

## I Simulado SOMOS Enem 2019 • 2º Dia

### Questão / Disciplina / Gabarito

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

## RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

### Ciências da Natureza e suas Tecnologias

#### Questões de 91 a 135

#### QUESTÃO 91 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 seleciona esta alternativa não levou em consideração a pureza do calcário utilizada no processo, embora tenha considerado corretamente os dados de rendimento.

B) CORRETA

A indústria produz 64 kg de  $\text{SO}_2$ , que equivale a 1 kmol:

A partir desse valor, das proporções estequiométricas e dos rendimentos de cada reação, é possível calcular a quantidade de matéria de  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e  $\text{CaCO}_3$ :

Determinação de  $\text{SO}_3$ :

1 mol  $\text{SO}_2$  ----- 1 mol  $\text{SO}_3$

1 000 mol  $\text{SO}_2$  ----- X

x = 1 000 mol  $\text{SO}_3$ .

Como o rendimento é de 80%, então  $n(\text{SO}_3) = 1\,000 \times 0,8 = 800$  mol.

Determinação de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :

1 mol  $\text{SO}_3$  ----- 1 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$

800 mol  $\text{SO}_3$  ----- x

x = 800 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Como o rendimento é de 50%, então  $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 800 \times 0,5 = 400$  mol.

Determinação de  $\text{CaCO}_3$ :

1 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ----- 1 mol  $\text{CaCO}_3$

400 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ----- x

x = 400 mol  $\text{CaCO}_3$ .

Então, considerando que o  $\text{CaCO}_3$  é obtido do calcário com concentração igual a 80% em massa

100 kg calcário ----- 80 kg  $\text{CaCO}_3$

x ----- 40 kg

x = 50 kg de calcário

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa ignorou os dados de rendimento da primeira reação, mas considerou o rendimento da segunda e a pureza do calcário.

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa ignorou os dados dos rendimentos e da pureza da questão.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa ignorou os dados dos rendimentos, mas considerou os dados da pureza do calcário.

### QUESTÃO 92 Resposta C

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

- A) INCORRETA  
O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a leptospirose não é transmitida por insetos, mas sim pela exposição à urina de animais infectados com a bactéria causadora da doença.
- B) INCORRETA  
O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a meningite não é transmitida por insetos. Em vez disso, é transmitida por meio da exposição do indivíduo ao vírus e às bactérias causadoras presentes no ar.
- C) CORRETA  
As substâncias descobertas pelo grupo de cientistas são eficazes contra a captação de odores pelas antenas de insetos. Sendo assim, a descoberta pode combater apenas doenças que possuem insetos como vetores.
- D) INCORRETA  
O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a lepra e a cólera não são transmitidas por insetos. A cólera é transmitida pelo consumo de água contaminada e a lepra, pelo ar.
- E) INCORRETA  
O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a cólera e a leptospirose não são transmitidas por insetos.

### QUESTÃO 93 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 seleciona esta alternativa não compreende que no ponto mais alto de um plano inclinado a água tem elevada energia potencial gravitacional. Isso implica, pela conservação da energia total, que a energia cinética é baixa, e não elevada.
- B) CORRETA  
No ponto mais baixo de um plano inclinado, a água tem baixa energia potencial gravitacional. Isso implica, pela conservação da energia total, que a energia cinética é elevada. Quase toda a energia está na forma de energia cinética.  
Como a água passa parte de sua energia cinética para a roda, a energia elétrica obtida será a máxima possível.
- C) INCORRETA  
O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que no ponto mais alto de um plano inclinado a água tem elevada energia potencial gravitacional. Isso implica, pela conservação da energia total, que a energia cinética é baixa. Como a água passa parte de sua energia cinética para a roda, a energia elétrica obtida será baixa. O aluno não reconhece que a energia transferida da água para a roda é a energia cinética, e não a energia potencial gravitacional.
- D) INCORRETA  
O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que no ponto mais baixo de um plano inclinado a água tem energia potencial gravitacional baixa, e não elevada. Isso implica, pela conservação da energia total, que a energia cinética é elevada.
- E) INCORRETA  
O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que se o ponto médio do plano inclinado está na metade da altura entre os dois reservatórios, então. Assim, a metade da energia da água será potencial gravitacional, e a outra metade será cinética. Como a água passa parte de sua energia cinética para a roda, a energia elétrica obtida será menor do que a máxima possível.

