cópias a R\$ 0,07, o custo seria de R\$ 36,40. Assim, a diferença de preço para as cópias a R\$ 0,05 seria de  $36,40 - 26,00 = \text{R\$ } 10,40$ .

e)(F) Calculando todas as cópias a R\$ 0,08, o custo seria de R\$ 41,60. Assim, a diferença de preço para as cópias a R\$ 0,05 seria de  $41,60 - 26,00 = \text{R\$ } 15,60$ .

**Resposta correta: B**

#### 146. C1 H3

a)(V) Dos 130 kg de André, 30% (39 kg) eram gordura. De 130 kg para 90 kg, houve uma perda de 40 kg, dos quais 75% eram gordura, ou seja, ele perdeu 30 kg de gordura. Assim, restaram 9 kg de gordura na massa atual de André. Portanto, sua taxa de gordura passou a ser  $\frac{9}{90} = 10\%$ .

b)(F) Observando a perda de 40 kg e considerando o complementar do percentual da massa perdida, pode-se ter calculado 25% de 40 kg = 10 kg. Assim, obtém-se  $\frac{10}{90} \cong 11,1\%$ .

c)(F) Obtendo corretamente o valor de 10%, mas considerando que ele deve ser reduzido da taxa de gordura inicial, obtém-se  $30\% - 10\% = 20\%$ .

d)(F) Possivelmente, associou-se 75% da massa perdida a 75% da taxa de gordura:  $75\% \cdot 30\% = 22,5\%$ .

e)(F) Possivelmente, considerou-se a taxa de gordura como o complementar do percentual da massa perdida:  $100\% - 75\% = 25\%$ .

**Resposta correta: A**

#### 147. C1 H3

a)(F) Por um equívoco de interpretação, ao observar que a soma dos cinco primeiros quadrados é 55, pode-se fazer  $n = \frac{285 \cdot 6}{55} \cong 31$ .

b)(F) Por um equívoco de interpretação, pode-se considerar que  $n$  é o maior número obtido na fatoração de  $6 \cdot 285$ , ou seja, 19.

- c)(F) Pode-se pensar que  $n = 17$  porque o quadrado perfeito mais próximo de 285 é  $17^2$ .
- d)(F) Calculando  $285 - (1 + 4 + 9 + 16 + 25) = 230$ , pode-se pensar que  $n = 15$ , porque o quadrado perfeito mais próximo de 230 é  $15^2$ .
- e)(V) Fazendo  $\frac{n \cdot (n+1)(2n+1)}{6} = 285$ , tem-se:  
 $n \cdot (n+1) \cdot (2n+1) = 6 \cdot 285$   
 Fatorando o 2º membro, obtém-se:  
 $n \cdot (n+1) \cdot (2n+1) = 2 \cdot 3^2 \cdot 5 \cdot 19$   
 Reagrupando os fatores, pode-se escrever:  
 $n \cdot (n+1) \cdot (2n+1) = 9 \cdot 10 \cdot 19$ , o que implica  $n = 9$ .

**Resposta correta: E**

**148. C1 H3**

- a)(F) O aluno divide os 20% correspondentes à primeira parcela em 8 partes, obtendo 2,5%.
- b)(F) O aluno obtém o valor da primeira e da última parcela corretamente, mas calcula o percentual em relação ao valor total da dívida (R\$ 1 400,00), ou seja:  
 $\frac{70}{1400} = 0,05 = 5\%$
- c)(F) O aluno divide 100% (valor total da dívida) em 8 partes, obtendo 12,5%.
- d)(F) O aluno obtém o valor da primeira e da última parcela corretamente, mas calcula o percentual a partir da diferença entre os valores sobre o total da dívida, ou seja:  
 $\frac{280 - 70}{1400} = 0,15 = 15\%$
- e)(V) As 8 parcelas formam uma progressão aritmética cuja razão é  $-30$ . Sendo  $x$  o valor da primeira parcela, a última custará  $x - 7 \cdot 30$ , ou seja,  $x - 210$ . Aplicando a soma dos termos da P.A., o total da dívida corresponde a:

$$S_n = \frac{n(a_1 + a_n)}{2} = \frac{8(x + x - 210)}{2}$$

Como a primeira parcela ( $x$ ) corresponde a 20% do total, segue que:

$$\frac{8(x + x - 210)}{2} \cdot 0,2 = x \Leftrightarrow 4(2x - 210) = \frac{x}{0,2} \Leftrightarrow$$

$$8x - 840 = 5x \Leftrightarrow x = \text{R\$ } 280,00$$

Assim, a última parcela custará:

$$280 - 210 = \text{R\$ } 70,00, \text{ o que corresponde a } \frac{70}{280} = 25\% \text{ da primeira parcela.}$$

**Resposta correta: E**

149. **NULA**

**150. C2 H7**

- a)(F) A planificação apresentada não é a de nenhum sólido geométrico. É possível que se tenha associado a figura a um tronco de cone, imaginando o sólido de revolução que ela poderia originar.
- b)(F) A planificação apresentada é a superfície lateral de um cilindro.
- c)(V) A parte superior do abajur corresponde à superfície lateral de um tronco de cone. Unindo as duas semirretas da figura planificada, obtém-se exatamente a lateral de um tronco de cone.
- d)(F) A planificação apresentada é a superfície lateral de um cone.
- e)(F) A planificação apresentada é a superfície lateral de uma pirâmide de base quadrada.

**Resposta correta: C**

**151. C2 H8**

- a)(F) O aluno utiliza a relação entre a altura de um triângulo equilátero e seu lado  $\left( h = \frac{l\sqrt{3}}{2} \right)$  equivocadamente, fazendo:  
 $h = \frac{12\sqrt{3}}{2} \Rightarrow a = 6\sqrt{3} \text{ cm.}$

b)(F) O aluno utiliza a relação entre a altura de um triângulo equilátero e seu lado  $\left(h = \frac{\ell\sqrt{3}}{2}\right)$  equivocadamente, fazendo:

$$12 = \frac{a\sqrt{3}}{2} \Rightarrow a = 8\sqrt{3} \text{ cm}$$

c)(F) O aluno utiliza a relação entre a circunferência e o triângulo equilátero inscrito ( $\ell = r\sqrt{3}$ ) equivocadamente, fazendo  $a = 12\sqrt{3}$  cm.

d)(V) Dado um tetraedro regular, a relação entre as medidas da altura **h** e da aresta **a** é:

$$h = \frac{a\sqrt{6}}{3} \Leftrightarrow a = \frac{h\sqrt{6}}{2}$$

De acordo com a imagem, a altura da moldura é

$$h = 12 \text{ cm. Desse modo, } a = \frac{12\sqrt{6}}{2} = 6\sqrt{6} \text{ cm.}$$

e)(F) O aluno reconhece a relação  $h = \frac{a\sqrt{6}}{3}$ , mas possivelmente cometeu um erro na racionalização do denominador, obtendo  $a = h\sqrt{6}$ .

