

RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91 **Resposta A**

- A) CORRETA. O texto-base fornece a equação base para calcular a pressão em função da altitude como:
 $P(h) = P_A e^{-kh}$
O problema seria um eventual cálculo de potência de Euler, cujos valores não são facilmente conhecidos. Para contornar a situação, podemos pensar que:
 $P(8840 \text{ m}) = P_A e^{-k8840 \text{ m}} = 0,36P_A$
Assim,
 $e^{-k8840 \text{ m}} = 0,36$
Agora, ao compararmos como o valor solicitado pela questão, podemos perceber que:
 $26520 \text{ m} = (3)8840 \text{ m}$
Então, podemos fazer a manipulação:
 $P(26520) = P_A e^{-k26520} = P_A e^{-3k(8840)} = P_A (e^{-k(8840)})^3$
Com a igualdade apresentada, temos:
 $P(26520) = P_A (0,36)^3$
 $P(26520) = 0,046P_A \cong 0,05P_A$
Em porcentagem, teríamos 5% da pressão atmosférica ao nível do mar.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa tenta realizar uma proporcionalidade direta entre os valores apresentados no texto-base. Ele percebe que a altitude pedida é o triplo da altitude de referência. Como ele compreende que a pressão deve ser menor, ele usa esse fator para dividir o valor da pressão de 0,36.
 $P(26520) = \frac{P_A(0,36)}{3}$
 $P(26520) = 0,12P_A = 12\%P_A$
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa teve problemas com a aplicação das propriedades de potência, utilizando o sinal negativo do expoente para inverter a fração. Seguindo a descrição do texto-base:
 $P(26520) = P_A e^{-k26520} = P_A e^{-3k(8840)} = P_A (e^{-k(8840)})^3$
Assim,
 $e^{-k8840 \text{ m}} = 0,36$
Agora, ao compararmos com o valor solicitado pela questão, podemos perceber que:
 $26520 \text{ m} = (3)8840 \text{ m}$
Então, podemos fazer a manipulação:
 $P(26520) = P_A e^{-k26520} = P_A e^{-3k(8840)}$
Nesse ponto, ocorre um equívoco matemático:
 $P(26520) = P_A \frac{1}{e^{3k(8840)}}$
 $P(26520) = P_A \frac{1}{(0,36)^3}$
 $P(26520) = 21,13P_A$
Valor que será convertido para porcentagem na forma de 21% P_A .

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa procura uma alternativa para o cálculo de exponencial, tentando estimar esse valor por uma divisão entre as altitudes. Isso demonstra que ele não compreendeu a função da equação no texto-base.

$$P(26520) = \frac{8840}{26520} P_A$$

$$P(26520) = 0,33P_A = 33\%P_A$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa tenta realizar uma proporcionalidade direta entre os valores apresentados no texto-base. Ele percebe que a altitude pedida é o triplo da altitude de referência, e usa esse fator para multiplicar o valor da pressão de 0,36.

$$P(26520) = 3P_A(0,36)$$

$$P(26520) = 1,08P_A = 108\%P_A$$

QUESTÃO 92 Resposta A

- A) CORRETA. O aluno que escolher esta alternativa entende que a eutrofização é um processo gerado pelo acúmulo de nutrientes (como os fosfatos, por exemplo) em ambientes aquáticos, ocasionando um aumento na população de microrganismos (como as algas). Esse aumento de algas que habitam a superfície da água causa o aparecimento de uma camada densa, impedindo a penetração da luminosidade e, conseqüentemente, a fotossíntese no ambiente aquático. Dessa forma, ao diminuir o acúmulo de fósforo em mananciais, esse processo pode ser evitado.
- B) INCORRETA. O aluno que escolher esta alternativa entende que apenas o aumento de fósforo acarreta um crescimento do fitoplâncton (algas unicelulares e cianobactérias), pois é um nutriente inorgânico importante para a proliferação desses organismos fotossintetizantes. No entanto, o aluno não entende que o processo desenvolvido será capaz de diminuir a concentração de fósforo, mas não impedir o crescimento dos fitoplâncton, pois seu aumento depende de outros fatores, tais como quantidade de luz solar, temperatura.
- C) INCORRETA. O aluno que escolher esta alternativa entende que o lodo resulta da reação química entre a sujeira da água dos rios tratada nas estações e o sulfato de alumínio, usado para sua purificação. No entanto, não entende que o processo desenvolvido não poderia prevenir a formação desse lodo (uma vez que ele apenas utiliza o lodo já formado para retirar o fósforo da água), mas apenas oferece um destino adequado a ele.
- D) INCORRETA. O aluno que marcar esta alternativa não sabe que o fósforo é um elemento químico de origem mineral, do grupo dos ametais (não metais). O processo desenvolvido não atua na retirada de metais do esgoto devolvido aos mananciais.
- E) INCORRETA. O aluno que escolher esta alternativa entende que o objetivo do processo desenvolvido é retirar o fósforo do esgoto que passou por um tratamento e é despejado em mananciais. No entanto, não entende que, mesmo que ainda existam microrganismos parasitas, estes não serão removidos nesse processo. Para que a água seja própria para consumo, ela deverá passar por estações de tratamento antes de ser distribuída à população.

QUESTÃO 93 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que escolhe esta afirmação equivoca-se, já que o cloro gasoso (NOX = zero) é reduzido para ânion cloreto (NOX = -1), caracterizando-se ser um agente oxidante da reação, fazendo com que ele seja reduzido pelo carvão ativo.
- B) INCORRETA. O aluno que escolhe esta afirmação equivoca-se, já que o carvão ativado (NOX = zero) é oxidado para a forma de gás carbônico (NOX(C) = +4), caracterizando-se ser um agente redutor da reação.
- C) INCORRETA. O aluno que escolhe esta afirmação equivoca-se, já que a água é um cofator que não recebe ou transfere elétrons nesse processo, mantendo o NOX de seus átomos invariáveis.
- D) CORRETA. A eliminação do odor/gosto de cloro gasoso é realizada pela transformação química dessa espécie em ânions cloreto (sem sabor). Este processo é mediado pela reação redox descrita no texto-base, onde o cloro gasoso (NOX = 0) atua como um agente oxidante do carvão ativo (NOX = 0), reduzindo-se na forma de ânion cloreto (NOX = -1) e, conseqüentemente, favorecendo oxidação do carvão ativo a gás carbônico (NOX(C) = +4). Portanto, para essa técnica, o carvão ativo é o agente redutor do processo.
- E) INCORRETA. O aluno que escolhe esta afirmação equivoca-se, já que a água está contaminada com os odores, não os eliminando sem um processo químico adequado.

QUESTÃO 94 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno pode pensar que ligar o interruptor geral em paralelo desliga todas as lâmpadas.
- B) CORRETA. Um interruptor em série com todas as lâmpadas e dois em paralelo em relação à sala e à cozinha e em série com as respectivas lâmpadas.
- C) INCORRETA. O aluno pode pensar que o interruptor deve estar em paralelo, colocando todos em paralelo em relação às lâmpadas e aos cômodos.
- D) INCORRETA. O aluno pode pensar que tudo deve estar em série para que o interruptor geral consiga desligar todas as lâmpadas.
- E) INCORRETA. O aluno pode pensar que as lâmpadas da sala estejam em paralelo, mesmo em relação ao interruptor.

QUESTÃO 95 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que o grupo nitro é composto do radical "CN", que, na realidade, é o grupo nitrila.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não interpreta a nitrocelulose como sendo uma molécula diferente da celulose. A reação explosiva descrita no texto é constituída pela decomposição da nitrocelulose, e não pela nitração da celulose. Sendo assim, a molécula que possui caráter explosivo não é a celulose, mas sim a celulose nitrada.
- C) CORRETA. Um composto nitrado é o composto que teve adicionado às suas moléculas grupos nitro, reconhecidos pela fórmula NO_2 . Por possuir vários grupos NO_2 , em três posições de seu monômero, a nitrocelulose é considerada um nitrocomposto.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que um nitrocomposto é uma molécula que contém nitrogênios. Nitrocompostos não são simplesmente moléculas que contém nitrogênios, mas que contém grupos NO_2 ligados a elas. Apesar de conter átomos de nitrogênio, a molécula dessa alternativa não pode ser considerada um nitrocomposto.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que um nitrocomposto é um grupo que contém átomos de oxigênio e nitrogênio, mas não associa essa informação à estrutura molecular, que deve conter nitrogênio fazendo ligação dupla com um oxigênio e ligação simples com outro oxigênio. A molécula dessa alternativa apresenta átomos de nitrogênio e oxigênio, mas não estão ligados entre si, formando um único grupo funcional.

QUESTÃO 96 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que ocorreu a desnaturação da proteína e, conseqüentemente, a perda de sua atividade biológica.
- B) CORRETA. A elevação da temperatura de $36,5^\circ\text{C}$ para 50°C ocasionou a desnaturação da proteína. Isso ocorreu porque houve o rompimento das ligações de hidrogênio e, conseqüentemente, a perda da estrutura terciária, impedindo que a proteína realize sua atividade biológica.
- C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que ocorreu a desnaturação da proteína, não havendo a quebra das ligações polipeptídicas, e, assim, a sequência de aminoácidos na cadeia polipeptídica (estrutura primária) permanece inalterada.
- D) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que, após sofrer desnaturação, a estrutura terciária e/ou quaternária da proteína é perdida, o que implica a perda de sua atividade biológica.
- E) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que, no processo de desnaturação, não ocorre alteração na sequência de aminoácidos da cadeia polipeptídica.

QUESTÃO 97 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o valor de dois comprimentos de onda do som emitido pelo apito, e não um. Além disso, não nota que a escala está em mm, ou seja, encontra $\lambda = 20\text{ m}$. Pela equação fundamental da ondulatória:
$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow 340 = 20 \cdot f \therefore f = 17\text{ Hz}$$
Uma onda nessa frequência seria ouvida apenas por cães.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o valor de meio comprimento de onda do som emitido pelo apito, e não um, ou seja, encontra $\lambda = 5\text{ mm}$. Pela equação fundamental da ondulatória:
$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow 340 = 0,005 \cdot f \therefore f = 68\,000\text{ Hz}$$
Uma onda nessa frequência seria ouvida apenas por morcegos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta corretamente o perfil de onda, associando o comprimento de onda à distância entre dois picos consecutivos. Contudo, não nota que a escala está em mm, ou seja, encontra $\lambda = 10\text{ m}$. Pela equação fundamental da ondulatória:
$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow 340 = 10 \cdot f \therefore f = 34\text{ Hz}$$
Uma onda nessa frequência seria ouvida apenas por humanos e cães.
- D) CORRETA. De acordo com o perfil representado, o comprimento de onda (distância entre dois picos consecutivos) do som emitido é de 10 mm . Assim, pela equação fundamental da ondulatória:
$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow 340 = 0,005 \cdot f \therefore f = 68\,000\text{ Hz}$$
Uma onda nessa frequência é ouvida apenas por cães e morcegos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o valor de dois comprimentos de onda do som emitido pelo apito, e não um, ou seja, encontra $\lambda = 20\text{ mm}$. Pela equação fundamental da ondulatória:
$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow 340 = 0,02 \cdot f \therefore f = 17\,000\text{ Hz}$$
Uma onda nessa frequência seria ouvida por humanos, cães e morcegos.

QUESTÃO 98 **Resposta E**

- A) INCORRETA. O aluno que marca esta alternativa nota semelhanças entre ambientes do bioma Amazônia e a Mata Atlântica. Esta última possui grande diversidade de briófitas, pteridófitas e orquídeas, mas a Amazônia é marcada pela presença de árvores de grande porte, com folhas largas. Além disso, as características de plantas citadas não têm relação com os processos citados no texto-base e no enunciado, que se referem à ameaça de seca.
- B) INCORRETA. O aluno que marca esta alternativa pode ter confundido as características dos biomas brasileiros. Tais características são consideradas de plantas do bioma Pampa, encontrada no Sul do Brasil. Além disso, o aluno não compreende os fatos citados no texto-base como processos de transpiração e a relação com ameaça de seca.
- C) INCORRETA. O aluno que marca esta alternativa pode ter confundido características típicas dos biomas brasileiros. As características mostradas nesta alternativa dizem respeito ao bioma Cerrado, que possui uma dinâmica e tipo de clima que contribuem para as características de troncos retorcidos e espaçados entre si.
- D) INCORRETA. O aluno que marca esta alternativa não relaciona os processos citados no texto-base como transpiração, que tem relação inversa às folhas pequenas. Casca grossa e raízes tuberosas remetem a um tipo de clima diferente do que encontrado na Amazônia, relacionada à baixa quantidade de nutrientes e água, presente no bioma Caatinga.
- E) CORRETA. Troncos altos refletem na relevante quantidade de biomassa, e as folhas largas contribuem para as altas taxas de transpiração, que contribuem na regulação da dinâmica climática global.

QUESTÃO 99 **Resposta C**

- A) INCORRETA. Esta alternativa poderia ser escolhida por estar alinhada com um pico de ambas as clorofilas, maximizando a absorção da luz. Esse erro pode estar associado à ideia de que a maior absorção pode minimizar a fotossíntese.
- B) INCORRETA. Esta alternativa poderia ser escolhida por alinhar-se a um pico de absorção da clorofila *b*, que é o maior pico de todo o espectro mostrado. Esse erro pode estar associado à ideia de que a maior absorção pode minimizar a fotossíntese.
- C) CORRETA. A luz de 550 nm está na região do espectro em que quase não há absorção de luz, fazendo com que a fotossíntese ocorra a taxas desprezíveis, ou a taxas muito menores do que a da respiração celular. Dessa forma, entre as alternativas, a escolha mais adequada seria 550 nm, luz próxima da cor verde.
- D) INCORRETA. Esta alternativa poderia ser escolhida por estar alinhada ao menor pico de absorção da clorofila *b* e de baixa absorção da clorofila *a*. Esse erro pode estar associado à ideia de que a maior absorção da clorofila *a* pode minimizar a fotossíntese, ao mesmo tempo que se tem uma taxa razoável de absorção para a clorofila *b*.
- E) INCORRETA. Esta alternativa poderia ser escolhida por estar alinhada ao maior pico de absorção da clorofila *a* e de baixa absorção da clorofila *b*. Esse erro pode estar associado à ideia de que a maior absorção da clorofila *b* pode minimizar a fotossíntese, ao mesmo tempo que se tem uma taxa alta de absorção para a clorofila *a*.

QUESTÃO 100 **Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera corretamente que ocorre decomposição química do PET, porém não considera que, ao quebrar o polímero, moléculas de água são consumidas. As moléculas de água são eliminadas na reação de formação do PET.
- B) CORRETA. Uma das formas mais utilizadas para a reciclagem do PET é a sua decomposição, devido à possibilidade de quebra da ligação entre o oxigênio da carbonila do anel benzênico e o carbono da cadeia oriunda do etilenoglicol. Ocorre a reação de hidrólise que é uma reação contrária a polimerização, onde há a quebra do polímero formação dos produtos que serão reutilizados tanto para produção de novos polímeros quanto para outros fins.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera corretamente que ocorre decomposição química do PET, porém não está atento ao fato de que ocorre a formação de compostos orgânicos, o etilenoglicol é classificado como álcool e o ácido tereftálico como ácido carboxílico, que são funções orgânicas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não conhece o termo reação de eliminação e considera que o PET sofre “eliminação” no sentido de decomposição para a formação dos seus produtos. A reação de eliminação também é conhecida como reação de condensação, normalmente empregada para formação de polímeros.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a quebra da molécula é uma quebra física, ou seja, uma decomposição física, em consequência da formação de produtos com estados físicos diferentes do reagente, de acordo com o que é afirmado na alternativa. Mas o que realmente ocorre é uma decomposição química, pois há quebra de ligação química e não há mudança de estado físico apenas.

QUESTÃO 101 **Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa demonstra lacunas no entendimento do funcionamento do sistema imunológico, confundindo suas terminologias e funções.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que o organismo é reconhecido como antígeno, porém não compreende a ação do sistema imunológico sobre esse processo.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa demonstra lacunas no entendimento do funcionamento do sistema imunológico, confundindo suas terminologias e funções.

- D) CORRETA. Doenças autoimunes representam um mau funcionamento do sistema imunológico, levando o corpo a reconhecer suas células como antígenos e destruindo-as pela ação dos linfócitos, causando sequelas para a vida toda.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que o organismo é reconhecido como antígeno, porém não compreende que os anticorpos são produzidos pelos linfócitos B, e não pelos linfócitos T.

QUESTÃO 102 Resposta C

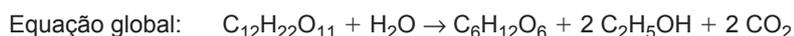
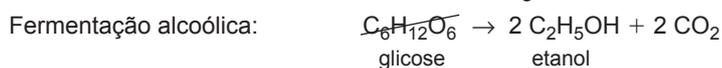
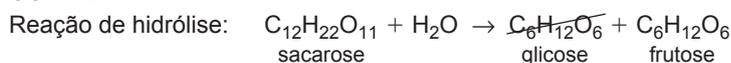
- A) INCORRETA. Caso o aluno escolha o quarto para fazer a escolha, com a ideia de que o quarto possui as menores potências instaladas, portanto terá mais economia. A energia economizada nesse cômodo, em 180 h de uso, é dada por $\Delta E = (60 - 9) \cdot 180 = 9,18 \text{ kWh}$.
- B) INCORRETA. Caso o aluno escolha a sala, de forma arbitrária, para fazer a comparação, com a ideia de que todos os cômodos devem economizar a mesma energia pelo fato da lâmpada LED ter sempre 15% da potência da lâmpada incandescente, a energia economizada nesse cômodo, em 180 h de uso, é dada por $\Delta E = (80 - 12) \cdot 180 = 12,24 \text{ kWh}$.
- C) CORRETA. A maior diferença de potência entre as lâmpadas acontece na cozinha. Como tomamos sempre o mesmo tempo de referência, então esse é o cômodo que irá economizar mais energia. A energia economizada será $\Delta E = (100 - 15) \cdot 180 = 15,3 \text{ kWh}$.
- D) INCORRETA. Caso o aluno considere a troca da lâmpada incandescente de maior potência pela lâmpada incandescente de menor potência, a energia economizada, no período de referência, seria $\Delta E = (100 - 9) \cdot 180 = 16,38 \text{ kWh}$.
- E) INCORRETA. Caso o aluno considere apenas a economia por deixar de usar a lâmpada incandescente de maior potência, mas se despreze o uso da lâmpada LED, a energia economizada seria de $\Delta E = 100 \cdot 180 = 18 \text{ kWh}$.

QUESTÃO 103 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pouco compreende os mecanismos de contaminação do HIV, uma vez que pessoas HIV+ podem interagir com as outras sem maiores problemas, evitando somente relações sexuais desprotegidas ou contato com o sangue do infectado.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associou a contaminação do HIV com a picada de inseto, o que está equivocado, uma vez que o vírus não tem nenhum vetor artrópode, sendo transmitido diretamente entre indivíduos pelo contato com o sangue contaminado.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa relaciona o fato do HIV ser transmitido por relações sem a utilização de preservativos, entretanto o uso de contraceptivos como DIU e pílulas somente evitam a gravidez, não conferindo nenhuma proteção contra ISTs, como o HIV.
- D) CORRETA. O HIV é um vírus transmitido por relações sexuais, compartilhamento de seringas e lâminas ou contato de sangue entre mãe e filho no momento do parto e amamentação. Sendo assim, medidas como não compartilhar objetos que possam facilitar o contato de sangue entre os indivíduos é uma forma de profilaxia.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não se ateu ao fato de que o HIV não é transmitido pela não higiene de alimentos ou das mãos, e sim pela entrada do vírus na corrente sanguínea.

