

# GABARITO



## Simulado SOMOS Enem 2021 - Agosto - 2º dia

### Questão / Gabarito

91	E	121	D	151	D
92	A	122	C	152	A
93	C	123	B	153	A
94	B	124	E	154	D
95	B	125	D	155	A
96	E	126	E	156	E
97	E	127	B	157	D
98	E	128	B	158	D
99	B	129	E	159	D
100	B	130	A	160	B
101	B	131	D	161	D
102	C	132	C	162	C
103	B	133	A	163	D
104	E	134	D	164	E
105	D	135	A	165	A
106	E	136	E	166	D
107	D	137	D	167	D
108	B	138	E	168	C
109	C	139	C	169	C
110	E	140	A	170	B
111	D	141	D	171	E
112	C	142	A	172	A
113	A	143	A	173	A
114	B	144	D	174	B
115	E	145	C	175	A
116	A	146	B	176	D
117	B	147	C	177	A
118	B	148	C	178	D
119	C	149	B	179	D
120	D	150	A	180	C

## RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

### CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

#### QUESTÃO 91 Resposta E

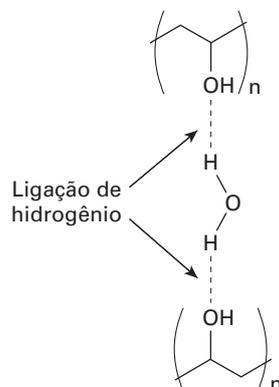
**Habilidade:** H03 – Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera o processo citado como uma espécie de combustão na ausência de oxigênio (formação de  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ), não considera o correto balanceamento da reação química.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera o processo citado como uma espécie de combustão na ausência de oxigênio, que leva à formação de  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ , além de considerar um balanceamento errôneo.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, apesar de escolher a equação química correta, que representa o processo de fermentação, não considera o correto balanceamento da reação química.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), popularmente conhecido e citado no texto como gás carbônico, com outro composto gasoso, o monóxido de carbono.
- E) CORRETA. O processo citado no texto, utilizado pelos egípcios para a produção de pães, trata-se da fermentação aeróbica, na qual as leveduras obtêm energia por meio da conversão da glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) em etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) e dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). Assim, a equação química corretamente balanceada que representa esse processo é  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2 \text{CO}_2$ .

#### QUESTÃO 92 Resposta A

**Habilidade:** H18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

- A) CORRETA. A presença de água na estrutura associada à existência de grupos hidroxila na estrutura faz com que ocorra nesses pontos uma interação do tipo ligação de hidrogênio de característica muito forte. A essa força, então, credita-se o fato de as duas peças do material voltarem a se juntar em função dessa interação. Um esquema simplificado do fenômeno é:



- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconsidera o papel da água informado no texto para a reconstrução do material. Além disso, ele acredita que as ligações covalentes que unem os monômeros podem ser desfeitas e refeitas sem qualquer custo energético para o sistema.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, além de desconsiderar o papel da água no fenômeno, acredita que ocorre uma interação intermolecular entre os monômeros, o que não garantiria uma fixação das duas partes do material, haja vista que essa é apenas uma interação.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende, erroneamente, que a estrutura fundamental do polímero, o monômero, pode se alterar ao custo da necessidade de reconstruir o material. Ele não demonstra, assim, entender que a alteração estrutural muda, obrigatoriamente, todas as propriedades do material, levando à formação de um novo polímero.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa visualiza uma reação ocorrendo entre o grupo hidroxila do PVA e a água, o que não ocorre na química orgânica sem a alteração da estrutura envolvida na reação. A mudança da estrutura acarreta a mudança do material, o que não é verificado no fenômeno.

### QUESTÃO 93 Resposta C

**Habilidade:** H28 – Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter identificado que, de fato, anfíbios são ovíparos e têm, em sua maioria, fecundação externa, e esses fatores são influenciados pela disponibilidade de água no ambiente, mas deixa de relacionar que o texto não faz menção a adaptações reprodutivas, mas sim metabólicas.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter confundido o nível de desenvolvimento dos pulmões e o controle térmico desses animais.
- C) CORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que a pele delgada e altamente permeável não é bem adaptada às condições climáticas da caatinga, o que torna necessárias adaptações fisiológicas que lhes permita tolerar essas condições.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter identificado que os anfíbios possuem coração tricavitário e circulação incompleta, mas essas características não exigem adaptações às condições climáticas da caatinga.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter identificado que os anfíbios possuem patas adaptadas ao salto e ausência de cauda, mas não estar atento ao fato de que tais características não requerem redução das atividades metabólicas desses animais.

### QUESTÃO 94 Resposta B

**Habilidade:** H07 – Selecionar testes de controle, parâmetros ou critérios para a comparação de materiais e produtos, tendo em vista a defesa do consumidor, a saúde do trabalhador ou a qualidade de vida.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa interpreta que o impulso, devido ao tempo do impacto, é menor. Mas, sob as mesmas condições de teste, o impulso da força será o mesmo, pois é igual à variação da quantidade de movimento, que é a mesma.
- B) CORRETA. O impulso é o mesmo entre os carros, pois a variação da quantidade de movimento será a mesma. A diferença será na força, que será menor quanto maior o tempo utilizado durante o impacto. O carro que sofrer menor força será o mais seguro. Essa diferença ocorrerá no carro com estrutura maciça mais maleável, que garantirá mais tempo e menor força durante o impacto, sobre os passageiros do carro, logo nos carros atuais.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa interpreta que os carros antigos absorvem melhor o impacto, e que os ocupantes experimentariam menor força, graças à sua menor deformação. No entanto, essa condição faz com que o tempo da colisão diminua, o que aumenta a força sobre os ocupantes do veículo.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa está associando, equivocadamente, a variação da quantidade de movimento, acreditando que sua variação é menor, com os carros atuais. No entanto, sob mesma condição de impacto, a variação da quantidade de movimento é a mesma para os dois carros, pois depende da massa e das velocidades inicial e final do impacto.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a estrutura maleável possa ter como motivo exclusivo o barateamento do produto. No entanto, a intenção não é aumentar a força sobre os ocupantes. Pelo contrário, a intenção é diminuir a força, tornando o carro mais seguro, pois aumenta o tempo de impacto, amortecendo-o.

### QUESTÃO 95 Resposta B

**Habilidade:** H26 – Avaliar implicações sociais, ambientais e/ou econômicas na produção ou no consumo de recursos energéticos ou minerais, identificando transformações químicas ou de energia envolvidas nesses processos.

- A) INCORRETA. O aluno considera, erradamente, que a gasolina queimou mais o pires, que ficou mais escuro, e que, por isso, ela é ambientalmente mais limpa.
- B) CORRETA. Pelo experimento, observou-se que o fundo do pires, utilizado durante a queima da gasolina, ficou com a coloração mais escura que a o do outro pires queimado com álcool (etanol). Logo, é possível concluir que a combustão da gasolina produziu mais material particulado (fuligem) comparada ao álcool, em razão de sua combustão incompleta. O álcool é, portanto, ambientalmente mais limpo.
- C) INCORRETA. O aluno não entende que a combustão da gasolina foi incompleta, o que resultou na produção de fuligem.
- D) INCORRETA. O aluno entende que o álcool é ambientalmente mais limpo, mas justifica de modo equivocado. Na queima do álcool, também se observou combustão incompleta, porém ela foi menor se comparada à gasolina, pois produziu menos fuligem.
- E) INCORRETA. O aluno entende, de modo equivocado, que o álcool libera mais água em sua combustão que a gasolina. Na realidade, para a combustão de 1 mol de gasolina, são liberados 9 mols de  $H_2O$ ; e, para o álcool, 3 mols de  $H_2O$ .

**QUESTÃO 96 Resposta E**

**Habilidade:** H21 – Utilizar leis físicas e (ou) químicas para interpretar processos naturais ou tecnológicos inseridos no contexto da termodinâmica e(ou) do eletromagnetismo.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que não existe troca de calor entre os corpos, já que a bolsa térmica é um sistema isolado. Contudo, sistemas isolados só impedem transferência de calor para o meio externo; como os objetos estão no interior da bolsa, trocam calor entre si. Logo, não permanecem com as mesmas temperaturas do início.
- B) INCORRETA. Como a bolsa é um sistema isolado, não há trocas de calor com o ambiente; dessa forma, a temperatura externa não tem influência nas temperaturas dos objetos. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o conceito de sistema isolado, levando em consideração o ar externo ao pensar na situação de equilíbrio térmico proposta.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o conceito de transferência de calor entre dois corpos ou de equilíbrio térmico. Para que os dois alimentos atingissem o equilíbrio na condição proposta, energia precisaria ser gerada, uma vez que o sorvete ganharia calor, enquanto o cachorro-quente manter-se-ia com a mesma quantidade de calor inicial.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o conceito de transferência de calor entre dois corpos ou de equilíbrio térmico. Para que os dois corpos atingissem o equilíbrio em uma temperatura maior que a inicial do cachorro-quente, energia precisaria ser gerada, uma vez que os alimentos ganhariam calor.
- E) CORRETA. A transferência de calor entre dois corpos sempre ocorre espontaneamente do corpo de maior temperatura inicial – nesse caso, o cachorro-quente – para aquele de menor – o sorvete. Todo o calor perdido pelo corpo mais quente será absorvido pelo mais frio até que atinjam a mesma temperatura. A temperatura de equilíbrio térmico deve estar obrigatoriamente entre as iniciais de cada corpo; caso contrário, o sistema estaria perdendo ou ganhando calor para o/do ambiente externo. Como o interior da bolsa é um sistema isolado, essa troca de calor não é possível.

**QUESTÃO 97 Resposta E**

**Habilidade:** H29 – Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde, a produção de alimentos, matérias-primas ou produtos industriais.

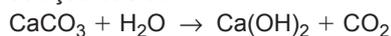
- A) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa julgou que a construção do vetor viral aconteceria por terapia gênica e que esse vetor seria utilizado para transgenia. Na verdade, terapia gênica (ou terapia genética) é o procedimento destinado a introduzir, em um organismo, genes sadios (denominados “genes terapêuticos”) para substituir ou suplementar genes inativos ou disfuncionais, e transgenia é o processo de alteração do material genético de uma espécie pela introdução de uma ou mais sequências de genes provenientes de outra espécie.
- B) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa considerou que a construção do vetor viral aconteceria por clonagem reprodutiva e que esse vetor seria utilizado para transgenia. Na verdade, clonagem reprodutiva é o processo (natural ou artificial) de produção de cópias fiéis de outro indivíduo (planta ou animal), e transgenia é o processo de alteração do material genético de uma espécie pela introdução de uma ou mais sequências de genes provenientes de outra espécie.
- C) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa admitiu que a construção do vetor viral aconteceria por transplante e que esse vetor seria utilizado para clonagem reprodutiva. Na verdade, transplante é a transferência de células, tecidos ou órgãos vivos, de um doador para um receptor, com a finalidade de restabelecer uma função perdida pelo receptor, e clonagem reprodutiva é o processo (natural ou artificial) de produção de cópias fiéis de outro indivíduo (planta ou animal).
- D) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa avaliou que a construção do vetor viral aconteceria por transplante e que esse vetor seria utilizado para clonagem reprodutiva. Na verdade, transplante é a transferência de células, tecidos ou órgãos vivos, de um doador para um receptor, com a finalidade de restabelecer uma função perdida pelo receptor, e tecnologia do DNA recombinante consiste em técnicas que visam ao isolamento e à introdução de genes exógenos em outros organismos, como a clonagem molecular.
- E) CORRETA. O processo, que consistiu em substituir genes virais patogênicos pelo gene terapêutico, utilizou tecnologia de DNA recombinante (“engenharia genética”), e a produção dos vetores virais com os genes terapêuticos (para correção do genoma) objetiva uma terapia gênica.

**QUESTÃO 98 Resposta E**

**Habilidade:** H27 – Avaliar propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos, observando riscos ou benefícios.

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

- E) CORRETA. Como o derramamento foi de uma substância com caráter ácido, a neutralização deverá ser feita com uma solução de caráter básico. Hidrólise de sais derivados de base forte  $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$  e ácido fraco  $[\text{H}_2\text{CO}_3]$  dá origem a uma solução básica:



### QUESTÃO 99 Resposta B

**Habilidade:** H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa equivocou-se quanto ao momento de atuação do ácido abscísico, já que o período de colheita está mais relacionado ao efeito do etileno sobre os frutos, levando ao amadurecimento.
- B) CORRETA. O ácido abscísico é um hormônio associado ao estresse vegetal, que atua na dormência de ramos e sementes, além do fechamento de estômatos, abscisão de folhas, flores e frutos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreendeu os diferentes momentos pelos quais a macieira passa ao longo do ano, sendo o período de agosto a outubro o fim do efeito do ácido abscísico, e posteriormente a ação de diversos outros hormônios.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confundiu o efeito do ácido abscísico, uma vez que o período da frutificação tem influência de hormônios como a giberelina.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa está escolhendo o período de crescimento dos ramos, entretanto esse efeito nas plantas é decorrência de hormônios como a auxina.

### QUESTÃO 100 Resposta B

**Habilidade:** H22 – Compreender fenômenos decorrentes da interação entre a radiação e a matéria em suas manifestações em processos naturais ou tecnológicos, ou em suas implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que quaisquer ondas eletromagnéticas não afetam a pele humana. Apesar de válido para as ondas eletromagnéticas da tecnologia 5G, que é não ionizante, as ondas eletromagnéticas ionizantes afetam consideravelmente a pele humana e podem causar danos celulares, como o Raio X.
- B) CORRETA. As ondas eletromagnéticas/radiação da tecnologia 5G não têm energia suficiente para separar o DNA e causar danos na pele humana e abaixo dela, o que significa que essas ondas são não ionizantes, sendo inclusive menos prejudiciais que o sol. E as frequências altas implicam comprimentos de onda menores, que se propagam a distâncias menores e não conseguem ultrapassar diversas barreiras, inclusive a pele humana.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que quanto maior a frequência, maior a possibilidade de uma onda infiltrar na pele, porém é o contrário, as ondas com maior frequência terão menor comprimento de onda e propagação mais limitada.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o alto número de antenas aumenta a área de exposição, porém quanto maior o número de antenas, menor será a energia necessária de funcionamento de cada antena, sendo mais seguro.
- E) INCORRETA. O aluno assume que essas frequências assim como um forno de micro-ondas irão gerar calor, porém isso é incompatível com o funcionamento específico do forno, e as variações de calor são muito pequenas, assim como diversas outras radiações de baixa energia.

### QUESTÃO 101 Resposta B

**Habilidade:** H11 – Reconhecer benefícios, limitações e aspectos éticos da biotecnologia, considerando estruturas e processos biológicos envolvidos em produtos biotecnológicos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinalou essa alternativa não se atentou que o DNA encontrado era extranuclear; se fosse DNA nuclear, o DNA do pai da vítima seria uma boa opção para a sua identificação. À vista disso, o DNA encontrado foi o mitocondrial, de herança materna, que não é recebido da linhagem paterna.
- B) CORRETA. O irmão da vítima recebeu DNA mitocondrial – extranuclear – igual ao da vítima, da mãe de ambos; e o mtDNA tem origem materna, sendo possível realizar a comparação e identificar a vítima.
- C) INCORRETA. O aluno que assinalou essa alternativa não se atentou que o DNA encontrado era extranuclear; se fosse DNA nuclear, o DNA da irmã do pai da vítima poderia ser uma opção para a sua identificação. À vista disso, o DNA encontrado foi o mitocondrial, de herança materna, que não é recebido da linhagem paterna.
- D) INCORRETA. O aluno que assinalou essa alternativa não se atentou que o DNA encontrado era extranuclear; se fosse DNA nuclear, o DNA da mãe do pai da vítima poderia ser uma opção para a sua identificação. À vista disso, o DNA encontrado foi o mitocondrial, de herança materna, que não é recebido da linhagem paterna.
- E) INCORRETA. O aluno que assinalou essa alternativa não se atentou que o DNA encontrado era extranuclear; se fosse DNA nuclear, o DNA do pai da mãe da vítima poderia ser uma opção para a sua identificação. À vista disso, o DNA encontrado foi o mitocondrial, de herança materna, que não é recebido da linhagem paterna.

**QUESTÃO 102 Resposta C**

**Habilidade:** H28 – Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a vegetação dos Pampas é rasteira ou de pequeno porte, e esse bioma se localiza em região marcada pelo clima subtropical, com invernos rigorosos.
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona essa alternativa não compreende que pneumatóforos são extensões do sistema radicular de algumas árvores que crescem em *habitat* pantanosos, com a função de assegurar a aeração adequada.
- C) CORRETA. A vegetação do bioma Caatinga apresenta adaptação ao estresse hídrico, que está constantemente submersa, como caules suculentos e com tecido de armazenamento de água.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que o aumento da área foliar gera o aumento da superfície de contato entre a folha e o ambiente, ocasionando maior perda de água.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que o súber (casca) é um tecido formado por células mortas e que consiste em uma adaptação das plantas do Cerrado às queimadas constantes, agindo como um isolante térmico que impede que o fogo atinja os tecidos vivos mais internos do caule.

**QUESTÃO 103 Resposta B**

**Habilidade:** H05 – Dimensionar circuitos ou dispositivos elétricos de uso cotidiano.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa assume que a resistência equivalente do circuito corresponde à resistência elétrica individual.
- B) CORRETA. A figura apresentada no texto-base mostra que o amperímetro e o voltímetro quantificam a tensão e a corrente elétrica totais. Assim, ao aplicar a lei de Ohm, podemos encontrar o valor da resistência equivalente do circuito:

$$U_{\text{total}} = R_{\text{eq}} i_{\text{total}} \rightarrow R_{\text{eq}} = \frac{U_{\text{total}}}{i_{\text{total}}} \rightarrow R_{\text{eq}} = \frac{24}{30} \therefore R_{\text{eq}} = 0,8 \Omega$$

O circuito é constituído de três partes em paralelo, cada uma com dois resistores em série. Assumindo que as resistências são iguais de valor R, temos que:

$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{R + R} + \frac{1}{R + R} + \frac{1}{R + R}$$

$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{3}{2R} \rightarrow R = \frac{3R_{\text{eq}}}{2}$$

Com o resultado da primeira parte, podemos obter o valor da resistência como:

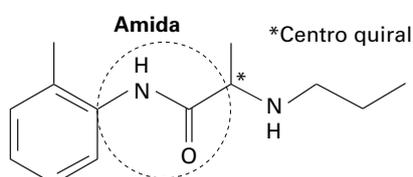
$$R = \frac{3(0,8)}{2} \therefore R = 1,2 \Omega$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa assume que a resistência equivalente do circuito corresponde à resistência elétrica individual, algo que não é correto. Além disso, ele inverte a posição da tensão elétrica e da corrente elétrica na lei de Ohm.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa faz a correta associação entre o valor da resistência equivalente e o valor da resistência individual. Porém, inverte a posição da tensão elétrica e da corrente elétrica na lei de Ohm, obtendo um valor incorreto para a resistência equivalente.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa assume que a resistência indicada é calculada pelo produto da resistência equivalente com o número de resistências, como em uma ligação em série.

**QUESTÃO 104 Resposta E**

**Habilidade:** H24 – Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica, corretamente, o grupo amina, o anel aromático e o centro quiral, entretanto confunde álcool com éster ou com amida.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica, corretamente, o grupo amina, o grupo éster e o anel aromático, entretanto confunde centro quiral com centro aquiral.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica, corretamente, o grupo amina e o grupo éster, entretanto confunde grupo aromático com grupo não aromático.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica, corretamente o grupo amina, entretanto confunde a função ácido carboxílico com a função éster, e grupo aromático com o não aromático.
- E) CORRETA. A prilocaína apresenta um grupo aromático ligado a uma amina por uma cadeia, que apresenta uma amida e um centro quiral, como representado a seguir:



**QUESTÃO 105 Resposta D**

**Habilidade:** H08 – Identificar etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode ter pensado que o mercúrio é um metal pesado, e o composto poderia decantar para o solo e diminuir a contaminação dos peixes que servem de base da dieta para ribeirinhos e indígenas. Contudo, o represamento causa uma diminuição da remoção do metil mercúrio pelo fluxo de água, fazendo com que ele acumule no leito da água dos rios e contamine os peixes.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode ter pensado que o represamento pode formar uma bolsa de segurança para o metal pesado que irá ficar estancado na represa. No entanto, os animais acabam se contaminando com o mercúrio acumulado no leito d'água e a pesca deixa de ser segura para os habitantes da região.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode não ter compreendido os ciclos biogeoquímicos do metilmercúrio, pode ter a falsa impressão de que o represamento não altera as taxas de evaporação e deslocamento do composto tóxico nas diferentes fases do ambiente. Dados científicos recentes da região amazônica demonstram aumento dos níveis de metilmercúrio nas populações de indígenas e ribeirinhos.
- D) CORRETA. O metilmercúrio acumulado na fase aquosa pode penetrar nas brânquias e no trato digestório dos peixes, o que pode contaminar as populações que se alimentam desses animais. O fluxo constante de água dá maior dinâmica para o ciclo biogeoquímico do metilmercúrio, diminuindo a contaminação de peixes e seres humanos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode ter pensado que a inalação do metilmercúrio pode ser mais tóxica que a sua ingestão. Porém, não há aumento da evaporação desse composto. O fluxo e o movimento das águas facilitam a remoção do metilmercúrio nas fases de vapor de água e dissolvido no rio. Na verdade, a maior contaminação vem da dieta e a evaporação diminuiria a contaminação das populações locais.