Assim, a medida da aresta seria  $a = 12\sqrt{6}$  cm.

**Resposta correta: D**

### 152. C2 H8

a)(F) O aluno obtém a medida do lado do hexágono corretamente ( $L = 10\sqrt{3}$  cm), mas calcula a área de apenas um deles, fazendo:

$$\frac{6L^2\sqrt{3}}{4} = \frac{6 \cdot 100 \cdot 3\sqrt{3}}{4} = 450\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

b)(F) O aluno acredita que o lado do hexágono é  $L = 10$  cm e conta somente 6 hexágonos na figura, fazendo:

$$6 \cdot \frac{6L^2\sqrt{3}}{4} = 6 \cdot \frac{6 \cdot 100\sqrt{3}}{4} = 900\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

c)(F) Como a altura do espelho (90 cm) corresponde a 3 hexágonos, o aluno acredita que o lado do hexágono é  $L = 30$  cm. Além disso, calculando a área de apenas um hexágono, obtém-se:

$$\frac{6L^2\sqrt{3}}{4} = \frac{6 \cdot 30^2\sqrt{3}}{4} = 1350\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

d)(V) A altura de um hexágono regular de lado  $L$  é  $L\sqrt{3}$ . Como a altura do espelho (90 cm) corresponde a 3 hexágonos, segue que:

$$3 \cdot L\sqrt{3} = 90 \Rightarrow L = 10\sqrt{3} \text{ cm}$$

Como a área do hexágono é dada por  $\frac{6L^2\sqrt{3}}{4}$ , a área dos sete hexágonos do espelho é:

$$7 \cdot \frac{6L^2\sqrt{3}}{4} = 7 \cdot \frac{6 \cdot 100 \cdot 3\sqrt{3}}{4} = 3150\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

e)(F) Como a altura do espelho (90 cm) corresponde a 3 hexágonos, o aluno acredita que o lado do hexágono é  $L = 30$  cm. Assim, a área dos 7 hexágonos seria:

$$7 \cdot \frac{6L^2\sqrt{3}}{4} = 7 \cdot \frac{6 \cdot 30^2\sqrt{3}}{4} = 9450\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

**Resposta correta: D**

### 153. C2 H8

a)(F) Caso sejam descontados 2 cm da altura duas vezes (além dos 3 cm que faltaram para preencher o recipiente), obtém-se:

$$V = 16 \cdot 12 \cdot (12 - 2 - 2 - 3) = 960 \text{ cm}^3$$

b)(V) O volume de um paralelepípedo é dado pelo produto de suas três dimensões. Contudo, no contexto, a espessura do vidro é igual a 2 cm. Logo, para as três dimensões do volume ocupado pelo ácido, tem-se:

- O comprimento mede  $20 - 2 - 2 = 16$  cm (foram descontados 2 cm duas vezes porque há dois "lados" a serem considerados).

- De forma análoga, a largura mede  $16 - 2 - 2 = 12$  cm.

- Para a altura, a espessura do vidro deve ser descontada uma única vez, já que o recipiente é aberto em cima. Além disso, como faltaram 3 cm para que o ácido preenchesse o recipiente, a altura mede  $12 - 2 - 3 = 7$  cm.

Assim, o volume ocupado pelo ácido é:

$$V = 16 \cdot 12 \cdot 7 = 1344 \text{ cm}^3$$

c)(F) Descontando os 2 cm da altura duas vezes e desconsiderando os 3 cm que faltaram para preencher o recipiente, obtém-se:

$$V = 16 \cdot 12 \cdot (12 - 2 - 2) = 1536 \text{ cm}^3$$

d)(F) Caso sejam descontados apenas 2 cm em cada dimensão (em vez de 4 cm para comprimento e largura), obtém-se:

$$V = 18 \cdot 14 \cdot 7 = 1764 \text{ cm}^3$$

e)(F) Sem descontar os 2 cm de espessura em cada dimensão e considerando apenas os 3 cm que faltaram para preencher o recipiente, obtém-se:

$$V = 20 \cdot 16 \cdot (12 - 3) = 2880 \text{ cm}^3$$

**Resposta correta: B**

### 154. C2 H8

a)(F) Possivelmente, encontrou-se a área do triângulo corretamente, porém o valor não foi multiplicado por 4.

b)(F) Possivelmente, considerou-se a área do triângulo como  $2 \cdot 8,5 = 17 \text{ cm}^2$ .

Assim, a área dos 4 triângulos seria  $17 \cdot 4 = 68 \text{ cm}^2$ .

c)(F) Caso se considere a área do triângulo apenas como base  $\times$  altura e se esqueça de multiplicar o resultado por 4, obtém-se  $72,25 \text{ cm}^2$ .

- d)(V) O texto informa que, ao dobrar cada ponta e encostá-la no centro, a figura formada é um triângulo isósceles cujos lados iguais medem 8,5 cm. Além disso, como os cortes do passo II foram feitos sobre a diagonal do quadrado, o triângulo também é retângulo. Dessa forma, cada triângulo amarelo tem área igual a:

$$\frac{8,5 \cdot 8,5}{2} = 36,125 \text{ cm}^2$$

Como são 4 desses triângulos, a área total amarela em cada cata-vento é  $4 \cdot 36,125 \text{ cm}^2 = 144,5 \text{ cm}^2$ .

- e)(F) Caso se considere a área do triângulo apenas como base  $\times$  altura, obtém-se  $72,25 \text{ cm}^2$ . Assim, a área dos 4 triângulos seria  $72,25 \cdot 4 = 289 \text{ cm}^2$ .

**Resposta correta: D**

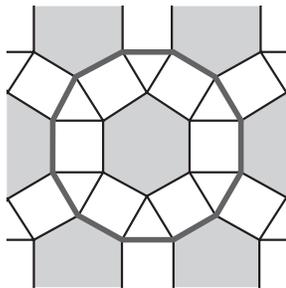
**155. C2 H8**

- a)(F) Utilizando a fórmula do comprimento do círculo como  $C = \pi r$ , obtém-se:  $C = 3 \cdot 1,5 = 4,5 \text{ km}$ .
- b)(F) Utilizando a fórmula da área do círculo, obtém-se:  
 $C = \pi r^2 = 3 \cdot 1,5^2 = 6,75 \text{ km}$
- c)(V) O comprimento da pista é  $C = 2\pi r$ . Como o diâmetro mínimo recomendado é de 3 km, o raio mínimo deve ser  $r = 1,5 \text{ km}$ . Assim, o comprimento mínimo da pista é:  
 $C = 2 \cdot 3 \cdot 1,5 = 9 \text{ km}$
- d)(F) Utilizando a medida do diâmetro, em vez do raio, obtém-se:  $C = 2 \cdot 3 \cdot 3 = 18 \text{ km}$ .
- e)(F) Utilizando a fórmula da área do círculo e a medida do diâmetro, em vez do raio, obtém-se:  
 $C = \pi r^2 = 3 \cdot 3^2 = 27 \text{ km}$

**Resposta correta: C**

**156. C2 H8**

- a)(V) A medida do ângulo interno ( $a_i$ ) de um polígono regular de  $n$  lados é obtida pela fórmula  $a_i = \frac{S_i}{n}$ , em que  $S_i = (n - 2) \cdot 180^\circ$  (soma dos ângulos internos). Como é possível perceber na figura a seguir, os polígonos que aparecem no ladrilhamento são: triângulo ( $a_i = 60^\circ$ ), quadrado ( $a_i = 90^\circ$ ), hexágono ( $a_i = 120^\circ$ ) e dodecágono ( $a_i = 150^\circ$ ).