**QUESTÃO 94 Resposta E**

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

A) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que não existem monopolos magnéticos, apenas dipolos magnéticos (pois, para cada polo sul magnético, há um polo norte correspondente). Além disso, o aluno acredita, equivocadamente, que durante uma magnetização o alinhamento entre o polo e o campo ocorre de forma perpendicular.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que dipolos magnéticos submetidos a um campo magnético se alinham na direção do campo, e não de forma arbitrária.

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa pensa que, quando os dipolos magnéticos do material estão perpendiculares ao campo magnético do eletroímã, há força de atração. Possivelmente, o aluno confundiu a situação descrita com a força que um campo magnético exerce sobre uma carga elétrica em movimento, pois, nesse caso, a força é perpendicular ao campo.

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa compreende que durante uma magnetização o alinhamento entre o polo e o campo ocorre na mesma direção, mas não compreende se recorda que não existem monopolos magnéticos, mas apenas dipolos magnéticos (pois para cada polo sul magnético, há um polo norte correspondente).

E) CORRETA

Para que um objeto seja atraído por um eletroímã é necessário que ele tenha dipolos magnéticos, que se alinham com a direção do campo magnético do eletroímã. Dessa forma, o material é imantado e atraído pelo eletroímã.

**QUESTÃO 95 Resposta A**

**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) CORRETA

A flotação é um processo de separação de mistura heterogênea, comumente empregado no tratamento de água. Nesse processo, são inseridas bolhas de ar na água que irão levar para a superfície partículas sólidas presentes no meio. Na superfície, essas partículas podem ser separadas por meio de outros processos.

B) INCORRETA

O aluno que escolhe esta alternativa não compreende a diferença entre flotação e filtração. Na filtração, ocorre a passagem de um fluido (líquido ou gás) através de um meio permeável capaz de reter partículas sólidas.

C) INCORRETA

O aluno que escolhe esta alternativa não compreende a diferença entre flotação e ventilação. Na ventilação, utiliza-se uma corrente de ar aplicada sobre uma mistura de sólidos que irá separar os menos densos dos mais densos. Na descrição, apesar de se utilizar ar no processo, não se trata de uma ventilação.

D) INCORRETA

O aluno que escolhe esta alternativa não compreende a diferença entre flotação e coagulação. A coagulação é um processo que objetiva aglomerar impurezas finas em suspensão ou dissolvidas. Essa ação acontece graças à adição de um agente coagulante.

E) INCORRETA

O aluno que escolhe esta alternativa não compreende a diferença entre flotação e decantação. A decantação é um processo de separação de fases que se baseia na ação da gravidade. A substância mais densa se deposita no fundo do recipiente, sendo possível a sua separação.

**QUESTÃO 96 Resposta A**

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

- A) CORRETA  
Compostos de mesma polaridade se solubilizam e os de polaridade diferente se repelem.
- B) INCORRETA  
O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a massa molecular dos compostos não interferem na sua capacidade de se solubilizar.
- C) INCORRETA  
O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a presença de halogênios por si só não define a polaridade de uma molécula, pois existem compostos halogenados polares e apolares.
- D) INCORRETA  
O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que o tamanho das moléculas não interfere sua capacidade de se solubilizar.
- E) INCORRETA  
O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a presença de hidroxilas por si só não define a polaridade de uma molécula, pois existem compostos hidroxilados polares e apolares.