**QUESTÃO 106 Resposta E**

**Habilidade:** H02 – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, mesmo sabendo que a mistura é heterogênea, não percebe o trecho no texto que fala “proporções microscópicas”.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não sabe que o processo de filtração separa por tamanho de partícula, o que seria inviável, visto que a mistura em questão possui componentes microscópicos.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não percebe que o processo de destilação é aplicado apenas para misturas homogêneas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa percebe que a mistura referida é heterogênea, mas não se atenta que pelas densidades muito próximas tal método não é indicado.
- E) CORRETA. Como os integrantes da mistura possuem densidades próximas, a utilização de uma força centrífuga se faz necessária para tornar essa separação perfeita.

**QUESTÃO 107 Resposta D**

**Habilidade:** H06 – Relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos, ou sistemas tecnológicos de uso comum.

- A) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa calculou o fluxo com o valor correto, mas usou a tensão errada, ficando

$$\frac{127^2}{3,00 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 1000} \approx 8,00 \Omega$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa errou a fórmula, fazendo

$$P = V \cdot R \rightarrow R = F \cdot \frac{c\Delta T p}{V} \approx 9 \Omega$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa calculou o fluxo com a vazão incorreta ( $F = 3,4 \text{ L/min}$ ), resultando em

$$R = \frac{V^2}{F \cdot c \cdot \Delta T} = \frac{220^2}{3,4 \cdot 1000 \cdot 4 \cdot 10} \approx 21,30 \Omega$$

- D) CORRETA. Primeiro, deve-se lembrar que a potência pode ser calculada por  $P = \frac{E}{t}$ , sendo  $t$  o tempo e  $E$  a energia.

Como nesse caso estuda-se o calor, tem-se  $P = \frac{Q}{t}$ , onde  $Q = mc\Delta T$ , sendo a massa calculada pela densidade  $p = \frac{m}{V}$  então  $m = p \cdot V$ , entretanto, é necessário obter o valor do volume de água a partir do fluxo que é dado por  $F = \frac{V}{t}$ .

Substituindo todos os valores, tem-se  $P = \frac{p \cdot F \cdot t \cdot c \cdot \Delta T}{t}$ , ficando  $P = p \cdot F \cdot c \cdot \Delta T$ . Agora, basta substituir a potência

como  $P = \frac{V^2}{R}$ , sendo  $R$  a resistência e  $V$  a tensão elétrica. A equação obtida é  $R = \frac{V^2}{(p \cdot F \cdot c \cdot \Delta T)}$ . Ao substituir os valores

é achado  $24,2 \Omega$ .

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utilizou a vazão incorreta, ficando  $P = \frac{V^2}{R} \rightarrow R = \frac{V^2}{P}$ . Sabendo que  $P = \frac{E}{t} \rightarrow \frac{mc\Delta T}{t} \rightarrow F \text{ (fluxo)} = \frac{V \text{ (volume)}}{t} \rightarrow V = F \cdot t \rightarrow P = F \cdot c \cdot \Delta T$ . Ao utilizar a fórmula de resistência, tem-se:  $R = \frac{V^2}{F \cdot c \cdot \Delta T} \rightarrow R = \frac{127^2}{0,05 \cdot 1000 \cdot 10} = 32,25 \Omega$ . Note que o aluno considerou o calor específico como 1 cal/g, esquecendo de converter para joule.

### QUESTÃO 108 Resposta B

**Habilidade:** H25 – Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a formação de água a partir da massa produzida de ácido adípico. Segundo a estequiometria da reação, a relação de reagentes por formação do produto água é 1:2. Levando isso em consideração, em 270 kg de  $C_6H_{11}O_4$ , temos:

$$270 \text{ kg} = 270\,000 \text{ g} \rightarrow n_{C_6H_{11}O_4} = \frac{270\,000 \text{ g}}{146 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1\,849,31 \text{ mol}$$

Como podemos ver na estequiometria, são formados o dobro de mols de água. Portanto, o número de mols de água é:  $1\,849,31 \cdot 2 = 3\,698,62$  mols de água

Logo, nessas condições, a massa de água formada é igual a:

$$3\,698,62 \text{ mol} \cdot 18 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 66\,600 \text{ g ou } 66,6 \text{ kg}$$

- B) CORRETA. Considerando a estequiometria da reação apresentada e as massas molares fornecidas, a relação de reagentes por formação do produto  $C_6H_{11}O_4$  e  $N_2O$  é 1:1 em ambos os casos. Levando isso em consideração, em 270 kg de  $C_6H_{11}O_4$ , temos:

$$270 \text{ kg} = 270\,000 \text{ g} \rightarrow n_{C_6H_{11}O_4} = \frac{270\,000 \text{ g}}{146 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1\,849,31 \text{ mol}$$

Como podemos ver na estequiometria, são formados o mesmo número de mols de  $N_2O$ . Portanto, o número de mols de  $N_2O$  é 1 849,31.

Logo, nessas condições, a massa de  $N_2O$  formado é igual a:

$$1\,849,31 \text{ mol} \cdot 44 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 81\,400 \text{ g ou } 81,4 \text{ kg}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a massa de 270 kg como a quantidade de cicloexanol e calcula a quantidade de óxido nítrico formado. Nesse caso, 270 kg de material, resultariam em um número de mols de:

$$270 \text{ kg} = 270\,000 \text{ g} \rightarrow n_{C_6H_{11}O_4} = \frac{270\,000 \text{ g}}{100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 2\,700 \text{ mol}$$

Pela estequiometria, a relação do reagente  $C_6H_{11}OH$  pelo produto  $N_2O$  é 1:1. Dessa forma, são formados 2 700 mol de  $N_2O$ .

Logo, nessas condições, a massa de  $N_2O$  formado é igual a:

$$2\,700 \text{ mol} \cdot 44 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 118\,800 \text{ g ou } 118,8 \text{ kg}$$

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a quantidade de cicloexanol necessária para se obter 270 kg de ácido adípico. Nesse caso, 270 kg de material, resultariam em um número de mols de:

$$270 \text{ kg} = 270\,000 \text{ g} \rightarrow n_{C_6H_{11}O_4} = \frac{270\,000 \text{ g}}{146 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1\,849,31 \text{ mol}$$

Como podemos ver na estequiometria, a relação do reagente  $C_6H_{11}OH$  pelo produto  $C_6H_{11}O_4$  é 1:1. Dessa forma, são necessários 1 849,31 mol de  $C_6H_{11}OH$ .

Logo, nessas condições, a massa de  $C_6H_{11}OH$  utilizada é igual a:

$$1\,849,31 \text{ mol} \cdot 11 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 18\,493 \text{ g ou } 18,49 \text{ kg}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera a quantidade de ácido nítrico necessária para se obter 270 kg de ácido adípico. Nesse caso, 270 kg de material, resultariam em um número de mols de:

$$270 \text{ kg} = 270\,000 \text{ g} \rightarrow n_{C_6H_{11}O_4} = \frac{270\,000 \text{ g}}{146 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1\,849,31 \text{ mol}$$

Pela estequiometria, a relação do reagente  $HNO_3$  pelo produto  $C_6H_{11}O_4$  é 2:1. Dessa forma, são necessários  $1\,849,31 \cdot 2$  mol de  $HNO_3$ .

Logo, nessas condições, a massa de  $HNO_3$  utilizada é igual a:

$$2 \cdot 1\,849,31 \text{ mol} \cdot 63 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 233\,013 \text{ g ou } 233,0 \text{ kg}$$

**QUESTÃO 109 Resposta C**

**Habilidade:** H13 – Reconhecer mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que hemofilia é uma doença ligada ao sexo, na qual os homens são mais afetados do que as mulheres; um único gene X favorável para a hemofilia é suficiente para o homem ser hemofílico. Mulheres devem apresentar os dois genes X favoráveis para hemofilia.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a forma da hemofilia é resultado de genes recessivos.
- C) CORRETA. Para que uma mulher seja hemofílica, que é uma condição ligada ao sexo, é necessário que ambos os pais transmitam essa característica à filha. A mãe pode ser heterozigota ou homozigota para essa característica, podendo apresentar ou não a doença. Já o pai dessa mulher, para transmitir essa característica, deve, obrigatoriamente, ser hemofílico.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta o texto-base equivocadamente, pois nele há a informação de que a hemofilia é uma doença ligada ao cromossomo X, ou seja, ligada ao sexo. Assim, o pai hemofílico não transmite essa característica para seu filho do sexo masculino.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, para a mulher apresentar hemofilia, deve ser, necessariamente, homozigota para essa característica.

**QUESTÃO 110 Resposta E**

**Habilidade:** H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente associa a função éster simplesmente pela presença de átomos de oxigênio ligados a um átomo de carbono na estrutura.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa provavelmente confunde o ácido carboxílico presente na estrutura com um éster, pois em ambos temos o grupo carbonila ( $C=O$ ) e um carbono ligado a dois oxigênios. Entretanto não se trata de um éster, pois não temos um oxigênio como heteroátomo assim como o carbono que está ligado a um grupo carbonila ( $C=O$ ) também está ligado a um grupo hidroxila ( $-OH$ ) em uma extremidade da cadeia, o que caracteriza um grupo carboxila e um ácido carboxílico.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa analisa de forma incorreta, associando função amina presente na estrutura com uma amida, provavelmente por encontrar um átomo de nitrogênio na estrutura, assim como um grupo carbonila ( $C=O$ ). Entretanto, o carbono ligado à carbonila não está ligado ao nitrogênio, o que seria o caso da amida.
- D) INCORRETA. O aluno assinala esta alternativa por encontrar um grupo carbonila ( $C=O$ ) na estrutura e acreditar que apenas esse grupo é suficiente para classificar a função como cetona. Entretanto, para ser classificada como cetona, o grupo carbonila ( $C=O$ ) deve estar ligado a dois carbonos, o que não é o caso.
- E) CORRETA. É notável a presença de um grupo carbonila ( $C=O$ ) no fim da cadeia, ligado a um grupo hidroxila ( $-OH$ ). A união desses dois grupos caracteriza a formação do grupo carboxila, que qualifica a estrutura como um ácido carboxílico.

**QUESTÃO 111 Resposta D**

**Habilidade:** H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta o verbo “movimentar”, utilizado no texto-base em seu sentido literal, associando à abertura um mecanismo de proteção contra um possível deslocamento da estrutura da ponte. Contudo, se uma construção do tamanho da ponte Rio-Niterói de fato entrasse em movimento, aberturas desse tipo seriam insuficientes para mantê-la em posição.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa associa ao empuxo a função de uma força que poderia movimentar a ponte. Entretanto, esse empuxo é geralmente considerado desprezível, já que o ar tem densidade baixa. Dessa forma, quando comparado a outras forças que agem no sistema, pode ser desconsiderado.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa entende que a corrosão causa danos à estrutura de ferro da ponte, o que é uma suposição correta. Contudo, a presença da abertura não diminui os efeitos da oxidação, que sempre ocorrerá desde que o material esteja em contato com o ar. Na verdade, a abertura pode ter o efeito contrário: como aumenta a superfície de contato entre o material da ponte e os possíveis agentes oxidantes, acaba potencializando esse fenômeno.
- D) CORRETA. A “rachadura” da qual a reportagem trata é, na verdade, resultado de uma técnica comum para evitar danos por dilatação térmica. Na própria ponte Rio-Niterói, há outras aberturas desse tipo, assim como em praticamente toda ponte de grande porte. Em dias muito quentes, o concreto dilata por conta da variação de temperatura, o que poderia causar fissuras na estrutura devido à tensão exercida pelo aumento do volume do material. A abertura retratada na imagem acomoda essa variação no volume, evitando possíveis danos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera corretamente que a ponte deve ser estruturada de forma a suportar a massa que transita diariamente sobre ela. Porém, erra ao associar essa massa à função das aberturas. As lajes e vigas de suporte desempenham o papel de sustentação da estrutura, enquanto as aberturas mitigam a variação no volume do material por dilatação térmica.

**QUESTÃO 112 Resposta C**

**Habilidade:** H10 – Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e/ou destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que os materiais radioativos como urânio estão apenas no reator e não estão (e não precisam estar) em contato com as águas utilizadas no processo de aquecimento (ou resfriamento).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, durante o processo de aquecimento de água, não são produzidos gases responsáveis pelo efeito estufa, como o CO<sub>2</sub>, por exemplo.
- C) CORRETA. A água utilizada para resfriar os reatores de vapor é retirada de lagos, rios e oceanos, e depois ela volta para essas fontes. Entretanto, essa água passa por circuitos de resfriamento e drenam o calor da água do reator, aumentando, assim, sua própria temperatura. Dessa forma, a água retorna mais quente à sua fonte original, o que aumenta a temperatura natural do local, diminuindo a solubilidade de gases importantes à vida, como o gás oxigênio, o que resulta em mortes de muitos peixes e outros seres vivos na fonte de água local.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o modelo de usina nuclear com o de hidrelétrica, em que há necessidade de barragens e altos níveis de água para a geração de energia. A usina nuclear não necessita de altos níveis de água dos rios, pois a água utilizada no processo de vaporização está armazenada próxima ao reator.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que as radiações eletromagnéticas geradas pelos materiais radioativos não são expelidas para fora do reator. Os materiais radioativos utilizados na fissão nuclear são sempre blindados por camadas espessas de chumbo e outros materiais densos, pois precisam ser extremamente controladas.

**QUESTÃO 113 Resposta A**

**Habilidade:** H18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

- A) CORRETA. O *laser* que possui a menor frequência é aquele de maior comprimento de onda, logo o de 1064 nm. Como os maiores valores para a eficácia são nas cores preto e roxo, uma tatuagem com apenas essas cores será a melhor removida usando apenas este *laser*.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa analisa os valores para a frequência de 785 nm, marcando que uma tatuagem preta, roxa e azul será mais bem removida.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa simplesmente considerou as cores com os maiores valores de eficácia e assinalou como resposta.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o conceito de frequência, achando se tratar do *laser* de 532 nm.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o conceito de frequência, achando se tratar do *laser* de 532 nm. Além disso, seleciona a cor azul por ter o maior valor de remoção no comprimento de onda 785 nm, pensando poder pegar outra faixa de frequências.

**QUESTÃO 114 Resposta B**

**Habilidade:** H30 – Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a imunidade contra o Sars-CoV-2 só pode ser atingida de duas maneiras: após a infecção do organismo ou após a administração de uma vacina contra o vírus. Dessa forma, ocorre uma estimulação de uma resposta do organismo na forma de anticorpo. A memória imunológica contra o coronavírus pode ser de curta e longa duração.
- B) CORRETA. Devido à sua ação antiviral, o cobre presente nesse tipo de adesivo impede a multiplicação do coronavírus em superfícies de contato em locais de intensa circulação humana. Dessa forma, é possível minimizar os riscos de contrair o vírus causador da Covid-19 e permitir a circulação social e a volta às atividades.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a utilização desse adesivo apenas reduz a exposição humana às superfícies contaminadas pelo coronavírus. Entretanto, o vírus poderá circular pelo ar através de gotículas respiratórias de pessoas contaminadas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a utilização do adesivo de cobre apenas minimiza os riscos de contaminação. Enquanto houver pessoas contaminadas, principalmente em ambientes de intensa circulação de pessoas, existirá um risco da propagação do vírus.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, isoladamente, o adesivo de cobre não é uma proteção contra a Covid-19. A utilização desse adesivo deve ser combinada com medidas de proteção individual, como a higienização correta das mãos.

**QUESTÃO 115 Resposta E**

**Habilidade:** H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza todos os cálculos corretamente e encontra a massa da mercadoria:

$$M_m + M_c = 0$$

Assumindo arbitrariamente o sentido horário como positivo:

$$\begin{aligned} P_m \cdot d_m - P_c \cdot d_c &= 0 \\ m_m \cdot g \cdot d_m - m_c \cdot g \cdot d_c &= 0 \\ m_m \cdot d_m &= m_c \cdot d_c \\ m_m \cdot 4,5 &= 2,5 \cdot 29,7 \\ m_m &= 16,5 \text{ kg} \end{aligned}$$

Contudo, inverte a relação entre as grandezas ao fazer a conversão para libras, multiplicando em vez de dividir. Assim, calcula  $16,5 \text{ kg} \cdot 0,45 = 7,425$  libras.

B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não esquematiza corretamente a balança, e assume que a distância do contrapeso até o ponto de articulação é o valor fornecido (29,7 cm) somado à distância da mercadoria ao ponto de articulação (4,5 cm). Assim, para  $d_c$ , usa um valor igual a  $d_c = 29,7 + 4,5 = 34,2$  cm. Realizando os cálculos:

$$M_m + M_c = 0$$

Assumindo arbitrariamente o sentido horário como positivo:

$$\begin{aligned} P_m \cdot d_m - P_c \cdot d_c &= 0 \\ m_m \cdot g \cdot d_m - m_c \cdot g \cdot d_c &= 0 \\ m_m \cdot d_m &= m_c \cdot d_c \\ m_m \cdot 4,5 &= 2,5 \cdot 34,2 \\ m_m &= 19 \text{ kg} \end{aligned}$$

Além disso, associa erroneamente a massa em quilogramas à massa em libras, ou seja, assume que os 19 kg devem ser medidos na escala que engloba o valor absoluto encontrado, aquela de 13 até 34 libras, sem fazer a conversão entre as grandezas.

C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não esquematiza corretamente a balança, e assume que a distância do contrapeso até o ponto de articulação é o valor fornecido (29,7 cm) somado à distância da mercadoria ao ponto de articulação (4,5 cm). Assim, para  $d_c$ , usa um valor igual a  $d_c = 29,7 + 4,5 = 34,2$  cm. Realizando os cálculos:

$$M_m + M_c = 0$$

Assumindo arbitrariamente o sentido horário como positivo:

$$\begin{aligned} P_m \cdot d_m - P_c \cdot d_c &= 0 \\ m_m \cdot g \cdot d_m - m_c \cdot g \cdot d_c &= 0 \\ m_m \cdot d_m &= m_c \cdot d_c \\ m_m \cdot 4,5 &= 2,5 \cdot 34,2 \\ m_m &= 19 \text{ kg} \end{aligned}$$

Como 1 libra é igual a 0,45 kg, se a mercadoria tivesse 19 kg, teria aproximadamente 42 libras; logo, usar-se-ia a escala de 34 até 85 libras.

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa realiza todos os cálculos corretamente e encontra a massa da mercadoria:

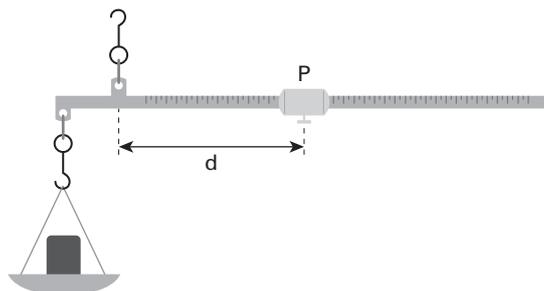
$$M_m + M_c = 0$$

Assumindo arbitrariamente o sentido horário como positivo:

$$\begin{aligned} P_m \cdot d_m - P_c \cdot d_c &= 0 \\ m_m \cdot g \cdot d_m - m_c \cdot g \cdot d_c &= 0 \\ m_m \cdot d_m &= m_c \cdot d_c \\ m_m \cdot 4,5 &= 2,5 \cdot 29,7 \\ m_m &= 16,5 \text{ kg} \end{aligned}$$

Contudo, associa erroneamente a massa em quilogramas à massa em libras, ou seja, assume que os 16,5 kg devem ser medidos na escala que engloba o valor absoluto encontrado, aquela de 13 até 34 libras, sem fazer a conversão entre as grandezas.