QUESTÃO 104 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que a relação estequiométrica na equação global da sacarose com o etanol é 1 : 2.
- B) INCORRETA. O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que a relação estequiométrica na equação global da sacarose com o etanol é 1 : 2, e que o rendimento da planta experimental é de 80%.
- C) CORRETA.



1 mol de sacarose _____ 2 mol de etanol
 342 g _____ 92 g (r = 100%)
 342 g _____ 73,6 g (r = 80%)
 100 kg _____ metanol

Metanol = 21,52 kg

- D) INCORRETA. O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que o rendimento da planta experimental é de 80%.
- E) INCORRETA. O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que a relação estequiométrica na equação global da sacarose com o etanol é 1 : 2.

QUESTÃO 105 **Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra a expressão geral que descreve a velocidade do satélite de forma correta:

$$F_{cp} = F_g$$

$$m_s \cdot a_{cp} = \frac{G \cdot M_T \cdot m_s}{d^2}$$

$$m_s \cdot \frac{v^2}{d} = \frac{G \cdot M_T \cdot m_s}{d^2}$$

$$v^2 = \frac{G \cdot M_T}{d}$$

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{d}}$$

Contudo, interpreta o infográfico erroneamente ao considerar que os satélites LEO orbitam a 180 km de altura da Terra. Além disso, não soma o raio da Terra com as alturas de órbita dos satélites. Assim:

$$\frac{v_{GEO}}{v_{LEO}} = \frac{\sqrt{\frac{G \cdot M_T}{d_{GEO}}}}{\sqrt{\frac{G \cdot M_T}{d_{LEO}}}} = \sqrt{\frac{d_{LEO}}{d_{GEO}}} = \sqrt{\frac{180}{36000}} = \frac{\sqrt{18}}{60} = \frac{3\sqrt{2}}{60} = \frac{\sqrt{2}}{20}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra a expressão geral que descreve a velocidade do satélite de forma correta:

$$F_{cp} = F_g$$

$$m_s \cdot a_{cp} = \frac{G \cdot M_T \cdot m_s}{d^2}$$

$$m_s \cdot \frac{v^2}{d} = \frac{G \cdot M_T \cdot m_s}{d^2}$$

$$v^2 = \frac{G \cdot M_T}{d}$$

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{d}}$$

Contudo, não soma o raio da Terra com as alturas de órbita dos satélites. Assim:

$$\frac{v_{GEO}}{v_{LEO}} = \frac{\sqrt{\frac{G \cdot M_T}{d_{GEO}}}}{\sqrt{\frac{G \cdot M_T}{d_{LEO}}}} = \sqrt{\frac{d_{LEO}}{d_{GEO}}} = \sqrt{\frac{2000}{36000}} = \frac{\sqrt{200}}{60} = \frac{10\sqrt{2}}{60} = \frac{\sqrt{2}}{6}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa encontra a expressão geral que descreve a velocidade do satélite de forma correta:

$$F_{cp} = F_g$$

$$m_s \cdot a_{cp} = \frac{G \cdot M_T \cdot m_s}{d^2}$$

$$m_s \cdot \frac{v^2}{d} = \frac{G \cdot M_T \cdot m_s}{d^2}$$

$$v^2 = \frac{G \cdot M_T}{d}$$

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{d}}$$

Contudo, interpreta o infográfico erroneamente ao considerar que os satélites LEO orbitam a 180 km de altura da Terra. Dessa forma, incluindo o raio de 6400 km do planeta, os satélites GEO orbitam a 42400 km e os satélites LEO, a 6580 km; assim, pode-se escrever:

$$\frac{v_{GEO}}{v_{LEO}} = \frac{\sqrt{\frac{G \cdot M_T}{d_{GEO}}}}{\sqrt{\frac{G \cdot M_T}{d_{LEO}}}} = \sqrt{\frac{d_{LEO}}{d_{GEO}}} = \sqrt{\frac{6580}{42400}} = \sqrt{\frac{329}{2120}}$$

- D) CORRETA. Para que o satélite se mantenha em órbita circular ao redor da Terra, a força resultante deve ser uma força centrípeta, que, nesse caso, é a força de atração gravitacional. Assim:

$$F_{cp} = F_g$$

$$m_s \cdot a_{cp} = \frac{G \cdot M_T \cdot m_s}{d^2}$$

$$m_s \cdot \frac{v^2}{d} = \frac{G \cdot M_T \cdot m_s}{d^2}$$

$$v^2 = \frac{G \cdot M_T}{d}$$

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{d}}$$

Como a constante gravitacional, G , e a massa da Terra, M_T , são constantes, a velocidade do corpo varia apenas com a distância dele à Terra. Dessa forma, incluindo o raio de 6400 km do planeta, os satélites GEO orbitam a 42400 km e os satélites LEO, 8400 km; assim, pode-se escrever:

$$\frac{v_{GEO}}{v_{LEO}} = \frac{\sqrt{\frac{G \cdot M_T}{d_{GEO}}}}{\sqrt{\frac{G \cdot M_T}{d_{LEO}}}} = \sqrt{\frac{d_{LEO}}{d_{GEO}}} = \sqrt{\frac{8400}{42400}} = \sqrt{\frac{21}{106}}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não constrói a relação entre as velocidades a partir das forças, apenas considera as alturas de órbita dos satélites. Além disso, ignora o raio da Terra. Dessa forma:

$$\frac{v_{GEO}}{v_{LEO}} = \frac{d_{GEO}}{d_{LEO}} = \frac{36000}{2000} = 18$$

QUESTÃO 106 Resposta A

- A) CORRETA. O aluno deverá levar em conta que o indivíduo 17, pelo fato dos pais serem do tipo sanguíneo O, também será O, o que torna possível, portanto, a doação para Ricardo, tipo A.
- B) INCORRETA. O aluno marcará essa opção caso não leve em consideração que o indivíduo 15 pode receber somente sangue de outro tipo sanguíneo O, pois possui aglutininas anti-a e anti-b.
- C) INCORRETA. O aluno marcará essa opção caso não leve em conta que não é possível o indivíduo 12 ser do tipo sanguíneo O (doador universal) se tiver um dos pais do tipo AB.
- D) INCORRETA. O aluno marcará essa opção caso não leve em consideração que o indivíduo 2 não pode ser do tipo sanguíneo O (doador universal), mas sim A, B ou, até mesmo, AB.
- E) INCORRETA. O aluno marcará essa opção caso não leve em consideração que, apesar de não ser possível determinar o tipo sanguíneo de 11, ele não pode ser receptor universal (tipo AB), pois teve um filho do tipo O (indivíduo 15).

QUESTÃO 107 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode imaginar que, para a corrente elétrica surgir na panela, deve haver uma conexão direta com a bobina.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode imaginar que, para a corrente elétrica surgir na panela, deve haver uma conexão direta com a bobina, e confundir os conceitos de material condutor e isolante.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta corretamente a primeira etapa do processo de indução eletromagnética, mas erra no seu produto final. A corrente gerada na panela também será de natureza alternada, já que o fluxo magnético que a gera é sempre variável.
- D) CORRETA. O fogão mencionado no texto funciona por indução eletromagnética onde a panela será aquecida através de uma corrente elétrica que fluirá por ela, e, para que isso seja possível, seu material precisa ser um bom condutor elétrico. A indução funciona a partir de uma corrente alternada que flui pela bobina (originada da rede elétrica) e produz no entorno um campo magnético oscilante. A variação desse fluxo magnético na região da panela força uma excitação dos elétrons livres no corpo, produzindo uma corrente elétrica na panela. Essa corrente também será alternada, pois o fluxo magnético vindo da bobina é sempre oscilante.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode pensar que a corrente na bobina é, de natureza contínua, e, portanto, o campo magnético gerado por ela também será; mas, para que ocorra o processo de indução eletromagnética, a corrente precisa ser alternada.

QUESTÃO 108 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não interpreta corretamente a simbologia química e considera que as cargas dos íons do poliacrilato de sódio são dipolos. Como a poliacrilamida não contém esses sinais, o aluno considera que esse polímero não possui um dipolo permanente, ou seja, realiza interações de dipolo induzido.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se atenta apenas às informações do texto e não as associa às imagens. Como o texto afirma que o poder de absorção do poliácrlato de sódio é maior que o da poliácrlamida, o aluno imagina que o primeiro deve realizar ligações de hidrogênio (usualmente tratada com a interação “mais forte”) o e segundo dipolo-dipolo. Todavia, dever-se-ia levar em conta a estrutura do poliácrlato para constatar que esta molécula contém íons e não realiza pontes de hidrogênio.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente as interações dipolo-dipolo, mas não se recorda que, quando um hidrogênio está ligado a um F, O ou N, a molécula realiza interações chamadas “ligações de hidrogênio”. Neste caso, o aluno considera que o nitrogênio é um átomo eletronegativo que gera interações dipolo-dipolo com as moléculas vizinhas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente as ligações de hidrogênio na poliácrlamida, mas considera que as cargas existentes no poliácrlato de sódio são dipolos permanentes, por isso, classifica as interações dessa molécula como sendo dipolo-dipolo.
- E) CORRETA. O poder de absorção de água de qualquer material tem relação com o tipo de interação intermolecular realizada com a água. Quanto mais forte a interação com a água, maior o poder de absorção. A poliácrlamida realiza ligações de hidrogênio pelo fato do grupo funcional amida conter átomos de hidrogênio ligados a um átomo de nitrogênio. Já a poliácrlamida contém ligações mais intensas devido à presença das cargas que existem no sódio e no grupo carboxilato.

QUESTÃO 109 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa entende que o DNA do mosquito foi modificado, pois foi utilizada a técnica de transgenia, mas não entende que a modificação foi nos espermatozoides (gametas – células reprodutoras), fazendo com que os mosquitos não consigam gerar ovos viáveis. Logo, não é possível que eles passem essas características para os seus descendentes.
- B) INCORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa entende que as arboviroses são doenças causadas por vírus e transmitidas por artrópodes. No entanto, o aluno não entende que o mosquito *Aedes aegypti* não é o único que atua como vetor de alguma virose. Dessa forma, a estratégia é importante para o combate de algumas arboviroses, mas não é eficiente contra a maioria delas.
- C) INCORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa entende que, ao diminuir a população de *Aedes aegypti*, a estratégia pode interferir na cadeia alimentar desses mosquitos. Entretanto, o aluno não entende que a possível consequência seria a diminuição de seus predadores (por menor disponibilidade de alimentos), e não o aumento.
- D) INCORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa não entende que a criação de machos transgênicos de *Aedes aegypti* é uma estratégia muito promissora, mas não pode ser entendida como como estratégia exclusiva de combate ao mosquito (consequentemente, às arboviroses), e sim como parte de um controle integrado, que vai da educação da população ao desenvolvimento de vacinas, passando pela eliminação de potenciais criadouros (depósitos de lixo, plásticos, garrafas, pneus) e pelo uso de larvicidas e inseticidas.
- E) CORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa entende que o mosquito *Aedes aegypti* é o vetor de doenças como zika, chikungunya, febre amarela e dengue, e, ao combater o vetor (agente transmissor), conseguimos diminuir a epidemias das doenças.

QUESTÃO 110 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que a lei da segregação está relacionada à geração de novos indivíduos, mas não compreende que essa lei trata das características que são determinadas por dois fatores que se separam na formação dos gametas, e não sobre a capacidade de reprodução dos seres vivos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que a lei do uso e desuso diz respeito aos seres vivos, mas não reconhece que ela está relacionada ao modelo evolutivo de Lamarck, e não à reprodução de seres vivos.
- C) CORRETA. A teoria da biogênese surgiu para contrapor a ideia de que a matéria bruta poderia originar um ser vivo. Segundo a biogênese, todos os seres vivos são originados de outros seres vivos preexistentes através de processos reprodutivos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que a teoria da geração espontânea está envolvida com as teorias de origem da vida, mas não reconhece que a origem de seres vivos a partir da reprodução está relacionado com a teoria da biogênese.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a hipótese heterotrófica está relacionada com a origem da vida, mas não compreende que essa hipótese parte do princípio de que os primeiros seres vivos surgiram a partir de reações químicas, e não por processos reprodutivos.

QUESTÃO 111 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa compreende que as usinas funcionam pelas reações de fissão nuclear, porém descreve incorretamente o processo.
- B) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa compreende o processo de fusão nuclear, porém o relaciona incorretamente com a produção de energia elétrica em usinas, haja vista que a fusão produziria uma quantidade muito maior de energia (tal qual a liberada pelo Sol).

- C) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa não compreende que as usinas funcionam pelas reações de fissão nuclear e ainda descreve incorretamente o processo de fusão.
- D) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa compreende o processo de fusão nuclear, porém o relaciona incorretamente com a produção de energia elétrica em usinas, haja vista que a fusão produziria uma quantidade muito maior de energia (tal qual a liberada pelo Sol).
- E) CORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa compreende que as usinas funcionam por meio de reações de fissão nuclear e descreve corretamente o processo.

QUESTÃO 112 **Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que superbactérias são fruto da seleção de bactérias, mas não reconhece que são frutos da seleção natural, consequência do uso indiscriminado de antibióticos que elimina as bactérias mais “fracas”, enquanto possibilita que bactérias mais resistentes sobrevivam.
- B) CORRETA. O uso indiscriminado de antibióticos causa mortes de bactérias mais “frágeis” ao mesmo tempo que abre espaço para as bactérias mais resistentes, que terão menos competição por alimentos e espaço, possibilitando que a cepa de bactérias resistentes – que antes precisava competir com bactérias mais “frágeis” – possa prosperar. Por resistir aos antibióticos já existentes, essas superbactérias podem causar infecções generalizada rapidamente, apresentando alta taxa de letalidade.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que quanto maior for a presença de um organismo no mundo, maior é a sua população e, conseqüentemente, a taxa de mutação, mas não entende que as mutações não podem ser provocadas e que as vacinas não atuam contra as bactérias.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que superbactérias estão relacionadas com o uso indiscriminado de antibióticos, mas não compreende que antibióticos não causam mutações, já que mutações não podem ser induzidas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que superbactérias são resultado da evolução desses organismos, mas não compreende que elas são fruto da seleção natural, e não da especiação alopátrica; além disso, o aluno não entende que é o alto uso de antibióticos que provoca o surgimento de superbactérias.

QUESTÃO 113 **Resposta D**

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que o formol pertence à função aldeído, e não à função éter.
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que o formol pertence à função aldeído, e não à função álcool.
- C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que o formol pertence à função aldeído, e não à função cetona.
- D) CORRETA. Formol é uma solução aquosa de formaldeído (metanal), em regra diluída a 45%. Essa substância apresenta o grupo carbonila na extremidade da cadeia carbônica, o que caracteriza a função orgânica dos aldeídos.
- E) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que o formol pertence à função aldeído, e não à função ácido carboxílico.

QUESTÃO 114 **Resposta B**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece a possibilidade de hibridação com espécies nativas, mas equivoca-se ao acreditar que o javali não tem a capacidade de alterar as propriedades ecológicas essenciais do ecossistema.
- B) CORRETA. As espécies exóticas invasoras, a exemplo dos javalis, são aquelas que, quando introduzidas em outros territórios, conseguem adaptar-se, estabelecer-se, reproduzir-se e espalhar-se até colonizar o ambiente, causando impactos na biodiversidade, saúde ou economia.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não consegue identificar de que forma ocorre a intervenção de uma espécie exótica nas relações entre as demais espécies e desconhece também os mecanismos de formação de novas espécies, especialmente entre animais, em que a poliploidia não é frequente.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente que a introdução de uma espécie exótica pode interferir negativamente nas relações entre as espécies nativas e também o fato de que eles podem introduzir novos patógenos, mas ignora o fato de que, embora esses novos patógenos possam ter informações genéticas novas, o código genético segue sendo o mesmo, uma vez que ele é universal e não muda.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece que o javali altera a composição do ecossistema invadido, mas tem uma visão exagerada do impacto que ele pode causar, ao acreditar que o animal pode consumir toda a variedade de alimentos disponibilizados no ambiente.

QUESTÃO 115 Resposta A

A) CORRETA.

$$A = \frac{i}{o} = \frac{f}{(f - p)} \Rightarrow \frac{(-5 \cdot 10^{-2})}{o} = \frac{(3 \cdot 10^{-2})}{(3 \cdot 10^{-2} - 1,5)} \Rightarrow -15 \cdot 10^{-2} + 7,5 = 3o \Rightarrow o = 2,45 \text{ m}$$

B) INCORRETA. Caso se usem todos os valores nas unidades fornecidas, sem convertê-los para as unidades do S.I., teríamos $A = \frac{i}{o} = \frac{f}{(f - p)}$

$$A = \frac{5}{o} = \frac{3}{(3 - 1,5)} o = 2,5 \text{ m}$$

C) INCORRETA. Caso se considere a fórmula como sendo

$$A = \frac{i}{o} = \frac{f}{(f + p)}$$

E se considere "i" como o módulo do tamanho da imagem, sem levar em conta seu sinal; então, ao desenvolver as contas, chegar-se-ia ao valor de 2,55 m.

D) INCORRETA. Caso se considere que o tamanho do objeto deve ser igual ao tamanho do sensor, com sua unidade em metros em vez de centímetros.

E) INCORRETA. Caso se usem todos os valores nas unidades fornecidas, sem convertê-los para as unidades do S.I., e o sinal trocado na fórmula conforme abaixo, teríamos:

$$A = \frac{i}{o} = \frac{f}{(f + p)}$$

$$A = \frac{5}{o} = \frac{3}{(3 + 1,5)} o = 7,5 \text{ m}$$

QUESTÃO 116 Resposta BA) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que as duas reações, na verdade, são apenas uma reação. Todavia, são duas reações distintas, apesar de estarem em série. Apenas o ozônio não é capaz de regenerar átomos de cloro, o que o ozônio faz é formar moléculas de ClO . São estas, por sua vez, que irão regenerar cloro a partir da reação com átomos de oxigênio, em outra reação química (reação entre ClO e O). Sendo assim, a reação com ozônio não caracteriza a regeneração do cloro.

B) CORRETA. É importante observar que as duas reações químicas estão conectadas. A primeira mostra a destruição da molécula de ozônio, e a segunda a regeneração dos átomos de cloro. O resultado líquido é apenas a soma desses dois processos.

As moléculas de CFC formam átomos de cloro, que consomem moléculas de ozônio. Por sua vez, esses átomos de cloro podem destruir milhares de moléculas de ozônio porque são regeneradas por átomos de oxigênio por meio da reação $\text{ClO} + \text{O} \rightarrow \text{Cl} + \text{O}_2$, podendo participar de vários ciclos de reações.C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que as moléculas de O_2 , por terem sido formadas juntamente com os átomos de cloro, contribuíram em sua formação. Todavia, a formação de um produto depende exclusivamente dos reagentes.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que a reação global represente o processo total, mas, na verdade, é uma forma de representar a soma de todos os processos. Então, se o aluno se guiar apenas pela reação global, compreenderá que o ozônio é consumido por átomos de oxigênio.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que os átomos de oxigênio são fundamentais para a regeneração de átomos de cloro, que entraram em novos ciclos de consumo de ozônio. Entretanto, o oxigênio não é formado pelas moléculas de CFC nem dependem delas.

QUESTÃO 117 Resposta D

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica que a linha lateral tem importância a curtas distâncias, mas ignora que na iminência do ataque são os estímulos elétricos que são decisivos na localização da presa e esse tipo de estímulo não é detectado pelo órgão em questão.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica que o *tapetum lucidum* é importante para melhorar a visão em baixa intensidade luminosa, mas não se detém ao fato de que no momento final do ataque a visão não é o sentido mais importante.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa é induzido pelo senso comum de que o olfato é o sentido mais desenvolvido dos tubarões e não se apercebe de que já na iminência do ataque este não é o sentido prioritário.