**QUESTÃO 97 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 seleciona esta alternativa não compreende que, de acordo com as informações mostradas nos gráficos, armazenar as castanhas sem casca, em ambiente úmido, é uma medida que irá facilitar a proliferação dos fungos.
- B) CORRETA  
De acordo com as informações mostradas nos gráficos, armazenar as castanhas em ambiente seco, sob baixas temperaturas, minimiza a proliferação dos fungos.
- C) INCORRETA  
O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que, de acordo com as informações mostradas nos gráficos, manter as castanhas por mais tempo no solo e armazená-las sob altas temperaturas facilita a proliferação dos fungos.
- D) INCORRETA  
O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que, de acordo com as informações mostradas nos gráficos, castanhas que são deixadas no solo por um período de tempo mais longo (15 dias) apresentam maior contaminação por fungos em relação àquelas que são deixadas no solo por um período mais curto (5 dias).
- E) INCORRETA  
O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que, de acordo com as informações mostradas nos gráficos, castanhas sem casca e que ficaram por 15 dias no solo apresentaram maior contaminação por fungos em relação àquelas com casca ou que permaneceram no solo por 5 dias.

**QUESTÃO 98 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 seleciona esta alternativa não compreende que os organismos que compõem o zooplâncton são consumidores primários e, de acordo com o gráfico, a poluição por microplásticos causa a redução populacional desses organismos.
- B) INCORRETA  
O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que os organismos que compõem o zooplâncton são consumidores primários e, de acordo com o gráfico, a poluição por microplásticos causa a redução

populacional desses organismos. Havendo redução no número de indivíduos que são consumidores primários consequentemente haverá redução, e não aumento, do número de indivíduos que são consumidores secundários.

C) CORRETA

Os microplásticos absorvem contaminantes como metais pesados e poluentes orgânicos persistentes. Nem os plásticos nem os contaminantes se degradam facilmente no ambiente, ou durante a digestão por organismos, ocorrendo o processo de bioacumulação desses compostos na cadeia alimentar e os organismos que estão no topo da cadeia irão apresentar maior quantidade desses contaminantes.

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que, havendo a redução do número de indivíduos do zooplâncton (consumidores primários), consequentemente haverá a redução, e não o aumento, do número de indivíduos que compõem o fitoplâncton (produtores).

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que haverá maior acúmulo de contaminantes nos organismos que ocupam o topo da cadeia alimentar, e não nos organismos produtores.

### QUESTÃO 99 Resposta D

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

A) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa compreende que cargas distintas poderiam causar diferenças nas massas das embarcações e, consequentemente, no calado. Não considera, porém, que as densidades diferentes entre as águas dos rios também mudarão o volume de água deslocado e, portanto, do calado.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa compreende que as densidades diferentes entre as águas dos rios poderiam causar variação do volume deslocado e, consequentemente, do calado. Não considera, porém, que cargas distintas irão mudar a massa de cada embarcação, acarretando a variação do volume de água deslocado e, consequentemente, do calado.

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa acredita que as embarcações flutuam em razão da tensão superficial da água, a qual faz uma força para cima, que equilibra o peso da embarcação. No entanto, isso não é verdade, pois a tensão superficial só ocorre na superfície da água, de forma que objetos que flutuam em razão desse fenômeno – como pequenos insetos – ficam inteiramente acima da superfície da água, o que não é o caso das embarcações.

D) CORRETA

Como o navio flutua, o peso e o empuxo sobre ele são iguais, isto é:  $P = E$ . Como  $P = mg$  e  $E = dVg$ , então  $mg = dVg$  e  $V = m/d$ . Assim, o volume da parte submersa da embarcação ( $V$ ) é igual à massa da embarcação ( $m$ ) dividida pela densidade da água ( $d$ ). Ao considerar que as dimensões das embarcações são iguais, o calado seria comparável ao volume deslocado, pois, quanto maior o volume deslocado, maior seria o calado.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona essa alternativa compreende que as densidades diferentes entre as águas dos rios poderiam causar variação do volume deslocado e, consequentemente, do calado. O aluno percebe também que cargas distintas irão mudar a massa de cada navio, causando ocasionando a variação do volume de água deslocado e, consequentemente, do calado. O aluno não compreende, porém, que as tensões superficiais só ocorrem na superfície da água, de forma que objetos que flutuam em razão desse fenômeno – como pequenos insetos – ficam inteiramente acima da superfície da água, o que não é o caso das embarcações.