- E) CORRETA. A balança romana de tempos antigos, apesar de mais rudimentar, segue o mesmo modelo das versões mais modernas, como representa o esquema a seguir:



P representa o contrapeso, de massa  $2500 \text{ g} = 2,5 \text{ kg}$ , a  $29,7 \text{ cm}$  do ponto de articulação. A mercadoria, de massa desconhecida, está pendurada do outro lado, a  $4,5 \text{ cm}$  do ponto de articulação. Como o sistema está em equilíbrio, a soma dos momentos das forças envolvidas – peso da mercadoria, representado pelo subscrito  $m$ , e peso do contrapeso, representado por  $c$  – deve ser nula. Assim:

$$M_m + M_c = 0$$

Assumindo arbitrariamente o sentido horário de rotação como positivo:

$$\begin{aligned} P_m \cdot d_m - P_c \cdot d_c &= 0 \\ m_m \cdot g \cdot d_m - m_c \cdot g \cdot d_c &= 0 \\ m_m \cdot d_m &= m_c \cdot d_c \\ m_m \cdot 4,5 &= 2,5 \cdot 29,7 \\ m_m &= 16,5 \text{ kg} \end{aligned}$$

A massa é de  $16,5 \text{ kg}$ . Como  $1 \text{ libra}$  é igual a  $0,45 \text{ kg}$ , a mercadoria tem aproximadamente  $\frac{16,5}{0,45} \approx 37$  libras; logo, deve-se usar a escala de  $34$  até  $85$  libras.

### QUESTÃO 116 Resposta A

**Habilidade:** H15 – Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos.

- A) CORRETA. A aveia é um alimento rico em fibras solúveis. Ela ajuda a regular o intestino, controla o colesterol, além de ser uma excelente aliada na perda de peso. Como apresentado no texto, uma dieta rica em fibras solúveis pode prevenir e amenizar infecções respiratórias em crianças.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a salsicha é um embutido, alimento rico em gordura saturada. Além disso, contém muito sódio, corantes e conservantes.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a manteiga é rica em gordura saturada e colesterol.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que a carne vermelha é uma excelente fonte proteica e de vitaminas. A carne vermelha faz mal à saúde quando é consumida em excesso e quando contém gordura, ou seja, rica em colesterol.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não compreende que o macarrão instantâneo é um alimento com alto teor de sódio, gordura e conservantes em sua composição. Ele apresenta baixíssimo valor nutricional.

### QUESTÃO 117 Resposta B

**Habilidade:** H07 – Selecionar testes de controle, parâmetros ou critérios para a comparação de materiais e produtos, tendo em vista a defesa do consumidor, a saúde do trabalhador ou a qualidade de vida.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza corretamente os cálculos da concentração de nitrato na água X, entretanto avalia incorretamente a concentração de cloreto de sódio na água Z. Possível cálculo equivocado da concentração de cloreto de sódio em Z, em que o aluno converte  $\text{mg}$  em  $\text{g}$  de forma errada (considera que  $1 \text{ g}$  é equivalente a  $100 \text{ mg}$ ):
- $$\begin{aligned} 50 \text{ mg} & \text{ ----- } 250 \text{ mL} \\ Z_c & \text{ ----- } 1000 \text{ mL} \\ Z_c & = 200 \text{ mg} = 2 \text{ g} \\ \therefore & 2 \text{ g/L} \text{ corresponde a uma água cloretada.} \end{aligned}$$
- B) CORRETA. Possível cálculo da concentração de nitrato em X:
- $$\begin{aligned} 25 \text{ mg} & / 250 \text{ mL} \\ 25 \text{ mg} & \text{ ----- } 250 \text{ mL} \\ X_n & \text{ ----- } 1000 \text{ mL} \\ X_n & = 100 \text{ mg} = 0,1 \text{ g} \\ \therefore & 0,1 \text{ g/L} \text{ corresponde a uma água nitratada.} \end{aligned}$$

Possível cálculo da concentração de cloreto de sódio em Y:

$$\begin{array}{l} 125 \text{ mg} \text{ ————— } 250 \text{ mL} \\ Y_c \text{ ————— } 1000 \text{ mL} \end{array}$$

$$Y_c = 500 \text{ mg} = 0,5 \text{ g}$$

∴ 0,5 g/L corresponde a uma água cloretada.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza corretamente os cálculos da concentração de nitrato na água Y, entretanto avalia incorretamente a concentração de cloreto de sódio na água X.

Possível cálculo equivocado da concentração de cloreto de sódio em X, em que o aluno considera 0,25 L como 25 mL:

$$\begin{array}{l} 15 \text{ mg} \text{ ————— } 25 \text{ mL} \\ X_c \text{ ————— } 1000 \text{ mL} \end{array}$$

$$X_c = 600 \text{ mg} = 0,6 \text{ g}$$

∴ 0,6 g/L corresponde a uma água cloretada.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza corretamente os cálculos da concentração de nitrato na água Y, entretanto avalia incorretamente a concentração de cloreto de sódio na água Z.

Possível cálculo equivocado da concentração de cloreto de sódio em Z, em que o aluno converte mg em g de forma errada (considera que 1 g é equivalente a 10 mg):

$$\begin{array}{l} 50 \text{ mg} \text{ ————— } 250 \text{ mL} \\ Z_c \text{ ————— } 1000 \text{ mL} \end{array}$$

$$Z_c = 200 \text{ mg} = 20 \text{ g}$$

∴ 20 g/L corresponde a uma água cloretada.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa realiza corretamente os cálculos da concentração de nitrato na água Z, entretanto avalia incorretamente a concentração de cloreto de sódio na água X.

Possível cálculo equivocado da concentração de cloreto de sódio em X, em que o aluno considera 0,25 L como 25 mL:

$$\begin{array}{l} 15 \text{ mg} \text{ ————— } 25 \text{ mL} \\ X_c \text{ ————— } 1000 \text{ mL} \end{array}$$

$$X_c = 600 \text{ mg} = 0,6 \text{ g}$$

∴ 0,6 g/L corresponde a uma água cloretada.

### QUESTÃO 118 Resposta B

**Habilidade:** H03 – Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende corretamente que, se soltas da mesma posição inicial (altura), as bolas farão trajetórias idênticas; contudo, não é a posição inicial que garante a regularidade das distâncias percorridas. Se os objetos fossem soltos de alturas distintas, percorreriam as mesmas distâncias, uma vez que ambos começam o movimento com velocidade nula e estão sujeitos à mesma aceleração. Logo, como suas velocidades aumentam de maneira idêntica, a distância percorrida para cada intervalo de tempo também será a mesma.
- B) CORRETA. A regularidade das distâncias percorridas a cada intervalo de tempo tem como causa a aceleração gravitacional. Os dois objetos estão sujeitos à mesma aceleração, no caso da Terra,  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , o que significa que a velocidade deles aumenta de 9,8 m/s a cada segundo. Assim, como ambos são soltos, isto é, partem do repouso, suas velocidades aumentam de maneira idêntica; conseqüentemente, as bolas percorrem as mesmas distâncias em um dado intervalo de tempo, uma vez que esta é a definição de velocidade.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o conceito de aceleração gravitacional com o de força de atração gravitacional. Apesar de estarem submetidas à mesma aceleração gravitacional, no caso da Terra,  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , as bolas são atraídas pelo planeta de maneiras distintas. A força de atração gravitacional é uma grandeza que depende das massas dos corpos envolvidos. Como o texto diz que uma das bolas é cerca de cem vezes mais leve que a outra, uma delas sofre força de atração gravitacional cerca de cem vezes menor.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o conceito de velocidade. O texto pressupõe um experimento realizado em vácuo, desprezando a influência de forças resistivas. Nesse cenário, a velocidade pode ser considerada como a variação da distância percorrida pelo tempo, grandezas que não variam com a massa dos corpos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o conceito de aceleração. O texto pressupõe um experimento realizado em vácuo, desprezando a influência de forças resistivas. Nesse cenário, a aceleração pode ser considerada como a variação da velocidade pelo tempo; como essas grandezas não dependem do valor da massa, a aceleração também não dependerá.

### QUESTÃO 119 Resposta C

**Habilidade:** H02 – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.

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

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

### QUESTÃO 120 Resposta D

**Habilidade:** H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não percebe que, apesar de retornar primeiro à posição de partida, o móvel B, enquanto possui movimento progressivo, é mais lento. B gasta 16 segundos para alcançar a posição 80 metros, enquanto A gasta 12 segundos.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não interpreta corretamente o fato de que o móvel que retorna primeiro à posição inicial é o móvel B.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não percebe que mesmo os movimentos sendo uniformes, a velocidade de A não mantém seu módulo. O tempo de ida e de volta são diferentes, o que pode ser verificado nas diferentes inclinações das retas crescente e decrescente de A.
- D) CORRETA. Enquanto o movimento de A é progressivo, ele é mais rápido, tanto que chega à posição 80 m primeiro. No entanto, na volta (movimento retrógrado), o tempo gasto é maior. Inclusive, pelo gráfico, quando B retorna à posição inicial, A ainda não está lá.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entende que os movimentos foram uniformes, inicialmente progressivos e posteriormente retrógrados. Não foram, de acordo com o gráfico, nem acelerados, nem desacelerados. A alternativa estaria correta se o gráfico fosse de velocidade em função do tempo.

### QUESTÃO 121 Resposta D

**Habilidade:** H14 – Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente, sexualidade, entre outros.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende que a curva X representa uma resposta eficiente do sistema imune ao entrar em contato com um antígeno, mas não reconhece que ela se refere a uma primeira “apresentação” do antígeno. Em vez disso, a segunda dose da vacina contra o sarampo seria representada pela curva Z.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende que o leite materno é importante para o sistema imunológico do bebê, mas não entende que a imunização passiva oferecida pela mãe ao bebê não gera resposta ou “memória” imunológicas, pois não há o contato do bebê com o antígeno, apenas com os anticorpos já prontos. A proteção é, portanto, temporária, e não “ao longo da vida”.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende que a curva X ilustra a resposta imune quando o corpo é exposto ao antígeno pela primeira vez, mas não reconhece que a curva Y é idêntica à curva X e que um segundo contato com o mesmo antígeno produzirá uma resposta imune mais forte do que quando houve o primeiro contato, logo, um segundo contato seria representado pela curva Z.
- D) CORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende que a curva Z retrata a resposta imune secundária ao antígeno A, enquanto a Y retrata a resposta primária ao antígeno B. O aluno também compreende que as curvas não estão relacionadas entre si, já que os eventos apenas se desenrolam num mesmo intervalo de tempo e são respostas a dois antígenos diferentes, um já “apresentado” (A) e um “não apresentado” (B), inoculados simultaneamente.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende que o corpo adquire imunidade após ser exposto ao patógeno, mas não compreende que, quando um organismo é exposto a um antígeno pela primeira vez – não importa se por via artificial ou natural, nem se o patógeno está fragmentado, inativo ou enfraquecido –, ocorre produção de anticorpos e desenvolvimento de células de memória; por essa razão, o processo sempre será mais lento que nas exposições subsequentes, e não pode ser retratado por Z.

### QUESTÃO 122 Resposta C

**Habilidade:** H23 – Avaliar possibilidades de geração, uso ou transformação de energia em ambientes específicos, considerando implicações éticas, ambientais, sociais e/ou econômicas.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa confunde o conceito de energia potencial elétrica, associando com a energia do motor elétrico, afirmando também que existe uma conversão para energia cinética, associada ao movimento, sendo que o carro está em movimento de frenagem.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não entende o conceito de energia potencial elétrica, analisando uma transformação que não é possível concluir com as informações contidas no texto, levando somente em conta a existência de um motor elétrico no carro híbrido.
- C) CORRETA. Conforme afirmado no primeiro parágrafo, durante uma frenagem ou um movimento sem aceleração, portanto um movimento retilíneo uniforme, o gerador transforma a energia do movimento, a energia cinética, em energia elétrica, que será usada no motor elétrico, armazenando-a em uma bateria, associado no segundo parágrafo.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa erra na interpretação do segundo parágrafo, onde se afirma que a energia do movimento é convertida em calor. Nesse caso, o aluno não leva em consideração a informação do primeiro parágrafo.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa associa duas formas de energia transformando em energia térmica, o que pode ser considerado erro de interpretação, pois o aluno não associa os dois parágrafos como referentes ao mesmo assunto.

### QUESTÃO 123 Resposta B

**Habilidade:** H09 – Compreender a importância dos ciclos biogeoquímicos ou do fluxo energia para a vida, ou da ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesses processos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que em áreas livres de grandes mamíferos a quantidade de amônia, uma forma de nitrogênio no solo, é menor. Dessa forma, a ausência desses animais retarda a ciclagem de nitrogênio na natureza.
- B) CORRETA. As enormes quantidades de fezes e urina de grandes mamíferos liberam elevadas quantidades de nitrogênio no solo, elemento essencial para o crescimento das plantas. Dessa forma, a ausência desses animais acaba por interferir na diversidade e abundância das espécies vegetais devido a uma redução na disponibilidade de nitrogênio.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o processo de desnitrificação ocorre quando os compostos nitrogenados encontrados no solo são utilizados pelas bactérias desnitrificantes. No caso de uma redução na disponibilidade de nitrogênio, o processo de desnitrificação é reduzido.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que o processo de fixação do nitrogênio na natureza ocorre pela ação de bactérias fixadoras livres no solo ou associadas a raízes de leguminosas que transformam nitrogênio do ar em amônia e nitratos. Nesse caso, o processo de fixação não se altera com a redução na disponibilidade de nitrogênio no solo.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a ausência de grandes mamíferos resultará em uma menor transformação da ureia (eliminada pela urina desses animais) em amônia, o que afetará o fluxo de matéria e energia nos biomas tropicais.

### QUESTÃO 124 Resposta E

**Habilidade:** H24 – Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.

- A) INCORRETA. O aluno provavelmente marcaria esta resposta, pois ácido e base são as funções inorgânicas mais estudadas, e erroneamente presumiu que os componentes do comprimido reagem entre si, tal qual uma reação de neutralização.
- B) INCORRETA. O aluno caracteriza corretamente o dióxido de titânio como um óxido, uma vez que a função já é evidente no nome da substância. Porém, caracteriza incorretamente o carbonato de lítio como uma base, por possuir o elemento químico lítio, que se encontra na família dos metais alcalinos da tabela periódica e forma a base LiOH, que é muito comum.
- C) INCORRETA. O aluno caracteriza incorretamente o carbonato de lítio como um óxido apenas por possuir o elemento químico oxigênio como o mais eletronegativo da estrutura. O aluno também caracteriza erroneamente o dióxido de titânio como um ácido, pois reconhece que o Ti não é da família dos metais alcalinos nem alcalinoterrosos, portanto, não forma uma base.
- D) INCORRETA. O aluno caracteriza corretamente o dióxido de titânio como um óxido. Porém, caracteriza incorretamente o carbonato de lítio como um sal ácido, pois não reconhece que este resulta da reação de neutralização de um ácido fraco.
- E) CORRETA. O aluno reconhece em ambas as estruturas, carbonato de lítio e dióxido de titânio, as informações que as caracterizam como, respectivamente, um sal básico e um óxido. É mais notável reconhecer o dióxido de titânio como um óxido, pois essa função já é evidente no nome da substância. Resta apenas reconhecer o carbonato de lítio como um sal básico, uma vez que resulta da reação de neutralização entre um ácido fraco e uma base forte.

### QUESTÃO 125 Resposta D

**Habilidade:** H01 – Reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode pensar que a velocidade das ondas que chegam ao microfone mudou, mas o que explica o alarme apitar é o padrão de ondas que chega. Sua velocidade permanecerá a mesma.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pensa que, para o alarme apitar, deve haver ausência completa de ondas que cheguem ao microfone.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode pensar em uma alteração de frequência, mas esta permanece constante durante todo o trajeto, mesmo com as janelas agora quebradas.
- D) CORRETA. Com a janela quebrada, há uma mudança no ambiente interno do carro onde a onda sofre reflexões. Com isso, parte das frentes de onda escapam para o ambiente externo e não chegam ao receptor, ou então as que conseguem chegar têm o padrão de reflexão alterado.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode imaginar que, por estar completamente fechado, não existe ar dentro do veículo, e só com a abertura da janela, este passa a ter condições de propagar som.

**QUESTÃO 126 Resposta E**

**Habilidade:** H04 – Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa identifica que a sugestão de ingestão de ovos é baixa, mas não observa que em termos de impacto ambiental, esse produto tem de baixo a médio impacto e, portanto, essa solução não seria ainda a que traria melhor benefício no conjunto dieta saudável e baixo impacto ambiental.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa não consegue compreender os dados disponibilizados no gráfico e confunde o impacto ambiental do consumo de frutas – que é baixo – com a sugestão de ingestão – que é alta.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que leite e seus derivados são alimentos completos e sem restrições de consumo, além de não conseguir identificar que esse tipo de gênero alimentício tem impacto ambiental de médio a alto.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa tem dificuldade em fazer a leitura do gráfico, confundindo a sugestão de ingestão com o impacto ambiental.
- E) CORRETA. A análise da pirâmide alimentar evidencia que carnes vermelhas devem ser consumidas de forma moderada, ao mesmo tempo que a pirâmide ambiental destaca que esse mesmo tipo de alimento tem um grande impacto ambiental. Dessa forma, a redução do consumo de carne vermelha traz benefícios à saúde e ao mesmo ambiente.

**QUESTÃO 127 Resposta B**

**Habilidade:** H12 – Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que durante as queimadas é liberado uma grande quantidade de dióxido de carbono,  $\text{CO}_2$ , (um óxido ácido) este sim responsável pela acidificação das águas da chuva; o monóxido de carbono,  $\text{CO}$ , também liberado na combustão incompleta é um óxido neutro.
- B) CORRETA. Após as queimadas, dentre os poluentes atmosféricos está o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), que, quando dissolvido em água, aumenta sua acidez. Então, com a grande quantidade de poluentes em suspensão na atmosfera, as partículas de poluentes podem ser depositadas no solo com a chuva, e assim a chuva, além de depositar as partículas mais escuras, pode acontecer com índices de acidez elevados.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a professora de Química destaca que se as pessoas tiverem pouco contato, pode não haver reação imediata, mas uma exposição durante dias pode acarretar alguns problemas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que, com o aumento da quantidade de óxidos ácidos liberados, aumenta a acidez da água da chuva, consecutivamente seu pH diminui, e não aumenta como está afirmado.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que óxidos de enxofre são óxidos ácidos, que acidificariam a água.

**QUESTÃO 128 Resposta B**

**Habilidade:** H08 – Identificar etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não utilizou todas as informações do texto de apoio nem levou em conta a equação genérica de formação dos ésteres. Considerou que o éster (carbonila ligada a um oxigênio) é formado a partir de uma carbonila vinda de um éster e um oxigênio vindo de um álcool.
- B) CORRETA. Pela equação genérica de obtenção dos ésteres, uma parte da cadeia carbônica que contém a carbonila vem do ácido carboxílico a outra parte, do álcool. Sendo assim, no aroma de banana, a cadeia que contém a carbonila possui 2 carbonos, logo, deve vir do ácido etanoico. A outra cadeia do éster contém 4 carbonos na cadeia principal e um carbono ramificado na posição 2, logo, deve vir do 3-metil-butanol.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa consegue identificar que um éster deve vir do ácido carboxílico e de um álcool, mas identifica erroneamente o álcool, considerando que o grupo metil está na posição 2 e não na 3, por contar os carbonos a partir do lado oposto à hidroxila.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa consegue identificar que um éster deve vir do ácido carboxílico e de um álcool, mas não lê corretamente a fórmula estrutura e conta um carbono a mais em cada uma das cadeias carbônicas.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa consegue identificar que um éster deve vir do ácido carboxílico e de um álcool, mas não lê corretamente a fórmula estrutura e conta um carbono a mais em cada uma das cadeias carbônicas. Além disso, identifica erroneamente o álcool, considerando que o grupo metil está na posição 2 e não na 3, por contar os carbonos a partir do lado oposto à hidroxila.