- b)(F) O aluno pode ter considerado que existe um decágono na figura. Assim, o maior ângulo seria  $144^\circ$ .
- c)(F) O aluno pode ter identificando o dodecágono, mas confundido a fórmula da soma dos ângulos internos, considerando  $S_i = (n - 3) \cdot 180^\circ$ . Assim, o maior ângulo seria  $135^\circ$ .

- d)(F) O aluno provavelmente não notou que há um dodecágono na figura, mas identificou corretamente os ângulos internos dos demais polígonos.

- e)(F) Sem notar o dodecágono, o aluno pode ter assumido que a soma dos ângulos internos do hexágono é  $360^\circ$ , com cada ângulo interno medindo  $60^\circ$ . Logo, o maior valor seria  $90^\circ$  (ângulo interno do quadrado).

**Resposta correta: A**

**157. C2 H8**

- a)(V) Seja  $L$  o lado do quadrado  $ABCD$  (área =  $L^2$ ). Como  $F$ ,  $G$  e  $I$  são pontos médios, a diagonal  $\overline{AC}$  de  $ABCD$  está dividida em quatro partes iguais, de modo que  $FG = \frac{AC}{4}$ .

Assim,  $FG$  mede  $\frac{L\sqrt{2}}{4}$ .

Portanto, a área do quadrado  $EFGH$  é:

$$FG^2 = \left(\frac{L\sqrt{2}}{4}\right)^2 = \frac{L^2 \cdot 2}{16} = \frac{L^2}{8}$$

Logo, a área de  $EFGH$  é 8 vezes menor que a área de  $ABCD$ .

- b)(F) Possivelmente, foi cometido um erro na determinação da área do quadrado  $EFGH$ , calculando-se:

$$\left(\frac{L\sqrt{2}}{4}\right)^2 = \frac{L^2 \cdot 4}{16} = \frac{L^2}{4}$$

Assim, sua área seria 4 vezes menor que a área de  $ABCD$ .

- c)(F)  $AEF$  é um triângulo retângulo isósceles cujos catetos ( $\overline{AF}$  e  $\overline{FE}$ ) medem ambos  $\frac{AC}{4} = \frac{L\sqrt{2}}{4}$ .

Assim, sua área é  $\frac{1}{2} \cdot \frac{L\sqrt{2}}{4} \cdot \frac{L\sqrt{2}}{4} = \frac{L^2}{16}$ .

Possivelmente, por um erro de cálculo, considerou-se  $\sqrt{2}^2 = 4$ , obtendo-se  $\frac{L^2}{8}$  como área.

- d)(F)  $EDJ$  é um triângulo retângulo isósceles cujos catetos ( $\overline{ED}$  e  $\overline{DJ}$ ) medem ambos  $\frac{L}{2}$ .

Assim, sua área é  $\frac{1}{2} \cdot \frac{L}{2} \cdot \frac{L}{2} = \frac{L^2}{8}$ . Caso se calcule a área do triângulo apenas como base  $\times$  altura, obtém-se  $\frac{L^2}{4}$ .

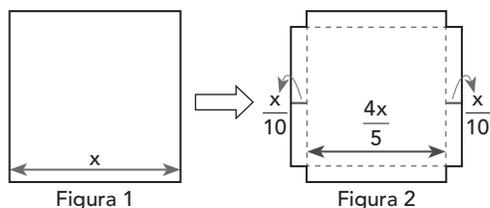
- e)(F) Sendo  $G$  o ponto médio da diagonal  $\overline{AC}$ , então a base  $\overline{AG}$  do triângulo  $ABG$  mede metade de  $\overline{AC}$ . Possivelmente, associou-se a relação entre essas medidas com a relação entre as áreas, considerando-se a área de  $ABG$  como metade da área de  $ABCD$ .

**Resposta correta: A**

**158. C2 H8**

a)(F) Obtendo corretamente as medidas laterais  $\frac{x}{10}$  e a medida  $\frac{4x}{5}$ , mas considerando o volume como o produto delas, tem-se  $\frac{x}{10} \cdot \frac{x}{10} \cdot \frac{4x}{5} = \frac{4x^3}{500} = \frac{x^3}{125}$ .

b)(V) Como se observa na figura a seguir, após os cortes, o lado do quadrado passa a medir  $x - \frac{x}{10} - \frac{x}{10} = \frac{4x}{5}$ .



A altura da caixa mede exatamente o tamanho do corte efetuado, ou seja,  $\frac{x}{10}$ . Portanto, seu volume é:

$$A_b \cdot h = \left(\frac{4x}{5}\right)^2 \cdot \frac{x}{10} = \frac{16x^3}{250} = \frac{8x^3}{125}$$

c)(F) Subtraindo a medida do corte de apenas um dos lados do quadrado, tem-se  $x - \frac{x}{10} = \frac{9x}{10}$ .

Assim, o volume seria  $\left(\frac{9x}{10}\right)^2 \cdot \frac{x}{10} = \frac{81x^3}{1000}$ .

d)(F) Considerando a medida do corte apenas para a altura da caixa, o volume seria  $x^2 \cdot \frac{x}{10} = \frac{x^3}{10}$ .

e)(F) Obtendo corretamente a medida do lado do quadrado após o corte, mas considerando que a altura seria  $x$ , tem-se  $\left(\frac{4x}{5}\right)^2 \cdot x = \frac{16x^3}{25}$ .