D) CORRETA. O aluno identifica corretamente que o momento final do ataque é determinado pela eletrorrecepção, sentido este promovido pelas ampolas de Lorenzini.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde a função das estruturas, já que a membrana nictitante de fato é usada no momento do ataque, mas tem função protetora, e não eletrorreceptora.

QUESTÃO 118 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno confunde aceleração tangencial com aceleração centrípeta, acreditando que em um movimento curvilíneo uniforme existe aceleração tangencial, quando, na realidade, ela ocorre apenas em um movimento variado.
- B) CORRETA. Como o movimento é retilíneo e uniforme, a única força que age sobre a bola é a centrípeta direcionada para o centro, fazendo com que o aluno acerte a questão.
- C) INCORRETA. Como é uma trajetória curvilínea, a força magnus é a centrípeta, logo, o aluno realiza o cálculo da força centrípeta pela fórmula $F = mv^2R$. O aluno confunde uma grandeza proporcional com uma grandeza inversamente proporcional. A massa é proporcional à força; logo, quanto maior a massa, maior a força.
- D) INCORRETA. O aluno confunde uma grandeza inversamente proporcional com uma grandeza proporcional, assinalando esta alternativa. Como a fórmula da força centrípeta é $F = mv^2R$, as grandezas raio e força são inversamente proporcionais. O correto é afirmar que quanto maior o raio, menor a força.
- E) INCORRETA. O aluno confunde um conceito errado de força centrípeta. No caso, o aluno considera corretamente que a força centrípeta é perpendicular ao MCU, no entanto, erra ao colocar que a força centrípeta está voltada para fora da curva, e não para dentro.

QUESTÃO 119 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que as mudanças climáticas irão derreter o gelo polar, aumentando o volume de água líquida do oceano e, conseqüentemente, o nível do mar. Além disso, por causa das alterações previstas para a disponibilidade e distribuição dos nutrientes, não é correto afirmar que a pesca será promovida.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que os plânctons desempenham um papel fundamental para a base da cadeia alimentar dos oceanos. As mudanças climáticas geram um desequilíbrio das interações entre os microrganismos marinhos, afetando a biomassa do plâncton.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que as mudanças climáticas levam a um desequilíbrio das interações entre os microrganismos marinhos. Dessa forma, ocorre uma menor produção de oxigênio, uma vez que os microrganismos produzem cerca de metade do gás na Terra.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o aumento das temperaturas dos oceanos tem afetado a distribuição de diferentes populações de organismos, impactando, assim, na biodiversidade dos ecossistemas marinhos.
- E) CORRETA. Os plânctons desempenham um papel fundamental à cadeia alimentar, ao ciclo do carbono e à produção de oxigênio para a atmosfera. Com a ocorrência das mudanças climáticas, ocorre um desequilíbrio das interações entre os microrganismos marinhos, afetando, assim, a capacidade dos oceanos de capturar e reter carbono da atmosfera.

QUESTÃO 120 Resposta A

- A) CORRETA. O texto traz informações sobre um parâmetro de qualidade do leite, que é a sua acidez. Essa característica é importante indicativo do estado de conservação desse produto: quando a acidez é muito elevada, acima dos valores típicos, pode indicar a presença de microrganismos, o que pode colocar em risco a saúde dos consumidores. Dessa forma, é importante que a acidez do leite seja avaliada antes da comercialização do produto, o que pode ser feito por uma titulação do tipo ácido-base. Essa técnica se baseia na determinação quantitativa dos ácidos presentes no leite a partir da sua neutralização por uma substância básica.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não considera que a destilação é um processo físico utilizado na separação de misturas cujos componentes apresentam diferentes temperaturas de ebulição. Esse não é uma técnica aplicável para a determinação da acidez do leite, mas é muito utilizada na indústria de alimentos durante a fabricação de bebidas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa erra ao indicar a floculação, procedimento que se baseia na adição de agentes coagulantes para facilitar remoção ou separação de partículas ou materiais muito pequenos. Esse processo não permite a determinação de substâncias ácidas, mas é muito utilizado em uma etapa do tratamento de água para a remoção de materiais que não são separados na etapa da decantação.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde, já que a calcinação é uma reação química de decomposição térmica utilizada para a remoção de substâncias gasosas no tratamento de materiais sólidos. A partir de uma calcinação, não é possível determinar a acidez do leite, mas esse processo é muito utilizado em diversos tipos de indústria, como na obtenção de cal na indústria cimenteira.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa esquece de considerar que a precipitação é um processo químico, que se baseia em uma reação em que há a formação de um precipitado sólido. Apesar de ser utilizada para determinações quantitativas, a precipitação não é aplicável para determinação de substâncias ácidas, já que é necessário que ocorra a formação de um precipitado insolúvel capaz de ser determinado quantitativamente.

QUESTÃO 121 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno compreende a propriedade intrínseca dos metais alcalinos de serem instáveis e muito reativos, interpretando que tal instabilidade gera uma desordem no sistema em busca de um ligante no sistema.

- B) INCORRETA. O aluno confunde o sinal da variação de entalpia da reação, acreditando que o valor positivo de ΔH revela uma reação que libera energia. Dessa forma, a maior disponibilidade de energia do sistema faria com que as moléculas atingissem muita movimentação, preenchendo o volume da bolsa.
- C) INCORRETA. O aluno identifica, a partir dos coeficientes estequiométricos das reações, que há a formação de maior quantidade de matéria em relação aos reagentes (5:2), e associa a maior formação de matéria à ocupação do volume da bolsa, sem levar em conta as características dos estados físicos dos produtos.
- D) INCORRETA. O aluno interpreta a formação de um sistema heterogêneo composto de sólido e gasoso como um sistema de maior desordem e de características diferentes, que justificariam o preenchimento do volume da bolsa.
- E) CORRETA. O aluno compreende a formação de gás nitrogênio nessa reação, em contraste com o sólido reagente da reação. Além disso, recorda-se da característica do estado gasoso: um estado de alta energia, grande desordem, com movimentações aleatórias das partículas e que ocupam todo o volume disponível em consequência a isso. Associa a diferença de características entre o estado sólido (compacto, pouca energia e movimentação) e o estado gasoso, e credita a isso o enchimento da bolsa.

QUESTÃO 122 Resposta A

- A) CORRETA. Segundo o texto, a gentamicina inibe a síntese proteica nos ribossomos, atuando diretamente sobre o momento da tradução proteica, que é quando ocorre a leitura da informação presente no RNAm.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não se ateu ao efeito da gentamicina no organismo, já que a transcrição é o momento de produção da fita de RNAm a partir da fita molde de DNA.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não identificou que a gentamicina está atuando sobre a síntese de proteínas, e não a sobre a replicação do DNA.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não se ateu que a ação da gentamicina é sobre a síntese proteica e não sobre edição do RNAm, sendo assim não interfere no *splicing*.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confundiu a expressão gênica silenciada pela gentamicina pela troca de segmentos entre cromossomos, que caracteriza a permutação.

QUESTÃO 123 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno imagina que as células formam pequenos agregados de células sanguíneas, formando focos que podem ser separados. Ao ter esse raciocínio, o aluno desconhece que o processo de floculação envolve a adição de um agente floculante para induzir a formação dos focos, etapa que não consta na produção do soro.
- B) INCORRETA. O aluno acredita que as células sanguíneas têm massa suficiente para, voluntariamente, depositarem-se no fundo do recipiente, permitindo a separação dessas células do plasma que servirá como soro.
- C) CORRETA. O aluno compreende a matriz sanguínea, que se divide em células e plasma, os quais possuem diferentes densidades, e entende que a separação dos componentes deverá ser feita forçadamente. Ele entende como o processo de centrifugação ocorre e verifica que esse é adequado.
- D) INCORRETA. O aluno entende que uma barreira física de papel é suficiente para impedir a passagem de células sanguíneas de proporções nanométricas, dessa forma a separação dessas células do plasma seria efetiva por esse método.
- E) INCORRETA. O aluno entende que, por dissolução fracionada, uma a uma, as células sanguíneas irão abandonar o plasma em direção ao fundo do recipiente, gerando frações de diferentes células. Ele incorre no erro a respeito desse tipo de separação de mistura e sua aplicação.

QUESTÃO 124 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz as manipulações corretas e encontra a seguinte expressão para definir a condutividade elétrica:

$$R = \frac{\rho \cdot L}{A} \Rightarrow \rho = \frac{R \cdot A}{L} \Rightarrow \sigma = \frac{L}{R \cdot A}$$

Contudo, ao interpretar os dados de resistência e comprimento, ignora o fato de que o valor dado é de resistência por quilômetro; além disso, ao manipular os dados de área, utiliza o valor do diâmetro, e não o do raio da circunferência. Assim, calcula:

$$\sigma = \frac{1}{8,1 \cdot 3 \cdot (4 \cdot 10^{-3})^2} = \frac{1}{388,8 \cdot 10^{-6}} \cong 2,6 \cdot 10^3 (\Omega \cdot m)^{-1}$$

Chega à conclusão, portanto, de que o metal utilizado na confecção do cabo deve ser o I.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz as manipulações corretas e encontra a seguinte expressão para definir a condutividade elétrica:

$$R = \frac{\rho \cdot L}{A} \Rightarrow \rho = \frac{R \cdot A}{L} \Rightarrow \sigma = \frac{L}{R \cdot A}$$

Contudo, ao interpretar os dados de resistência e comprimento, ignora o fato de que o valor dado é de resistência por quilômetro. Assim, calcula:

$$\sigma = \frac{1}{8,1 \cdot 3 \cdot (2 \cdot 10^{-3})^2} = \frac{1}{97,2 \cdot 10^{-6}} \cong 1,0 \cdot 10^4 (\Omega \cdot \text{m})^{-1}$$

Chega à conclusão, portanto, de que o metal utilizado na confecção do cabo deve ser o II.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz as manipulações corretas e encontra a seguinte expressão para definir a condutividade elétrica:

$$R = \frac{\rho \cdot L}{A} \Rightarrow \rho = \frac{R \cdot A}{L} \Rightarrow \sigma = \frac{L}{R \cdot A}$$

Contudo, ao interpretar os dados de área, utiliza o valor do diâmetro, e não o do raio da circunferência. Assim, calcula:

$$\sigma = \frac{1000}{8,1 \cdot 3 \cdot (4 \cdot 10^{-3})^2} = \frac{10^3}{388,8 \cdot 10^{-6}} \cong 2,6 \cdot 10^6 (\Omega \cdot \text{m})^{-1}$$

Chega à conclusão, portanto, de que o metal utilizado na confecção do cabo deve ser o III.

- D) CORRETA. Para encontrar o metal adequado para a produção do cabo, precisamos analisar a resistividade dos materiais. Como a tabela fornecida é de condutividade elétrica, podemos encontrar a resistividade fazendo o inverso:

$$\rho = \frac{1}{\sigma}$$

Dessa forma, podemos escrever a segunda lei de Ohm como:

$$R = \frac{\rho \cdot L}{A} \Rightarrow \rho = \frac{R \cdot A}{L} \Rightarrow \sigma = \frac{L}{R \cdot A}$$

Como a resistência é de 8,1 Ω por quilômetro, podemos pensar em um cabo de comprimento $L = 1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$ com resistência de 8,1 Ω .

Para o cálculo da área, o valor fornecido, de diâmetro, deve ser dividido pela metade para encontrar o raio da circunferência. Logo:

$$A = \pi \cdot r^2 = 3 \cdot (2 \cdot 10^{-3})^2$$

Desse modo:

$$\sigma = \frac{1000}{8,1 \cdot 3 \cdot (2 \cdot 10^{-3})^2} = \frac{10^3}{97,2 \cdot 10^{-6}} \cong 1,0 \cdot 10^7 (\Omega \cdot \text{m})^{-1}$$

Portanto, o metal escolhido para a confecção do cabo deve ser o IV.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa constrói incorretamente a relação da segunda lei de Ohm invertendo a posição da resistência:

$$\rho = \frac{A}{R \cdot L} \Rightarrow \sigma = \frac{R \cdot L}{A}$$

Assim, ao substituir os dados, calcula:

$$\sigma = \frac{8,1 \cdot 1000}{3 \cdot (2 \cdot 10^{-3})^2} = \frac{8,1 \cdot 10^3}{12 \cdot 10^{-6}} \cong 6,8 \cdot 10^8 \Omega/\text{m}$$

Chega à conclusão, portanto, de que o metal utilizado na confecção do cabo deve ser o V.

QUESTÃO 125 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconhece que a baixa umidade no ar torna o clima mais seco, não impactando o fenômeno da corrosão.
- B) CORRETA. Os SO_x causam a chuva ácida, pois sua reação com água formam ácido sulfúrico e ácido sulfuroso. Essa diminuição do pH das chuvas impacta o fenômeno da corrosão de estruturas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconhece que os CFC's, hoje praticamente banidos, são destruidores da camada de ozônio e não impactam a corrosão de estruturas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconhece que água com pH neutro não impacta a corrosão de estruturas, mas sim a melhoria da qualidade de vida.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconhece que o aumento da concentração de gás oxigênio não impactaria a corrosão de materiais, mas sim a melhoria da qualidade de vida.

QUESTÃO 126 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa reconhece como uma possibilidade de impacto os materiais utilizados na construção de demolição de eventuais fazendas eólicas. Porém esse tipo de impacto é inerente a todas as formas de produção de energia e não é uma exclusividade importante para a energia eólica.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa incorretamente a produção de energia eólica com o fluxo de água, associando-a a moinhos de água. Isso indica que ele não consegue identificar essa fonte de energia.
- C) CORRETA. A utilização das pás e dos cata-ventos para a obtenção de energia eólica ocasionam problemas de vibração, já que temos a formação de um movimento circular que é análogo ao movimento oscilatório. Além disso, o constante movimento das pás perturba o ar na região, gerando ruídos com intensidade sonora considerável.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa procura relacionar os impactos ambientais gerados pela desativação dessa forma de energia, em que poderia ser necessário uma forma específica de reciclagem. Novamente essa não é uma particularidade da energia eólica.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não reconhece essa fonte de energia como proveniente do movimento do vento, mas como algo ligado com a combustão de algum material ou a um processamento industrial que possa gerar gases do efeito estufa.

QUESTÃO 127 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o que significa uma diálise, e, ao verificar que ocorre a introdução de uma solução na cavidade abdominal, pode relacionar equivocadamente ao sistema digestório e a um processo de oferta de dieta.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa equivocadamente o termo cateter, muito utilizado ao se referir à aplicação de medicamentos em tratamentos oncológicos, à aplicação de quimioterápicos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que o contato com capilares peritoneais pode facilitar o acesso a outros vasos de maior calibre.
- D) CORRETA. O processo de filtração do sangue, em que ocorre a remoção do excesso de água e de toxinas, é função desempenhada pelos rins.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o que significa “solução de diálise” e acredita que se trata de algum tipo de fármaco.

QUESTÃO 128 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que os íons CO_3^{2-} formados na hidrólise da ureia são convertidos em CO_2 , uma substância gasosa, o que proporcionaria a aeração do solo. Porém, conforme indicado na equação apresentada, o íon CO_3^{2-} permanece em meio aquoso na situação apresentada.
- B) CORRETA. O texto apresenta informações sobre a utilização da ureia com fertilizante. De acordo com as informações, após sua aplicação no solo, a ureia é hidrolisada, levando à formação de NO_4^+ , CO_3^{2-} e OH^- . Assim, é possível afirmar que a utilização da ureia leva a um aumento no pH do solo, devido à formação de íon OH^- .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, após a aplicação da ureia no solo, ocorre a neutralização do pH do sistema, já que há a formação de íons CO_3^{2-} . Porém, a presença desses íons está associada à alcalinidade do solo.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a formação de íons NH_4^+ após a utilização da ureia levaria a um aumento do pH do solo, já que esses íons reagem com água formando íons H_3O^+ : $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$. Porém, na equação apresentada, é possível constatar que há a presença de íons OH^- , que elevam o pH do meio.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que os íons NH_4^+ e CO_3^{2-} formados na hidrólise da ureia reagem entre si, formando um precipitado de $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. Porém, esses íons, como apresentado na reação, se encontram em meio aquoso.

QUESTÃO 129 Resposta B

- A) INCORRETA. O estudante que assinala esta alternativa não compreende que o as bandas apresentadas no teste entre H1 e o da mãe coincidem 4 vezes. O genoma da filha deve representar 50% do pai e 50% da mãe, sendo assim, o pai e mãe não poderiam coincidir na mesma banda de DNA, como apresentado na eletroforese, eliminando a paternidade de H1.
- B) CORRETA. A reprodução sexuada é resultado do encontro de dois gametas, e o conteúdo genético do zigoto terá 50% de material provindo de cada progenitor. No teste de paternidade, todas as bandas do indivíduo estudado, no caso a filha, devem vir, portanto, de seus pais. As bandas presentes concomitantemente em mãe e filha representam o material vindo da progenitora e, por complementaridade, as bandas presentes em filhas, mas ausentes em mãe, têm origem do progenitor. A única opção que complementa as lacunas é H2.
- C) INCORRETA. O estudante que assinala esta alternativa pensa que a alta semelhança entre as bandas da mãe e de H3 é indicativo de paternidade.
- D) INCORRETA. O estudante que assinala esta alternativa confunde com a coluna de referência, uma vez que H1 e H2 apresentam juntos todas as bandas da mãe.
- E) INCORRETA. O estudante que assinala esta alternativa conclui que metade das bandas da filha devem vir do pai, e utiliza isso como critério único, uma vez que tanto H2 quanto H3 compartilham 4 bandas comuns com as da filha.

QUESTÃO 130 Resposta A

- A) CORRETA. Pela análise dos dados fornecidos no experimento, o hidrocarboneto mais estável é o 2,2,3,3-tetrametil-butano, sendo o hidrocarboneto que possui o menor módulo de energia liberada na combustão. Os quatro hidrocarbonetos analisados no experimento são isômeros – mesma fórmula molecular (C_8H_{18}) – de cadeia totalmente saturada. Além disso, o número de carbonos secundários decai com o aumento da estabilidade, já que esta está ligada ao número de ramificações presentes no hidrocarboneto, explicando, pois, o fato de quanto mais ramificações, maior é a estabilidade da substância na combustão.

- B) INCORRETA. O aluno equivocou-se ao escolher esta alternativa, já que quanto maior é o grau de ramificação de uma cadeia de hidrocarboneto, maior é sua estabilidade frente à combustão.
- C) INCORRETA. O aluno equivocou-se ao escolher esta alternativa, já que o número de carbonos saturados (que fazem quatro ligações simples) é o mesmo para todas as substâncias estudadas.
- D) INCORRETA. O aluno equivocou-se ao escolher esta alternativa, já que o número de carbonos saturados não forma uma correlação possível com estabilidade. O composto mais estável analisado, por exemplo, não possui carbonos secundários.
- E) INCORRETA. O aluno equivocou-se ao escolher esta alternativa, já que todos os hidrocarbonetos estudados possuem a mesma fórmula molecular (são isômeros).