**QUESTÃO 129 Resposta E**

**Habilidade:** H16 – Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a seleção de microrganismos resistentes não é o principal papel da toxina secretada por essa espécie de bactéria. Entretanto, é possível que, com a evolução constante dos microrganismos, bactérias resistentes à ação antibacteriana da toxina sejam selecionadas. Além disso, estudos referentes a essa toxina poderão abrir caminho para o desenvolvimento de novos compostos antimicrobianos.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a *Salmonella enterica* é o microrganismo patogênico em questão. Logo, a secreção dessa toxina tem como objetivo eliminar as bactérias que competem com a *S. enterica* por espaço e alimento.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a secreção dessa toxina gera um desequilíbrio intestinal, eliminando espécies bacterianas que compõem a microbiota normal para facilitar a colonização do intestino de hospedeiros infectados por *Salmonella enterica*.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a ativação dos mecanismos de defesa do hospedeiro infectado não é o alvo desse tipo de toxina. Entretanto, a presença da toxina no ambiente intestinal pode desencadear um processo de resposta do organismo contra o microrganismo patogênico.
- E) CORRETA. A proteína tóxica secretada por *Salmonella enterica* é usada como arma química contra competidoras. Dessa forma, essa toxina é usada para matar outras bactérias da microbiota intestinal e facilitar a colonização do intestino de hospedeiros infectados.

### QUESTÃO 130 Resposta A

**Habilidade:** H20 – Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.

- A) CORRETA. O aluno compreende que a molécula da vitamina C apresenta hidroxilas, as quais formam polos graças à diferença de eletronegatividade entre elas. Os polos das hidroxilas conferem caráter polar à substância, tornando possível a interação com outras substâncias polares, como a água presente no sangue. A ligação da vitamina C com o sangue se dá pela interação dos hidrogênios das hidroxilas com o oxigênio da água.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que a vitamina C tem caráter polar pelas hidroxilas presentes em sua molécula, entretanto se equivoca ao afirmar que a força intermolecular que rege essa interação é dipolo induzido, já que o mesmo acontece entre moléculas apolares.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que os hidrogênios dos radicais metila presentes na vitamina D não são ácidos, não há polo entre eles, já que a diferença de eletronegatividade entre C e H não é grande. Logo, as interações entre as moléculas apolares não poderá ser ligação de hidrogênio.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que a vitamina D tem caráter apolar graças aos radicais metila da molécula, que não tem polo pela pouca diferença de eletronegatividade. Entretanto, a interação entre moléculas não acontece por dipolo permanente, pois a molécula de vitamina D não possui polo permanente.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa compreende que a vitamina C tem caráter polar pelas hidroxilas presentes em sua molécula, entretanto se equivoca ao afirmar que a interação desta é feita com lipídeos da dieta, já que estes possuem caráter apolar.

### QUESTÃO 131 Resposta D

**Habilidade:** H06 – Relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos, ou sistemas tecnológicos de uso comum.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente o paciente 2 como o que tem astigmatismo (usa lentes cilíndricas) e hipermetropia (usa lentes esféricas com dioptria positiva). Contudo, acredita que a relação entre dioptria e distância focal é linear e direta. Como a lente de maior dioptria do paciente 2 é a de +4,25, encontra 4,25 cm como a distância focal dela.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente os pacientes que têm astigmatismo (usam lentes cilíndricas). Contudo, inverte as relações de sinais dos focos entre as lentes apropriadas para tratar miopia e hipermetropia, e classifica o paciente 3 como hipermetrope. Nesse caso, a lente de maior dioptria é a de -5,75. Além disso, o aluno acredita que a relação entre dioptria e distância focal é linear e direta. Logo, encontra 5,75 cm, em módulo, como a distância focal da lente.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente os pacientes que têm astigmatismo (usam lentes cilíndricas). Contudo, inverte as relações de sinais dos focos entre as lentes apropriadas para tratar miopia e hipermetropia, e classifica o paciente 3 como hipermetrope. Nesse caso, a lente de maior dioptria é a de -5,75. Como a distância focal é dada pelo inverso da dioptria:

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{-5,75} \cong -0,17 \text{ m} = -17 \text{ cm}$$

Em módulo, encontra 17 cm como a distância focal da lente.

- D) CORRETA. Pela análise dos tipos de lentes, podemos determinar os defeitos de visão de cada paciente. As lentes cilíndricas são utilizadas para corrigir o astigmatismo. As lentes esféricas são utilizadas para corrigir miopia e hipermetropia. No caso da miopia, as imagens se formam antes da retina, ou seja, é necessário o uso de uma lente divergente para posicioná-las no local correto. Como lentes divergentes têm foco negativo, as dioptrias acompanhadas de um sinal de menos são aquelas associadas à visão míope. Utilizando o mesmo raciocínio, as lentes convergentes (sinal positivo) são utilizadas para tratar hipermetropia. Dessa forma, podemos concluir que o paciente 1 tem miopia, o paciente 2, astigmatismo e hipermetropia e o paciente 3, astigmatismo e miopia. Devemos calcular, portanto, a distância focal da lente de maior dioptria do paciente 2 (astigmatismo e hipermetropia). Pela tabela, a lente de maior dioptria é a de +4,25. A distância focal é dada pelo inverso da dioptria. Assim:

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{4,25} \cong 0,24 \text{ m} = 24 \text{ cm}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica corretamente o paciente 2 como o que tem astigmatismo (usa lentes cilíndricas) e hipermetropia (usa lentes esféricas com dioptria positiva). Contudo, ao analisar as lentes, escolhe a lente cilíndrica de maior dioptria ( $-1,50$ ), ignorando as esféricas. Como a distância focal é dada pelo inverso da dioptria:

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{-1,50} \cong -0,67 \text{ m} = -67 \text{ cm}$$

Em módulo, encontra 67 cm como a distância focal da lente.

### QUESTÃO 132 Resposta C

**Habilidade:** H02 – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende o caminho usual da informação sonora, no entanto, não compreende que o implante apenas leva à informação diretamente para o ouvido interno.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que o cérebro é o responsável por interpretar os sons que ouvimos, mas não compreende que o cérebro recebe os impulsos elétricos, e não as ondas sonoras, sendo que esses impulsos passam pelo ouvido interno.
- C) CORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende que o aparelho implantado tem como objetivo estimular o nervo da audição a partir da cóclea, e uma vez que o nervo tenha sido estimulado, o processo desencadeado segue as vias usuais.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa compreende o caminho que os impulsos elétricos fazem até serem interpretados pelo cérebro, mas não entende que o implante não gera sons, apenas os capta e os transforma em impulsos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa entende que o movimento do líquido coclear é importante para a transformação das ondas sonoras em impulsos elétricos, mas não reconhece que a membrana timpânica está entre os ouvidos externo e médio, e a cóclea fica no ouvido interno. Além disso, o movimento do líquido coclear faz vibrar a membrana basilar, e não a membrana timpânica.

### QUESTÃO 133 Resposta A

**Habilidade:** H20 – Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.

- A) CORRETA. Tratando-se de um problema de atração de corpos, basta o aluno utilizar a lei de gravitação universal  $F = \frac{G \cdot M \cdot m}{d^2}$ , sendo G a constante de gravitação universal, M a massa da Terra, m a massa de Marte e d a distância entre os planetas, temos  $F = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24} \cdot 6,4 \cdot 10^{23}}{(55,7 \cdot 10^9)^2}$ , tomando cuidado para utilizar os valores em termos do SI, ou seja, massas em kg e distância em metros. Efetuando o cálculo, chegamos ao resultado de  $8,2 \cdot 10^{16}$  N para intensidade de força.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza o valor de distância em km ao invés de convertê-lo para metros, que seria o correto no caso, portanto, teríamos um cálculo da seguinte maneira  $F = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24} \cdot 6,4 \cdot 10^{23}}{(55,7 \cdot 10^6)^2}$ .

Efetuada o cálculo carregando para frente o erro, o aluno chega ao resultado incorreto de  $8,2 \cdot 10^{22}$  N.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza a equação da gravitação universal equivocadamente, ao utilizar o valor da distância sem elevá-lo ao quadrado, portanto, teríamos um cálculo da seguinte maneira

$$F = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24} \cdot 6,4 \cdot 10^{23}}{55,7 \cdot 10^9}$$

Efetuada o cálculo carregando para frente o erro, o aluno chega ao resultado incorreto de  $4,6 \cdot 10^{27}$  N.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza os valores de massa na unidade errada de gramas, quando, na verdade, deveria efetuar o cálculo utilizando-as em kg, e também utiliza o valor de distância na unidade errada de km, quando, na verdade, deveria utilizar em metros, portanto, teríamos um cálculo da seguinte maneira

$$F = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{27} \cdot 6,4 \cdot 10^{26}}{(55,7 \cdot 10^6)^2}$$

incorreto de  $8,2 \cdot 10^{28}$  N.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa utiliza a equação da gravitação universal equivocadamente, ao utilizar o valor da distância sem elevá-lo ao quadrado, portanto, teríamos um cálculo da seguinte maneira

$$F = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24} \cdot 6,4 \cdot 10^{23}}{55,7 \cdot 10^6}$$

incorreto de  $4,6 \cdot 10^{30}$  N.

**QUESTÃO 134 Resposta D**

**Habilidade:** H21 – Utilizar leis físicas e (ou) químicas para interpretar processos naturais ou tecnológicos inseridos no contexto da termodinâmica e(ou) do eletromagnetismo.

A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, ao calcular a variação da entalpia da reação, a relação  $\Delta H_{\text{reação}} = H_{\text{reagentes}} - H_{\text{produtos}}$ :

$$\Delta H_{\text{reação}} = [\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{CH}_4) + \Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{H}_2\text{O})] - [\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{CO}) + \Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{H}_2)]$$

$$\Delta H_{\text{reação}} = [1 \text{ mol} \cdot (-74,8 \text{ kJ/mol}) + 1 \text{ mol} \cdot (-241,8 \text{ kJ/mol})] - [1 \text{ mol} \cdot (-110,5 \text{ kJ/mol}) + 3 \text{ mols} \cdot (0)]$$

$$\Delta H_{\text{reação}} = [-74,8 \text{ kJ} - 241,8 \text{ kJ} + 110,5 \text{ kJ}]$$

$$\Delta H_{\text{reação}} = -206,1 \text{ kJ}$$

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que a variação de entalpia da reação é obtida somando-se apenas os valores de entalpia padrão de formação ( $\Delta H_{\text{f}}^{\circ}$ ) dos reagentes da reação:

$$\Delta H_{\text{reação}} = [\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{CH}_4) + \Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{H}_2\text{O})]$$

$$\Delta H_{\text{reação}} = [1 \text{ mol} \cdot (-74,8 \text{ kJ/mol}) + 1 \text{ mol} \cdot (-241,8 \text{ kJ/mol})]$$

$$\Delta H_{\text{reação}} = -316,6 \text{ kJ}$$

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, ao calcular a variação da entalpia da reação, a relação  $\Delta H_{\text{reação}} = H_{\text{produtos}} + H_{\text{reagentes}}$ :

$$\Delta H_{\text{reação}} = [\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{CO}) + \Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{H}_2)] + [\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{CH}_4) + \Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{H}_2\text{O})]$$

$$\Delta H_{\text{reação}} = [1 \text{ mol} \cdot (-110,5 \text{ kJ/mol}) + 3 \text{ mols} \cdot (0)] + [1 \text{ mol} \cdot (-74,8 \text{ kJ/mol}) + 1 \text{ mol} \cdot (-241,8 \text{ kJ/mol})]$$

$$\Delta H_{\text{reação}} = [-110,5 \text{ kJ} - 74,8 \text{ kJ} - 241,8 \text{ kJ}]$$

$$\Delta H_{\text{reação}} = -427,1 \text{ kJ}$$

D) CORRETA. O texto apresenta a reação de obtenção do gás hidrogênio ( $\text{H}_2$ ) a partir do metano ( $\text{CH}_4$ ) e do vapor de água ( $\text{H}_2\text{O}$ ), que também leva à formação de monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ). Para calcular a variação de entalpia dessa reação, é necessário considerar os valores de entalpia padrão de formação ( $\Delta H_{\text{f}}^{\circ}$ ) de cada substância envolvida no processo, bem informados no texto, e a relação  $\Delta H_{\text{reação}} = H_{\text{produtos}} - H_{\text{reagentes}}$ :

$$\Delta H_{\text{reação}} = [\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{CO}) + \Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{H}_2)] - [\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{CH}_4) + \Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{H}_2\text{O})]$$

$$\Delta H_{\text{reação}} = [1 \text{ mol} \cdot (-110,5 \text{ kJ/mol}) + 3 \text{ mols} \cdot (0)] - [1 \text{ mol} \cdot (-74,8 \text{ kJ/mol}) + 1 \text{ mol} \cdot (-241,8 \text{ kJ/mol})]$$

$$\Delta H_{\text{reação}} = [-110,5 \text{ kJ} + 74,8 \text{ kJ} + 241,8 \text{ kJ}]$$

$$\Delta H_{\text{reação}} = +206,1 \text{ kJ}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que, para calcular a variação de entalpia da reação, é necessário realizar a soma da entalpia padrão de formação ( $\Delta H_{\text{f}}^{\circ}$ ) de todas as substâncias envolvidas na reação, considerando os seus respectivos valores com sinais positivos:

$$\Delta H_{\text{reação}} = \Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{CH}_4) + \Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{H}_2\text{O}) + \Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{CO}) + \Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{H}_2)$$

$$\Delta H_{\text{reação}} = [(1 \text{ mol} \cdot (+74,8 \text{ kJ/mol})) + [1 \text{ mol} \cdot (+241,8 \text{ kJ/mol})] - [1 \text{ mol} \cdot (+110,5 \text{ kJ/mol})] + [3 \text{ mols} \cdot (0)]$$

$$\Delta H_{\text{reação}} = [+74,8 \text{ kJ} + 241,8 \text{ kJ} + 110,5 \text{ kJ}]$$

$$\Delta H_{\text{reação}} = +427,1 \text{ kJ}$$

**QUESTÃO 135 Resposta A**

**Habilidade:** H22 – Compreender fenômenos decorrentes da interação entre a radiação e a matéria em suas manifestações em processos naturais ou tecnológicos, ou em suas implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais.

A) CORRETA. O circuito tem dois modos de funcionamento:

Circuito fechado: quando a radiação do feixe “permanente” está atingindo o emissor, elétrons são arrancados dessa placa, gerando corrente que alimenta o circuito. Nesse caso, a porta se mantém fechada.

Circuito aberto: quando alguém passa próximo da porta, interrompe o caminho do feixe “permanente” ao sensor. Nesse caso, como não há incidência de radiação na célula fotoelétrica, os elétrons não são arrancados do emissor e, portanto, a corrente é nula e o circuito está aberto. Assim, a porta se abre.

Logo, a porta se abre quando alguém passa pelo sensor e impede a circulação de corrente pelo circuito, ou seja, quando a leitura do amperímetro é nula.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a porta só se abre quando alguém passa próximo a ela e interrompe o caminho do feixe “permanente” ao sensor. Nesse caso, como não há incidência de radiação na célula fotoelétrica, os elétrons não são arrancados do emissor e, portanto, a corrente é nula e o circuito está aberto. Quando o circuito está fechado, a corrente é máxima, mas, nesse caso, a porta está fechada ou se fechando.

C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o funcionamento básico do dispositivo, já que, como mostra o esquema da célula fotoelétrica, o feixe “permanente” atinge o emissor, e não o coletor. Dessa forma, é irrelevante analisar a influência da radiação incidente sobre o coletor.

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende que a porta só se abre quando alguém passa próximo a ela e interrompe o caminho do feixe “permanente” ao sensor. Nesse caso, como não há incidência de radiação na célula fotoelétrica, os elétrons não são arrancados do emissor e, portanto, a corrente é nula e o circuito está aberto. Quando o circuito está fechado, a incidência de radiação é máxima, mas, nesse caso, a porta está fechada ou se fechando.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa interpreta corretamente que, para que a porta se abra, o circuito deve estar aberto. Contudo, erra ao associar o circuito aberto à diferença de potencial nula. Em circuitos abertos, a ddp da bateria é constante e igual ao valor nominal.

## MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 136 a 180

#### QUESTÃO 136 Resposta E

**Habilidade:** H16 – Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.

- A) INCORRETA. O aluno não interpretou o significado de PIB *per capita* nem montou a proporção corretamente, além de considerar que 2217 estava em milhões de dólares. Daí, calculou 0,3% de 2217 000, ou seja,  $2217\ 000 \cdot 0,3\% = R\$ 6\ 651,00$ . A partir daí, o aluno não julga que o resultado é pequeno demais para o PIB de um continente, ou acredita que se trata do PIB *per capita*.
- B) INCORRETA. O aluno considerou o PIB *per capita* de US\$ 2217 como 0,3% do PIB da América Latina e utilizou a regra de três para calcular, erroneamente, o PIB da América Latina. Assim:

$$\begin{array}{r} x \quad \text{-----} \quad 100 \\ 2217 \quad \text{-----} \quad 0,3 \end{array}$$

Identificando que as grandezas são diretamente proporcionais, fez

$$\begin{array}{r} \frac{x}{2217} = \frac{100}{0,3} \\ 0,3x = 221\ 700 \\ x = \frac{221\ 700}{0,3} \\ x = 739\ 000 \end{array}$$

Dessa forma, concluiu que o PIB da América Latina era de US\$ 739 000,00. A partir daí, o aluno não julga que o resultado é pequeno demais para o PIB de um continente, demonstrando carência na competência relacionada.

- C) INCORRETA. O aluno multiplicou o PIB *per capita* (US\$ 2217) pela quantidade total de habitantes da Nicarágua (6,2 milhões de pessoas), ou seja,  $2217 \cdot 6,2 \text{ milhões} = 13,74 \text{ bilhões}$ . Porém, calculou 0,3% desse valor, não fazendo a proporção para calcular quanto é o valor que representa 100%. Assim, fez  $13,74 \text{ bilhões} \cdot 0,3\% = 41,24 \text{ milhões}$ .
- D) INCORRETA. O aluno somente multiplicou o PIB *per capita* (US\$ 2217) pela quantidade total de habitantes da Nicarágua (6,2 milhões de pessoas), ou seja,  $2217 \cdot 6,2 \text{ milhões} = 13,74 \text{ bilhões}$ .
- E) CORRETA. O aluno multiplicou o PIB *per capita* (US\$ 2217) pela quantidade total de habitantes da Nicarágua (6,2 milhões de pessoas), ou seja,  $2217 \cdot 6,2 \text{ milhões} = 13,74 \text{ bilhões}$ , que é o PIB da Nicarágua. Considerou que o resultado obtido refere-se a 0,3% do PIB da América Latina e utilizou a regra de três para calcular o PIB da América Latina, denotado por x. Assim:

$$\begin{array}{r} x \quad \text{-----} \quad 100 \\ 13,74 \text{ bilhões} \quad \text{-----} \quad 0,3\% \end{array}$$

Identificando que as grandezas são diretamente proporcionais, fez:

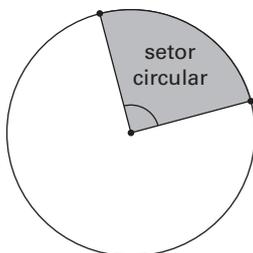
$$\begin{array}{r} \frac{x}{13,74} = \frac{100}{0,3} \\ 0,3x = 1\ 370 \\ x = \frac{1\ 370}{0,3} \\ x = 4\ 580 \text{ bilhões} = 4,58 \text{ trilhões} \end{array}$$

Dessa forma, concluiu que o PIB da América Latina é de US\$ 4,58 trilhões.

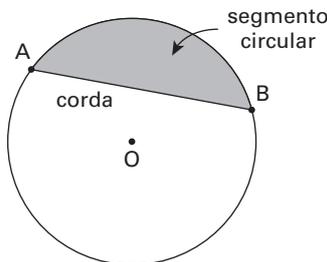
#### QUESTÃO 137 Resposta D

**Habilidade:** H07 – Identificar características de figuras planas ou espaciais.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção confunde as partes da circunferência com partes da esfera. O Sol e a Lua são esferas, mas a forma que um eclipse é visto da Terra é uma imagem bidimensional.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção confunde as partes da circunferência. Um setor circular é a região destacada na imagem a seguir:



- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção confunde as partes da circunferência com partes da esfera. O Sol e a Lua são esferas, mas a forma que um eclipse é visto da Terra é uma imagem bidimensional.
- D) CORRETA. Duas circunferências concêntricas com raios de tamanhos distintos têm uma região formada pela diferença entre os círculos maior e menor, denominada coroa circular, como a imagem da questão.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção confunde as partes da circunferência. Um segmento circular é a região destacada na imagem a seguir:



### QUESTÃO 138 Resposta E

**Habilidade:** H15 – Identificar a relação de dependência entre grandezas.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde e considera que a relação entre sicles e galeões é a mesma que entre nuques e sicles, pois vinte e nove nuques formam um sicle.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa se confunde e considera que a relação entre nuques e galeões é a mesma que entre sicles e galeões, pois dezessete sicles formam um galeão.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inverte nuques e sicles nas relações entre as moedas.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa soma as quantidades de nuques que formam um sicle e de sicles que formam um galeão. Logo, obtém o resultado de  $17 + 29 = 46$ , e atribui ao número de sicles que equivalem a um galeão.
- E) CORRETA. Sejam S, N e G equivalentes a uma unidade de sicles, nuques e galeões, respectivamente. Pelo texto, temos que  $17S = 1G$  e  $29N = 1S$  e, dessa forma,  $17S = 17 \cdot 29N = (17 \cdot 29)N = 1G$ , ou seja,  $17 \cdot 29$  nuques equivalem exatamente a um galeão.