**Resposta correta: B**

**159. C3 H12**

a)(F) Utilizando incorretamente a escala, pode-se montar a proporção como:

$$\frac{50 \text{ cm}^2}{72 \text{ m}^2} = \frac{25 \text{ mL}}{x \text{ L}} \Rightarrow x = 3600 \text{ L}$$

Além disso, considerando 2 centavos = 0,2 reais, obtém-se:  $0,2 \cdot 3600 = \text{R\$ } 720,00$ .

b)(V) A área da garagem, na planta baixa, é  $50 \text{ cm}^2$ , que corresponde à medida real de  $72 \text{ m}^2$ . Relacionando a área com a escala, tem-se:

$$\text{Escala}^2 = \frac{A_{\text{desenho}}}{A_{\text{real}}} = \frac{50 \text{ cm}^2}{72 \text{ m}^2} = \frac{100 \text{ cm}^2}{144 \text{ m}^2} \Rightarrow$$

$$\text{Escala} = \frac{10 \text{ cm}}{12 \text{ m}} = \frac{1 \text{ cm}}{1,2 \text{ m}}$$

Como a escala utilizada na planta é de 1 cm para 1,2 m, segue que:

$$\frac{1 \text{ cm}}{1,2 \text{ m}} \Rightarrow \frac{1 \text{ cm}^3}{1,728 \text{ m}^3} \Rightarrow \frac{1 \text{ cm}^3}{1728 \text{ L}}$$

Como  $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$  e a capacidade da piscina, na maquete, é de 25 mL, a piscina real tem capacidade de:  $25 \cdot 1728 \text{ L} = 43200 \text{ L}$

Assim, o custo para tratar a água da piscina será:  $0,02 \cdot 43200 = \text{R\$ } 864,00$

c)(F) Obtendo corretamente a razão de  $100 \text{ cm}^2 : 144 \text{ m}^2$ , mas considerando que 25 mL da maquete corresponderiam a uma piscina quadrada de lado  $5 \text{ m} = 500 \text{ cm}$  e calculando seu volume real como  $144 \cdot 500$  litros, obtém-se o custo de:

$$144 \cdot 500 \cdot 0,02 = \text{R\$ } 1440,00$$

d)(F) Possivelmente, obteve-se o valor 1728 e considerou-se que seria a resposta.

e)(F) Obtendo a capacidade da piscina corretamente (1728 L), mas esquecendo de converter o custo para real, é possível que se tenha calculado  $2 \cdot 1728 = \text{R\$ } 3456,00$ .

**Resposta correta: B**

**160. C3 H12**

a)(F) Utilizando o valor de  $28 \text{ }^\circ\text{C}$  na conversão para Kelvin, obtém-se 301 K.

b)(F) Confundindo o sinal na conversão para Kelvin e fazendo  $T_c = 273 - 30,2$ , obtém-se 242,8 K.

c)(F) Efetuando a divisão incorretamente, como  $\frac{30,2}{5} = 6,4$ , obtém-se  $89,6 \text{ }^\circ\text{F}$ .

d)(V) A temperatura média durante outubro atingiu  $30,2 \text{ }^\circ\text{C}$ . Então, pela relação de conversão entre as escalas Celsius e Fahrenheit, tem-se:

$$\frac{T_c}{5} = \frac{T_f - 32}{9} \Rightarrow \frac{30,2}{5} = \frac{T_f - 32}{9} \Rightarrow 6,04 = \frac{T_f - 32}{9} \Rightarrow 54,36 = T_f - 32 \Rightarrow T_f = 86,36 \text{ }^\circ\text{F}$$

e)(F) Utilizando a propriedade fundamental das proporções incorretamente, pode-se ter feito:

$$\frac{T_c}{5} = \frac{T_f - 32}{9} \Rightarrow 9T_c = 5T_f - 32, \Rightarrow T_f = 60,76 \text{ }^\circ\text{F}$$

**Resposta correta: D**

**161. C3 H12**

a)(F) Foi considerada a média aritmética ponderada das velocidades indicadas nas vias.

b)(F) Foi considerada a média aritmética ponderada das velocidades indicadas nas vias. Além disso, supõe-se o trajeto de 2 quarteirões a  $30 \text{ km/h}$ , 3 quarteirões a  $40 \text{ km/h}$  e 1 quarteirão a  $50 \text{ km/h}$ .

c)(F) Foi considerada a média aritmética simples das velocidades indicadas nas vias.

d)(F) Foi considerada a média harmônica simples das velocidades indicadas nas vias.

- e)(V) O motorista percorrerá 6 quarteirões. Para realizar o trajeto com a maior velocidade média possível, ele deve percorrer 1 quarteirão a 30 km/h, 3 quarteirões a 40 km/h e 2 quarteirões a 50 km/h. Sendo  $d$  a dimensão de um quarteirão, o tempo para realizar o trajeto é:

$$\frac{d}{30} + \frac{3d}{40} + \frac{2d}{50}$$

Assim, a velocidade média é dada por:

$$V_m = \frac{\text{distância}}{\text{tempo}} = \frac{6d}{\frac{d}{30} + \frac{3d}{40} + \frac{2d}{50}} = \frac{6}{\frac{1}{30} + \frac{3}{40} + \frac{2}{50}}$$

**Resposta correta: E**

**162. C3 H12**

- a)(F) Possivelmente, apenas multiplicou-se a altura pelo volume e pela escala:  
 $5 \cdot 60 \cdot 48 = 14400 \text{ dm}^2 = 144,00 \text{ m}^2$
- b)(V) Na maquete, a área da base do condomínio (paralelepípedo) é obtida dividindo-se seu volume pela altura:  
 $A_{\text{maquete}} = \frac{V}{h} = \frac{60}{5} = 12 \text{ dm}^2$   
 Como a área é uma grandeza bidimensional (possui duas dimensões), para obter a área real, multiplica-se a área da base da maquete por  $48^2$  (da escala):  
 $A_{\text{real}} = 12 \cdot 48^2 = 27648 \text{ dm}^2 = 276,48 \text{ m}^2$
- c)(F) Possivelmente, multiplicou-se a altura pelo volume e pelo dobro da escala (já que a área é bidimensional):  
 $5 \cdot 60 \cdot 48 \cdot 2 = 28800 \text{ dm}^2 = 288,00 \text{ m}^2$
- d)(F) Caso se obtenha, para a área da base da maquete, o valor  $18 \text{ dm}^2$ , em vez de  $12 \text{ dm}^2$ , a área real será:  
 $18 \cdot 48^2 = 41472 \text{ dm}^2 = 414,72 \text{ m}^2$
- e)(F) Caso se considere a relação entre a área e a escala como linear e não se faça a conversão das unidades, obtêm-se:  
 $12 \cdot 48 = 576 \text{ m}^2$

**Resposta correta: B**

**163. C3 H12**

- a)(F) Determinando corretamente as quantidades dos itens, mas sem considerar o número de garrafas de refrigerante, obtêm-se os valores 23 e 25.
- b)(V) O número de quilos de carne deve ser inteiro, e as garrafas de refrigerante têm conteúdo de 2 L. Assim, determina-se a quantidade mínima para cada item.
- Carne  
 1 pessoa — 450 g  
 50 pessoas — x  
 $x = 22500 \text{ g} = 22,5 \text{ kg}$   
 Logo, a quantidade mínima de carne suficiente para todos os funcionários é 23 kg.
- Refrigerante  
 1 pessoa — 500 mL  
 50 pessoas — y  
 $y = 25000 \text{ mL} = 25 \text{ L}$

Como cada garrafa possui 2 L, são necessárias, no mínimo, 13 garrafas de refrigerante.