QUESTÃO 131 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa tem em mente que a radiação causadora das queimaduras, envelhecimento precoce e câncer de pele está contida na faixa espectral da luz visível.
Uma outra hipótese para a escolha dessa alternativa é pelo fato de que uma parcela significativa da luz visível é capaz de atravessar as nuvens, tanto que os dias são claros, mesmo quando estão nublados. No entanto, esse fato não possui uma relação de causa e consequência com os danos causados à pele pela radiação solar, portanto, a alternativa está incorreta.
- B) CORRETA. A faixa do espectro eletromagnético responsável por gerar danos à nossa pele, como queimaduras, envelhecimento precoce e câncer de pele, é a faixa do ultravioleta. Como o texto-base nos afirma, mesmo em dias nublados, o uso de protetor solar é fundamental para a proteção da nossa pele, principalmente em dias de verão, quando a incidência da radiação solar é mais intensa.
O fato de termos de usar o protetor mesmo em dias nublados se justifica pelo fato de que uma parcela significativa da radiação ultravioleta é capaz de ser transmitida através das nuvens.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa tem em mente que a radiação causadora das queimaduras, envelhecimento precoce e câncer de pele está contida na faixa espectral do infravermelho.
Uma hipótese para essa confusão pode ser pelo fato do infravermelho estar associado com a sensação de calor.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa tem em mente que queimaduras, envelhecimento precoce e câncer de pele são causados apenas pela ação conjunta entre a radiação visível e infravermelha. Dessa forma, a ação apenas do visível ou apenas do infravermelho não traria danos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa tem em mente que queimaduras, envelhecimento precoce e câncer de pele são causados apenas pela ação conjunta da radiação visível e ultravioleta. Dessa forma, a ação individual do ultravioleta não traria danos.

QUESTÃO 132 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que o período de oscilação de um pêndulo é dado por $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ e que, dessa forma, a massa não alteraria a hora marcada. Contudo, ao avaliar a influência da variação de temperatura, entende incorretamente que a diminuição do período pela contração térmica do pêndulo leva ao atraso da hora marcada, e não ao seu adiantamento.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa ignora a influência da variação da temperatura no comprimento do pêndulo. Ao considerar a variação de comprimento como desprezível, acredita que, pela adição de massa, a hora marcada pelo relógio estaria adiantada. Contudo, se a variação de comprimento do pêndulo fosse desprezível, a hora marcada estaria correta, já que a massa não influencia o período de um pêndulo simples.
- C) CORRETA. O período de oscilação de um pêndulo é dado por: $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$.
Podemos observar que a variação de massa não altera o período do pêndulo, apenas a variação do comprimento (L). Como o relógio foi levado para uma região mais fria, o comprimento do pêndulo diminuirá por contração térmica, o que faz o período também diminuir.
Se o período diminui, o relógio marca os segundos mais rápido, fazendo com que a hora marcada esteja adiantada.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o funcionamento de um relógio de pêndulo. A hora marcada por um relógio desse tipo tem como base o período padronizado de oscilação do pêndulo. Dessa forma, essas grandezas estão interligadas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o período de um relógio de pêndulo é dado por: $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$. Dessa forma, como o período não tem relação com a massa do pêndulo, a adição do adereço não compensaria a influência da variação de comprimento do pêndulo causada pela contração térmica.

QUESTÃO 133 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode achar que a alta frequência significa um som grave e para ter um ganho nessa frequência é necessário ampliá-las.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode achar que alta frequência significa um som grave e para isso é necessário reduzir as frequências mais baixas.
- C) CORRETA. Os sons graves apresentam baixa frequências. Como as três primeiras colunas são os valores de frequência mais baixos da seleção, então pode subi-los para obter um ganho nas frequências graves.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa diferenciou sons agudos de graves por sua frequência, mas para realçar os graves mexeu com os agudos, contrariando o comando da questão.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode associar como sons graves as duas extremidades do espectro de frequências.

QUESTÃO 134 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa verifica que o carvão, de acordo com o trecho, é o produto sólido formado na pirólise. No entanto, o aluno não se atenta ao fato de que o carvão não é formado a partir da parte da biomassa oxidada.
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa verifica que o metano, de acordo com o trecho, é um dos produtos formados na pirólise. No entanto, o aluno não se atenta ao fato de que o metano não é formado na etapa de oxidação.
- C) CORRETA. De acordo com o texto, após a oxidação e hidrólise da biomassa são formados, entre outros compostos, ácidos carboxílicos. Assim, é possível que o ácido acético seja formado durante a pirólise.
- D) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa verifica que é possível que ésteres sejam formados na pirólise. No entanto, de acordo com texto, esses compostos orgânicos são formados por subseqüentes a oxidação.
- E) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa verifica que é possível que polímeros sejam formados na pirólise. No entanto, de acordo com texto, esses compostos orgânicos são formados por subseqüentes a oxidação.

QUESTÃO 135 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode pensar na troca de calor por convecção e achar que de alguma forma o metal interfere nessa forma de propagação de calor pelo líquido.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que o alumínio será um bom isolante térmico, mantendo o calor dentro do líquido.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa o fato do alumínio ser um bom condutor térmico ao calor ficar retido dentro do alumínio, o que não ocorre.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que o calor fica retido por todo o sistema permanecer em equilíbrio térmico.
- E) CORRETA. O alumínio formará uma superfície espelhada, que favorece a reflexão de ondas eletromagnéticas, incluindo as do espectro infravermelho (associadas à transmissão de calor por radiação) emitidas pelo líquido quente.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

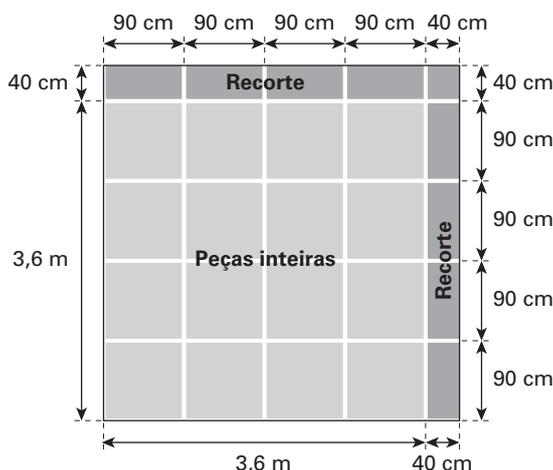
Questões 136 a 180

QUESTÃO 136 Resposta D

- A) INCORRETA. Ao analisar as informações do texto, o aluno interpreta de maneira equivocada o comando do enunciado, selecionando 90% da quantidade de postos de vacinação no país, além disso, considerou que a unidade era em milhões, encontrando $41\,800\,000 \cdot \frac{90}{100} = 37\,620\,000$.
- B) INCORRETA. Ao analisar as informações do texto, o aluno interpreta de maneira equivocada o comando do enunciado, selecionando a quantidade de postos de vacinação no país, além disso, considerou que a unidade era em milhões, encontrando 41,8 milhões = 41 800 000.
- C) INCORRETA. Ao analisar as informações do texto, o aluno confunde a porcentagem solicitada, calculando 85% do total de pessoas que compõem o público-alvo da campanha de vacinação no país, encontrando $\frac{85}{100} \cdot 59\,400\,000 = 50\,490\,000$.
- D) CORRETA. O público-alvo da campanha de vacinação contra a gripe no país é composto de 59,4 = 59 400 000 milhões de pessoas. Como a meta do Ministério da Saúde é vacinar 90% desse público-alvo, para atingir essa meta deverão ser vacinadas $\frac{90}{100} \cdot 59\,400\,000 = 53\,460\,000$ pessoas.
- E) INCORRETA. Ao analisar as informações do texto, o aluno seleciona a quantidade total de pessoas que compõem o público-alvo da campanha de vacinação no país, encontrando 59,4 milhões = 59 400 000.

QUESTÃO 137 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a área de uma peça de porcelanato: $0,9 \text{ m} \cdot 0,9 \text{ m} = 0,81 \text{ m}^2$ e divide a área total da sala por esse valor, desconsiderando a configuração do piso e concluindo que seriam necessárias $\frac{16 \text{ m}^2}{0,81 \text{ m}^2} \cong 19,85$ peças. Como foi solicitado o número mínimo de peças, entende que deve arredondar o valor para baixo, obtendo assim 19 peças.
- B) CORRETA. Como a sala é quadrada e mede 16 m^2 de área, seus lados medem 4 m. Distribuindo as peças de 90 cm ao longo do comprimento e da largura, é possível formar 4 filas de 4 peças inteiras, ou seja um quadrado de $3,6 \text{ m} \times 3,6 \text{ m}$. Em cada fila ficará faltando um retângulo de $40 \text{ cm} \times 90 \text{ cm}$, tanto no comprimento quanto na largura, além de um quadrado de $40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ no canto da sala, como se vê na figura:



Dessa forma, serão necessários 8 recortes de $90 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ e um recorte de $40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ para completar o piso. Com uma peça de $90 \text{ cm} \times 90 \text{ cm}$, obtém-se 2 recortes de $90 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ e uma faixa de porcelanato de medidas $90 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ que pode ser dividida em 9 faixas menores de 10×10 . Assim, com 4 peças inteiras é possível produzir 8 recortes de $90 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ e 36 faixas de $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$, das quais 4 podem ser utilizadas para preencher o espaço quadrado de $40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ do piso. Dessa forma, no total serão utilizadas $16 + 4 = 20$ peças de porcelanato.

- C) INCORRETA. O aluno conclui corretamente que serão necessárias 16 peças inteiras de porcelanato + 8 recortes de medidas $90 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ + 1 recorte de $40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$. No entanto, não percebe que o espaço quadrado de 40×40 pode ser preenchido pelas sobras das peças que foram recortadas para produzir os recortes 90×40 e conclui que seria necessária uma nova peça inteira para realizar esse recorte.
- D) INCORRETA. O aluno considera a configuração do piso e calcula o número correto de peças inteiras necessárias (16). Em seguida calcula que o número de recortes será igual a 8, um por linha e um por coluna. Não considerando que uma mesma peça pode gerar 2 recortes, soma $16 + 8$, obtendo 24 peças.
- E) INCORRETA. O aluno considera a configuração do piso e calcula o número correto de peças inteiras necessárias (16). Em seguida, calcula que o número de recortes será igual a 8, um por linha e um por coluna, mais uma peça no encontro das linhas de recorte. Não considerando que uma mesma peça pode gerar 2 recortes, soma $16 + 8 + 1$, obtendo 25 peças.

QUESTÃO 138 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno desconsidera as restrições e, em vez de multiplicar as possibilidades, executa somas: $4 \text{ cores principais} + 4 \text{ cores de adesivo} + 4 \text{ acessórios} + 3 \text{ tipos de veículo} = 15 \text{ modelos}$
- B) INCORRETA. O aluno considera corretamente as restrições, mas soma as opções, em vez de multiplicá-las: $4 \text{ cores principais} + 3 \text{ cores de adesivo} + 2 \text{ acessórios} = 9 \text{ possibilidades}$. Como são três tipos de veículo, o aluno multiplica o valor encontrado por esse valor, obtendo: $9 \cdot 3 = 27 \text{ modelos}$
- C) INCORRETA. O aluno não considera todas as restrições, acreditando que deve multiplicar todas as opções. Além disso, ao observar que são 4 opções em cada uma das 3 categorias, o aluno acredita que deve fazer: $4 \cdot 3 = 12 \text{ possibilidades}$. Feito isso, multiplica pela quantidade de tipos de veículos, obtendo: $12 \cdot 3 = 36 \text{ modelos}$
- D) CORRETA. O aluno identifica que, para cada um dos 3 tipos de veículo, existem 4 opções de cores principais. Dada uma cor principal, ela só pode ser combinada com alguma das 3 cores diferentes da mesma. Além disso, o aluno percebe que, para cada tipo de veículo, existem 2 opções de acessórios: o cano de descarga, que não possui restrições, e algum dos outros três restantes, já que cada um deles se relaciona a apenas um tipo de veículo. Assim, o aluno encontra: $4 \text{ cores principais} \cdot 3 \text{ cores de adesivo} \cdot 2 \text{ acessórios} = 24 \text{ possibilidades}$. Esse padrão se repetirá para os outros tipos de veículo. Logo, o total de possibilidades será dado por: $24 \cdot 3 = 72 \text{ modelos}$

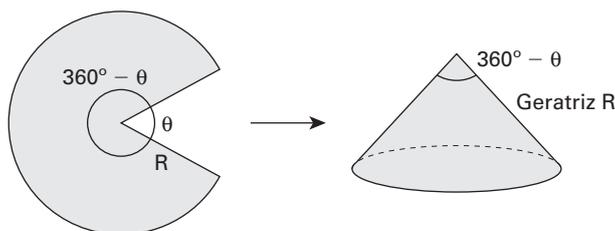
- E) INCORRETA. O aluno não considera as restrições de cores, executando o seguinte cálculo:
 4 cores principais · 4 cores de adesivo · 2 acessórios · 3 tipos de veículo = 96 modelos

QUESTÃO 139 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa utilizou como dado de área a extensão do reservatório.
 B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa multiplicou a altura pelo comprimento da barragem dados na tabela. Com o resultado, multiplicou pelo índice de aproveitamento.
 C) CORRETA. Na tabela que relaciona os reservatórios, consideramos a área da Usina de Três Gargantas e multiplicamos pela quantidade de MW produzida por Itaipu.
 $E = 10,4 \cdot 1084 = 11273,6 \text{ MW}$
 D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa utilizou a área da barragem de Itaipu.
 E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa coletou a informação na tabela acerca da potência instalada.

QUESTÃO 140 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que a área lateral dos dois cones serão iguais. Contudo, como diferentes setores circulares são utilizados na produção dos chapéus, as áreas deles serão diferentes, e é essa área que se torna a área lateral do cone. Além disso, o aluno confunde a fórmula da área lateral, calculada por $\pi r g$, com a fórmula da área da base, calculada por πr^2 , trocando também o raio da base pelo raio do setor circular.
 B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde a relação entre a geratriz do cone reto, a altura e o raio de sua base, estabelecendo $G = r + h$, ou, nesse caso, $R = r + h$, sendo r o raio da base e h a altura do cone, em vez de $R^2 = r^2 + h^2$.
 C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que o volume do cone é constante e que, por essa razão, se o chapéu é mais largo, deve também ser mais baixo e vice-versa. O volume do cone, calculado por $V = \frac{\pi r^2 h}{3}$ é proporcional à altura e ao quadrado do raio da base. Contudo, como diferentes setores circulares são utilizados para fazer o cone, o raio da base e a altura se alteram, e o mesmo ocorre com o volume dos chapéus.
 D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa acredita que a área lateral dos dois cones serão iguais, e, justamente por isso o chapéu é mais alto e fino ou mais baixo e largo. Contudo, como diferentes setores são utilizados para fazer o chapéu, as áreas deles são distintas, e é essa área que se torna a área lateral dos cones.
 E) CORRETA. A criança retira dos círculos de papelão setores com diferentes ângulos θ – dessa maneira, cones de diferentes áreas laterais são obtidos, afinal, a área lateral do cone corresponde justamente à área do setor circular remanescente, dada por $A = \frac{\pi R^2 \cdot (360^\circ - \theta)}{360^\circ}$ (dependendo do valor de θ , a área lateral se altera). O mesmo ocorre com o volume, já que a altura e o raio da base do cone também dependem do ângulo θ , conforme ilustra o esquema a seguir:



Contudo, a geratriz de um cone reto permanece constante e, no caso do problema apresentado, equivalente ao raio constante R dos círculos de papelão recortados pela criança, conforme também ilustra a imagem anterior.

Assim, uma relação válida no cone é: $\text{geratriz}^2 = \text{raio da base}^2 + \text{altura}^2$, relação obtida pela aplicação do teorema de Pitágoras no triângulo formado no interior do cone. Como $\text{geratriz}^2 = R^2 = \text{constante}$, temos que a soma $\text{raio da base}^2 + \text{altura}^2$ também é constante. Dessa forma, se a altura do cone aumenta, o raio de sua base deve diminuir e vice-versa.

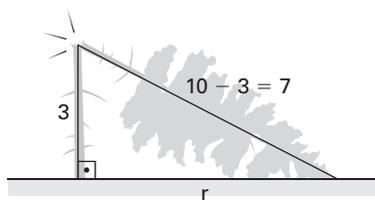
QUESTÃO 141 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno considerou que o paciente deveria tomar 3 comprimidos do medicamento por 12 dias, resultando 36 comprimidos necessários para o tratamento. Com a informação de que esse medicamento é vendido em caixas com 10 ou 28 comprimidos, decidiu que, ao comprar 2 caixas de 28 comprimidos, teria 56 comprimidos. Apesar de ser uma quantidade suficiente para o tratamento, ao adquirir o medicamento dessa forma serão desperdiçados 20 comprimidos.
 B) INCORRETA. O aluno considerou que o paciente deveria tomar 3 comprimidos do medicamento por 12 dias, resultando 36 comprimidos necessários para o tratamento. Com a informação de que esse medicamento é vendido em caixas com 10 ou 28 comprimidos, decidiu que, ao comprar 4 caixas de 10 comprimidos, teria 40 comprimidos. Apesar de ser uma quantidade suficiente para o tratamento, ao adquirir o medicamento dessa forma serão desperdiçados 4 comprimidos.

- C) CORRETA. Analisando a prescrição do médico, tem-se que o paciente necessita tomar 1 comprimido desse medicamento a cada 8 horas durante 12 dias, isto é, ele precisará de 3 comprimidos por dia, resultando 36 comprimidos necessários para o tratamento. Com a informação de que esse medicamento é vendido em caixas com 10 ou 28 comprimidos, a forma mais vantajosa de adquiri-lo, visando evitar o desperdício, é comprar 1 caixa de 28 comprimidos e 1 caixa de 10 comprimidos, resultando em 38 comprimidos, dos quais 2 serão desperdiçados.
- D) INCORRETA. O aluno considerou que o paciente deveria tomar 4 comprimidos do medicamento por 12 dias, resultando 48 comprimidos necessários para o tratamento. Com a informação de que esse medicamento é vendido em caixas com 10 ou 28 comprimidos, decidiu que, ao comprar 1 caixa de 28 comprimidos e 2 caixas de 10 comprimidos, teria 48 comprimidos, ou seja, o que será a quantidade exata e necessária para o tratamento.
- E) INCORRETA. O aluno considerou que o paciente deveria tomar 8 comprimidos do medicamento por 12 dias, resultando em 96 comprimidos necessários para o tratamento. Com a informação de que esse medicamento é vendido em caixas com 10 ou 28 comprimidos, decidiu que, ao comprar 2 caixas de 28 comprimidos e 4 caixas de 10 comprimidos, teria 96 comprimidos, ou seja, o que será a quantidade exata e necessária para o tratamento.

QUESTÃO 142 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a área da região a ser interditada a partir do raio da área que a árvore pode atingir com o tombamento, sem considerar que o raio da área a ser interditada deve ser 20% superior. O cálculo é feito a partir de relação de Pitágoras no triângulo retângulo formado com o tombamento da árvore: $3^2 + r^2 = 7^2 \therefore 9 + r^2 = 49 \therefore r = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$, com cálculo da área do círculo dado por $A = \pi r^2 = 3 \cdot 210^2 = 120 \text{ m}^2$. Além disso, pela relação $A = \pi r^2$, o aluno indica o quadrado do raio em vez do raio em si.
- B) CORRETA. Com o tombamento da árvore, temos um triângulo retângulo: um dos catetos tem medida equivalente à altura da infestação, a hipotenusa tem medida equivalente ao comprimento da árvore acima da infestação e o outro cateto corresponde ao raio da área que a árvore pode atingir, conforme ilustra o esquema a seguir:



Por teorema de Pitágoras, temos: $3^2 + r^2 = 7^2 \therefore 9 + r^2 = 49 \therefore r = 40 = 210 \text{ m}$.