### QUESTÃO 139 Resposta C

**Habilidade:** H23 – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula corretamente o tempo de adiantamento em anos, mas se esquece de fazer a conversão para meses.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera  $VN = R\$ 15000,00$ ,  $i = 19\%$  a.a. e  $D_c = R\$ 1500,00$ , e calcula o desconto comercial de forma correta até a igualdade  $0,9 = ((0,9)^2)^n$ , no entanto, se confunde e considera  $n = 2$ , acreditando ser esse o valor em meses de adiantamento.
- C) CORRETA. Se Eduardo adiantar o pagamento de R\$ 15000,00 para pagar apenas R\$ 13500,00, seu desconto seria de R\$ 1500,00.

Considerando  $VN = R\$ 15000,00$ ,  $i = 19\%$  a.a. e  $D_c = R\$ 1500,00$ , tem-se que o desconto comercial é dado por:

$$D_c = VN [1 - (1 - i)^n]$$

$$1500 = 15000 [1 - (1 - 0,19)^n]$$

$$\frac{1500}{15000} = [1 - (0,81)^n]$$

$$\frac{1}{10} = 1 - (0,81)^n$$

$$(0,81)^n = 1 - 0,1$$

$$((0,9)^2)^n = 0,9$$

$$2n = 1$$

$$n = 0,5 \text{ ano}$$

Assim, para obter o desconto de R\$ 1500,00, Eduardo precisaria adiantar seu pagamento em 0,5 ano = 6 meses.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa apenas divide o valor nominal da dívida pelo desconto comercial desejado:  $\frac{VN}{D_c} = \frac{15000}{1500} = 10$ , acreditando ser esse o valor em meses de adiantamento.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa, sem fazer nenhum cálculo, escolhe a alternativa que apresenta o maior tempo de antecedência do pagamento, já que este resultaria em um maior desconto.

**QUESTÃO 140 Resposta A**

**Habilidade:** H22 – Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.

- A) CORRETA. Em cada um dos períodos, as taxas de aumento do faturamento equivalem aos coeficientes angulares ou inclinações das retas.

No período de 2010 a 2012, a taxa de aumento do faturamento da empresa foi de  $\frac{(9 - 5) \text{ bilhões}}{(2012 - 2010) \text{ ano}} = 2 \text{ bilhões/ano}$ .

No período de 2012 a 2015, a taxa de aumento do faturamento da empresa foi de  $\frac{(15 - 9) \text{ bilhões}}{(2015 - 2012) \text{ ano}} = \text{R\$ } 2 \text{ bilhões/ano}$ .

Finalmente, no período 2015 a 2018, a taxa de aumento do faturamento da empresa foi de  $\frac{(27 - 15) \text{ bilhões}}{(2018 - 2015) \text{ ano}} = \text{R\$ } 4 \text{ bilhões/ano}$ .

Assim, de 2012 a 2013, o crescimento do faturamento foi de  $\text{R\$ } 2 \frac{\text{bilhões}}{\text{ano}} \cdot 1 \text{ ano} = \text{R\$ } 2,0 \text{ bilhões}$ .

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou a taxa de aumento do faturamento da empresa entre 2015 e 2018:

$\text{R\$ } 4 \frac{\text{bilhões}}{\text{ano}} \cdot 1 \text{ ano} = \text{R\$ } 4,0 \text{ bilhões}$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou a diferença entre os faturamentos da empresa nos anos de 2012 e 2015:  $15 \text{ bilhões} - 9 \text{ bilhões} = 6 \text{ bilhões}$ .

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou a diferença entre os faturamentos da empresa nos anos de 2010 e 2015:  $15 \text{ bilhões} - 5 \text{ bilhões} = 10 \text{ bilhões}$ .

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou a abscissa do ponto médio da função que descreve o faturamento da empresa entre os anos de 2012 e 2015:

$\frac{15 \text{ bilhões} + 9 \text{ bilhões}}{2} = 12 \text{ bilhões}$ .

**QUESTÃO 141 Resposta D**

**Habilidade:** H19 – Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas.

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona essa alternativa se esquece de multiplicar a quantidade de aranhas por metro quadrado e considera que uma lagartixa come apenas uma aranha por dia. Assim, encontra que, no início do primeiro dia, o número de aranhas será igual a 545 e, ao final do primeiro dia, o número de aranhas comidas será igual a  $\ell$  e o número de aranhas nascidas será  $(545 - \ell) \cdot 0,01$ . Encontrando a relação  $a = 545 - \ell + (545 - \ell) \cdot 0,01 = (545 - \ell) \cdot 1,01$ .

- B) INCORRETA. O aluno que seleciona essa alternativa se esquece de multiplicar a quantidade de aranhas por metro quadrado. Assim, encontra que, no início do primeiro dia, o número de aranhas será igual a 545 e, ao final do primeiro dia, o número de aranhas comidas será igual a  $4\ell$  e o número de aranhas nascidas será  $(545 - 4\ell) \cdot 0,01$ . Encontrando a relação  $a = 545 - 4\ell + (545 - 4\ell) \cdot 0,01 = (545 - 4\ell) \cdot 1,01$ .

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que uma lagartixa come apenas uma aranha por dia. Logo, ao final do primeiro dia, o número de aranhas comidas será igual a  $\ell$  e o número de aranhas nascidas será  $(1635 - \ell) \cdot 0,01$ . Encontrando a relação  $a = 1635 - \ell + (1635 - \ell) \cdot 0,01 = (1635 - \ell) \cdot 1,01$ .

- D) CORRETA. No início do primeiro dia, o número de aranhas será igual a  $545 \cdot 3 = 1635$ . Ao final do primeiro dia, o número de aranhas comida será igual a  $4\ell$  e o número de aranhas nascidas será  $(1635 - 4\ell) \cdot 0,01$ . Logo,  $a = 1635 - 4\ell + (1635 - 4\ell) \cdot 0,01 = (1635 - 4\ell) \cdot 1,01$ .

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que as aranhas que nascem diariamente é 1% da população inicial de aranhas, assim, o número de aranhas nascidas será  $(1635) \cdot 0,01 = 16,35$ . Encontrando a relação  $a = 1635 - 4\ell + (1635) \cdot 0,01 = (1635) \cdot 1,01 - 4\ell$ .

**QUESTÃO 142 Resposta A**

**Habilidade:** H02 – Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.

- A) CORRETA. Como os imóveis residenciais têm códigos formados por duas consoantes e dois algarismos (CCAA), tem-se 21 possibilidades para cada consoante (C) e 10 possibilidades para cada algarismo (A). Dessa forma, o total de possibilidades é  $21 \cdot 21 \cdot 10 \cdot 10 = 44\,100$ .

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera duas letras diferentes no início, e não duas consoantes. Fazendo  $26 \cdot 25 \cdot 10 \cdot 10 = 65\,000$ .

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o total de possibilidades para duas letras quaisquer do alfabeto e dois algarismos  $26 \cdot 26 \cdot 10 \cdot 10 = 67\,600$  e subtrai o número de possibilidades para prédios comerciais  $5 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 10 = 2\,000$ .

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o total de possibilidades para duas letras quaisquer do alfabeto e dois algarismos  $26 \cdot 26 \cdot 10 \cdot 10 = 67\,600$  e subtrai o número de possibilidades para prédios públicos  $5 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 10 = 500$ .

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula o total de possibilidades para duas letras quaisquer do alfabeto e dois algarismos  $26 \cdot 26 \cdot 10 \cdot 10$ .

**QUESTÃO 143 Resposta A**

**Habilidade:** H20 – Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.

- A) CORRETA. Segundo o gráfico, o radiador foi acionado duas vezes, uma aos 140 s e a outra perto dos 290 s. No entanto, ele só foi desligado uma única vez, aos 230 s, pois a análise terminou antes que a temperatura do motor decaísse para uma temperatura inferior a 80 °C após a segunda ativação.
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona essa alternativa aponta a quantidade de vezes que o radiador foi ativado durante a análise.
- C) INCORRETA. O aluno que seleciona essa alternativa aponta a quantidade de vezes que o motor atinge a temperatura de 90 °C durante a análise.
- D) INCORRETA. O aluno que seleciona essa alternativa aponta a quantidade de vezes que houve uma mudança entre aumento e decaimento da temperatura do motor durante a análise.
- E) INCORRETA. O aluno que seleciona essa alternativa aponta a quantidade de vezes que o motor atinge a temperatura de 80 °C durante a análise.

**QUESTÃO 144 Resposta D**

**Habilidade:** H01 – Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações – naturais, inteiros, racionais ou reais.

- A) INCORRETA. O aluno multiplicou todas as potências de 10 contidas na distância entre a galáxia de Andrômeda e o planeta Terra, considerando apenas a potência de base 10 presente na distância em anos-luz.
- B) INCORRETA. O aluno multiplicou todas as potências de 10 contidas na distância entre a galáxia de Andrômeda e o planeta Terra, considerando apenas a potência de base 10 presente na equivalência entre 1 ano-luz e km.
- C) INCORRETA. O aluno não realiza a conversão de km para metros.
- D) CORRETA. Calcula-se a distância da galáxia de Andrômeda até a Terra em km:  $9,5 \cdot 10^{12} \cdot 2,5 \cdot 10^6 = 23,75 \cdot 10^{18} \text{ km} \Rightarrow 2,375 \cdot 10^{19} \text{ km}$  e, ao final, é realizada a conversão da unidade de medida em metros, considerando que  $1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$ , e obtém-se  $2,375 \cdot 10^{22} \text{ m}$ .
- E) INCORRETA. O aluno realiza a conversão de km em metros incorretamente, considerando  $1 \text{ km} = 10000 \text{ m}$ , obtendo  $2,375 \cdot 10^{23} \text{ m}$ .

**QUESTÃO 145 Resposta C**

**Habilidade:** H17 – Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde-se e calcula a diferença entre a capacidade da máquina para o suco de laranja e o suco de maracujá, obtendo  $300 \text{ L} - 240 \text{ L} = 60 \text{ L}$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica a quantidade de suco de maracujá M que poderia ter sido produzida com a potência já utilizada pela máquina, e não a potência restante:

$$\begin{aligned} \text{suco de laranja} & \quad \text{suco de maracujá} \\ 300 \text{ L} & \quad 240 \text{ L} \\ 120 \text{ L} & \quad M \\ M & = 96 \text{ L} \end{aligned}$$

- C) CORRETA. Utilizando a mesma potência, a máquina consegue produzir no máximo 300 L de suco de laranja ou 240 L de suco de maracujá. Assim, a potência utilizada pela máquina para produzir 120 L de suco de laranja é equivalente à potência utilizada para produzir uma quantidade M de suco de maracujá:

$$\begin{aligned} \text{suco de laranja} & \quad \text{suco de maracujá} \\ 300 \text{ L} & \quad 240 \text{ L} \\ 120 \text{ L} & \quad M \\ M & = 96 \text{ L} \end{aligned}$$

Como a potência já utilizada no dia equivale à produção de 96 L de suco de maracujá, ainda poderiam ser produzidos  $240 \text{ L} - 96 \text{ L} = 144 \text{ L}$  com a potência restante.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula quantos litros de suco de laranja poderiam ser produzidos com a capacidade restante da máquina:  $300 \text{ L} - 120 \text{ L} = 180 \text{ L}$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa soma as quantidades máximas de suco de laranja e de maracujá que a máquina pode produzir diariamente  $300 \text{ L} + 240 \text{ L} = 540 \text{ L}$ , subtrai a quantidade de suco que já foi produzida no dia:  $540 \text{ L} - 120 \text{ L} = 420 \text{ L}$ , e divide o resultado por 2, obtendo 210 L.

**QUESTÃO 146 Resposta B**

**Habilidade:** H25 – Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa apenas a diferença entre os valores finais (referentes a 2100) do nível do mar no cenário otimista (entre 0,3 e 0,6 aproximadamente), não calculando a média de aumento.
- B) CORRETA. O gráfico do cenário otimista mostra que, em 2100, o nível terá aumentado aproximadamente 0,4 m, a partir de um valor próximo de zero em 2000. Em média o aumento é, então, de 40 cm em 100 anos, em média  $\frac{40 \text{ cm}}{100 \text{ anos}} = 0,4 \text{ cm/ano}$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o texto do cenário pessimista, ao afirmar que a emissão de gases vai triplicar. Assim, multiplica por 3 o valor 0,2 que considera ser o inicial, obtendo 0,6.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera o gráfico do cenário pessimista, que projeta um nível próximo a 0,7 em 2100.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera um período de 50 anos e um aumento de 40 cm no nível do mar, influenciado pelo texto do gráfico, não efetuando a leitura correta dos dados apresentados.

**QUESTÃO 147 Resposta C**

**Habilidade:** H12 – Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

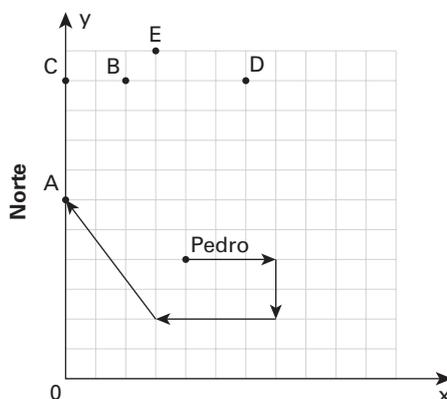
- A) INCORRETA. O aluno monta incorretamente a fórmula do volume do cilindro como  $V' = \frac{\pi r^2 h}{2}$ . Subtraindo do volume de um cubo, que, no caso, é dado por  $V = h^3$ , tem-se que o volume da forma é  $V'' = h^3$  tem-se que o volume da forma é  $V = \frac{\pi r^2 h}{2} - h^3 = \frac{h(\pi r^2 - 2h^2)}{2}$ . Substituindo pelos valores dados na questão,  $h = 6 \text{ cm}$ ,  $r = (20 \div 2) \text{ cm} = 10 \text{ cm}$  e  $\pi = 3,14$ , temos:  

$$V = \frac{h(\pi r^2 - 2h^2)}{2} = \frac{6(3,14 \cdot 10^2 - 2 \cdot 6^2)}{2} = 726 \text{ cm}^3$$
- B) INCORRETA. O aluno monta incorretamente a fórmula do volume do cilindro e considera o volume da forma do bolo sem subtrair o volume do cubo. Assim, conclui que o volume da forma do bolo é  $V = \frac{\pi r^2 h}{2} = \frac{3,14 \cdot 10^2 \cdot 6}{2} = 942 \text{ cm}^3$ .
- C) CORRETA. O volume dessa forma é calculado como o volume de um cilindro, dado por  $V' = \pi r^2 h$ , subtraído do volume de um cubo, que, no caso, é dado por  $V'' = h^3$ . Assim, tem-se que o volume da forma é  $V = \pi r^2 h - h^3 = h(\pi r^2 - h^2)$ . Substituindo pelos valores dados na questão,  $h = 6 \text{ cm}$ ,  $r = (20 \div 2) \text{ cm} = 10 \text{ cm}$  e  $\pi = 3,14$ , temos  $V = h(\pi r^2 - h^2) \Rightarrow V = 6(3,14 \cdot 10^2 - 6^2) = 1668 \text{ cm}^3$ .
- D) INCORRETA. O aluno considera o volume da forma do bolo sem subtrair o volume do cubo. Assim, conclui que o volume da forma do bolo é  $V = \pi r^2 h = 3,14 \cdot 10^2 \cdot 6 = 1884 \text{ cm}^3$ .
- E) INCORRETA. O aluno utiliza o valor do diâmetro do cilindro em vez do raio, de modo que  $r = 20 \text{ cm}$ ,  $h = 6 \text{ cm}$  e  $\pi = 3,14$ , resultando em  $V = 6(3,14 \cdot 20^2 - 2 \cdot 6) = 7014 \text{ cm}^3$ .

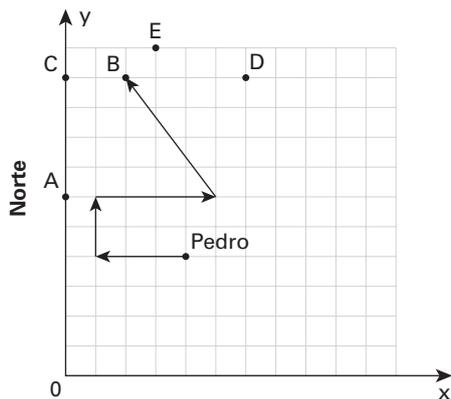
**QUESTÃO 148 Resposta C**

**Habilidade:** H06 – Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.

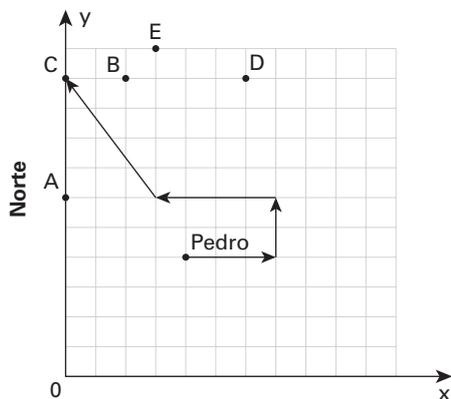
- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter trocado as orientações Norte e Sul, chegando ao caminho:



B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter trocado as orientações Leste e Oeste, chegando ao caminho:

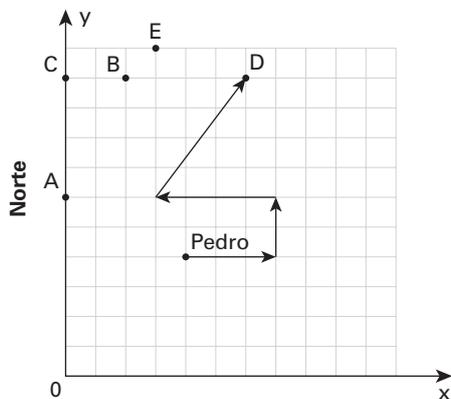


C) CORRETA. Seguindo as instruções dadas, o caminho percorrido será:

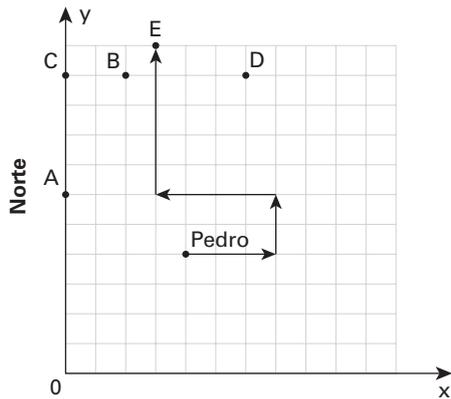


Portanto, o tesouro está escondido no ponto C.