### QUESTÃO 100 Resposta A

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

A) CORRETA

A reflexão é a responsável por “burlar” a curvatura da Terra, fazendo os raios retornarem ao chão após serem refletidos na ionosfera.

- B) INCORRETA  
Entende que há uma mudança no meio de propagação da onda, e portanto há refração, porém não compreende que o fenômeno não ajuda na situação descrita.
- C) INCORRETA  
Conhece o fenômeno da difração como o responsável, em várias situações, por fazer que uma onda chegue a lugares inacessíveis. No entanto, não interpreta bem a questão e não percebe que, nesse caso, a difração não está presente.
- D) INCORRETA  
Não interpreta corretamente o problema, e marca esta alternativa por conter um fenômeno desconhecido.
- E) INCORRETA  
Não interpreta bem a situação descrita e pensa que a interferência tem papel fundamental.

### QUESTÃO 101 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 confunde os conceitos de reação endotérmica e reação exotérmica. A reação endotérmica é aquela que absorve calor, ao passo que a reação exotérmica libera calor. Portanto, as rotas 1 e 2, que são endotérmicas, são iniciadas de um nível de entalpia abaixo do nível de entalpia do produto final. Já a rota 3, que é exotérmica, inicia-se em um nível de entalpia mais alto que o do produto final.
- B) CORRETA  
A rota 3 é exotérmica. e, por isso seu nível inicial de entalpia está corretamente representado acima do nível de entalpia do produto final. Já as rotas 1 e 2 são endotérmicas e, similarmente, seus níveis de entalpia também estão corretamente representados, situando-se ambos abaixo do nível de entalpia dos produtos. Além disso, dado que  $\Delta H_{\text{rota2}} < \Delta H_{\text{rota1}}$ , o nível de entalpia inicial da rota 1 está corretamente colocado abaixo do nível de entalpia inicial da rota 2, haja vista que a rota 1 é mais endotérmica (isto é, absorve uma quantidade de calor maior que a da na rota 2).
- C) INCORRETA  
O aluno interpreta o problema de maneira incorreta e representa a rota 3 como uma reação endotérmica no diagrama termoquímico. Contudo, pelo fato de a rota 3 ser exotérmica, ela deve partir de um nível de entalpia maior que o nível de entalpia do produto final. As rotas 1 e 2, que são endotérmicas, estão representadas corretamente.
- D) INCORRETA  
O aluno entende o problema de maneira incorreta e representa a rota 2 como uma reação exotérmica. Contudo, a rota 2 é uma reação endotérmica e ela deve iniciar em um nível de entalpia abaixo do nível de entalpia do produto final. A rota 3 é uma reação exotérmica e está representada corretamente. A rota 1, por sua vez, é uma reação endotérmica e também está representada corretamente.
- E) INCORRETA  
O aluno demonstra que conhece os conceitos de reação endotérmica e reação exotérmica. As rotas 1 e 2 são reações endotérmicas e, portanto, seus níveis de entalpia iniciais se situam abaixo do nível de entalpia do produto final. Já a rota 3 é uma reação exotérmica e, por essa razão, seu nível de entalpia de partida está acima do nível de entalpia do produto final. Contudo, o aluno despreza a informação de que  $\Delta H_{\text{rota2}} < \Delta H_{\text{rota1}}$ , o que implica que o nível inicial de entalpia da rota 1 deve estar, necessariamente, abaixo do nível de entalpia inicial da rota 2, pois a rota 1 é mais endotérmica que a 2.

### QUESTÃO 102 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 confunde as mudanças de estado físico, pois a fusão é a transformação que leva do estado sólido para o estado líquido, por meio de um aquecimento. É o que acontece com a água na forma de gelo que, ao receber calor do ambiente, é convertida em água líquida.