Contudo, o raio da área a ser interditada deve ser 20% maior, ou seja,

$$R = 1,2r = 1,2 \cdot 210 = 2,4\sqrt{10} \text{ m}$$

Por fim, a área da região a ser interditada é calculada por:

$$A = \pi R^2 = 3 \cdot (2,410)^2 = 3 \cdot 5,76 \cdot 10 \therefore A = 172,8 \text{ m}^2$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a área corretamente: $3^2 + r^2 = 7^2 \therefore 9 + r^2 = 49 \therefore r = \sqrt{40} = 2\sqrt{10} \text{ m}$. Contudo, o raio da área a ser interditada deve ser 20% maior, ou seja, $R = 1,2r = 1,2 \cdot 210 = 2,410 \text{ m}$. A área da região a ser interditada é calculada por $A = \pi R^2 = 3 \cdot (2,410)^2 = 3 \cdot 5,76 \cdot 10 = 172,8 \text{ m}^2$. Contudo, apesar de o raio dessa região ser 20% superior ao raio da região que pode ser atingida pela árvore, a mesma proporção não é válida para a área. A partir de $A = \pi R^2$, a relação de proporção direta é entre a área e o quadrado do raio, e não entre a área e o raio em si: se o raio aumenta em 20%, a área aumenta em $1,2^2 = 1,44$ ou 44%.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a área da região a ser interditada a partir do raio da área que a árvore pode atingir com o tombamento, sem considerar que o raio da área a ser interditada deve ser 20% superior. O cálculo é feito a partir de relação de Pitágoras no triângulo retângulo formado com o tombamento da árvore: $3^2 = r^2 + 7^2 \Rightarrow r^2 = 49 - 9 \Rightarrow r^2 = 40 \Rightarrow r = 210 \text{ m}$, com cálculo da área do círculo dado por $A = \pi R^2 = 3 \cdot (2\sqrt{10})^2 = 3 \cdot 4 \cdot 10 = 120 \text{ m}^2$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o raio da região que pode ser atingida pelo tombamento, sem considerar que o raio da área a ser interditada deve ser 20% superior. O cálculo é feito a partir de relação de Pitágoras no triângulo retângulo formado com o tombamento: $3^2 = r^2 + 7^2 \Rightarrow r^2 = 49 - 9 \Rightarrow r^2 = 40 \Rightarrow r = 2\sqrt{10} \text{ m}^2$. O aluno considera que essa medida seria a área pedida.

QUESTÃO 143 Resposta A

- A) CORRETA. Como foram 57,7 milhões de doses e, em cada frasco, somente é possível utilizar 10 doses, serão necessários 5,77 milhões de frascos, independentemente do tipo. A diferença de desperdício entre os frascos é:
Antigo: $6,2 - 5,0$ (equivalente a 10 doses) = 1,2
Novo: $5,7 - 5,0 = 0,7 \text{ mL}$
A diferença de desperdício entre um frasco antigo e o novo é de $1,2 - 0,7 = 0,5 \text{ mL}$. Como são 5,77 milhões de frascos, serão: $5,77 \cdot 0,5 = 2,885$ milhões de mL, ou seja, 2885000 mL = 2885 L.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete um erro na contagem de frascos. Como são 57,7 milhões de doses e de cada frasco são retiradas 10 doses, serão usados 5,77 milhões de frascos. Ao invés disso, este aluno calcula quantos mL serão gastos.

Como foram 57,7 milhões de doses de 0,5 mL cada, foram necessários: $57\,700\,000 \cdot 0,5 = 28\,850\,000$ mL em doses. O erro se concretiza quando o aluno divide o volume em mililitro por 10, quando deveria ter dividido a quantidade de doses.

A cada dez doses, usa-se um frasco de vacina. Portanto, $28\,850\,000 \div 10 = 2\,885\,000$ frascos de vacina.

Considerando que em cada frasco antigo somente aplicam-se 10 doses, equivalente a 5,5 mL. No frasco antigo sobram 0,7 mL, enquanto sobram 0,2 mL no novo recipiente. A diferença entre cada ampola é de 0,5 mL. Dessa forma, em 2,885 milhões de doses, há uma diferença de 0,2 mL a cada frasco. Ou seja, $2\,885\,000 \cdot 0,5 = 1\,442\,500$ mL = 1 442,5 L.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete dois erros: na contagem de frascos, associando o número de doses ao número de frascos e ao considerar apenas o desperdício do frasco novo.

Este aluno considera que foram 57,7 milhões de frascos. A diferença de desperdício entre os frascos é:

Antigo: $6,2 - 5,5$ (equivalente a 10 doses) = 0,7 mL (desconsiderado pelo aluno)

Novo: $5,7 - 5,5 = 0,2$ mL

Como são 57,7 milhões de frascos, serão: $57,7 \cdot 0,2 = 11,54$ milhões de mL, ou seja, $11\,540\,000$ mL = 11 540 L.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete dois erros: não calcula a quantidade de frascos da forma correta (não efetua a divisão por 10 para determinar a quantidade de frascos e usa o volume em mL para calcular o número de frascos). Usa a quantidade de mL como a de frascos.

O aluno que assinala esta alternativa comete um erro na contagem de frascos. Como são 57,7 milhões de doses e de cada frasco são retiradas 10 doses, serão usados 5,77 milhões de frascos. Ao invés disso, esse aluno calcula quantos mL serão gastos e associa ao número de frascos.

Como foram 57,7 milhões de doses de 0,5 mL cada, foram necessários: $57\,700\,000 \cdot 0,5 = 28\,850\,000$ mL em doses.

O aluno considera esse número como quantidade de doses, ou seja, 28 850 000 frascos de vacina.

Considerando que em cada frasco antigo somente aplicam-se 10 doses, equivalente a 5,5 mL, no frasco antigo sobram 0,7 mL, enquanto sobram 0,2 mL no novo recipiente. A diferença entre cada ampola é de 0,5 mL. Dessa forma, em 28,85 milhões de doses há uma diferença de 0,2 mL a cada frasco. Ou seja, $28\,850\,000 \cdot 0,5 = 14\,425\,000$ mL = 14 425 L.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete erro no cálculo do número de frascos, e calcula pelo número de doses.

Então, a diferença de desperdício entre os frascos é:

Antigo: $6,2 - 5,0$ (equivalente a 10 doses) = 1,2 mL

Novo: $5,7 - 5,0 = 0,7$ mL

A diferença de desperdício em um frasco antigo para o novo é de $1,2 - 0,7 = 0,5$ mL. Considerando erroneamente 57,7 milhões de frascos, serão: $57,7 \cdot 0,5 = 28,85$ milhões de mL, ou seja, $28\,850\,000$ mL = 28 850 L.

QUESTÃO 144 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno calcula que a razão entre a área que será pintada e a área que não será pintada. Assim, a área pintada será área (ADF + BCF + EGH) = $\left(\frac{x^2}{2}\right) + \left(\frac{x^2}{8}\right) = \frac{5x^2}{8}$, e a área que não será pintada é a área total do quadrado subtraída da área pintada, ou seja, $x^2 \cdot 5x^2 \cdot 8 = 3x^2 \cdot 8$. Logo, a razão entre a área que será pintada e a área que não será pintada é área $\frac{\text{área (ADF + BCF + EGH)}}{\text{área (AEG + BEH + FGH)}} = \frac{5x^2 \cdot 8}{3x^2 \cdot 8} = \frac{5}{3}$. Em seguida, concluiu-se que a área que não será pintada é 0,6 vez menor que a área que será pintada, área (AEG + BEH + FGH) = $\frac{5}{3} \cdot \text{área (ADF + BCF + EGH)} \rightarrow$ área (AEG + BEH + FGH) = $0,6 \cdot \text{área (ADF + BCF + EGH)}$.
- B) INCORRETA. O aluno calcula a razão entre a área que será pintada e a área total do quadrado. Assim, a área pintada será área (ADF + BCF + EGH) = $(x^2 \div 2) + (x^2 \div 8) = 5x^2 \div 8$, e a área total do quadrado é x^2 . Logo, a razão entre a área que será pintada e a área total do quadrado é área $\frac{\text{área (ADF + BCF + EGH)}}{\text{área (ABCD)}} = \frac{5x^2}{x^2 \cdot 8} = \frac{5}{8}$ e a quantidade de tinta necessária para pintar todas as partes coloridas em relação à área total do quadrado é 1,6, pois, área (ABCD) = $\frac{8}{5} \cdot \text{área (ADF + BCF + EGH)} = 1,6 \cdot \text{área (ADF + BCF + EGH)}$.
- C) INCORRETA. O aluno considera que será pintada somente a área dos dois triângulos maiores e calcula a razão entre as suas áreas e a área total do quadrado ABCD. Assim, considera que $\frac{\text{área (ADF + BCF)}}{\text{área (ABCD)}} = \frac{x^2}{x^2 \cdot 2} = \frac{1}{2} \rightarrow$ área (ABCD) = $2 \cdot \text{área (ADF + BCF)}$, e a resposta é duas vezes maior.
- D) CORRETA. A área do quadrado é dada por x^2 , em que x é o valor de um dos seus lados. A área do triângulo maior (AFB) inscrito no quadrado é $(b \cdot h) \div 2$, em que b e h representam, respectivamente, os valores de sua altura e sua base. A área desse triângulo inscrito é a área igual à metade da área do quadrado maior, ou seja, $(x \cdot x) \div 2 = x^2 \div 2$. Como há quatro triângulos menores e iguais no interior do triângulo ABD, o valor da área do triângulo EGH é $x^2 \div 2 \div 4 = x^2 \div 8$. Além disso, a área ocupada pelos dois triângulos maiores, ADF e BCF é igual à metade da área do quadrado, ou seja, $x^2 \div 2$. Assim, a quantidade de tinta necessária para pintar o triângulo menor em relação à quantidade de tinta necessária para pintar os dois triângulos maiores é dada pela razão $\frac{\text{área (EGH)}}{\text{área (ADF + BCF)}} = \frac{x^2 \cdot 2}{8 \cdot x^2} = \frac{1}{4} \rightarrow \text{área (ADF + BCF)} = 4 \cdot \text{área (EGH)}$.

Logo, a quantidade de tinta necessária para pintar o triângulo menor é quatro vezes menor que a quantidade de tinta necessária para pintar os dois triângulos maiores.

- E) INCORRETA. O aluno considera que será pintada somente a área do triângulo EGH e calcula a razão entre a sua área e a área total do quadrado ABCD. Assim, considera que $\frac{\text{área (EGH)}}{\text{área (ABCD)}} = \frac{x^2}{x^2 \cdot 8} = \frac{1}{8} \rightarrow \text{área (ABCD)} = 8 \cdot \text{área (EGH)}$, e a resposta é oito vezes maior.

QUESTÃO 145 Resposta A

- A) CORRETA. Para representar a circunferência $x^2 + y^2 - 10x - 6y + 25 = 0$ no plano cartesiano, basta encontrar o centro e o raio. Assim:
 $-2a = -10a = 5 - 2b = -6b = 3a^2 + b^2 - r^2 = 25(5)^2 + (3)^2 - r^2 = 25 - r^2 = 25 - 25 - 9$
 Logo, o centro da circunferência é (5, 3) e o raio, 3.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não se atenta ao sinal do negativo do eixo x do centro da circunferência e faz os seguintes cálculos:
 $2a = -10a = -5 - 2b = -6b = 3a^2 + b^2 - r^2 = 25(-5)^2 + (3)^2 - r^2 = 25 - r^2 = 25 - 25 - 9r^2 = 9r = 3$
 Logo, o centro da circunferência é (-5, 3) e o raio, 3.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não se atenta ao sinal negativo dos eixos x e y do centro da circunferência e faz os seguintes cálculos:
 $2a = -10a = -52b = -6b = -3a^2 + b^2 - r^2 = 25(-5)^2 + (-3)^2 - r^2 = 25 - r^2 = 25 - 25 - 9r^2 = 9r = 3$
 Logo, o centro da circunferência é (-5, -3) e o raio, 3.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não se atenta ao sinal do negativo do eixo y do centro da circunferência e faz os seguintes cálculos:
 $-2a = -10a = 52b = -6b = -3a^2 + b^2 - r^2 = 25(5)^2 + (-3)^2 - r^2 = 25 - r^2 = 25 - 25 - 9r^2 = 9r = 3$
 Logo, o centro da circunferência é (5, -3) e o raio, 3.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa troca os eixos do centro da circunferência e faz os seguintes cálculos:
 $-2a = -6a = 3 - 2b = -10b = 5a^2 + b^2 - r^2 = 25(3)^2 + (5)^2 - r^2 = 25 - r^2 = 25 - 25 - 9r^2 = 9r = 3$
 Logo, o centro da circunferência é (3, 5) e o raio, 3.

QUESTÃO 146 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno confunde centavos com real, marcando o número de moedas de 1 real em 1996.
- B) INCORRETA. O aluno confunde o ano e marca o número de moedas de 1 centavo em 1994.
- C) INCORRETA. O aluno confunde a moeda e marca o número de moedas de 10 centavos em 1996.
- D) CORRETA. Analisando o gráfico, verifica-se que, em 1996, o número de moedas de 1 centavo em circulação era, aproximadamente, 1 500 000 000.
- E) INCORRETA. O aluno confunde o ano e marca o número de moedas de 1 centavo em 1997.

QUESTÃO 147 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa calcula incorretamente a nota que o aluno precisará tirar na lista de exercícios, obtendo $A3 = 6,5(3 \cdot 0,5 + 3 \cdot 1,0 + 1 \cdot 2,0 = 6,5)$. Nesse caso, a média final do aluno (MF) seria, considerando os pesos atribuídos a cada avaliação, $MF = \frac{3 \cdot 7,8 + 4 \cdot 5,8 + 3 \cdot 6,5}{10} = 6,61$. Desprezando a segunda casa decimal do resultado da média ponderada, tem-se $MF = 6,6$ (menor que 7,0); e não percebe que nesse caso o aluno não seria aprovado em Matemática sem exame de recuperação.
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa calcula erroneamente a nota que o aluno precisará tirar na lista de exercícios, obtendo $A3 = 7,5(3 \cdot 0,5 + 4 \cdot 1,0 + 1 \cdot 2,0 = 7,5)$. Nesse caso, a média final do aluno (MF) seria $MF = \frac{3 \cdot 7,8 + 4 \cdot 5,8 + 3 \cdot 7,5}{10} = 6,91 \Rightarrow MF = 6,9$ (inferior a 7,0); e não percebe que nesse caso o aluno não seria aprovado em Matemática sem exame de recuperação.
- C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa calcula incorretamente a nota que o aluno deverá tirar na lista de exercícios, obtendo $A3 = 7,0(4 \cdot 0,5 + 1 \cdot 1,0 + 2 \cdot 2,0 = 7,0)$. Nesse caso, a média final do aluno (MF) seria $MF = \frac{3 \cdot 7,8 + 4 \cdot 5,8 + 3 \cdot 7,0}{10} = 6,76 \Rightarrow MF = 6,7$ (menor que 7,0); e não percebe que nesse caso o aluno não seria aprovado em Matemática sem exame.
- D) CORRETA. Para ser aprovado em Matemática sem exame de recuperação, dado que o aluno deverá ter média final maior ou igual a 7,0 ($MF = 7,0$) e que os pesos atribuídos às notas $A1 = 7,8$, $A2 = 5,8$ e $A3$ são $p1 = 3$, $p2 = 4$ e $p3 = 3$, respectivamente, a menor nota que ele poderá obter na lista de exercícios ($A3$) é:
 $MF = \frac{p1 \cdot A1 + p2 \cdot A2 + p3 \cdot A3}{(p1 + p2 + p3)} \Rightarrow 7,0 = \frac{3 \cdot 7,8 + 4 \cdot 5,8 + 3 \cdot A3}{(3 + 4 + 3)} \Rightarrow A3 = \frac{70,0 - 46,6}{3} \Rightarrow A3 = 7,8$

Como a pontuação atribuída a uma determinada questão da lista é total ou é nula, não é possível conseguir exatamente a nota $A3 = 7,8$, pois só há questões valendo 0,5 ponto, 1,0 ponto e 2,0 pontos. Nesse caso, o aluno precisará obter, pelo menos, $A3 = 8,0$. Para isso, uma das possíveis combinações de problemas da lista que o referido aluno deverá acertar é a seguinte: $4 \cdot 0,5 + 2 \cdot 1,0 + 2 \cdot 2,0 = 8,0$.

Finalmente, com $A3 = 8,0$, a média final do aluno (MF) será $MF = \frac{3 \cdot 7,8 + 4 \cdot 5,8 + 3 \cdot 8,0}{10} = 7,06$; logo, uma vez

que o professor desprezará a segunda casa decimal do resultado da média ponderada, $MF = 7,0$ (maior ou igual a 7,0, assegurando a aprovação em Matemática sem exame).

- E) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa calcula erroneamente a nota que o aluno deverá tirar na lista de exercícios, obtendo $A3 = 6,0$ ($4 \cdot 0,5 + 4 \cdot 1,0 + 0 \cdot 2,0 = 6,0$). Nesse caso, a média final do aluno (MF) seria $MF = \frac{3 \cdot 7,8 + 4 \cdot 5,8 + 3 \cdot 6,0}{10} = 6,76 \Rightarrow MF = 6,7$ (inferior a 7,0); e não percebe que nesse caso o aluno não seria aprovado em Matemática sem exame.

QUESTÃO 148 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno monta a proporção de forma inversa. Assim, considera que a escala utilizada para a reprodução da cabine telefônica em miniatura é $16 \text{ cm} : 2,20 \text{ m} \rightarrow 16 \text{ cm} : 220 \text{ cm} \rightarrow 0,072 \text{ cm} : 1 \text{ cm} \rightarrow 1 : 0,072$.
- B) INCORRETA. O aluno não realiza a conversão de metros para centímetros do tamanho real da cabine. Assim, considera que a escala utilizada para a reprodução da cabine telefônica em miniatura é $16 \text{ cm} : 2,20 \text{ m} \rightarrow 1 \text{ cm} : 0,1375 \text{ m} \rightarrow 1 : 0,1375$.
- C) INCORRETA. O aluno monta a proporção de forma inversa e não faz a conversão de metros para centímetros. Assim, considera que a escala utilizada para a reprodução da cabine telefônica em miniatura é $16 : 2,20 \rightarrow 7,27 : 1 \rightarrow 1 : 7,27$.
- D) CORRETA. Considera-se que, como o tamanho da miniatura é 8 cm e o tamanho real da cabine é 2,20 m, a escala utilizada para a reprodução da cabine telefônica em miniatura é $16 \text{ cm} : 2,20 \text{ m} \rightarrow 16 \text{ cm} : 220 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ cm} : 13,75 \text{ cm} \rightarrow 1 : 13,75$.
- E) INCORRETA. O aluno realiza uma conversão incorreta de unidades, convertendo 2,20 m em 2200 cm. Assim, considera que a escala utilizada para a reprodução da cabine telefônica em miniatura é $16 \text{ cm} : 2,20 \text{ m} \rightarrow 16 \text{ cm} : 2200 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ cm} : 137,5 \text{ cm} \rightarrow 1 : 137,5$.