D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter trocado as orientações Noroeste e Nordeste, chegando ao caminho:



E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa pode ter trocado as orientações Norte e Noroeste, chegando ao caminho:



**QUESTÃO 149 Resposta B****Habilidade:** H21 – Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

- A) INCORRETA. O aluno considera o valor máximo da função dada como 0. Assim, o horário máximo para o vídeo ser postado será às  $15 + 5 \cdot 0 = 15$  h.  
E o horário da postagem na semana 2 será:  
 $f(2) = 15 + 5 \cdot \cos(0,5 \cdot 2 - 1) = 15 + 5 \cdot \cos(1 - 1) = 15 + 5 \cdot \cos(0) = 15 + 5 \cdot 0 = 15$  h.  
Além disso, confunde seno de 0 com cosseno de 0.
- B) CORRETA. Considerando que a função está no intervalo de  $-1 \leq \cos(0,5 \cdot x - 1) \leq 1$ , então o valor máximo possível é 1. Sendo assim, o horário máximo para o vídeo ser postado é  $15 + 5 \cdot 1 = 15 + 5 = 20$  h.  
Já o horário da postagem na semana 2 é:  
 $f(2) = 15 + 5 \cdot \cos(0,5 \cdot 2 - 1) = 15 + 5 \cdot \cos(1 - 1) = 15 + 5 \cdot \cos(0) = 15 + 5 \cdot 1 = 20$  h.  
Portanto, ambos correspondem ao mesmo horário, 20 horas.
- C) INCORRETA. O aluno considera o intervalo da função entre  $-1$  e  $1$ . Sendo assim, o horário máximo para o vídeo ser postado é  $15 + 5 \cdot 1 = 15 + 5 = 20$  h.  
Porém, confunde seno de 0 com cosseno de 0, encontrando como resultado:  
 $f(2) = 15 + 5 \cdot \cos(0,5 \cdot 2 - 1) = 15 + 5 \cdot \cos(1 - 1) = 15 + 5 \cdot \cos(0) = 15 + 5 \cdot 0 = 15$  h.  
Portanto, achará o valor máximo correto, às 20 horas, e o horário errado da semana 2, às 15 horas.
- D) INCORRETA. O aluno considera o intervalo da função entre  $-0,5$  e  $0,5$ . Assim, o horário máximo para o vídeo ser postado será às  $15 + 5 \cdot 0,5 = 15 + 2,5 = 17,5$  h = 17 h 30 min.  
E o horário da postagem na semana 2 será:  
 $f(2) = 15 + 5 \cdot \cos(0,5 \cdot 2 - 1) = 15 + 5 \cdot \cos(1 - 1) = 15 + 5 \cdot \cos(0) = 15 + 5 \cdot 0 = 15$  h.  
Além disso, confunde seno de 0 com cosseno de 0. Dessa forma, encontrará resultados diferentes.
- E) INCORRETA. O aluno considera o intervalo da função entre  $-1,5$  e  $1,5$ . Assim, o horário máximo para o vídeo ser postado será às  $15 + 5 \cdot 1,5 = 15 + 7,5 = 22,5$  h = 22 h 30 min.  
E o horário da postagem na semana 2 será:  
 $f(2) = 15 + 5 \cdot \cos(0,5 \cdot 2 - 1) = 15 + 5 \cdot \cos(1 - 1) = 15 + 5 \cdot \cos(0) = 15 + 5 \cdot 1 = 20$  h.  
Dessa forma, encontrará resultados diferentes.

**QUESTÃO 150 Resposta A****Habilidade:** H4 – Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.

- A) CORRETA. Os cinco países com a menor quantidade de lixo reciclado por ano são: Brasil (0,1 tonelada), Indonésia (0,3 tonelada), Rússia (0,3 tonelada), Japão (0,4 tonelada) e Índia (1,1 tonelada). Sendo assim as razões de lixo reciclado em relação às quantidades de lixo produzido são aproximadamente iguais a: Brasil:  $\frac{0,1}{11,4} = 0,00877 = 0,877\%$ ; Indonésia:  $\frac{0,3}{9,9} = 0,0303 = 3,03\%$ ; Rússia:  $\frac{0,3}{8,9} = 0,03370 = 3,37\%$ ; Japão:  $\frac{0,4}{7,1} = 0,0563 = 5,63\%$  e Índia:  $\frac{1,1}{19,3} = 0,05699 = 5,69\%$ .  
Dessa forma o projeto será direcionado para o Brasil, pois recicla apenas 0,877% do lixo produzido.
- B) INCORRETA. O aluno considerou a diferença ao invés de calcular a razão. Sendo assim, o país que apresentou a menor diferença entre a quantidade de lixo produzido e a quantidade de lixo reciclado foi o Japão com  $7,1 - 0,4 = 6,7$  toneladas.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou o país, entre os cinco, em que a razão entre a quantidade de lixo reciclado e lixo produzido foi a maior, que no caso é a Índia com 5,69%.
- D) INCORRETA. O aluno calculou de forma errada a razão entre a quantidade de lixo reciclado e produzido do Brasil e considerou  $\frac{0,1}{11,4} = 0,00877 = 8,77\%$ . Dessa forma, o projeto seria direcionado para a Indonésia, pois recicla apenas 3,03% do lixo produzido.
- E) INCORRETA. O aluno considerou apenas os países que menos produzem lixo anualmente: Canadá (6,7 toneladas), Japão (7,1 toneladas), Reino Unido (7,9 toneladas), Alemanha (8,3 toneladas) e Rússia (8,9 toneladas). Sendo assim, a razão de lixo reciclado em relação a quantidade de lixo produzido foi de: Canadá:  $\frac{1,4}{6,7} = 0,2089 = 20,89\%$ ; Japão:  $\frac{0,4}{7,1} = 0,0563 = 5,63\%$ ; Reino Unido:  $\frac{2,5}{7,9} = 0,3164 = 31,64\%$ ; Alemanha:  $\frac{3,1}{8,3} = 0,3734 = 37,34\%$  e Rússia:  $\frac{0,3}{8,9} = 0,03370 = 3,37\%$ . Dessa forma, o projeto seria direcionado para a Rússia, pois recicla apenas 3,37% do lixo produzido.

**QUESTÃO 151 Resposta D****Habilidade:** H02 – Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o número em quilômetros será equivalente a 89 milhas é o termo anterior a 89 na sequência de Fibonacci.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a sequência é formada adicionando 13 ao número anterior, pois  $21 + 13 = 34$ . Além disso, considera que o número em quilômetros será equivalente a 89 milhas é o anterior a 89 na sequência, ou seja,  $89 - 13 = 76$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa acredita que a sequência é formada adicionando 13 ao número anterior, pois  $21 + 13 = 34$ . Por isso, acredita que o número em quilômetros será equivalente a 89 milhas é  $89 + 13 = 109$ .
- D) CORRETA. Prolongando um pouco mais a sequência de Fibonacci, obtemos:  
 $0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, \dots$   
 Logo, o valor seguinte a 89 é 144; por isso, 89 milhas equivale aproximadamente a 144 quilômetros.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que o número em quilômetros será equivalente a 89 milhas é o termo duas posições à frente de 89 na sequência de Fibonacci.

### QUESTÃO 152 Resposta A

**Habilidade:** H26 – Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

- A) CORRETA. Para se calcular o coeficiente angular, basta descobrir a equação da reta ( $y = ax + b$ ). Pode-se utilizar dois pontos para isto.

Para o plano A:

$$x = 0 \rightarrow y = 99,35 \text{ (interseção)} = b$$

$$x = 10 \rightarrow y = 104,35$$

$$10a + 99,35 = 104,35 \rightarrow a = 0,5$$

Para o plano B:

$$x = 0 \rightarrow y = 100 \text{ (interseção)} = b$$

$$x = 10 \rightarrow y = 103,50$$

$$10a + 100 = 103,50 \rightarrow a = 0,35$$

Os coeficientes angulares são os termos “a” das equações. Logo, a diferença é:

$$0,5 - 0,35 = 0,15$$

- B) INCORRETA. O aluno se confunde e responde somente o coeficiente angular da reta representando o plano B, sem fazer a diferença com o plano A:  
 $a = 0,35$
- C) INCORRETA. O aluno se confunde e responde somente o coeficiente angular da reta representando o plano A, sem fazer a diferença com o plano B:  
 $a = 0,50$
- D) INCORRETA. O aluno se confunde e compara os coeficientes lineares:  
 $100 - 99,35 = 0,65$
- E) INCORRETA. O aluno se confunde e soma os coeficientes angulares:  
 $0,5 + 0,35 = 0,85$

### QUESTÃO 153 Resposta A

**Habilidade:** H12 – Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

- A) CORRETA. A área real do Jardim das Tulherias é 25 hectares =  $25 \cdot 10^8 \text{ cm}^2$ . Considerando k a constante de proporcionalidade entre as medidas do jardim no panfleto e do jardim real, tem-se que:

$$k^2 = \frac{100 \text{ cm}^2}{25 \cdot 10^8 \text{ cm}^2}$$

$$k^2 = \frac{4}{10^8}$$

$$k = \frac{2}{10^4}$$

$$k = \frac{1}{5000}$$

Dessa forma, cada cm do jardim no panfleto equivale a 5000 cm no jardim real, ou seja, deverá ser utilizada a escala 1:5000.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção desconsidera a área de  $100 \text{ cm}^2$  no folheto, então calcula uma razão para a área 100 vezes maior, o que causa uma escala 10 vezes maior.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção se confunde nos cálculos da constante de proporcionalidade k, encontrando o valor:

$$\frac{1}{25 \cdot 10^4} = \frac{1}{250000}$$

D) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção se confunde na raiz quadrada de uma potência, faz uma subtração no expoente no lugar de uma divisão, encontrando o valor:

$$\frac{2}{10^7} = \frac{1}{5000000}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção se confunde com a dimensão da escala, apresentando o valor de  $k^2$ :

$$\frac{4}{10^8} = \frac{1}{25000000}$$

### QUESTÃO 154 Resposta D

**Habilidade:** H16 – Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.

A) INCORRETA. Primeiro calcula-se a razão de proporcionalidade:

$$k = \frac{525}{\frac{1}{15} + \frac{1}{10} + \frac{1}{8}} = \frac{525}{\frac{35}{120}} = 1800$$

O aluno erra ao calcular quantidade vendida pela loja de valor mais alto, multiplicando a razão pela fração equivalente:

$$z = \frac{1 \cdot 1800}{15} = 120$$

Portanto, a resposta seria 120 chocolates.

B) INCORRETA. O aluno calcula a grandeza proporcional, e não inversamente proporcional:

$$\frac{x}{15} = \frac{y}{10} = \frac{z}{8}$$

Dessa forma:

$$x = \frac{3y}{2} \text{ e } z = \frac{4y}{5}$$

Pode-se, então, deixar tudo em função de  $y$ :

$$525 = \frac{3y}{2} + y + \frac{4y}{5} \rightarrow \frac{15y + 10y + 8y}{10} = 525 \rightarrow 33y = 5250 \rightarrow y = 159$$

Portanto, a resposta seria 159 chocolates.

C) INCORRETA. O aluno se precipita e somente divide a quantidade total de barras pelas 3 lojas:

$$y = \frac{525}{3} = 175$$

Portanto, a resposta seria 175 chocolates.

D) CORRETA. Primeiro calcula-se a razão de proporcionalidade:

$$k = \frac{525}{\frac{1}{15} + \frac{1}{10} + \frac{1}{8}} = \frac{525}{\frac{35}{120}} = 1800$$

Para se encontrar a quantidade vendida pela loja de valor intermediário, basta multiplicar a razão pela fração equivalente:

$$y = \frac{1 \cdot 1800}{10} = 180$$

Portanto, ela recebeu 180 chocolates.

E) INCORRETA. Primeiro calcula-se a razão de proporcionalidade:

$$k = \frac{525}{\frac{1}{15} + \frac{1}{10} + \frac{1}{8}} = \frac{525}{\frac{35}{120}} = 1800$$

O aluno erra ao calcular quantidade vendida pela loja de valor mais baixo, multiplicando a razão pela fração equivalente:

$$x = \frac{1 \cdot 1800}{8} = 225$$

Portanto, a resposta seria 225 chocolates.

### QUESTÃO 155 Resposta A

**Habilidade:** H05 – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.

A) CORRETA. A quantidade de máscaras descartáveis para 4 semanas, usando 2 por dia é  $2 \cdot 5 \cdot 4 = 40$ , portanto serão necessárias 2 caixas: R\$ 79,80. Já da máscara N95, serão necessárias 4 unidades, já que é possível usar 1 por semana de trabalho: R\$ 78,00.

Assim, a diferença de preço entre as duas opções será de R\$ 79,80 – R\$ 78,00 = R\$ 1,80.

B) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção relaciona apenas o preço de 1 caixa da máscara descartável com 1 unidade da máscara N95, sem interpretar a quantidade necessária de cada modelo para o período de 4 semanas.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção interpreta a quantidade de máscaras de cada tipo corretamente, mas faz arredondamentos que interferem na diferença entre os preços: considera cada caixa da máscara descartável por R\$ 40,00 e cada unidade da máscara N95 por R\$ 20,00. Dessa forma, os preços totais ficam iguais.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção conclui que serão necessárias 5 máscaras da N95, devido à informação do reaproveitamento de 5 dias, totalizando R\$ 97,50. Além de considerar a semana de trabalho com 7 dias, serão necessárias 1,5 caixa no valor de R\$ 99,75. Assim, a diferença de preço entre as opções será de R\$ 99,75 – R\$ 97,5 = R\$ 2,25.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção percebe que serão necessárias 4 máscaras N95 com um custo de R\$ 78,00, mas compara com apenas uma caixa da máscara descartável, chegando a uma diferença de preço de R\$ 38,10.

### QUESTÃO 156 Resposta E

**Habilidade:** H29 – Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.

- A) INCORRETA. Considera que a probabilidade de o lote defeituoso ser da empresa Sempre Claro é dada por

$$P(S) = \frac{8\% + 40\%}{2} = 24\%.$$

- B) INCORRETA. Considera que a probabilidade de o lote defeituoso ser da empresa Sempre Claro é dada por

$$P(S) = \frac{8\% + 40\% + 4\% + 60}{4} = 28\%.$$

- C) INCORRETA. Calcula a probabilidade de o lote defeituoso ser da empresa Luz do Dia, em vez da Sempre Claro. Assim, verifica-se:

$$P = \frac{\frac{240}{100^2}}{\frac{320}{100^2} + \frac{240}{100^2}} \rightarrow P = \frac{\frac{240}{100^2}}{\frac{560}{100^2}} \rightarrow P = \frac{240}{560} = 0,4287 \text{ ou } 43\%.$$

- D) INCORRETA. Considera que a probabilidade é dada por  $100\% - 40\% - 8\% = 52\%$ .

- E) CORRETA. A probabilidade de o lote da empresa Luz do Dia apresentar defeito é dada por  $P(L) = \frac{4}{100} \cdot \frac{60}{100} \rightarrow$

$$P(L) = \frac{240}{100^2}.$$

A probabilidade de o lote da empresa Sempre Claro apresentar defeito é dada por  $P(S) = \frac{8}{100} \cdot \frac{40}{100} \rightarrow P(S) = \frac{320}{100^2}.$

Se um lote é defeituoso, a probabilidade que ele seja da empresa Sempre Claro é dada por:

$$P = \frac{\frac{320}{100^2}}{\frac{320}{100^2} + \frac{240}{100^2}} \rightarrow P = \frac{\frac{320}{100^2}}{\frac{560}{100^2}} \rightarrow P = \frac{320}{560} = 0,5714 \text{ ou } 57\%.$$

### QUESTÃO 157 Resposta D

**Habilidade:** H14 – Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção considerou que, como as medidas das alturas são iguais, a área das embalagens também seria.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção comparou os volumes das embalagens:

$$\frac{V_{\text{pirâmide}}}{V_{\text{cilindro}}} = \frac{\frac{12^2 \cdot 8}{3}}{3 \cdot 6^2 \cdot 8} = \frac{2 \cdot 2}{3 \cdot 3} = \frac{4}{9}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção utilizou o diâmetro da base no cálculo de área do cilindro:

$$2 \cdot 3 \cdot 12^2 + 2 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 8 = 864 + 288 = 1152. \text{ Dessa forma, a área da embalagem piramidal seria } \frac{1152}{384} = 3 \text{ vezes menor.}$$

- D) CORRETA. Calculando a área lateral, em  $\text{cm}^2$ , de cada um dos sólidos que representa as embalagens, tem-se:

$$\text{Embalagem cilíndrica: } 2 \cdot 3 \cdot 6^2 + 2 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 8 = 216 + 288 = 504$$

Embalagem piramidal: Primeiro é necessário calcular a altura das faces triangulares da pirâmide. Seja  $h$  a medida dessa altura e como o enunciado informa que a altura das embalagens é 8 cm, é possível escrever:

$$h^2 = 8^2 + 6^2 \Rightarrow h^2 = 64 + 36 \Rightarrow h^2 = 100 \Rightarrow h = 10 \text{ cm.}$$

Assim, a área da embalagem piramidal é dada por:

$$4 \cdot \frac{12 \cdot 10}{2} + 12^2 = 240 + 144 = 384$$

Portanto, a área da embalagem piramidal é  $504 \text{ cm}^2 - 384 \text{ cm}^2 = 120 \text{ cm}^2$  menor que a da cilíndrica.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta opção considera que, como o raio da base do cilindro é menor que a aresta da base da pirâmide, a área da embalagem cilíndrica também seria menor que a piramidal.

**QUESTÃO 158 Resposta D**

**Habilidade:** H01 – Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações – naturais, inteiros, racionais ou reais.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que  $lakh = san = 100$ , e calcula  $13,15 \cdot 100 = 1315$  e  $42,65 \cdot 100 = 4265$ .
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que  $lakh = hazar = 1000$ , e calcula  $13,15 \cdot 1000 = 13150$  e  $42,65 \cdot 1000 = 42650$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa se confunde com a conversão dos valores, considerando  $lakh = 10^4$ , e  $13,15 \cdot 10^4 = 131500$  e  $42,65 \cdot 10^4 = 426500$ .
- D) CORRETA. De acordo com o texto base  $lakh = 10^5$ , portanto,  $13,15$  lakhs equivalem a  $13,15 \cdot 10^5 = 1315000$  e, analogamente,  $42,65$  lakhs equivalem a  $42,65 \cdot 10^5 = 4265000$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que  $lakh = crore = 10^7$ , e calcula  $13,15 \cdot 10^7 = 131500000$  e  $42,65 \cdot 10^7 = 426500000$ .

**QUESTÃO 159 Resposta D**

**Habilidade:** H05 – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa esquece de converter a unidade quilômetro para metro. Como  $\frac{3}{5}$  de 1 km é igual a  $\frac{3}{5}$  ou 0,6 km e  $\frac{5}{12}$  de 120 segundos é igual a 50 s, temos que  $V_m = \frac{0,6}{50} \rightarrow 0,012$  km/s.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa esquece de converter as unidades de medida de distância e de tempo. Como  $\frac{3}{5}$  de 1 km é igual a 0,6 km e  $\frac{5}{12}$  de 120 segundos é igual a  $\frac{5}{6}$  min, temos que  $V_m = \frac{0,6}{\frac{5}{6}} \rightarrow 0,72$  m/s.
- C) INCORRETA. Calcula a velocidade da 1ª prova  $V_m = \frac{1000}{120} \rightarrow 8,333$  m/s.
- D) CORRETA. Como  $\frac{3}{5}$  de 1000 m é igual a 600 m e  $\frac{5}{12}$  de 120 segundos é igual a 50 s, temos que  $V_m = \frac{600}{50} \rightarrow 12$  m/s.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa esquece de converter a unidade minuto para segundo. Como  $\frac{3}{5}$  de 1000 m é igual a 600 m e  $\frac{5}{12}$  de 2 minutos é igual a  $\frac{5}{6}$  min, temos que  $V_m = \frac{600}{\frac{5}{6}} \rightarrow 720$  m/min.

**QUESTÃO 160 Resposta B**

**Habilidade:** H27 – Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.

- A) INCORRETA. Ao todo, são 24 safras. Colocando os valores de produção em ordem crescente, tem-se:  
 11 – 11 – 12 – 13 – 13 – 13 – 13 – 14 – 15 – 15 – 15 – 16 – 18 – 22 – 23 – 23 – 26 – 28 – 28 – 28 – 28 – 29 – 31  
 Como a quantidade de valores é par, a mediana é calculada pela média aritmética a seguir:  

$$\frac{(15 + 16)}{2} = 15,5$$
 Logo, são 11 as safras que possuem produção igual ou abaixo de 15,5 milhões de m<sup>3</sup> de etanol nesse período.
- B) CORRETA. Ao todo, são 24 safras. Colocando os valores de produção em ordem crescente, tem-se:  
 11 – 11 – 12 – 13 – 13 – 13 – 13 – 14 – 15 – 15 – 15 – 16 – 18 – 22 – 23 – 23 – 26 – 28 – 28 – 28 – 28 – 29 – 31  
 Como a quantidade de valores é par, a mediana é calculada pela média aritmética dos valores centrais dessa lista:  

$$\frac{(16 + 18)}{2} = 17$$
 Logo, são 12 as safras que possuem produção igual ou abaixo de 17 milhões de m<sup>3</sup> de etanol nesse período.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a média do conjunto de dados:  

$$\frac{(13 + 13 + 13 + 15 + 14 + 13 + 11 + 11 + 12 + 15 + 15 + 16 + 18 + 22 + 28 + 26 + 28 + 23 + 23 + 28 + 29 + 31 + 28 + 28)}{24} \Rightarrow$$

$$\frac{473}{24} \cong 19,71$$
 Dessa forma, seriam 13 safras com produção igual ou abaixo de 19,71 milhões de m<sup>3</sup> de etanol nesse período.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a mediana como a média aritmética entre os valores mínimo e máximo do conjunto de dados:

$$\frac{(11 + 31)}{2} = 22$$

Dessa forma, seriam 14 safras com produção igual ou abaixo de 22 milhões de m<sup>3</sup> de etanol nesse período.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera a moda do conjunto de dados: 28.