- c)(F) Neste caso, foi efetuado um arredondamento para menos ao se determinar o número de garrafas de refrigerante.
- d)(F) Neste caso, foi efetuado um arredondamento para menos ao se determinar o número de quilos de carne.
- e)(F) Determinando corretamente as quantidades dos itens, mas considerando apenas a parte inteira dos números, obtêm-se os valores 22 e 12.

**Resposta correta: B**

**164. C4 H16**

- a)(F) Calculando o acréscimo de 25% sobre 72 km/h, tem-se 90 km/h. Além disso, sem efetuar a transformação para m/s, mas com os três nitros, é possível que se tenha considerado:  
 $\frac{90 \cdot 5 \cdot 3}{6000} = \frac{9 \cdot 15}{600} = \frac{9}{40}$
- b)(F) Calculando o acréscimo de 25% sobre 72 km/h, tem-se 90 km/h. Além disso, sem efetuar a transformação para m/s e com apenas um dos nitros, é possível que se tenha considerado:  
 $\frac{90 \cdot 5}{6000} = \frac{9 \cdot 5}{600} = \frac{3}{40}$
- c)(V) Como o carro se desloca 25% mais rápido com nitro, tem-se uma velocidade de:  
 $72 \cdot 1,25 = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$   
 Então, em 5 segundos, há um deslocamento de  $25 \cdot 5 = 125 \text{ m}$ . Logo, utilizando três nitros seguidos, a fração percorrida da pista é:  
 $\frac{3 \cdot 125}{6000} = \frac{125}{2000} = \frac{1}{16}$
- d)(F) Desenvolvendo o raciocínio corretamente, porém sem considerar o acréscimo de 25% na velocidade, obtêm-se  $\frac{1}{20}$ .
- e)(F) Desenvolvendo o raciocínio corretamente, mas considerando apenas um dos nitros, obtêm-se  $\frac{1}{48}$ .

**Resposta correta: C**

**165. C4 H16**

- a)(V) Observando que a medida da polegada e o número de polegadas da TV são inversamente proporcionais, tem-se:  
 $\frac{50''}{54''} = \frac{x}{2,54 \text{ cm}} \Leftrightarrow 54x = 127 \Leftrightarrow x = 2,3518 \approx 2,35 \text{ cm}$
- b)(F) Caso a medida da polegada seja arredondada para 2,6 cm, obtêm-se  $x \approx 2,40 \text{ cm}$ .
- c)(F) Caso os valores 50 e 54 sejam trocados de lugar na proporção e a polegada seja arredondada para 2,5 cm, obtêm-se  $x = 2,70 \text{ cm}$ .

- d)(F) Caso os valores 50 e 54 sejam trocados de lugar na proporção, obtém-se  $x \cong 2,75$  cm.
- e)(F) Caso os valores 50 e 54 sejam trocados de lugar na proporção e a polegada seja arredondada para 2,6 cm, obtém-se  $x \cong 2,80$  cm.

**Resposta correta: A**

### 166. C4 H17

- a)(F) Considerando todos os meses com 30 dias, seriam apenas 123 dias de horário de verão e, assim, a economia seria menor.
- b)(F) Considerando todos os meses com 31 dias, seriam 127 dias de horário de verão. Além disso, admitindo uma relação de proporção inversa, em vez de direta, conclui-se que a economia seria menor.
- c)(V) O primeiro dia do horário de verão de 2017 foi 15/10/2017, e o último foi 17/02/2018 (já que terminou à 0h do dia 18/02). Assim, de acordo com os meses, contam-se os dias que fizeram parte do horário de verão:
- Outubro: 17 dias (15 a 31).
  - Novembro: 30 dias (1 a 30).
  - Dezembro: 31 dias (1 a 31).
  - Janeiro: 31 dias (1 a 31).
  - Fevereiro: 17 dias (1 a 17).
- Assim, houve um total de  $17 + 30 + 31 + 31 + 17 = 126$  dias de horário de verão, o mesmo número observado em 2016. Portanto, a economia foi a mesma, pois a quantidade de dias foi igual.
- d)(F) Considerando todos os meses com 30 dias, seriam apenas 123 dias de horário de verão. Além disso, admitindo uma relação de proporção inversa, em vez de direta, conclui-se que a economia seria maior.
- e)(F) Considerando todos os meses com 31 dias, seriam 127 dias de horário de verão e, assim, a economia seria maior.

**Resposta correta: C**

### 167. C5 H21

- a)(F) Determinando a função corretamente, mas considerando que  $x = 8$  corresponderia a agosto, obtém-se:  
 $-50 \cdot (8 - 3)^2 + 1650 = -1250 + 1650 = 400$
- b)(F) O aluno acredita que a energia gerada seria a diferença entre os valores 1650 e 1200, ou seja, 450.
- c)(F) Observando a diferença de 450 entre os valores 1650 e 1200, o aluno calcula  $1200 - 450 = 750$ .
- d)(V) A função tem a forma  $y = a(x - x_v)^2 + y_v$ , sendo  $x_v$  e  $y_v$  as coordenadas do vértice. Como os meses de janeiro ( $x = 0$ ) e julho ( $x = 6$ ) têm a mesma imagem,  $x_v$  corresponde ao ponto médio (3), que representa o mês de abril. Como  $y_v = 1650$ , tem-se:  
 $y = a(x - 3)^2 + 1650$   
 Em janeiro, a produção foi igual a 1200. Logo:  
 $1200 = a \cdot (0 - 3)^2 + 1650 \Rightarrow a = -50$   
 Assim, a função é  $y = -50(x - 3)^2 + 1650$ . Portanto, em agosto ( $x = 7$ ), a produção foi:  
 $y = -50(7 - 3)^2 + 1650 = 850$

- e)(F) O aluno observa que, de janeiro a julho, existem 6 divisões iguais no eixo horizontal. Assim, considerando  $\frac{1200}{6} = 200$ , calcula que a produção em agosto seria  $1200 - 200 = 1000$ .