QUESTÃO 149 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete dois erros: realiza o cálculo correto do volume do frasco considerando apenas o cilindro e faz a conversão do volume de perfume fabricado em mililitro.

$$V_{\text{cilindro}} = V_{\text{frasco}}$$

$$\pi \cdot r^2 \cdot h = V_{\text{frasco}}$$

$$3,1 \cdot 3^2 \cdot 6 = V$$

$$167,4 = V$$

$$V = 167,4 \text{ cm}^3$$

Como foram produzidos 3348 L, este aluno não faz a conversão e utiliza o valor de 3348 mL, divide em porções de $167,4 \text{ cm}^3$.

$$\frac{3348000}{167,4} = 20$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza o cálculo correto do volume do frasco, mas não faz a conversão do volume de perfume fabricado em mililitro.

$$V_{\text{cilindro}} - V_{\text{cone}} = V_{\text{frasco}}$$

$$\pi \cdot r^2 \cdot h - \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h = V_{\text{frasco}}$$

$$\frac{2}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h = V_{\text{frasco}}$$

$$\frac{2}{3} \cdot 3,1 \cdot 3^2 \cdot 6 = V$$

$$6,2 \cdot 3 \cdot 6 = V$$

$$V = 111,6 \text{ cm}^3$$

Como foram produzidos 3348 L, este aluno não faz a conversão e utiliza 3348 mL, divide em porções de $111,6 \text{ cm}^3$.

$$\frac{3348}{111,6} = 30$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza o cálculo correto do volume do frasco, mas não faz a conversão do volume de perfume fabricado em mililitro.

$$V_{\text{cilindro}} - V_{\text{cone}} = V_{\text{frasco}}$$

$$\pi \cdot r^2 \cdot h - \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h = V_{\text{frasco}}$$

$$\frac{2}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h = V_{\text{frasco}}$$

$$\frac{2}{3} \cdot 3,1 \cdot 3^2 \cdot 6 = V$$

$$6,2 \cdot 3 \cdot 6 = V$$

$$V = 111,6 \text{ cm}^3$$

Como foram produzidos 3348 L, este aluno faz a conversão incorreta e utiliza 334 800 mL, divide em porções de 111,6 cm³.

$$\frac{334\,800}{111,6} = 3000$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz apenas o cálculo do volume do cilindro, ignorando que não é um sólido com a subtração de um cone.

$$V_{\text{cilindro}} = V_{\text{frasco}}$$

$$\pi \cdot r^2 \cdot h = V_{\text{frasco}}$$

$$3,1 \cdot 3^2 \cdot 6 = V$$

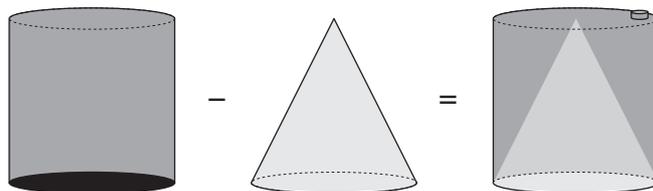
$$167,4 = V$$

$$V = 167,4 \text{ cm}^3$$

Como foram produzidos 3348 L, equivalem a 3348000 mL, divide em porções de 167,4 cm³.

$$\frac{3348000}{167,4} = 20000$$

- E) CORRETA. O sólido é um cilindro de revolução com raio da base medindo 3 cm e altura de 6 cm, subtraído o volume de um cone com mesma altura e base coincidente com uma das bases do cilindro.



$$V_{\text{cilindro}} - V_{\text{cone}} = V_{\text{frasco}}$$

$$\pi \cdot r^2 \cdot h - \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h = V_{\text{frasco}}$$

$$\frac{2}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h = V_{\text{frasco}}$$

$$\frac{2}{3} \cdot 3,1 \cdot 3^2 \cdot 6 = V$$

$$6,2 \cdot 3 \cdot 6 = V$$

$$V = 111,6 \text{ cm}^3 \text{ ou } V = 111,6 \text{ mL}$$

Como foram fabricados 3348 L de perfume, e devem ser condicionados em embalagens de 111,6 mL, conclui-se que:

$$\frac{3348000 \text{ mL}}{111,6 \text{ mL}} = 30000$$

ou seja, serão envasados 30000 frascos com o volume de perfume fabricado.

QUESTÃO 150 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o tempo de enchimento com o de esvaziamento. Além disso, esquece de adicionar uma unidade às horas quando vai somar 19:32 + 2:31. Assim, encontra que o tempo levado será de 71 · 2 + 9 = 151 minutos = 2 horas e 31 minutos. Se Juliana começa a encher a máquina às 19 h 32 min, ela vai terminar às 19:32 + 2:31 = 21 h 03 min.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não adiciona o tempo de esvaziamento. Assim, o ciclo será de 5 + 57 = 62 minutos. Logo, o tempo levado será de 62 · 2 + 5 = 129 minutos = 2 horas e 9 minutos. Se Juliana começa a encher a máquina às 19 h 32 min, ela vai terminar às 19:32 + 2:09 = 21 h 41 min.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa esquece de somar o último enchimento. Assim, encontra que o tempo levado será de 71 · 2 = 142 minutos = 2 horas e 22 minutos. Se Juliana começa a encher a máquina às 19 h 32 min, ela vai terminar às 19:32 + 2:22 = 21 h 54 min.

- D) CORRETA. O ciclo de encher, lavar e esvaziar a lava-louças leva $5 + 57 + 9 = 71$ minutos. Para realizar a lavagem completa, ela precisa fazer dois ciclos inteiros e mais um enchimento. Assim, o tempo levado será de $71 \cdot 2 + 5 = 147$ minutos = 2 horas e 27 minutos. Se Juliana começa a encher a máquina às 19 h 32 min, ela vai terminar às $19:32 + 2:27 = 21$ h 59 min.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o tempo de enchimento com o de esvaziamento. Assim, encontra que o tempo levado será de $71 \cdot 2 + 9 = 151$ minutos = 2 horas e 31 minutos. Se Juliana começa a encher a máquina às 19 h 32 min, ela vai terminar às $19:32 + 2:31 = 22$ h 03 min.

QUESTÃO 151 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno analisa o eixo y em vez do eixo x e encontra que o ponto que intercepta $y = 40$ é (10, 40). Assim, o valor seria R\$ 10,00.
- B) INCORRETA. O aluno marca o menor valor que seria pago se ela assinar um pacote de 20 *gigabytes*.
- C) CORRETA. Para encontrar o menor valor que seria pago pela assinatura de um pacote de 40 *gigabytes*, precisamos analisar os pontos que interceptam a reta $x = 40$. Dessa forma, o ponto cujo y é o mais próximo de 0 é (40, 100). Logo, o menor valor é R\$ 100,00.
- D) INCORRETA. O aluno não observa a reta i e marca o segundo menor valor que seria pago se ela assinar um pacote de 40 *gigabytes*.
- E) INCORRETA. O aluno não observa a reta i e marca o menor valor que seria pago se ela assinar um pacote de 60 *gigabytes*.

QUESTÃO 152 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende os cálculos de porcentagem e considera que $200\% = \frac{20}{100}$ e calcula $\frac{20}{100} \cdot \text{R\$ } 10,00 = \text{R\$ } 2,00$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende os cálculos de porcentagem e considera que $200\% = \frac{20}{100}$ e calcula $\frac{20}{100} \cdot \text{R\$ } 10,00 = \text{R\$ } 2,00$. Além disso, acredita que o valor é um desconto em relação ao valor de R\$ 10,00, ou seja, $\text{R\$ } 10,00 - \text{R\$ } 2,00 = \text{R\$ } 8,00$.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende os cálculos de porcentagem e considera que $200\% = \frac{20}{100}$ e calcula $\frac{20}{100} \cdot \text{R\$ } 10,00 = \text{R\$ } 2,00$. Além disso, acredita que o valor é um acréscimo em relação ao valor de R\$ 10,00, ou seja, $\text{R\$ } 10,00 + \text{R\$ } 2,00 = \text{R\$ } 12,00$.
- D) CORRETA. 200% de dez “conto” pode ser representado como $200\% \cdot \text{R\$ } 10,00 = \frac{20}{100} \cdot \text{R\$ } 10,00 = \text{R\$ } 20,00$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas o valor da porcentagem de 200% e relaciona o valor com a quantia de R\$ 200,00.

QUESTÃO 153 Resposta A

- A) CORRETA.

$$P(\text{Mulher} \cap \text{Evangélica}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{12}{30 + 14 + 5 + 3 + 33 + 12 + 6 + 1} = \frac{12}{104} \cong 0,12$$

$$P(\text{Homem} \cap \text{Católico}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{30}{30 + 14 + 5 + 3 + 33 + 12 + 6 + 1} = \frac{30}{104} \cong 0,29$$

Como $0,29 > 0,12$, o aluno considerou que é mais provável que a pessoa seja homem e católico, com 0,29 de probabilidade.

- B) INCORRETA.

$$P(\text{Mulher} \cap \text{Evangélica}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{12}{33 + 12 + 6 + 1} = \frac{12}{52} \cong 0,23$$

$$P(\text{Homem} \cap \text{Católico}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{30}{30 + 14 + 5 + 3} = \frac{30}{52} \cong 0,58$$

O aluno considerou para cada probabilidade apenas o total de homens e o total de mulheres. Como $0,58 > 0,23$, o aluno considerou que é mais provável que a pessoa seja homem e católico, com 0,58 de probabilidade.

- C) INCORRETA.

$$P(\text{Mulher} \cap \text{Evangélica}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{12}{14 + 12} = \frac{12}{26} \cong 0,46$$

$$P(\text{Homem} \cap \text{Católico}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{30}{30 + 33} = \frac{30}{63} \cong 0,91$$

O aluno considerou apenas os totais de acordo com cada religião. Como $0,91 > 0,46$, o aluno considerou que é mais provável que a pessoa seja homem e católico, com 0,91 de probabilidade.

D) INCORRETA.

$$P(\text{Mulher} \cap \text{Evangélica}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{33}{30 + 14 + 5 + 3 + 33 + 12 + 6 + 1} = \frac{33}{104} \cong 0,32$$

$$P(\text{Homem} \cap \text{Católico}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{14}{30 + 14 + 5 + 3 + 33 + 12 + 6 + 1} = \frac{14}{104} \cong 0,13$$

O aluno confundiu as informações e calculou a probabilidade de mulheres católicas e homens evangélicos. Como $0,32 > 0,13$, o aluno considerou que é mais provável que a pessoa seja mulher evangélica, com 0,32 de probabilidade.

E) INCORRETA.

$$P(\text{Mulher} \cap \text{Evangélica}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{33}{30 + 12 + 6 + 1} = \frac{33}{52} \cong 0,63$$

$$P(\text{Homem} \cap \text{Católico}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{14}{30 + 14 + 5 + 3} = \frac{14}{52} \cong 0,27$$

O aluno confundiu as informações e calculou a probabilidade de mulheres católicas e homens evangélicos. Além disso, ele considerou apenas os totais de homens e mulheres. Como $0,63 > 0,27$, o aluno considerou que é mais provável que a pessoa seja mulher evangélica, com 0,63 de probabilidade.

QUESTÃO 154 Resposta D

A) INCORRETA. O aluno assinala esta alternativa porque calcula: $\frac{7 \cdot 10^8}{7 \cdot 10^{-3}}$ como $10^8 - 3 = 10^5$. Então teria-se

$$M = \frac{2}{3} \log_{10} \frac{7 \cdot 10^8}{7 \cdot 10^{-3}} = \frac{2}{3} \log_{10} 10^{8-3} = \frac{2}{3} \log_{10} 10^5 = \frac{2}{3} \cdot 5 = 3,33. \text{ Logo, o governador disponibilizaria 10\% dos recursos do estado.}$$

B) INCORRETA. O aluno assinala esta alternativa porque, no final dos cálculos, divide 11 por 3 em vez de multiplicar por $\frac{2}{3}$. Então a magnitude seria de $11 \div 3 = 3,66$. Logo, o governador disponibilizaria 20% dos recursos.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde e considera $\log_{10} 10^{11}$ como 10. Então: $\frac{2}{3} \cdot 10 = 6,66$. Logo, o governador disponibilizará 30% dos recursos.

D) CORRETA. De acordo com a escala, tem-se que $M = \frac{2}{3} \log_{10} \frac{7 \cdot 10^8}{7 \cdot 10^{-3}} = \frac{2}{3} \log_{10} 10^{8+3} = \frac{2}{3} \log_{10} 10^{11} = \frac{2}{3} \cdot 11 = 7,33$. Logo, o governador disponibilizará 40% dos recursos.

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula $\frac{3}{2}$ como $\frac{3}{2}$: $M = \frac{3}{2} \log_{10} \frac{7 \cdot 10^8}{7 \cdot 10^{-3}} = \frac{3}{2} \log_{10} 10^{8+3} \Rightarrow \frac{3}{2} \log_{10} 10^{11} = \frac{3}{2} \cdot 11 = 16,5$. Logo, o governador disponibilizaria 50% dos recursos.

QUESTÃO 155 Resposta A

A) CORRETA. Como um quarto do terreno deve ser destinado à plantação de abóboras, tem-se: $480 - \frac{480}{4} = 360$. Como dois quintos desse terreno serão destinados aos animais, três quintos serão destinados a João e Marta. Então $\frac{3 \cdot 360}{5} = 216$. Portanto, cada filho ficará com $\frac{216}{2} = 108 \text{ m}^2$.

B) INCORRETA. Considera-se simplesmente o terreno destinado à plantação de abóboras, ou seja, faz-se $\frac{480}{4} = 120 \text{ m}^2$.

C) INCORRETA. Como um quarto do terreno deve ser destinado à plantação de abóboras, tem-se: $480 - \frac{480}{4} = 360$. Como dois quintos desse terreno serão destinados aos animais, três quintos serão destinados a João e Marta. Então $\frac{3 \cdot 360}{5} = 216$. Entretanto, subtrai-se esse valor da área total do terreno separado das plantações de abóbora, ou seja, faz-se $360 - 216 = 144 \text{ m}^2$.

D) INCORRETA. Como um quarto do terreno deve ser destinado à plantação de abóboras, tem-se: $480 - \frac{480}{4} = 360$. Como dois quintos desse terreno serão destinados aos animais, três quintos serão destinados a João e Marta. Então $\frac{3 \cdot 360}{5} = 216$. Entretanto, não se divide esse valor por dois, considerando que o terreno será repartido igualmente entre os dois filhos.

E) INCORRETA. Considera-se simplesmente o restante do terreno que não está destinado à plantação de abóboras, ou seja, $480 - \frac{480}{4} = 360$.

QUESTÃO 156 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção pensa em permutação e na ordem das jogadas, aplicando fatorial e calculando, equivocadamente, a probabilidade como a razão das permutações dos 7 números pelos 80 possíveis.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção esquece da probabilidade de acertar o time do coração.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção confunde o princípio multiplicativo (e) com o princípio aditivo (ou) ao considerar a probabilidade de acerto do time do coração.

D) CORRETA. A probabilidade de acertar os sete números é:
$$\frac{C_{10,7}}{C_{80,7}} = \frac{\frac{10!}{7! \cdot 3!}}{\frac{80!}{7! \cdot 73!}} = \frac{10!}{3!} \cdot \frac{73!}{80!}$$

A probabilidade de acertar o time do coração é: $\frac{1}{80}$

A probabilidade de acertar os 7 números e o time do coração é: $\frac{10!}{3!} \cdot \frac{73!}{80!} \cdot \frac{1}{80}$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção efetua a multiplicação equivocada de 80! por 80 nos denominadores das frações, obtendo 80^2 .

QUESTÃO 157 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno considera o deslocamento correto e a vista superior correta, mas inverte a posição dos indivíduos.
- B) CORRETA. O aluno considera o deslocamento correto e a vista superior.
- C) INCORRETA. O aluno considera a vista incorreta (frontal).
- D) INCORRETA. O aluno considera a vista incorreta (frontal) e inverte a posição dos indivíduos.
- E) INCORRETA. O aluno considera que estão sobrepostos pelo fato de estarem em andares diferentes.

QUESTÃO 158 Resposta A

- A) CORRETA. É preciso encontrar a quantidade de café dentro de cada um dos potes.

Seja x o peso do pote vazio e y o peso da quantidade café num pote quando cheio. Dessa forma, temos que:

$$x + y = 2,2 \text{ kg}$$

$$x + \frac{y}{2} = 1,5 \text{ kg}$$

Subtraindo a primeira igualdade pela segunda, encontramos que $\frac{y}{2} = 0,7 \text{ kg}$, ou seja, $y = 1,4 \text{ kg}$.

Mariana comprou $1,4 + 0,7 = 2,1 \text{ kg}$ de café e deveria pagar $70 \cdot 2,1 = \text{R\$ } 147,00$, ou seja, $\text{R\$ } 13,00$ a menos do preço que foi cobrado.

- B) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator considera que o valor pago é referente ao peso dos potes que comportam o café. Resolve o sistema

$$x + y = 2,2 \text{ kg}$$

$$x + \frac{y}{2} = 1,5 \text{ kg}$$

e encontra $x = 0,8 \text{ kg}$, ou seja, deveria pagar um total de $70 \cdot 1,6 = \text{R\$ } 112,00$, $\text{R\$ } 48,00$ a menos do preço que foi cobrado.

- C) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator considera que o valor pago é referente apenas a um pote cheio de café. Resolve o sistema

$$x + y = 2,2 \text{ kg}$$

$$x + \frac{y}{2} = 1,5 \text{ kg}$$

e encontra $y = 1,4 \text{ kg}$, ou seja, deveria pagar um total de $70 \cdot 1,4 = \text{R\$ } 98,00$, $\text{R\$ } 62,00$ a menos do preço que foi cobrado.

- D) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator considera que a quantidade de café será referente ao número inteiro da soma $2,2 + 1,5 = 3,7$. Dessa forma, a quantidade a ser paga seria $70 \cdot 3 = \text{R\$ } 210,00$, $\text{R\$ } 50,00$ a mais do preço que foi cobrado.

- E) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator considera a quantidade de café o peso dos dois potes, sem considerar o peso da embalagem, ou seja, $2,2 + 1,5 = 3,7 \text{ kg}$. Dessa forma, a quantidade a ser paga seria $70 \cdot 3,7 = \text{R\$ } 259,00$, $\text{R\$ } 99,00$ a mais do preço que foi cobrado.

QUESTÃO 159 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno pode fazer a análise do gráfico considerando os gastos com R\$ 2 500,00, e não a soma de todos os valores apresentados no gráfico.
- B) INCORRETA. O aluno pode fazer a análise do gráfico considerando os gastos com R\$ 2 500,00, e não a soma de todos os valores apresentados no gráfico.
- C) CORRETA. A soma dos gastos apresenta o valor total de R\$ 5 500,00:
 $1998 + 898 + 275 + 727 + 350 + 770 + 482 = \text{R\$ } 5\,500,00$
 Portanto, $275 + 770 = \text{R\$ } 1\,045,00$ corresponde exatamente a 19% do valor total de R\$ 5 500,00:

$$X = \frac{1\,045 \cdot 100}{5\,500} = 19$$
- D) INCORRETA. Na análise de gráfico, o aluno pode efetuar cálculos aproximados e considerar 20% como resposta, porém o correto seria 21,98%.
- E) INCORRETA. O aluno pode considerar os valores maiores como maior porcentagem.

QUESTÃO 160 Resposta A

- A) CORRETA. Sendo A_m a área de cada muda e d a medida do diâmetro do primeiro canteiro, tem-se que:

$$900 \cdot A_m = \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

 Dessa forma, diminuindo o diâmetro pela metade, a quantidade M de mudas necessárias será:

$$M \cdot A_m = \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 = \pi \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{d}{2}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 \Rightarrow M \cdot A_m = \frac{1}{4} \cdot 900 \cdot A_m \Rightarrow M = \frac{900}{4} = 225$$

 Portanto, serão necessárias 225 mudas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa extrai a raiz quadrada da quantidade original de mudas, como se o quadrado da quantidade de mudas fosse proporcional ao diâmetro, e não o inverso.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa divide por 2 a quantidade de mudas, estabelecendo relação de proporção direta entre essa quantidade e o diâmetro.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pensa em redução de 50%, como a que acontece com o diâmetro e, devido a isso, subtrai equivocadamente a quantidade de 50 da quantidade inicial de mudas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta equivocadamente a informação de que as mudas têm o mesmo tamanho, acreditando que a quantidade de mudas, devido a isso, também se mantém.