Dessa forma, seriam 22 safras com produção igual ou abaixo de 28 milhões de m<sup>3</sup> de etanol nesse período.

### QUESTÃO 161 Resposta D

**Habilidade:** H14 – Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.

- A) INCORRETA. O aluno troca a massa de madeira com a massa da terra nos cálculos.  
B) INCORRETA. O aluno converte de forma errada as unidades de massa considerando 0,075 kg.  
C) INCORRETA. O aluno multiplica diretamente os valores de aresta pelas massas respectivas da terra e madeira.  
D) CORRETA. O aluno realiza os seguintes cálculos:

Primeiro encontra a massa de terra necessária:

$$M_t = (2 \cdot 2 \cdot 2) \cdot 1,5 = 12 \text{ kg de terra}$$

Depois a massa de madeira.

Consideramos 5 faces e não 6, pois precisa de uma abertura para o crescimento das leguminosas.

Precisamos também transformar a massa da madeira para quilogramas:

$$750 \text{ g} = 0,75 \text{ kg}$$

Então:

$$M_m = (2 \cdot 2) \cdot 5 \cdot 0,75 = 15 \text{ kg de madeira}$$

Por fim, soma-se as massas totalizando 27 kg

- E) INCORRETA. O aluno considera o cubo com todas as 6 faces, e não com 5.

### QUESTÃO 162 Resposta C

**Habilidade:** H28 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

- A) INCORRETA. O aluno considera que pode fazer apenas uma única sequência, independentemente.  
B) INCORRETA. O aluno, por falta de atenção, pode inverter a quantidade de acertos de 4 e 5 números para 5 e 4 números.

- C) CORRETA. As combinações devem ser realizadas com a fórmula  $C_{n,p} = \frac{n!}{p!(n-p)!}$ .

Para os acertos de combinações de 5 números, tem-se:  $C_{6,5} = \frac{6!}{5!(6-5)!} = 6$  combinações.

Para os acertos de combinações de 4 números, tem-se:  $C_{6,4} = \frac{6!}{4!(6-4)!} = 15$  combinações.

- D) INCORRETA. O aluno pode utilizar a fórmula simples  $A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$  e ainda inverter a ordem da resposta de acertos de 4 e 5 números para 5 e 4 números.

- E) INCORRETA. O aluno pode utilizar a fórmula de arranjo simples  $A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$ .

### QUESTÃO 163 Resposta D

**Habilidade:** H08 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode até ter compreendido da maneira certa o problema, entretanto considerou 2,0 m em lugar de 4,5 m (que é o valor correto) para o comprimento da base do lance de escadas. Sendo

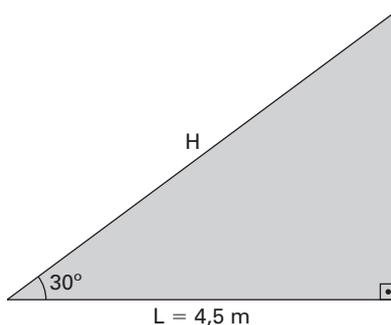
assim,  $H = \frac{4\sqrt{3}}{3}$  m (hipotenusa do triângulo maior),  $h = \frac{0,5\sqrt{3}}{3}$  m (hipotenusa do triângulo menor) e  $N = \frac{H}{h} = 8$  graus.

- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode até ter entendido o problema corretamente, porém utilizou 3,0 m em vez de 4,5 m (que é o valor correto) como comprimento da base do lance de escadas. Nesse caso,  $H = \frac{6\sqrt{3}}{3}$  m

(hipotenusa do triângulo maior),  $h = \frac{0,5\sqrt{3}}{3}$  m (hipotenusa do triângulo menor) e  $N = \frac{H}{h} = 12$  graus.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode até ter interpretado o problema acertadamente, porém considerou 3,5 m em vez de 4,5 m (que é o valor correto) como comprimento da base do lance de escadas. Logo,  $H = \frac{7\sqrt{3}}{3}$  m (hipotenusa do triângulo maior),  $h = \frac{0,5\sqrt{3}}{3}$  m (hipotenusa do triângulo menor) e  $N = \frac{H}{h} = 14$  graus.

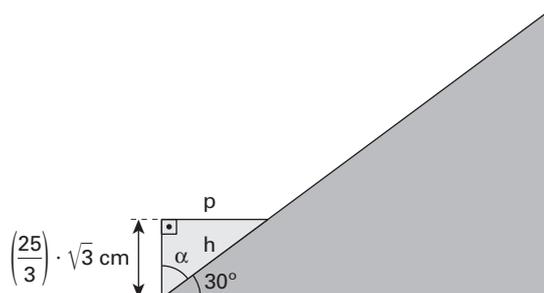
D) CORRETA. O comprimento inclinado do lance de escadas (lado sobre o qual os degraus estão instalados) corresponde à hipotenusa H do seguinte triângulo retângulo (cujo cateto adjacente ao ângulo de  $30^\circ$  tem comprimento  $L = 4,5$  m):



Portanto, pela trigonometria, obtém-se:

$$\begin{aligned} \cos 30^\circ &= \frac{4,5}{H} \\ H &= \frac{4,5}{\cos 30^\circ} \\ H &= \frac{4,5}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \\ H &= 3\sqrt{3} \text{ m} \end{aligned}$$

Para um único degrau do lance de escadas, o comprimento inclinado corresponde à hipotenusa h do triângulo retângulo menor:



Vê-se que o ângulo  $\alpha$  é complementar a  $30^\circ$ ; logo,  $\alpha = 60^\circ$ . Sendo assim,

$$\begin{aligned} \cos \alpha &= \frac{\frac{25}{3}\sqrt{3}}{h} \\ h &= \frac{\frac{25}{3}\sqrt{3}}{\cos \alpha} = \frac{\frac{25}{3}\sqrt{3}}{\cos 60^\circ} \\ h &= \frac{\frac{25}{3}\sqrt{3}}{\frac{1}{2}} \\ h &= \frac{50\sqrt{3}}{3} \text{ ou } h = \frac{0,5\sqrt{3}}{3} \text{ m} \end{aligned}$$

Finalmente, o número de degraus no lance de escadas (N) é calculado pela divisão de H por h, isto é,

$$N = \frac{H}{h} = \frac{3\sqrt{3}}{\frac{0,5\sqrt{3}}{3}}$$

$N = 18$  degraus

Alternativamente, o número de degraus pode ser computado a partir da pisada ou comprimento do degrau (p). Nesse caso,

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha &= \frac{p}{\frac{25}{3}\sqrt{3}} \\ p &= \frac{25}{3}\sqrt{3} \cdot \operatorname{tg} 60^\circ \end{aligned}$$

$$p = \frac{25}{3} \sqrt{3} \cdot \sqrt{3}$$

$$p = 25 \text{ cm ou } p = 0,25 \text{ m}$$

De posse dessa informação (isto é, a pisada do degrau), determina-se o número de degraus no lance de escadas:

$$N = \frac{L}{p} = \frac{4,5 \text{ m}}{0,25 \text{ m}}$$

$$N = 18 \text{ degraus}$$

E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa pode até ter compreendido o problema de maneira correta, contudo utilizou 5,5 m em vez de 4,5 m (que é o valor correto) como comprimento da base do lance de escadas. Dessa forma,

$$H = \frac{11\sqrt{3}}{3} \text{ m (hipotenusa do triângulo maior), } h = \frac{0,5\sqrt{3}}{3} \text{ m (hipotenusa do triângulo menor) e } N = \frac{H}{h} = 22 \text{ degraus.}$$

### QUESTÃO 164 Resposta E

**Habilidade:** H18 – Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

A) INCORRETA. O estudante calculou quantos metros de papel higiênico havia em cada pacote da seguinte forma:

$$A: 20 \cdot 50 = 1000 \text{ metros}$$

$$B: 30 \cdot 64 = 1920 \text{ metros}$$

$$C: 24 \cdot 30 = 720 \text{ metros}$$

Em seguida, em vez de dividir o preço do pacote pelo total de metros, ele divide o total de metros pelo preço do pacote, obtendo os seguintes resultados:

$$A: \frac{1000}{60} \approx 16,67$$

$$B: \frac{1920}{115,20} \approx 16,67$$

$$C: \frac{720}{36} \approx 20$$

Como os valores para os pacotes A e B são os mesmos, o estudante considera que o pacote A é melhor, por ter menor preço que o B.

B) INCORRETA. O estudante não realizou cálculos proporcionais para determinar o custo por metro de papel. Considerou, equivocadamente, que, pelo fato de cada rolo do Pacote A possuir maior quantidade, o custo por metro de papel é menor.

C) INCORRETA. O estudante não realizou cálculos proporcionais para determinar o custo por metro de papel. Considerou-se, equivocadamente, que, pelo fato de haver uma maior quantidade de rolos no Pacote B, o custo por metro de papel é menor.

D) INCORRETA. O estudante calculou quantos metros de papel higiênico havia em cada pacote da seguinte forma:

$$A: 20 \cdot 50 = 1000 \text{ metros}$$

$$B: 30 \cdot 64 = 1920 \text{ metros}$$

$$C: 24 \cdot 30 = 720 \text{ metros}$$

Em seguida, em vez de dividir o preço do pacote pelo total de metros, ele divide o total de metros pelo preço do pacote, obtendo os seguintes resultados:

$$A: \frac{1000}{60} \approx 16,67$$

$$B: \frac{1920}{115,20} \approx 16,67$$

$$C: \frac{720}{36} \approx 20$$

Como os valores para os pacotes A e B são os mesmos, o estudante considera que o pacote B possui menor preço pela mesma quantidade de papel por possuir maior quantidade de rolos.

E) CORRETA. O estudante calculou quantos metros de papel havia em cada pacote, da seguinte forma:

$$A: 20 \cdot 50 = 1000 \text{ metros}$$

$$B: 30 \cdot 64 = 1920 \text{ metros}$$

$$C: 24 \cdot 30 = 720 \text{ metros}$$

Em seguida, ele divide o preço pelo total de metros, obtendo os seguintes resultados:

$$A: \frac{60}{1000} \approx 0,06$$

$$B: \frac{115,20}{1920} \approx 0,06$$

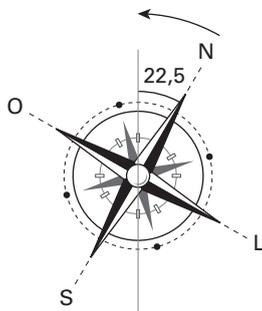
$$C: \frac{36}{720} \approx 0,05$$

Após esse cálculo, o estudante comparou os valores, por metro de papel, obtidos nos cálculos relacionados às embalagens. Assim, concluiu que a embalagem C é a que possui o menor custo por metro de papel.

### QUESTÃO 165 Resposta A

**Habilidade:** H09 – Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

- A) CORRETA. Observe que o deslocamento da bússola foi para a direita, logo estava deslocada  $22,5^\circ$  para o sentido horário; dessa forma, essa pessoa deverá girar a bússola  $22,5^\circ$  em sentido anti-horário para efetuar a correção e ficar alinhada com o eixo:

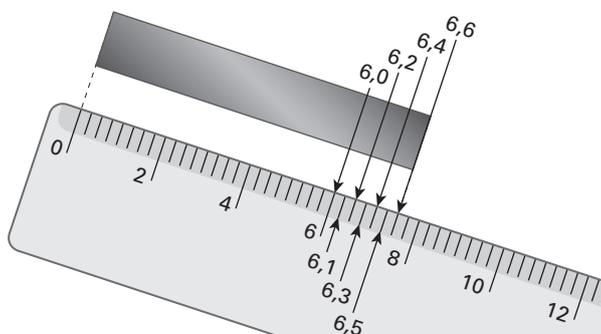


- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confundiu o sentido horário com o anti-horário.  
C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou a posição do sentido Oeste (O) em relação ao eixo vertical, que é de  $90^\circ - 22,5^\circ = 67,5^\circ$ , e, como está à esquerda do eixo, considerou sentido anti-horário.  
D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considerou a posição do sentido Oeste (O) em relação ao eixo vertical, que é de  $90^\circ - 22,5^\circ = 67,5^\circ$ , e, como a bússola estava deslocada à direita, considerou o sentido horário.  
E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não entendeu corretamente a posição da bússola, e, como ela pode ser dividida em 4 quadrantes, considerou que estava deslocada  $90^\circ$  em sentido horário.

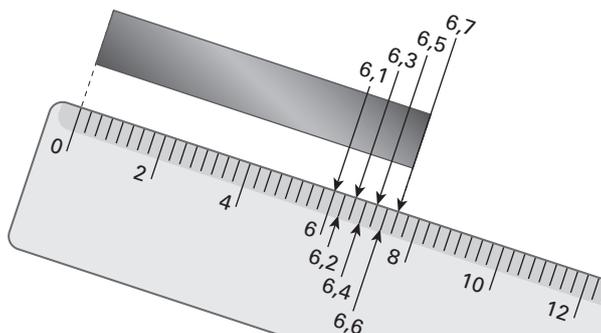
### QUESTÃO 166 Resposta D

**Habilidade:** H03 – Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete o erro ao associar a régua personalizada do problema a uma régua comum. Dessa forma, faz a contagem, a partir de 6 cm, como se cada graduação equivallesse a 1 mm.

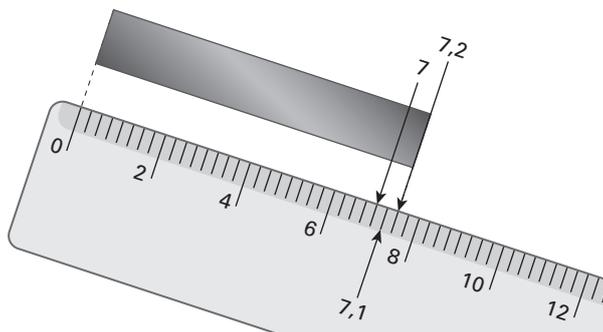


- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa comete 2 erros: não se atenta à numeração da régua que apresenta apenas números pares e a que cada intervalo menor possui 0,25 cm, e faz a contagem dos “traços” iniciando com 6,1 (na posição do 6).



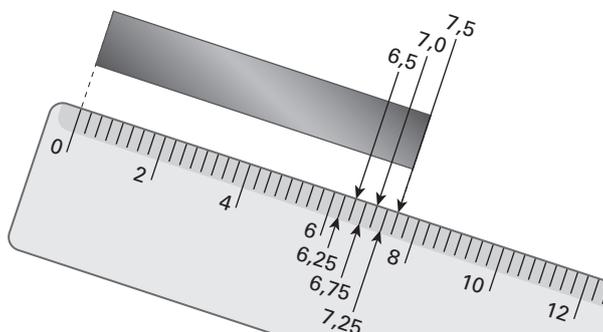
Logo, a medida seria de 6,7 cm.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa observa, corretamente, que o ponto médio do segmento de extremidades 6 e 8 equivale a 7 cm. Dessa forma, inicia daí a contagem, cometendo o erro de fazer a contagem da graduação de 0,1 ao invés de usar 0,25.



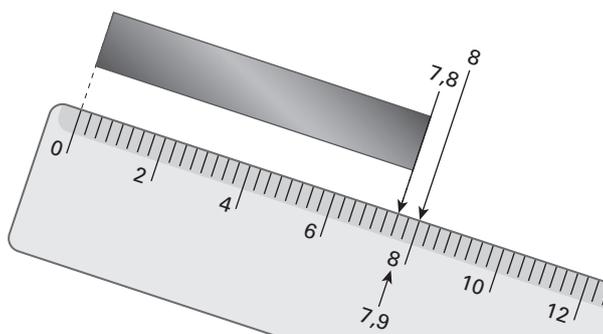
Dessa forma, a medida seria de 7,2 cm.

- D) CORRETA. A construção da régua considera cada graduação de 2 cm dividida em 8 partes. Fazendo  $2 \div 8$ , tem-se cada intervalo das graduações menores com 0,25 cm.



Dessa forma, a medida seria de 7,5 cm.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa inicia a contagem da graduação de 8 cm. O erro na interpretação ocorre no uso da graduação de 0,1 cm (como na régua comum). Dessa forma, faz a contagem de dois intervalos à esquerda  $(-0,1; -0,1)$ .



Dessa forma, a medida encontrada seria 7,8 cm.

### QUESTÃO 167 Resposta D

**Habilidade:** H10 – Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o “peso” da gasolina fazendo  $150 \cdot 0,72 = 108$  kg e deduz um aumento de 30% por causa da diferença de consumo entre a gasolina e o etanol, obtendo 32,4 kg.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o “peso” da gasolina fazendo  $150 \cdot 0,72 = 108$  kg e divide esse valor por 70% (fazendo incorretamente uma regra de três) por causa da diferença de consumo entre os dois combustíveis. Assim, obtém  $\frac{108}{0,7} = 154,2$  kg, o que dá  $154,2 - 108 = 46,2$  kg.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o volume de gasolina e etanol no tanque, considerando que o consumo de etanol é  $\frac{10}{7}$  do consumo de gasolina. Logo, o tanque deverá ter capacidade para 214 litros  $(150 \cdot \frac{10}{7})$ . Em seguida, faz a diferença entre os volumes  $214 - 150$ , encontrando 64.

- D) CORRETA. Como o consumo de etanol é maior, com uma autonomia de 70% em relação à gasolina, o consumo de etanol é  $\frac{10}{7}$  do consumo de gasolina. Logo, o tanque deverá ter capacidade para aproximadamente 214 litros  $\left(150 \cdot \frac{10}{7}\right)$ . O peso de gasolina no tanque será  $150 \cdot 0,72 = 108$  kg e o de etanol,  $214 \cdot 0,82 \cong 176$  kg. A diferença é de  $176 - 108 = 68$  kg.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente o “peso” da gasolina fazendo  $150 \cdot 0,72 = 108$  kg e deduz um aumento de 70% por causa da diferença de consumo entre a gasolina e o etanol, obtendo 75,6 kg.

### QUESTÃO 168 Resposta C

**Habilidade:** H25 – Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula incorretamente o total de produtos, considerando que a soma de X + Q + W (15% + 20% + 17%) é que vale a 200 produtos. Assim, se 52% = 200, então 100% = 384,6 aproximadamente. Assim, o aluno calcula incorretamente  $Q = 20\%(384,6) = 76,9$  e  $Y = 24\%(384,6) = 92,3$ , chegando ao total de 169 (aproximadamente).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa, equivocadamente, considera que 200 é a soma de Q e W (por desatenção na leitura do enunciado ou do próprio gráfico). Assim, considera que  $(20 + 15)\% = 35\% = 200$ , encontrando que  $100\% = 571,4$ . Assim, ele calcula (com valores aproximados)  $Q = 20\% \cdot (571) = 114$  e  $Y = 24\% \cdot (571) = 137$ , encontrando o total de  $114 + 137 = 251$  produtos em Q e Y.
- C) CORRETA.
- I. A porcentagem de produtos nos armazéns X ou W, dada por 32%, é referente a 200 produtos. Assim, o total T de produtos da empresa é tal que  $\frac{32}{100} \cdot T = 200 \Rightarrow T = 625$ .
  - II. A porcentagem de produtos que estão nos armazéns Y ou Z é igual a  $100 - 15 - 17 - 20 = 48\%$ . Distribuindo-se igualmente esta porcentagem, pode-se afirmar que Y e Z possuem 24% dos produtos cada.
  - III. Assim, os produtos de Q e Y totalizam  $20 + 24 = 44\%$ , o que corresponde a  $\frac{44}{100} \cdot 625 = 275$  produtos.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula a quantidade total de produtos corretamente, encontrando 625. Mas calcula a quantidade pedida incorretamente, obtendo a soma dos armazéns Y e Z (ao invés de Y e Q). Assim, como Y e Z recebem cada um 24%, ele calcula 48% de 625, encontrando 300 produtos.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente a quantidade total de produtos armazenados, que é 625, e calcula corretamente a quantidade estocada em Q, que é 125. Porém, ele erra no cálculo da quantidade em Y, considerando que Y recebe 48% dos produtos, e não a metade disso. Assim, ele calcula  $48\% \cdot (625) = 300$ , concluindo que em Q e Y há  $125 + 300 = 425$  produtos.