**Resposta correta: D**

### 168. C5 H21

- a)(F) Obtendo a inequação correta da condição de existência do logaritmo, mas invertendo a desigualdade que decorre do fato de que  $UH \geq 0$ , obtém-se:

$$\left(\frac{90}{17}\right)^{\frac{100}{37}} \leq m < \left(\frac{100}{17}\right)^{\frac{100}{37}}$$

- b)(V) Pela condição de existência do logaritmo, o logaritmando deve ser um número positivo:

$$2,4 + 7,6 - 1,7m^{0,37} > 0 \Rightarrow 1,7m^{0,37} < 10 \Rightarrow m < \left(\frac{100}{17}\right)^{\frac{100}{37}}$$

Por outro lado, a unidade Haugh é uma medida não negativa ( $UH \geq 0$ ). Assim, tem-se:

$$\log(10 - 1,7m^{0,37}) \geq 0 \Rightarrow 10 - 1,7m^{0,37} \geq 10^0 \Rightarrow$$

$$1,7m^{0,37} \leq 9 \Rightarrow m \leq \left(\frac{90}{17}\right)^{\frac{100}{37}}$$

Além disso, a massa do ovo deve ser um valor positivo, ou seja,  $m > 0$ . Considerando a interseção das três inequações, conclui-se que:

$$0 < m \leq \left(\frac{90}{17}\right)^{\frac{100}{37}}$$

- c)(F) Caso não se considere o fato de que  $UH \geq 0$ , obtém-se:

$$0 < m < \left(\frac{100}{17}\right)^{\frac{100}{37}}$$

- d)(F) Considerando apenas a inequação que decorre do fato de que  $UH \geq 0$  e invertendo a desigualdade, obtém-se:

$$m \geq \left(\frac{90}{17}\right)^{\frac{100}{37}}$$

- e)(F) Caso se considere apenas a condição de existência do logaritmo e invertendo a desigualdade, obtém-se:

$$m > \left(\frac{100}{17}\right)^{\frac{100}{37}}$$

**Resposta correta: B**

### 169. C5 H21

- a)(F) O aluno obteve  $C = 5$ , mas considerou que esse número seria a população inicial.
- b)(F) O aluno obteve  $C = 5$  e, como passaram-se 4 horas no estudo, calculou  $P_0 = 5 \cdot 4 = 20$ .

c)(V) Uma hora após o início do estudo, a população era de 600 indivíduos. Isso significa que  $P(1) = 600$ , isto é,  $P_0 \cdot C = 600$  (I).

3 horas após a primeira observação (4 horas após o início do estudo), a população passou a 75000 indivíduos. Logo,  $P(4) = 75000$ , isto é,  $P_0 \cdot C^4 = 75000$  (II).

Dividindo (II) por (I) membro a membro, tem-se:

$$\frac{P_0 \cdot C^4}{P_0 \cdot C} = \frac{75000}{600} \Rightarrow C^3 = 125 \Rightarrow C = 5$$

Substituindo  $C = 5$  na equação (I), tem-se:  $P_0 \cdot 5 = 600$ , o que implica  $P_0 = 120$ .

d)(F) O aluno apenas dividiu 75000 por 600, obtendo 125.

e)(F) O aluno dividiu 75000 por 600, obtendo 125, e, como passaram-se 4 horas no estudo, calculou  $P_0 = 125 \cdot 4 = 500$ .

**Resposta correta: C**

**170. C5 H21**

a)(F) Pode-se ter relacionado a expressão “tempo mínimo” com valor mínimo da função. Utilizando a fórmula incorretamente como  $\frac{\sqrt{\Delta}}{4a}$ , obtém-se  $\frac{90}{4} = 22,5 \cong 22$  minutos (arredondamento para menos).

b)(F) Pode-se ter relacionado a expressão “tempo mínimo” com valor mínimo da função. Utilizando a fórmula incorretamente como  $\frac{\sqrt{\Delta}}{4a}$ , obtém-se  $\frac{90}{4} = 22,5 \cong 23$  minutos (arredondamento para mais).

c)(V) Para que a solução se esgote, calcula-se o tempo  $t$  para o qual  $g(t) = 0$ , isto é:

$$2200 - 2t - f(t) = 0 \Leftrightarrow 2200 - 2t - (176 + t^2) = 0$$

$$2024 - 2t - t^2 = 0 \Leftrightarrow t^2 + 2t - 2024 = 0 \Rightarrow \Delta = 8100$$

$$t = \frac{-2 \pm \sqrt{8100}}{2} = \begin{cases} t' = 44 \\ t'' = -46 \text{ (não convém)} \end{cases}$$

Portanto, são necessários 44 minutos.

d)(F) Pode-se ter relacionado a expressão “tempo mínimo” com valor mínimo da função. Utilizando a fórmula incorretamente como  $\frac{\sqrt{\Delta}}{2a}$ , obtém-se  $\frac{90}{2} = 45$  minutos.

e)(F) Fazendo  $t = \frac{2 \pm \sqrt{8100}}{2}$  no cálculo das raízes (erro de sinal), obtém-se 46 minutos como valor positivo.

**Resposta correta: C**

**171. C5 H21**

a)(F) O aluno faz tudo corretamente, mas associa  $t = 7$  ao mês de julho.

b)(V) Os períodos de entressafra ocorrem quando a função atinge seu valor máximo. Isso ocorre quando o cosseno assume o valor  $-1$ , isto é:

$$\frac{\pi(t-1)}{6} = (2k+1)\pi \Leftrightarrow t-1 = 6 \cdot (2k+1) \Leftrightarrow$$

$$t = 12k + 7, k \in \mathbb{Z}$$

Assim, as entressafas ocorrem em ciclos anuais, com  $t = 7, 19, 31, \dots$ , que correspondem aos meses de agosto.

c)(F) O aluno identifica que o ciclo é anual, mas acredita que, para garantir o preço máximo, o cosseno deve assumir o valor 1, o que ocorre quando  $t = 1$  (fevereiro).

d)(F) O aluno associa o denominador 6 a um ciclo semestral. Identificando que a função atinge seu valor máximo quando o cosseno assume o valor  $-1$ , obtém  $t = 7$  e associa ao mês de julho. Assim, pela semestralidade, também considera o mês de janeiro.

e)(F) O aluno associa o denominador 6 a um ciclo semestral. Além disso, acredita que, para garantir o preço máximo, o cosseno deve assumir o valor 1, o que ocorre quando  $t = 1$  (fevereiro). Assim, pela semestralidade, também considera o mês de agosto.