QUESTÃO 161 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator considera que, pelo fato de a folha A1 ter metade do tamanho de uma A0, a razão entre as medidas de seus lados será $\frac{1}{2}$.
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator considera que pelo fato da folha A0 ter o dobro do tamanho de uma A1, a razão entre as medidas de seus lados será 2.
- C) CORRETA. Sejam x e y as dimensões da largura e da altura de uma folha A0, respectivamente. Se, ao dobrar uma folha A0, dividindo sua altura pela metade, são obtidas duas folhas A1. Assim, a folha A1 terá como altura o valor de x (que passou a ser o lado maior da folha A1), e como largura o valor de $\frac{y}{2}$ (que é o lado menor da folha A1). Agora, para encontrar o valor da razão de proporcionalidade, basta encontrar o valor de $\frac{y}{x}$.
 Como o formato de ambas as folhas são semelhantes, é possível construir a seguinte relação:

$$y \leftrightarrow x$$

$$x \leftrightarrow \frac{y}{2} \Rightarrow \frac{y}{2} = x^2 \Rightarrow \frac{y}{x} = \sqrt{2}$$
- D) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator considera a razão de proporcionalidade entre as dimensões das folhas A1 e A0, alterando a ordem e, conseqüentemente, obtendo o valor inverso da razão:

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$
- E) INCORRETA. O aluno que seleciona este distrator considera que pelo fato da folha A0 ter o dobro do tamanho de uma A1, a razão entre as áreas será de 2 e a razão entre os lados será de $2^2 = 4$.

QUESTÃO 162 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não identificou que o número de horas trabalhadas pelas máquinas e o número de máquinas são grandezas inversamente proporcionais, assim:

9 horas 50 máquinas produção de x unidades
 y horas 60 máquinas produção de $\frac{4}{3}x$ unidades

$$\frac{y}{9} = \frac{6}{5} \cdot \frac{4}{3} = \frac{24}{9} \Rightarrow y = 24$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente não domina cálculos envolvendo relações entre grandezas e terá “chutado” uma alternativa.

- C) CORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utilizou o seguinte procedimento, ou outro equivalente:

9 horas 50 máquinas produção de x unidades
 y horas 60 máquinas produção de $\frac{4}{3}x$ unidades

O número de horas trabalhadas pelas máquinas e o número de máquinas são grandezas inversamente proporcionais. Por outro lado, o número de horas trabalhadas pelas máquinas e o número de unidades produzidas são grandezas diretamente proporcionais. Sendo assim, tem-se:

$$\frac{y}{9} = \frac{5}{6} \cdot \frac{4}{3} = \frac{10}{9} \Rightarrow y = 10$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não identificou que o número de horas trabalhadas pelas máquinas e o número de máquinas são grandezas inversamente proporcionais, assim:

9 horas 50 máquinas produção de x unidades
 y horas 60 máquinas produção de $\frac{4}{3}x$ unidades

$$\frac{y}{9} = \frac{6}{5} \cdot \frac{4}{3}$$

Além disso, multiplicou de forma errada (em cruz) as frações e chegou em:

$$\frac{y}{9} = \frac{6}{5} \cdot \frac{4}{3} = \frac{18}{20} \Rightarrow y = 8,1$$

- E) INCORRETA. Quem assinalar esta alternativa utilizou o seguinte procedimento, ou outro equivalente:

9 horas 50 máquinas produção de x unidades
 y horas 60 máquinas produção de $\frac{4}{3}x$ unidades

O número de horas trabalhadas pelas máquinas e o número de máquinas são grandezas inversamente proporcionais. Por outro lado, o número de horas trabalhadas pelas máquinas e o número de unidades produzidas são grandezas diretamente proporcionais. Assim, tem-se:

$$\frac{y}{9} = \frac{5}{6} \cdot \frac{4}{3}$$

No entanto, multiplicou de forma errada (em cruz) as frações e chegou em:

$$\frac{y}{9} = \frac{15}{24} \Rightarrow y \cong 5,6$$

QUESTÃO 163 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que as distâncias percorridas na vertical pelas crianças são a mesma em cada intervalo de tempo. No entanto, desconsidera que a posição em que a gangorra está paralela ao solo é considerada como altura zero.

- B) CORRETA. Como a gangorra é retilínea e as crianças estão à mesma distância do eixo central, a distância percorrida por elas, em relação à altura zero da gangorra, é a mesma a cada instante, porém, uma no sentido positivo e outra no sentido negativo. Dessa forma, a altura de uma pode ser descrita em função da altura da outra por: $E = -D$ ou $-E = D$.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que como uma criança está subindo e a outra descendo, as distâncias percorridas por criança em relação à altura zero seriam inversas, e não opostas.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa que enquanto a altura de uma criança é positiva a da outra será negativa em relação à altura zero da gangorra. Porém, considera que, além de opostas, as distâncias terão valores inversos, pois enquanto uma sobe a outra desce.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que o deslocamento das crianças, conforme a movimentação da gangorra, será dado por um trajeto curvilíneo. Dessa forma, associa tal curva a uma parábola.

QUESTÃO 164 Resposta A

- A) CORRETA. Segundo o texto, o buraco negro fotografado tem o diâmetro 3 milhões de vezes maior que o diâmetro da Terra, ou seja,
 diâmetro do buraco negro = 3 000 000 · diâmetro da Terra
 $40\,000\,000\,000\text{ km} = 3\,000\,000 \cdot \text{diâmetro da Terra}$
 $\frac{40\,000\,000\,000\text{ km}}{3\,000\,000} = \text{diâmetro da Terra}$
 $\frac{40\,000\text{ km}}{3} = \text{diâmetro da Terra}$
 $13\,333\text{ km} \approx \text{diâmetro da Terra}$
 $13\text{ mil km} \approx \text{diâmetro da Terra}$
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende as informações do texto e considera que a Terra é 3 000 vezes maior que o buraco negro, não considerando as classes numéricas, com isso conclui que:
 diâmetro do buraco negro · 3 000 = diâmetro da Terra
 $40\text{ km} \cdot 3\,000 = \text{diâmetro da Terra}$
 $120\,000\text{ km} = \text{diâmetro da Terra}$
 $120\text{ mil km} = \text{diâmetro da Terra}$
- C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa considera que o diâmetro do buraco negro é 50 milhões de vezes maior que a Terra e confunde a ordem de grandeza do diâmetro do buraco negro, considerando como 40 trilhões de quilômetros, calculando:
 diâmetro do buraco negro = 50 000 000 · diâmetro da Terra
 $\frac{40\,000\,000\,000\,000\text{ km}}{50\,000\,000} = \text{diâmetro da Terra}$
 $800\,000\text{ km} = \text{diâmetro da Terra}$
 $800\text{ mil km} = \text{diâmetro da Terra}$
- D) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa considera que o diâmetro da Terra é 50 000 vezes maior que o diâmetro do buraco negro, desconsiderando a classe numérica, concluindo, dessa forma, que:
 diâmetro do buraco negro · 50 000 = diâmetro da Terra
 $40\text{ km} \cdot 50\,000 = \text{diâmetro da Terra}$
 $2\,000\,000\text{ km} = \text{diâmetro da Terra}$
 $2\text{ milhões de km} = \text{diâmetro da Terra}$
- E) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende corretamente as informações no texto e considera que a medida de 3 milhões é referente ao diâmetro da Terra, em quilômetros, e não a quantidade de vezes que o diâmetro do buraco negro é maior que o nosso planeta.

QUESTÃO 165 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa fez todos os cálculos corretamente, mas, ao chegar ao resultado de $P = 15$, ele se equivoca e subtrai (em vez de somar) as 4 parcelas renegociadas por Juliana.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa fez todos os cálculos corretamente, mas, ao chegar no resultado de $P = 15$, ele se esquece de somar as 4 parcelas renegociadas por Juliana.
- C) CORRETA. Devemos observar que o valor total da dívida (R\$ 2 850,00) dividido pelo número de parcelas (P) é o valor de cada parcela (V).

$$\text{Assim: } \frac{2850}{P} = V \rightarrow 2850 = VP$$

Com o aumento de 4 parcelas, cada parcela necessariamente ficou mais barata, já que são grandezas inversamente proporcionais.

Como houve uma variação negativa de R\$ 40,00 no valor das parcelas, então, temos que:

$$2850P + 4 = V - 40 \quad 2850 = (V - 40)(P + 4) \quad 2850 = VP + 4V - 40P - 160 \quad 2850 = 2850 + 4V - 40P - 1600 \Rightarrow$$

$$4V - 40P - 1604V = 40P + 160V = 10P + 40$$

Substituindo o valor de V na primeira equação encontrada:

$$VP = 2850(10P + 40) \quad P = 2850 \cdot 10P^2 + 40P - 2850 = 0P^2 + 4P - 285 = 0 \quad \Delta = 4^2 - 4(-285)(1) = 1156 \rightarrow$$

$$\Delta = 34P = -4 \pm 34 \quad 2P = 15 \text{ ou } -19$$

Assim, o número de parcelas no contrato original (P) é 15.

Mas, como houve a renegociação da dívida, a quantidade de parcelas realmente quitadas por Juliana foi $P + 4 = 19$.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa fez todos os cálculos corretamente, mas, ao chegar ao resultado de $P = 15$ ou -19 , ele usa o valor 19 (ignorando o sinal negativo), e soma as 4 parcelas renegociadas, encontrando erroneamente 23.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa fez todos os cálculos corretamente, mas, ao chegar ao resultado de $P = 15$, se equivocou e soma 40 parcelas renegociadas (sendo que esse era a variação do valor, e não do número de parcelas), encontrando erroneamente $15 + 40 = 55$.

QUESTÃO 166 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno calcula corretamente a área do novo gramado do Maracanã, mas erra na conversão da medida da área desmatada de km^2 para m^2 . Ele considerou que 100 m^2 equivalem a 1 km^2 .
- B) INCORRETA. O aluno calcula corretamente a área do novo gramado do Maracanã, mas erra na conversão da medida da área desmatada de km^2 para m^2 . Ele considerou que 1000 m^2 equivalem a 1 km^2 .
- C) INCORRETA. O aluno calcula corretamente a área do novo gramado do Maracanã, mas erra na conversão da medida da área desmatada de km^2 para m^2 . Ele considerou que 10000 m^2 equivalem a 1 km^2 .
- D) INCORRETA. O aluno calcula corretamente a área do novo gramado do Maracanã, mas erra na conversão da medida da área desmatada de km^2 para m^2 . Ele considerou que 100000 m^2 equivalem a 1 km^2 .
- E) CORRETA. O aluno calcula corretamente a área do novo gramado do Maracanã e sabe que a conversão de m^2 para km^2 é de 1000000 de m^2 por km^2 . Área desmatada: $4000 \text{ km}^2 = 4000000000 \text{ m}^2$. Área do Maracanã com as novas medidas: $105 \cdot 68 = 7140 \text{ m}^2$. Assim, a área desmatada da Floresta Amazônica, segundo o texto, é de aproximadamente $4000000000 \div 7140 \approx 560224$ campos, ou seja, aproximadamente 560000 campos.

QUESTÃO 167 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa provavelmente não calculou corretamente o número de códigos que podem ser obtidos com o formato I (AAVCS). Nesse caso, tem-se:

Formato código I: AAVCS

$$n_I = \underbrace{10}_A \cdot \underbrace{10}_A \cdot \underbrace{5}_V \cdot \underbrace{5}_V \cdot \underbrace{5}_C \cdot \underbrace{6}_S$$

$$n_I = 100 \cdot 25 \cdot 30$$

$$n_I = 75 \cdot 10^3 \Rightarrow n_I = 75000$$

$n_I = 75000$ é incompatível com o número esperado de inscritos (entre 30000 e 40000).

- B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa provavelmente não calculou corretamente o número de códigos que podem ser gerados com o formato II (AAAVCS). Nesse caso, tem-se:

Formato código II: AAAVCS

$$n_{II} = \underbrace{10}_A \cdot \underbrace{10}_A \cdot \underbrace{10}_A \cdot \underbrace{5}_V \cdot \underbrace{5}_C \cdot \underbrace{6}_S$$

$$n_{II} = 100 \cdot 50 \cdot 30$$

$$n_{II} = 15 \cdot 10^4 \Rightarrow n_{II} = 150000$$

$n_{II} = 150000$ não é compatível com o número esperado de inscritos (entre 30000 e 40000).

- C) CORRETA. Para o formato III (AVCCCS), o primeiro dígito deve ser preenchido com um entre 10 algarismos, o segundo com uma entre 5 vogais maiúsculas, o terceiro com uma entre 5 vogais maiúsculas, o quarto com uma entre 5 vogais maiúsculas (da mesma forma que o terceiro), o quinto com uma entre 5 vogais maiúsculas (da mesma forma que o terceiro e o quarto) e, finalmente, o sexto com um entre 6 sinais.

No caso do formato III, tem-se:

Formato código III: AVCCCS

$$n_{III} = \underbrace{10}_A \cdot \underbrace{5}_V \cdot \underbrace{5}_C \cdot \underbrace{5}_C \cdot \underbrace{5}_C \cdot \underbrace{6}_S$$

$$n_{III} = 50 \cdot 25 \cdot 30$$

$$n_{III} = 375 \cdot 10^2 \Rightarrow n_{III} = 37500$$

Portanto, o formato de código III, a partir do qual podem ser gerados $n_{III} = 37500$ códigos, é compatível com o número esperado de inscritos (entre 30000 e 40000).

- D) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa pode não ter calculado corretamente o número de códigos que podem ser gerados com o formato IV (AAVCSS). Nesse caso, tem-se:

Formato de código IV: AAVCSS

$$n_{IV} = \underbrace{10}_A \cdot \underbrace{10}_A \cdot \underbrace{5}_V \cdot \underbrace{5}_C \cdot \underbrace{6}_S \cdot \underbrace{6}_S$$

$$n_{IV} = 100 \cdot 30 \cdot 30$$

$$n_{IV} = 9 \cdot 10^4 \Rightarrow n_{IV} = 90000$$

$n_{IV} = 90000$ não é compatível com o número esperado de inscritos (entre 30000 e 40000).

- E) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa pode não ter calculado corretamente o número de códigos que podem ser obtidos com o formato V (AAVCCS). Esse número, inclusive, é igual ao número de códigos que podem ser gerados com o formato I ($n_V = n_I$), haja vista que o número de vogais maiúsculas (5) é igual ao número de consoantes maiúsculas disponíveis (5 primeiras consoantes).

No caso do formato V, tem-se:

Formato de código V: AAVCCS

$$n_V = \frac{10}{A} \cdot \frac{10}{A} \cdot \frac{5}{V} \cdot \frac{5}{C} \cdot \frac{5}{C} \cdot \frac{6}{S}$$

$$n_V = 100 \cdot 25 \cdot 30$$

$$n_V = 75 \cdot 10^3 \Rightarrow n_V = 75000$$

$n_V = n_I = 75000$ é incompatível com o número esperado de inscritos (entre 30000 e 40000).

QUESTÃO 168 Resposta A

- A) CORRETA. Considerando-se que se passaram três dias desde o domingo, tem-se que Helder estudará $3 \cdot 15 = 45$ minutos a mais que as n horas do domingo. Assim sendo, temos que n (horas) + 45 (minutos) = 4 horas e, portanto, $n = 3$ h e 15 min.
- B) INCORRETA. Nesse caso, considera-se que Helder tenha estudado um total de n horas e 30 minutos. Considerou-se então que n (horas) + 30 (minutos) = 4 horas e, portanto, $n = 3$ h e 30 min.
- C) INCORRETA. Nesse caso, considera-se que Helder tenha estudado um total de n horas e 45 minutos. Considerou-se então que n (horas) + 45 (minutos) = 4 horas e, portanto, $n = 3$ h e 45 min.
- D) INCORRETA. Nesse caso, considera-se que é necessário somar 15 minutos às horas correspondentes a quarta-feira, fazendo então 4 h + 15 min.
- E) INCORRETA. Nesse caso, considera-se que é necessário somar 30 minutos às horas correspondentes a quarta-feira, fazendo então 4 h + 30 min.

QUESTÃO 169 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente as densidades das amostras coletadas nos tanques, no entanto, seleciona aquelas que são mais próximas de 0,715 g/mL.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente as densidades das amostras coletadas nos tanques, no entanto, seleciona aquelas que estão abaixo de 0,715 g/mL.
- C) CORRETA. A densidade mínima é: $715 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 715 \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1000000 \text{ cm}^3} = 0,715 \text{ g/cm}^3 = 0,715 \text{ g/mL}$. As densidades das amostras coletadas nos tanques são:

$$\text{I} - \frac{357 \text{ g}}{500 \text{ mL}} = 0,714 \text{ g/mL}$$

$$\text{II} - \frac{358 \text{ g}}{500 \text{ mL}} = 0,716 \text{ g/mL}$$

$$\text{III} - \frac{362 \text{ g}}{500 \text{ mL}} = 0,724 \text{ g/mL}$$

$$\text{IV} - \frac{355 \text{ g}}{500 \text{ mL}} = 0,71 \text{ g/mL}$$

Logo, os tanques que têm densidade superior a 0,715 g/mL são II e III.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa arredonda de forma incorreta as densidades das amostras coletadas nos tanques, encontrando:

$$\text{I} - \frac{357 \text{ g}}{500 \text{ mL}} = 0,71 \text{ g/mL}$$

$$\text{II} - \frac{358 \text{ g}}{500 \text{ mL}} = 0,71 \text{ g/mL}$$

$$\text{III} - \frac{362 \text{ g}}{500 \text{ mL}} = 0,72 \text{ g/mL}$$

$$\text{IV} - \frac{355 \text{ g}}{500 \text{ mL}} = 0,71 \text{ g/mL}$$

Além disso, erra no arredondamento da densidade padrão encontrando 0,71 g/mL e concluindo que os tanques dentro da especificação seriam aqueles com o mesmo valor: I, II e IV.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente as densidades das amostras coletadas nos tanques, no entanto, compara incorretamente com o valor de 0,715 g/mL, acreditando que 0,71 g/mL também estaria acima desse valor mínimo.