### QUESTÃO 169 Resposta C

**Habilidade:** H04 – Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.

- 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 170 Resposta B**

**Habilidade:** H08 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

- A) INCORRETA. O aluno calcula apenas a área total do moinho:  $2,5^2 \cdot \pi = 6,25\pi \text{ m}^2$ , o que demonstra interpretação incorreta do enunciado da questão.
- B) CORRETA. O aluno calcula corretamente a área total do moinho:  $2,5^2 \cdot \pi = 6,25\pi \text{ m}^2$  e calcula 40% dessa área para encontrar o que foi destruído, que corresponde a  $2,5\pi \text{ m}^2$ . Logo, a área a ser reaproveitada representa  $(6,25 - 2,5)\pi = 3,75\pi \text{ m}^2$ .
- C) INCORRETA. O aluno calcula corretamente a área total do moinho:  $2,5^2 \cdot \pi = 6,25\pi \text{ m}^2$  e calcula 40%, que corresponde ao que foi destruído, obtendo  $2,5 \text{ m}^2$ . O aluno, então, informa esse valor como resposta.
- D) INCORRETA. O aluno calcula 40% de 2,5. Encontra 1, subtrai  $2,5 - 1 = 1,5 \text{ m}^2$  e entende que esse é o valor da área que sobrou.
- E) INCORRETA. O aluno calcula 40% de 2,5. Encontra 1 e entende que esse é o valor da área que sobrou.

**QUESTÃO 171 Resposta E**

**Habilidade:** H30 – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a média é calculada como  $\frac{7,3}{30} + \frac{8,5}{70} < 2$ . Dessa forma, a classe realizará o projeto A.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a média da classe será dada a partir de 30% de 7,3, ou seja, 2,19. Dessa forma, a classe realizará o projeto B.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera que a média da classe será dada a partir de 70% de 8,5, ou seja, 5,95. Dessa forma, a classe realizará o projeto C.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera apenas a nota obtida pelos 30% dos alunos que realizaram a prova no primeiro dia, considerando a média da turma como 7,3. Dessa forma, a classe realizará o projeto D.
- E) CORRETA. Note que 70% da turma realizou a prova no dia seguinte aos alagamentos. A média de nota dos alunos dessa turma será 30% de 7,3 somado a 70% de 8,5, ou seja,  $\frac{30}{100} \cdot 7,3 + \frac{70}{100} \cdot 8,5 = 8,14$ . Como a média é maior que 8, a classe realizará o projeto E.

**QUESTÃO 172 Resposta A**

**Habilidade:** H19 – Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas.

- A) CORRETA. Pelo enunciado, temos que a inclinação P é dada por  $P = \frac{h}{d}$ . Assim:  

$$5\% = \frac{5}{100} = 0,05$$

$$0,05 = \frac{h}{d} \rightarrow 0,05d = h \rightarrow d = \frac{h}{0,05} \rightarrow d = h \cdot \frac{100}{5} \rightarrow d = 20 h.$$
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa desconsidera que a inclinação é 5% e a usa como se fosse 5, e não compreende como representar a informação dada pelo texto-base, considerando  $P = \frac{d}{h} \rightarrow 5 = \frac{d}{h} \rightarrow d = 5 h$ .
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende como representar a informação dada pelo texto-base e considera que a distância e a altura da rampa terão a mesma medida.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera  $5\% = \frac{1}{5} = 0,2$  e não compreende como representar a informação dada pelo texto-base, considerando  $P = \frac{d}{h} \rightarrow 0,2 = \frac{d}{h} \rightarrow d = 0,2 h$ .
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende como representar a informação dada pelo texto-base e considera  $P = \frac{d}{h} \rightarrow 0,05 = \frac{d}{h} \rightarrow d = 0,05 h$ .

**QUESTÃO 173 Resposta A**

**Habilidade:** H26 – Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

- A) CORRETA. A probabilidade de cada categoria ter o jogador sorteado é a razão entre a quantidade de jogadores daquela categoria e o total de jogadores que participarão do sorteio. Dessa forma:

$$P_{\text{infantil}} = \frac{11 + 16}{11 + 16 + 13 + 15 + 10 + 10} = \frac{27}{75}$$

$$P_{\text{juvenil}} = \frac{13 + 15}{11 + 16 + 13 + 15 + 10 + 10} = \frac{28}{75}$$

$$P_{\text{juniiores}} = \frac{10 + 10}{11 + 16 + 13 + 15 + 10 + 10} = \frac{20}{75}$$

Portanto, a categoria com a maior chance de ter o ganhador do *kit* é a juvenil, com probabilidade de  $\frac{28}{75}$ .

- B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa inverte as categorias juvenil e juniores e calcula a razão entre uma das turmas e o total de jogadores da categoria de juniores.
- C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa considera a turma, dentro das categorias, que tem maior probabilidade de conter o ganhador do *kit*. Além disso, calcula a razão entre essa turma e o total de jogadores da categoria infantil.
- D) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa considera que a categoria Infantil possui a maior chance de conter o ganhador do *kit*, pois possui a turma (tarde) com mais integrantes, calculando corretamente a razão entre o número de jogares dessa categoria e o número total de participantes do sorteio.
- E) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa considera a categoria com menor chance de conter o ganhador do *kit*, calculando corretamente a razão entre o número de jogares da categoria de juniores e o número total de participantes do sorteio.

### QUESTÃO 174 Resposta B

**Habilidade:** H21 – Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa faz a modelagem algébrica da situação corretamente, concluindo que a função que define a área da placa solar é  $A = -x^2 + 2,2x$ . No entanto, confunde as coordenadas do vértice da parábola, utilizando a abscissa para determinar a área máxima:

$$A_{\text{máx}} = \frac{-b}{2a} = \frac{-2,2}{2 \cdot (-1)} = \frac{-2,2}{-2} = 1,10 \text{ m}^2$$

- B) CORRETA. Considerando que as dimensões da placa, em milímetros, são iguais a  $x$  e  $y$ , seu perímetro é dado por:

$$2x + 2y = 4400$$

Convertendo para metros:

$$2x + 2y = 4,4 \Rightarrow x + y = 2,2 \Rightarrow y = 2,2 - x$$

Logo, a área da placa é dada por:

$$A = xy = x(2,2 - x) = -x^2 + 2,2x$$

A área máxima é dada pela ordenada do vértice da parábola que representa essa função, logo:

$$A_{\text{máx}} = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-(b^2 - 4ac)}{4a} = \frac{-[2,2^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 0]}{4 \cdot (-1)} = \frac{-4,84}{-4} = 1,21 \text{ m}^2$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa faz a modelagem algébrica da situação corretamente, concluindo que a função que define a área da placa solar é  $A = -x^2 + 2,2x$ . No entanto, utiliza as raízes da equação para determinar a área máxima, encontrando  $x = 2,2 \text{ m}^2$  ou  $x = 0 \text{ m}^2$  e optando por utilizar a medida não nula.

- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa faz a modelagem algébrica da situação corretamente, no entanto, não faz a conversão de unidades para metros, utilizando os valores em milímetros:

$$2x + 2y = 4400 \Rightarrow x + y = 2200 \Rightarrow y = 2200 - x$$

Desta forma, a área seria dada pela função  $A = -x^2 + 2200x$ , e a área máxima seria  $A_{\text{máx}} = 1210 \text{ m}^2$ .

Percebendo que o valor encontrado está alto demais, o aluno assume ter calculado a área das placas utilizadas para a frota inteira e divide a área encontrada pelo tamanho da frota:

$$A_{\text{máx}} = \frac{1210}{500} = 2,42 \text{ m}^2$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera o semiperímetro como sendo igual a 4400 mm, encontrando:

$$x + y = 4,4 \Rightarrow y = 4,4 - x$$

Desta forma, a área seria dada pela função  $A = -x^2 + 4,4x$ , e a área máxima seria dada por:

$$A_{\text{máx}} = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-(b^2 - 4ac)}{4a} = \frac{-[4,4^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 0]}{4 \cdot (-1)} = \frac{-19,36}{-4} = 4,84 \text{ m}^2$$

### QUESTÃO 175 Resposta A

**Habilidade:** H11 – Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.

- A) CORRETA. A distância total assinalada no mapa é  $5 \text{ cm} + 6 \text{ cm} + 3 \text{ cm} + 4 \text{ cm} = 18 \text{ cm}$ . Como a escala é 1:8000, cada cm no mapa representa 8000 cm em tamanho real.

Portanto, a distância  $d$  a ser percorrida na realidade é:

$$\frac{1 \text{ cm}}{8000 \text{ cm}} = \frac{18 \text{ cm}}{d}$$

$$\Rightarrow d = 8000 \text{ cm} \cdot 18 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow d = 144000 \text{ cm} = 1440 \text{ m}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa soma as distâncias em centímetros e, não observando a escala, apenas multiplica o resultado por 100, uma vez que 1 m tem 100 cm. Assim, obtém:  $(5 + 6 + 4 + 3) \cdot 100 = 18 \cdot 100 = 1800$ .

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa soma as distâncias do mapa em centímetros e converte 8 000 cm para 80 m. No entanto, interpreta a escala de forma incorreta e calcula a proporção:  $\frac{1}{80} = \frac{d}{18} \Rightarrow d = \frac{18}{80} = 0,225$ , concluindo que a distância real seria 2250 m.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa soma as distâncias do mapa em centímetros, no entanto, interpreta a escala de forma incorreta e calcula a proporção:  $\frac{1}{18} = \frac{d}{8000} \Rightarrow d = \frac{8000}{18} \cong 444,4$ , concluindo que a distância real seria 4444 m.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa converte incorretamente a medida de cada trecho para metros, dividindo 8 000 por cada um dos valores do mapa e somando os resultados:
- $$\frac{8000}{5} + \frac{8000}{6} + \frac{8000}{3} + \frac{8000}{4} \cong 1600 + 1333 + 2667 + 2000 = 7600$$

### QUESTÃO 176 Resposta D

**Habilidade:** H24 – Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

- A) INCORRETA. Considera os dados da água ao invés do esgoto. Por (0, 80,9), tem-se  $b = 80,9$ , e por (8; 83,3) tem-se  $8a + 80,9 = 83,3$ . Logo,  $a = \frac{83,3 - 80,9}{8} \rightarrow a = 0,3$ . Assim, a função  $f(x) = 0,3x + 80,9$ .
- Como o objetivo é atingir 100% de casas com esgoto, tem-se:
- $$0,3x + 80,9 = 100 \rightarrow x = \frac{100 - 80,9}{0,3} \rightarrow x = 63,66. \text{ Ou } 64 \text{ anos. Somando } 64 \text{ a } 2015, \text{ tem-se o ano de } 2079.$$
- B) INCORRETA. Considera os dados da água ao invés do esgoto. Por (0, 80,9), tem-se  $b = 80,9$ , e por (8; 83,3) tem-se  $8a + 80,9 = 83,3$ . Logo,  $a = \frac{83,3 - 80,9}{8} \rightarrow a = 0,3$ . Assim, a função  $f(x) = 0,3x + 80,9$ .
- Como o objetivo é atingir 100% de casas com esgoto, tem-se:
- $$0,3x + 80,9 = 100 \rightarrow x = \frac{100 - 80,9}{0,3} \rightarrow x = 63,64. \text{ Ou } 64 \text{ anos. Somando } 64 \text{ a } 2007, \text{ tem-se o ano de } 2071.$$
- C) INCORRETA. Considera que de 2007 passaram-se  $2015 - 2007 = 8$  anos. E que nesses 8 anos o atendimento aumentou  $50,3 - 42 = 8,3\%$ . Assim,  $\frac{8,3}{8} = 1,04$ . Como de 50,3% para chegar ao 100% faltam, aproximadamente, 50% calcula  $50 \cdot 1,04 = 52$ . Assim,  $2015 + 52 = 2067$ .
- D) CORRETA. Para o ano 2007, tem-se o par ordenado (0, 42) e para o ano de 2015, (8; 50,3). Como o crescimento é linear, tem-se que a função é do tipo  $ax + b$ . Por (0, 42), tem-se  $b = 42$ , e por (8; 50,3), tem-se  $8a + 42 = 50,3$ . Logo  $a = \frac{50,3 - 42}{8} \rightarrow a \cong 1,04$ . Assim, a função é  $f(x) = 1,04x + 42$ .
- Como o objetivo é atingir 100% de casas com esgoto, tem-se:
- $$1,04x + 42 = 100 \rightarrow 1,04x = 58 \rightarrow x = \frac{58}{1,04} \rightarrow x = 55,76. \text{ Ou } 56 \text{ anos. Somando } 56 \text{ a } 2007, \text{ tem-se o ano de } 2063.$$
- E) INCORRETA. Para o ano 2007, tem-se o par ordenado (0, 42) e para o ano de 2015, (8; 50,3). Como o crescimento é linear, tem-se a função é do tipo  $ax + b$ . Por (0, 42), tem-se  $b = 42$ , e por (8; 50,3) tem-se  $8a + 42 = 50,3$ . Logo  $a = \frac{50,3 - 42}{8} \rightarrow a = 1,04$ . Assim, a função  $f(x) = 1,04x + 42$ .
- Como o objetivo é atingir 100% de casas com esgoto, tem-se:
- $$1,04x + 42 = 100 \rightarrow 1,04x = 58 \rightarrow x = \frac{58}{1,04} \rightarrow x = 55,76. \text{ Ou } 56 \text{ anos. Considera } 56 \text{ como } 2056.$$

### QUESTÃO 177 Resposta A

**Habilidade:** H22 – Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.

- A) CORRETA. Calculando a distância entre os centros (3, 2) e (0, -2) das circunferências, obtém-se  $d = \sqrt{(3-0)^2 + (2+2)^2} = 5$ . Como da distância entre os centros é igual à soma dos raios (2 + 3), conclui-se que são tangentes exteriormente.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente a distância entre os centros,  $d = \sqrt{(3-0)^2 + (2+2)^2} = 5$ , porém compara esse valor com o quadrado dos raios (9 e 4), verificando que ele é igual à diferença entre eles. Daí, conclui que as circunferências são tangentes interiormente.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula corretamente a distância entre os centros,  $d = \sqrt{(3-0)^2 + (2+2)^2} = 5$  e compara com a soma dos quadrados dos raios (9 + 4 = 13), observando que é menor que esse valor e, assim, conclui que as circunferências são secantes.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não extrai a raiz quadrada ao calcular a distância entre os raios,  $d = \sqrt{(3-0)^2 + (2+2)^2}$ , obtendo 25, que é maior que a soma dos raios (3 + 2 = 5). Assim, conclui que as circunferências são exteriores.

- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa calcula incorretamente a distância entre os centros, fazendo  $d = \sqrt{(3 - 0)^2 + (2 - 2)^2} = 3$  e compara com a diferença dos quadrados dos raios ( $9 - 4 = 5$ ), observando que é menor que esse valor. Assim, conclui que a circunferência 1 é interior à 2.

### QUESTÃO 178 Resposta D

**Habilidade:** H09 – Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa comete dois erros. Primeiro, calcula o número de caixas transportado por viagem com base no volume total da carroceria, esquecendo que na altura haverá espaços vazios. Além disso, ele considera somente as 50 caixas que já estão no destino:

$$\text{Volume caminhão} = 2 \text{ m} \cdot 2,5 \text{ m} \cdot 6 \text{ m} = 30 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume total de caixas} = 50 \cdot 1 \text{ m}^3 = 50 \text{ m}^3$$

$$\frac{50 \text{ m}^3}{30 \text{ m}^3} = 1,67 \text{ viagens} \rightarrow 2 \text{ viagens}$$

- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa considera só as 50 caixas que já estão no destino:

$$\frac{50}{24} = 2,08 \text{ viagens} \rightarrow 3 \text{ viagens}$$

- C) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa calcula o número de caixas transportado por viagem com base no volume total da carroceria, esquecendo que na altura haverá espaços vazios:

$$\text{Volume caminhão} = 2 \text{ m} \cdot 2,5 \text{ m} \cdot 6 \text{ m} = 30 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume total de caixas} = 100 \cdot 1 \text{ m}^3 = 100 \text{ m}^3$$

$$\frac{100 \text{ m}^3}{30 \text{ m}^3} = 3,33 \text{ viagens} \rightarrow 4 \text{ viagens}$$

- D) CORRETA. Para se calcular o número de caixas transportadas por viagem, basta dividir o tamanho dos lados pela lateral da caixa:

Largura: 2 caixas

Altura: 2 caixas (sobrando 0,5 m)

Comprimento: 6 caixas

Em seguida, multiplica-se os valores, encontrando a lotação máxima da carroceria:

$$2 \cdot 2 \cdot 6 = 24 \text{ caixas por viagem}$$

Como já foram levadas 50 caixas das 150, para se calcular o número de viagens para as 100 restantes, basta fazer a divisão:

$$\frac{100}{24} \cong 4,17 \text{ viagens} \rightarrow 5 \text{ viagens}$$

- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa se esquece das 50 caixas que já estão no escritório:

$$\frac{150}{24} = 6,25 \text{ viagens} \rightarrow 7 \text{ viagens}$$

### QUESTÃO 179 Resposta D

**Habilidade:** H13 – Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente.

- A) INCORRETA. O aluno multiplica o número de moradores do prédio pelo número de apartamentos e divide esse valor pelo gasto de água, em  $\text{m}^3$ , acreditando que isso representa a quantidade de água gasta por apartamento  $\left(\frac{60 \cdot 179}{1074} = 10\right)$ .

Depois disso, multiplica esse valor pelo preço do metro cúbico da água e divide esse valor por dois, pois são dois moradores.

$$\text{Assim, encontra } \frac{10 \cdot 12,30}{2} = \text{R\$ } 61,50.$$

- B) INCORRETA. O aluno encontra o preço pago por apartamento no modelo antigo (R\$ 220,17) e o preço por morador no modelo novo (R\$ 73,80), mas apenas realiza a subtração dos dois valores, encontrando  $220,17 - 73,80 = \text{R\$ } 146,37$ .

- C) INCORRETA. O aluno não observa que o modo de cálculo da conta de água foi alterado e apenas marca o valor que representa o quanto elas pagariam no modo antigo.

- D) CORRETA. De acordo com o modo de cobrança anterior, o preço pago por apartamento é de  $\frac{1074 \cdot 12,30}{60} = \text{R\$ } 220,17$ .

$$\text{De acordo com o novo modo de cobrança, o preço da conta de água por morador será de } \frac{1074 \cdot 12,30}{179} = \text{R\$ } 73,80.$$

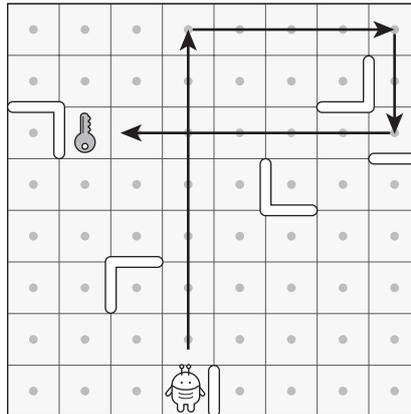
Logo, em um apartamento com dois habitantes, a nova conta de água será de  $73,80 \cdot 2 = \text{R\$ } 147,60$ , ou seja, houve uma diferença de  $220,17 - 147,60 = \text{R\$ } 72,57$ .

- E) INCORRETA. O aluno encontra o valor pago por pessoa de acordo com o novo modo de cálculo, mas acredita que esse valor representa a diferença entre os valores do modo antigo e do modo novo.

**QUESTÃO 180**    **Resposta C**

**Habilidade:** H06 - Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconsidera as regras do jogo e imagina movimentos em que a personagem para seus movimentos antes de alcançar o limite do tabuleiro ou alguma parede.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa desconsidera as regras do jogo e imagina movimentos em que a personagem para seus movimentos antes de alcançar o limite do tabuleiro ou alguma parede.
- C) CORRETA. Apesar de existirem mais caminhos possíveis, o que conta com o menor número de movimentos é andar, girar 90° para a direita, andar, girar 90° para a direita, andar, girar 90° para a direita e andar.



- D) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa erra ao fazer o último giro. Se orienta pela imagem e considera que para ir para a esquerda é necessário dar um giro para a esquerda.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala essa alternativa encontra problema com todos os giros, invertendo direita com esquerda.