**Resposta correta: B**

**172. C6 H25**

a)(F) Observando que a reta que indica a variação decresce ano a ano, o aluno acredita que o valor será 16% menor e calcula:

$$1011,28 \cdot (100\% - 16\%) \cong 849$$

b)(F) Identificando corretamente que a variação para 2019 será de 10%, mas observando que a reta decresce, o aluno calcula:

$$1011,28 \cdot (100\% - 10\%) \cong 910$$

c)(F) O aluno acredita que deve calcular as variações combinadas de 2017 para 2019:

$$871,79 \cdot (100\% + 16\% + 10\%) \cong 1098$$

d)(V) De 2017 para 2018, a queda na variação de crescimento é de  $22\% - 16\% = 6\%$ . Mantendo-se esse percentual de queda, em 2019, as vendas deverão ser  $16\% - 6\% = 10\%$  maiores que em 2018. Assim, tem-se:

$$1011,28 \cdot (100\% + 10\%) \cong 1112$$

e)(F) O aluno observa que 1011,28 é 139,49 unidades maior que 871,79 e, considerando esse mesmo aumento para 2019, calcula:

$$1011,28 + 139,49 \cong 1150$$

**Resposta correta: D**

**173. C6 H25**

a)(F) Caso se considere a alíquota da segunda faixa (7,5%), calculando  $\frac{83,20}{0,075}$ , obtém-se o valor aproximado de R\$ 1 109,33.

b)(F) Caso se considere a alíquota da terceira faixa (15%) sem contar o valor de R\$ 83,20, obtém-se:

$$\frac{354,80}{0,15} \cong \text{R\$ } 2\,365,33$$

c)(V) Pela tabela, calcula-se que a maior dedução efetiva possível para a segunda faixa (alíquota de 7,5%) é de cerca de R\$ 69,20. Já para a terceira faixa (alíquota de 15%), a maior dedução possível é cerca de R\$ 207,86. Logo, o salário bruto (**x**) dessa pessoa encontra-se na terceira faixa. Pelo valor do imposto de renda efetivo, calcula-se **x**:

$$0,15x - 354,80 = 83,20 \Leftrightarrow 0,15x = 438 \Leftrightarrow$$

$$x = \frac{438}{0,15} \Leftrightarrow x = \text{R\$ } 2\,920,00$$

d)(F) Considerando a alíquota da quarta faixa (22,5%), tem-se:

$$\frac{636,13 + 83,20}{0,225} \cong \text{R\$ } 3\,197,02$$

e)(F) Considerando a alíquota da quinta faixa (27,5%), tem-se:

$$\frac{869,36 + 83,20}{0,275} \cong \text{R\$ } 3\,463,85$$

**Resposta correta: C**

**174. C6 H25**

a)(F) De 2003 a 2011, passaram-se 8 anos. Calculando o quanto as duas classes variaram anualmente, tem-se:

■ Classe C:  $\frac{105,9 - 65,9}{8} = \frac{40}{8} = 5 \rightarrow$  Aumento anual de 5 milhões.

■ Classe DE:  $\frac{63,4 - 96,2}{8} = -\frac{32,8}{8} = -4,1 \rightarrow$  Redução anual de 4,1 milhões.

Fazendo a diferença entre as variações, obtém-se:

$$5 - 4,1 = 0,9$$

b)(V) A variação do número de pessoas é considerada linear no período de 2003 a 2011. Assim, pode-se montar uma proporção para cada uma das classes:

■ Classe C:

Ano	Milhões de pessoas
2003	65,9
2006	x
2011	105,9

$$\frac{x - 65,9}{2006 - 2003} = \frac{105,9 - 65,9}{2011 - 2003} \Leftrightarrow \frac{x - 65,9}{3} = \frac{40}{8} \Leftrightarrow$$

$$x - 65,9 = 15 \Leftrightarrow x = 80,9$$

■ Classe DE:

Ano	Milhões de pessoas
2003	96,2
2006	y
2011	63,4

$$\frac{y - 96,2}{2006 - 2003} = \frac{63,4 - 96,2}{2011 - 2003} \Leftrightarrow \frac{y - 96,2}{3} = \frac{-32,8}{8} \Leftrightarrow$$

$$y - 96,2 = -12,3 \Leftrightarrow y = 83,9$$

Logo, em 2006, a diferença entre o número de pessoas nas classes C e DE foi:

$$y - x = 83,9 - 80,9 = 3,0 \text{ milhões}$$

c)(F) Calculando a média dos anos de 2003 e 2011, tem-se:

■ 2003:  $M = \frac{65,9 + 96,2}{2} = 81,05$

■ 2011:  $M = \frac{105,9 + 63,4}{2} = 84,65$

Fazendo a diferença entre as duas médias, obtém-se:

$$84,65 - 81,05 = 3,6$$

d)(F) Calculando a média aritmética de cada classe com seus respectivos dados de 2003 e 2011, conclui-se que  $M_C = 85,9$  e  $M_{DE} = 79,8$ . Fazendo a diferença entre esses valores, obtém-se  $85,9 - 79,8 = 6,1$ .

e)(F) Arredondando os valores do gráfico para obter a variação absoluta de cada classe, tem-se:

■ Classe C:  $106 - 66 = 40$

■ Classe DE:  $63 - 96 = -33$

Fazendo a diferença entre os módulos desses valores, obtém-se  $40 - 33 = 7,0$ .

**Resposta correta: B**

**175. C6 H25**

a)(V) Sejam **a**, **b** e **c** os preços das peças A, B e C, respectivamente. De acordo com a tabela, tem-se o sistema:

$$\begin{cases} 5a + 3b = 54\,000 \\ 2a + 8c = 100\,000 \\ 4b + 6c = 98\,000 \end{cases}$$

Resolvendo o sistema, obtém-se:

$$a = 6\,000, b = 8\,000 \text{ e } c = 11\,000$$

b)(F) O aluno pode ter montado o sistema de modo equivocando, encontrando o preço da peça B.

c)(F) O aluno observa que, ao todo, foram vendidas 28 peças, com faturamento de 252 000.

Dividindo 252 000 por 28, obtém o valor de 9 000.

d)(F) O aluno pode ter montado o sistema de modo equivocando, encontrando o preço da peça C.

e)(F) O aluno soma as duas primeiras equações, pois são as únicas que contêm a peça A, fazendo  $7a + 11b = 154\,000$ . Para eliminar **b**, divide 154 000 por 11, obtendo o valor de 14 000.

**Resposta correta: A**

**176. C7 H28**

- a)(F) Calculando a probabilidade de o internauta ser homem, não ser da classe AB, mas possuir entre 12 e 19 anos, obtém-se:  
 $47\% \cdot 49\% \cdot 21\% \cong 4,84\%$
- b)(F) Calculando a probabilidade de o internauta ser homem, da classe AB, possuindo entre 12 e 19 anos, obtém-se:  
 $47\% \cdot 51\% \cdot 21\% \cong 5,03\%$
- c)(F) Somando as probabilidades de o internauta ser homem, da classe AB, possuindo entre 12 e 19 anos ou de não ser homem, da classe AB, possuindo entre 12 e 19 anos, obtém-se:  
 $47\% \cdot 51\% \cdot 21\% + 53\% \cdot 51\% \cdot 21\% \cong 10,7\%$
- d)(V) Seja E um evento do espaço amostral considerado e  $\bar{E}$  o seu complementar. Denotando por H a escolha de um homem, por AB a escolha de uma pessoa da classe AB e por 12-19 a escolha de uma pessoa com idade entre 12 e 19 anos, tem-se:
- $P(H) = 47\%$
  - $P(AB) = 51\% \Rightarrow P(\overline{AB}) = 49\%$
  - $P(12-19) = 21\% \Rightarrow P(\overline{12-19}) = 79\%$
- Para encontrar a probabilidade de que o escolhido seja homem, de uma classe diferente da AB, não tendo entre 12 e 19 anos, calcula-se:  
 $P(H) \cdot P(\overline{AB}) \cdot P(\overline{12-19}) = 47\% \cdot 49\% \cdot 79\% \cong 18,19\%$
- e)(F) Calculando a probabilidade de o internauta não ser homem, não ser da classe AB e não possuir entre 12 e 19 anos, obtém-se:  
 $53\% \cdot 49\% \cdot 79\% \cong 20,52\%$