QUESTÃO 170 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno soma o número de pessoas que tomaram a vacina A e a vacina B no 3º dia: $150 + 140 = 290$. Depois, ele soma o número total de pessoas vacinadas: $180 + 200 + 210 + 120 + 150 + 140 = 1000$. Assim, a probabilidade de que as duas pessoas sorteadas tenham tomado vacina no 3º dia é $290/1000 = 29/100$
- B) CORRETA. Número total de vacinados pela vacina A = $180 + 210 + 150 = 540$
 Número total de vacinados pela vacina B = $200 + 120 + 140 = 460$
 Probabilidade de ser sorteada uma pessoa que tomou a vacina A no 3º dia: $PA = 540/1000 = 54/100$
 Probabilidade de ser sorteada uma pessoa que tomou a vacina B no 3º dia: $PB = 460/1000 = 46/100$
 A probabilidade de que as duas pessoas sorteadas tenham tomado vacina no 3º dia é:
 $PA \cdot PB = 54/100 \cdot 46/100 = 2484/10000 = 2484/10000 = 621/2500$
- C) INCORRETA. O aluno soma o número de pessoas que tomaram a vacina A = $180 + 210 + 150 = 540$. Depois, ele soma o número de pessoas que tomaram a vacina B = $200 + 120 + 140 = 460$. Ele calcula a probabilidade de ser sorteada uma pessoa que tomou a vacina A no 3º dia = $PA = 540/1000 = 54/100$ e calcula a probabilidade de ser sorteada uma pessoa que tomou a vacina B no 3º dia = $PB = 460/1000 = 46/100$. Assim, ele calcula a probabilidade de que as duas pessoas sorteadas tenham tomado vacina no 3º dia da seguinte forma: $PA + PB = 54/100 + 46/100 = 100/100 = 1$
- D) INCORRETA. O aluno soma o número de pessoas que tomaram a vacina A e a vacina B no 3º dia: $150 + 140 = 290$. Ele calcula a probabilidade de ser sorteada uma pessoa que tomou a vacina A no 3º dia = $PA = 150/1000 = 15/100$ e calcula a probabilidade de ser sorteada uma pessoa que tomou a vacina B no 3º dia = $PB = 140/1000 = 14/100$. Assim, ele calcula a probabilidade de que as duas pessoas sorteadas tenham tomado vacina no 3º dia da seguinte forma: $PA \cdot PB = 15/100 \cdot 14/100 = 210/10000 = 21/1000$
- E) INCORRETA. O aluno soma o número total de pessoas vacinadas: $180 + 200 + 210 + 120 + 150 + 140 = 1000$. Ele calcula a probabilidade de ser sorteada uma pessoa que tomou a vacina A no 3º dia = $PA = 150/1000 = 15/100$ e calcula a probabilidade de ser sorteada uma pessoa que tomou a vacina B no 3º dia = $PB = 140/1000 = 14/100$. Assim, ele calcula a probabilidade de que as duas pessoas sorteadas tenham tomado vacina no 3º dia da seguinte forma: $PA \cdot PB = 15/100 \cdot 14/100 = 210/10000 = 21/1000$

QUESTÃO 171 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção considera apenas que as linhas imaginárias utilizadas para transportar cada ponto do corpo dos jogadores ao gramado são paralelas entre si, associando o processo ao conceito de paralelismo.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção considera a circunferência da imagem, colocada apenas para aproximar a cena.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção considera apenas que as linhas imaginárias formam um ângulo de 90º com o plano do campo, associando o processo ao conceito de triângulo retângulo.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção considera apenas que as linhas imaginárias formam um ângulo de 90º com o plano do campo, associando o processo ao conceito de perpendicularidade.
- E) CORRETA. A projeção ortogonal de uma figura sobre um plano é a imagem formada ligando cada ponto dessa figura ao plano de maneira perpendicular. Dessa forma, são criadas retas perpendiculares ao plano. Em relação ao plano do campo de futebol, a linha de impedimento seria uma reta que, entre essas, está mais próxima do gol adversário (representada na imagem de forma tracejada).

QUESTÃO 172 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o valor de a encontrando $a = -\frac{36}{49}$.
 Mas o aluno erra ao fazer a substituição do valor de " $b = -a$ " (se esquece de multiplicar por 7), encontrando $b = \frac{36}{49}$.
- B) CORRETA. Se a curva descrita pela bola tem formato parabólico, então a função que relaciona a altura e o tempo é uma função de 2º grau ($y = ax^2 + bx + c$). Foi informado no enunciado os dados sobre o vértice: altura máxima de 9 m após 3,5 segundos do chute $\rightarrow X_v = 3,5$ e $Y_v = 9$. Além disso, como a função inicia na origem do plano cartesiano (0, 0), o valor de $c = 0$ (já que $0 = a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c$). Usando as fórmulas de X_v e Y_v , podemos encontrar os valores de a e b da função:
 $X_v = -\frac{b}{2a} \rightarrow 3,5 = -\frac{b}{2a} \rightarrow -7a = b$
 $Y_v = -\frac{\Delta}{4a} \rightarrow 9 = -\frac{\Delta}{4a} \rightarrow \Delta = -36a \rightarrow b^2 - 4ac = -36a \rightarrow b^2 = -36a$
 Substituindo $b = -7a$ na segunda equação temos: $(-7a)^2 = -36a \rightarrow 49a^2 = -36a \rightarrow 49a = -36 \rightarrow a = -\frac{36}{49}$

$$\text{E assim } b = -7 \cdot \left(\frac{-36}{49}\right) = \frac{36}{7}$$

Logo, a função que descreve a trajetória da bola é $y = \frac{36}{7} \cdot \left(-\frac{x^2}{7} + x\right)$.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente os valores de a e b , mas se equivoca ao errar o sinal de a , encontrando apenas $a = \frac{36}{49}$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente os valores, mas, ao colocar o $\frac{36}{7}$ em evidência na função, se esquece de que $a = -\frac{36}{49}$, usando apenas $-\frac{36}{7}$.
Então, ao colocar em evidência o 7, o valor de a fica sem o denominador 7, encontrando: $y = \frac{36}{7} \cdot (-x^2 + x)$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa equivocadamente coloca $\frac{36}{49}$ em evidência (ao invés de apenas $\frac{36}{7}$), além de errar o sinal de a e b , encontrando $a = \frac{36}{49}$ e $b = -\frac{36}{7}$.

QUESTÃO 173 Resposta C

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, provavelmente, colocou o número inicial do comprimento da bactéria em notação científica, sem ter multiplicado por 10 e com o expoente da potência de 10 com sinal trocado.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, provavelmente, multiplicou por 10 o total de bactérias que aparece no enunciado, porém errou o expoente da potência de base 10, considerando-o positivo em vez de negativo.
- C) CORRETA. Temos que o total pedido é:
 $0,0000028 \cdot 10 = 2,8 \cdot 10^{-6} \cdot 10 = 2,8 \cdot 10^{-5}$
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, provavelmente, colocou o número inicial do comprimento de uma bactéria em notação científica, esquecendo-se de multiplicá-lo por 10.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, provavelmente, confundiu a multiplicação de potências de base 10 com a divisão de potências de base 10.

QUESTÃO 174 Resposta D

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção interpreta que as escalas volumétrica e linear devem ser a mesma.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção acredita que para se obter a escala volumétrica seria necessário multiplicar o valor 8 presente na escala linear por 3.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção apresenta a escala utilizada para o cálculo de áreas, e não de volume.
- D) CORRETA. A escala 1 : 8 apresenta a relação linear das medidas da réplica e do carro real, portanto a constante linear de proporcionalidade é $k = \frac{1}{8}$. Como a capacidade do tanque de gasolina é uma medida volumétrica, a escala utilizada deve ter constante de proporcionalidade igual ao cubo da constante linear, ou seja: $k^3 = \left(\frac{1}{8}\right)^3 = \frac{1}{512}$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção apresenta a escala utilizada para o cálculo de áreas, e não de volume; além disso, acredita que para se obter essa escala seria necessário multiplicar o valor 8 presente na escala linear por 2.

QUESTÃO 175 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera apenas os primeiros lugares de todos os dias da semana, logo, os 3 alunos que ficaram entre os 3 primeiros lugares foram Ana Maria, Bernardo e João.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera os nomes que mais aparecem no 1º, 2º e 3º lugar, respectivamente. Assim, têm-se os 3 alunos que ficaram entre os 3 primeiros lugares, que foram, nesta ordem: João Paulo, Gabrielle e Victor.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não contabiliza corretamente e considera os nomes que mais aparecem no 1º, 2º e 3º lugar. Assim, têm-se os 3 alunos que ficaram entre os 3 primeiros lugares, que foram: Ana Maria, João Paulo e Victor.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não contabiliza corretamente e considera os nomes que mais aparecem no 1º, 2º e 3º lugar como Gabrielle, João Paulo e Bernardo.
- E) CORRETA. Ao fazer a contagem de vezes em que os alunos ficaram entre os 3 primeiros lugares, tem-se que:
Ana Maria ficou 2 vezes no total, sendo quarta-feira e quinta-feira.
Bernardo ficou 2 vezes no total, sendo quinta-feira e sexta-feira.
Gabrielle ficou 4 vezes no total, sendo segunda-feira, terça-feira, quarta-feira e sexta-feira.
João Paulo ficou 3 vezes no total, sendo segunda-feira, terça-feira e quinta-feira.
Victor ficou 4 vezes no total, sendo segunda-feira, terça-feira, quarta-feira e sexta-feira.
Logo, os 3 alunos que ficaram entre os 3 primeiros lugares foram Gabrielle, João Paulo e Victor.

QUESTÃO 176 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que escolhe esta alternativa considera erroneamente que, para impedir a carência de comida, a razão mínima da quantidade de alimentos no ambiente pelo número de animais presente na comunidade deve ser 1000 kg por animal, valor verificado no ano 4 ($n = 4$, que seria o último ano sem carência de comida).
- B) INCORRETA. O aluno que escolhe esta alternativa considera equivocadamente que, para impedir a carência de comida, a razão mínima da quantidade de alimentos no ambiente pelo número de animais presente na comunidade deve ser 625 kg por animal, valor verificado no ano 5 ($n = 5$, que seria o último ano sem carência de comida).
- C) INCORRETA. O aluno que escolhe esta alternativa considera erroneamente que, para evitar a carência de comida, a razão mínima da quantidade de alimentos no ambiente pelo número de animais presente na comunidade deve ser 375 kg por animal, valor verificado no ano 6 ($n = 6$, que seria o último ano sem carência de comida).
- D) INCORRETA. O aluno que escolhe esta alternativa considera equivocadamente que, para evitar a carência de comida, a razão mínima da quantidade de alimentos no ambiente pelo número de animais presente na comunidade deve ser 218 kg por animal, valor menor que o verificado no ano 7 ($n = 7$, que seria o último ano sem carência de comida).
- E) CORRETA. A sequência do número de animais na comunidade (população) é uma progressão geométrica (PG) de razão $q = 2$ (quociente entre dois termos consecutivos) cujo primeiro termo é $p_1 = 4$, cuja fórmula do termo geral ou do n -ésimo termo (p_n) é

$$p_n = p_1 q^{n-1}$$

$$p_n = 4 \cdot 2^{n-1} \Rightarrow p_n = 2^2 \frac{2^n}{2}$$

$$p_n = 2^{n+1}$$

Os dez primeiros termos da PG do número de animais na comunidade (correspondentes aos 10 primeiros anos) são:

População (animais): (4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048)

Já a sequência da quantidade de alimentos disponível no ambiente (comida) é uma progressão aritmética (PA) de razão $r = 8000$ (diferença entre dois termos consecutivos) cujo primeiro termo é $c_1 = 8000$, cuja fórmula do termo geral ou do n -ésimo termo (c_n) é

$$c_n = c_1 + (n-1) \cdot r$$

$$c_n = 8000 + (n-1) \cdot 8000$$

$$c_n = 8000 + 8000n - 8000$$

$$c_n = 8000n$$

Os dez primeiros termos da PA da quantidade de alimentos disponível (correspondentes aos 10 primeiros anos) são:

Comida (kg): (8000, 16000, 24000, 32000, 40000, 48000, 56000, 64000, 72000, 80000)

Uma vez que o ambiente deve produzir pelos menos 125 kg de comida por animal presente na comunidade para evitar a carência de comida, o ano n em que essa razão se verifica é tal que $\frac{c_n}{p_n} = 125$ (sendo n , necessariamente, um ano específico entre os 10 primeiros); logo,

$$\frac{c_n}{p_n} = 125 \Rightarrow \frac{8000n}{2^{n+1}} = 125$$

$$2^{n+1} = 64n$$

$$2^{n+1} = 2^6 \cdot n$$

$$2^{n-5} = n$$

$$2^{n-5} - n = 0 (*)$$

Na equação (*), não é possível isolar n . Entretanto, dividindo os termos correspondentes da PA e PG para $n = 1 \dots 10$, obtém-se:

$$\frac{c_n}{p_n} = \left(\frac{8000}{4}, \frac{16000}{8}, \frac{24000}{16}, \frac{32000}{32}, \frac{40000}{64}, \frac{48000}{128}, \frac{56000}{256}, \frac{64000}{512}, \frac{72000}{1024}, \frac{80000}{2048} \right)$$

$$\frac{c_n}{p_n} = \left(\frac{2000}{\text{ano 1}}, \frac{2000}{\text{ano 2}}, \frac{1500}{\text{ano 3}}, \frac{1000}{\text{ano 4}}, \frac{625}{\text{ano 5}}, \frac{375}{\text{ano 6}}, \frac{218,75}{\text{ano 7}}, \frac{125}{\text{ano 8}}, \frac{70,3125}{\text{ano 9}}, \frac{30,0625}{\text{ano 10}} \right)$$

Repare que $\frac{c_n}{p_n} = 125$ exatamente no ano 8. Por conseguinte, o último ano em que não haverá carência de comida para a comunidade de animais que habitam o ambiente em questão é o 8. Isso é confirmado pela substituição de $n = 8$ na equação (*):

$$2^{8-5} - 8 = 0$$

$$2^3 - 8 = 0$$

$$8 - 8 = 0$$

QUESTÃO 177 Resposta B

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a quantidade de funcionários e a eficiência são diretamente proporcionais aos dias. Dessa forma, ele calcula:

$$\frac{6}{x} = \frac{20}{15} \cdot \frac{8}{6} \cdot \frac{4}{6} \cdot \frac{E}{1,2E} \Rightarrow x = 6,075$$

Por arredondamento, o aluno considerou que o restante da tarefa seria feito em 6 dias, e, assim, o trabalho seria terminado 3 dias antes do prazo.

- B) CORRETA. Já se passaram 6 dias e precisamos saber se o número de dias para completar o evento é menor que 9 ($x < 9$):

funcionários	horas/dia	dias	tarefa	eficiência
20	6	6	40%	E
15	8	x	60%	1,2E

A grandeza “dias” é inversamente proporcional ao número de funcionários e sua eficiência, e a quantidade de horas/dia é diretamente proporcional ao total da tarefa feita. Assim:

$$\frac{6}{x} = \frac{15}{20} \cdot \frac{8}{6} \cdot \frac{4}{6} \cdot \frac{1,2E}{E} \Rightarrow \frac{6}{x} = \frac{3}{4} \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{12}{10} \Rightarrow \frac{6}{x} = \frac{2}{3} \cdot \frac{6}{5} \Rightarrow \frac{6}{x} = \frac{2}{1} \cdot \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{6}{x} = \frac{4}{5} \Rightarrow 4x = 30x = 7,5 \text{ dias}$$

Como ainda tinha 9 dias para concluir o evento, será possível concluí-lo no prazo, com uma folga de 1,5 dia.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a quantidade de horas por dia e a quantidade terminada da tarefa são diretamente e inversamente proporcionais, respectivamente, aos dias. Dessa forma, ele calcula:

$$\frac{6}{x} = \frac{15}{20} \cdot \frac{6}{8} \cdot \frac{6}{4} \cdot \frac{E}{1,2E} \Rightarrow x \cong 8,53$$

Por arredondamento, o aluno considerou que o restante da tarefa seria feito em 8,5 dias, e, assim, o trabalho seria terminado 0,5 dia antes do prazo.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a eficiência é diretamente proporcional ao dia. Dessa forma, ele calcula:

$$\frac{6}{x} = \frac{15}{20} \cdot \frac{8}{6} \cdot \frac{4}{6} \cdot \frac{E}{1,2E} \Rightarrow x = 10,8$$

Por arredondamento, o aluno considerou que o restante da tarefa seria feito em 11 dias, e, assim, o trabalho seria terminado 2 dias depois do prazo.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a quantidade de funcionários e a eficiência são diretamente e inversamente proporcionais, respectivamente, aos dias. Além disso, o aluno também inverte a fração dos dias. Dessa forma, ele calcula:

$$\frac{6}{x} = \frac{20}{15} \cdot \frac{8}{6} \cdot \frac{6}{4} \cdot \frac{1,2E}{E} \Rightarrow x = 19,2$$

Por arredondamento, o aluno considerou que o restante da tarefa seria feito em 19 dias, e, assim, o trabalho seria terminado 10 dias depois do prazo.

QUESTÃO 178 Resposta E

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção considera a média das temperaturas máximas:

$$\frac{27 + 28 + 27 + 25 + 23 + 22 + 22 + 23 + 24 + 25 + 26 + 26}{12} = \frac{298}{12} = 24,8$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção considera a média entre a menor e a maior temperatura do ano:

$$\frac{12 + 28}{2} = 20$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção considera a média das temperaturas mínimas:

$$\frac{19 + 19 + 18 + 16 + 14 + 12 + 12 + 13 + 14 + 15 + 17 + 18}{12} = \frac{187}{12} = 15,5$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção identifica a temperatura mínima correspondente ao mês da precipitação mais próxima da média das precipitações:

$$\frac{237 + 222 + 161 + 82 + 78 + 50 + 48 + 36 + 85 + 127 + 137 + 201}{12} = 122$$

Assim, o mês com precipitação mais próxima é outubro, com temperatura mínima de 15 graus.

- E) CORRETA. Calculando a média entre as variações de mínimo e máximo das temperaturas no período apresentado, tem-se:

$$\frac{(29 - 19) + (28 - 19) + (27 - 18) + (25 - 16) + (23 - 14) + (22 - 12) + (22 - 12) + (23 - 13) + (24 - 14) + (25 - 15) + (26 - 17) + (26 - 18)}{12} \cong 9,25$$

QUESTÃO 179 **Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente utilizou como espaço amostral o total das 24 bolas e considerou o total de bolas pares da caixa 2, ou seja, $\frac{7}{24}$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente utilizou como espaço amostral o total das 24 bolas e considerou que uma bola par foi retirada da caixa 1 e passada para a caixa 2, totalizando nessa caixa 8 bolas pares, fazendo: $\frac{8}{24}$.
- C) CORRETA. De acordo com o enunciado, devemos considerar a seguinte situação e suas respectivas probabilidades:
Retirar uma bola par da caixa 1 e sortear uma bola par da caixa 2 ou retirar uma bola ímpar da caixa 1 e sortear uma bola par da caixa 2.
$$\frac{5}{9} \cdot \frac{8}{16} + \frac{4}{9} \cdot \frac{7}{16} = \frac{40}{144} + \frac{28}{144} = \frac{68}{144} = \frac{17}{36}$$
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente considerou o espaço amostral sendo 24 bolas e dessas um total de 12 bolas pares, fazendo: $\frac{12}{24}$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente calculou a probabilidade do número sorteado ser ímpar, fazendo:
Retirar uma bola ímpar da caixa 1 e sortear uma bola ímpar da caixa 2 ou retirar uma bola par da caixa 1 e sortear uma bola ímpar da caixa 2, fazendo:
$$\frac{4}{9} \cdot \frac{9}{16} + \frac{5}{9} \cdot \frac{8}{16} = \frac{36}{144} + \frac{40}{144} = \frac{76}{144} = \frac{19}{36}$$

QUESTÃO 180 **Resposta C**

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a área envolvida pela madeira será uma das bases do cilindro. Assim: $\pi \cdot X^2 \cdot 25 = 75X^2$.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o volume do cilindro fazendo $\pi X^2 \cdot 3 = 9X^2$. Multiplicando esse valor pelo custo da madeira, obtém $25 \cdot 9X^2 = 225X^2$.
- C) CORRETA. A área de cada forma é a área lateral do cilindro de raio X m e altura 3 m, ou seja $A = 2\pi rh = 2 \cdot 3 \cdot X \cdot 3 = 18X$. Ao custo de R\$ 25,00 o m^2 , cada forma custa $25 \cdot 18X = 450X$.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa soma a área de uma base do cilindro com sua área lateral. Assim faz $\pi X^2 + 2\pi X \cdot 3 = 3X^2 + 18X$. Multiplicando essa área pelo custo da madeira obtém $75X^2 + 450X$.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a área total do cilindro. Assim:
 $2\pi X(X + 3) = 2 \cdot 3X^2 + 18X = 6X^2 + 18X$
Multiplicando essa área pelo custo da madeira, obtém $150X^2 + 450X$.