**Resposta correta: D**

**177. C7 H28**

- a)(F) Calculando apenas a probabilidade de que chova em ambos os dias, obtém-se  $30\% \cdot 40\% = 12\%$ .
- b)(F) Calculando o produto das probabilidades de chuva no sábado, obtém-se  $40\% \cdot 70\% = 28\%$ .
- c)(F) Utilizando as probabilidades complementares para o sábado, obtém-se  $30\% \cdot 60\% + 70\% \cdot 30\% = 39\%$ .
- d)(F) Calculando apenas a probabilidade de não chover na sexta e chover no sábado, obtém-se  $70\% \cdot 70\% = 49\%$ .
- e)(V) Se na sexta-feira há 30% de chance de chover, então a chance de não chover é 70%. Logo, para calcular a probabilidade de chuva no sábado, devem ser considerados dois casos, a saber, chover ou não na sexta.
- Probabilidade de chover na sexta e também no sábado:  $30\% \cdot 40\% = 12\%$ .
  - Probabilidade de não chover na sexta, mas chover no sábado:  $70\% \cdot 70\% = 49\%$ .
- Portanto, a chance de que haja chuva no sábado é:  
 $12\% + 49\% = 61\%$

**Resposta correta: E**

**178. C7 H28**

- a)(F) Considerando a área do círculo como  $\pi r$ , obtém-se:

$$P = \frac{\pi \cdot r}{200 \cdot 400} = \frac{3,14 \cdot 20}{80000} = 0,000785 = 0,0785\%$$

- b)(V) Os lados da parede estão na razão 2:1. Assim, sejam  $2x$  e  $x$  as medidas dos lados. Como o perímetro é igual a 12 m, tem-se:  $2 \cdot (2x + x) = 12 \Rightarrow x = 2$ . Logo, os lados medem 2 m (200 cm) e 4 m (400 cm). Como o diâmetro do alvo é 40 cm, seu raio mede 20 cm. Para determinar a probabilidade, calcula-se a razão entre a área do alvo e a área da parede:

$$P = \frac{A_{\text{alvo}}}{A_{\text{parede}}} = \frac{\pi r^2}{200 \cdot 400} = \frac{3,14 \cdot 20^2}{200 \cdot 400} = \frac{1,57}{100} = 1,57\%$$

- c)(F) Utilizando incorretamente as medidas fornecidas, pode-se fazer:

$$P = \frac{40 \text{ cm}}{12 \text{ m}} = \frac{40 \text{ cm}}{1200 \text{ cm}} = 0,0\bar{3} \cong 3,33\%$$

- d)(F) Desenvolvendo o raciocínio corretamente, mas utilizando 40 cm como raio do alvo, em vez de 20 cm, obtém-se:

$$P = \frac{A_{\text{alvo}}}{A_{\text{parede}}} = \frac{3,14 \cdot 40^2}{200 \cdot 400} = \frac{3,14}{50} = 6,28\%$$

- e)(F) Utilizando o comprimento do alvo e o perímetro da parede no cálculo, pode-se fazer:

$$P = \frac{2\pi r}{12 \text{ m}} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 20 \text{ cm}}{1200 \text{ cm}} = \frac{125,6}{1200} = 0,104\bar{6} \cong 10,47\%$$

**Resposta correta: B**

**179. C1 H4**

- a)(F) Fazendo apenas a soma direta das porcentagens, tem-se:  
 $-15\% - 10\% + 30\% = 5\%$ .
- b)(F) Obtendo o percentual de 0,55%, pode-se pensar que esse valor seria um aumento, já que  $-15\% - 10\% + 30\% > 0$ .
- c)(F) Considerando o valor de 0,9945 e subtraindo-o de 1 (100%), obtém-se  $-0,0055$ . Possivelmente, foi cometido um erro ao transformar o valor para percentual, considerando-se  $-5,5\%$ .
- d)(V) Seja  $x$  o valor inicial das ações. De acordo com as variações, tem-se a seguinte sequência de porcentagens:  
 $x \xrightarrow[-15\%]{\text{de } x} 0,85x \xrightarrow[-10\%]{\text{de } 0,85x} 0,765x \xrightarrow[+30\%]{\text{de } 0,765x} 0,9945x$   
 Logo, o valor final das ações ficou em 99,45% do inicial, o que corresponde a uma queda de 0,55%.
- e)(F) Fazendo apenas o produto direto das porcentagens, tem-se:  $15\% \cdot 10\% \cdot 30\% = 0,45\%$ .

**Resposta correta: D**

**180. C6 H26**

- a)(F) Os países classificados seriam: Brasil, Uruguai, Peru e Chile (este apresentaria mais vitórias que os outros países com 25 pontos).
- b)(F) Os países classificados seriam: Brasil, Uruguai, Peru e Chile (este apresentaria mais pontos que Colômbia e Argentina).
- c)(F) Os países classificados seriam: Brasil, Uruguai, Colômbia e Chile (este apresentaria mais vitórias que os outros países com 25 pontos).
- d)(F) Os países classificados seriam: Brasil, Chile, Colômbia e Uruguai (este apresentaria uma vitória a mais que a Argentina).
- e)(V) A tabela com as pontuações após os resultados apresentados em cada uma das alternativas é a seguinte:

País/Alternativa	a	b	c	d	e
<b>Brasil</b>	40	38	40	37	38 (1ª)
<b>Uruguai</b>	28	30	30	27	28 (2ª)
<b>Chile</b>	25	26	25	28	26 (5ª)
<b>Colômbia</b>	25	25	26	28	25 (6ª)
<b>Peru</b>	27	27	25	24	27 (3ª)
<b>Argentina</b>	25	25	25	27	<b>27 (4ª)</b>
<b>Equador</b>	20	20	20	19	19 (7ª)
<b>Bolívia</b>	14	13	13	16	14 (8ª)

Apenas com os resultados desta alternativa a Argentina seria classificada, ficando na 4ª posição (o Peru teria uma vitória a mais).

**Resposta correta: E**