B) INCORRETA

O aluno entende que a mudança de estado em questão é uma vaporização, uma vez que um líquido se transforma em um vapor. Entretanto, não compreende que a ebulição é um tipo de vaporização que acontece quando o sistema é aquecido até uma temperatura determinada, específica para cada substância pura, resultando na passagem de líquido para vapor de maneira rápida e perceptível, pois ocorre mediante a agitação e a formação de bolhas em todo o líquido. A ebulição é verificada, por exemplo, quando uma porção de água inicialmente à temperatura ambiente é aquecida até ferver a 100 °C, a 1 atm.

C) INCORRETA

O aluno reconhece que se trata de uma mudança do estado líquido para o estado vapor, o que caracteriza uma vaporização. Contudo, não compreende que a calefação é um tipo de vaporização que ocorre em alta velocidade, consistindo na transformação abrupta do líquido em vapor quando o líquido se aproxima de uma superfície com elevada temperatura. A calefação é observada, por exemplo, quando pingos de água caem sobre a superfície quente de um ferro de passar roupas, o que ocasiona a passagem da água para a fase de vapor de maneira muito rápida.

D) INCORRETA

O aluno não sabe identificar corretamente as mudanças de estado básicas, já que a sublimação consiste na transformação física que parte do estado sólido diretamente para o estado gasoso, sem passar pelo estado líquido. Um material de uso diário que sofre sublimação é a naftalina, vendida na forma de pequenas esferas sólidas; ao ser sublimada, resulta em um vapor com odor característico, sendo usada para espantar insetos.

E) CORRETA

A mudança de fase em questão é uma vaporização, já que há transformação de um líquido em um vapor. Existem, porém, três tipos de vaporização. No caso da evaporação, trata-se de um tipo de vaporização que ocorre sob temperatura e pressão ambiente, de maneira lenta e predominantemente na superfície do líquido, sem a visualização macroscópica de agitação no líquido e de aparecimento de bolhas igual à ebulição. Esse é exatamente o fenômeno que acontece nas duas situações do enunciado (escape da acetona e secagem de roupas em um varal).

**QUESTÃO 103 Resposta B**

**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 seleciona esta alternativa não compreende que evitar o contato com água que possa estar contaminada por urina de rato é uma medida de profilaxia contra a leptospirose, e não contra a esquistossomose.

B) CORRETA

A utilização de fossas sépticas em locais sem acesso a saneamento básico evita que a população contamine a água e o solo com ovos de *Schistosoma mansoni*, diminuindo a reincidência da esquistossomose.

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que usar telas de proteção contra mosquitos em portas e janelas não impede a reincidência de esquistossomose na população, já que mosquitos não são vetores dessa doença.

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que construir casas de alvenaria em vez de casas de taipa é uma medida de profilaxia contra a doença de Chagas, cujo vetor é o barbeiro, que pode se esconder em frestas das casas, que são mais comuns em casas de taipa do que em casas de alvenaria.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que ingerir carne suína ou bovina sempre bem cozida é uma medida de profilaxia contra a teníase, e não contra a esquistossomose.

**QUESTÃO 104 Resposta A**

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



A) CORRETA

Do texto-base, sabe-se que a melhor opção para obtenção de moléculas não degradadas pela combustão é o material genético que possuir maior número de cópias de um mesmo cromossomo por célula.

Os cromossomos autossômicos e os sexuais estão presentes em todas as células humanas, mas, em cada célula (considerando que ela não está em divisão), existe apenas uma cópia de cada cromossomo.

O DNAm<sub>t</sub> é o material genético presente apenas nas mitocôndrias das células e, considerando que uma célula possui muitas mitocôndrias, conclui-se que cada célula possui mais DNAm<sub>t</sub> do que cromossomos autossômicos ou sexuais.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a quantidade de cópias de material genético de mitocôndrias é maior do que a quantidade em cromossomos sexuais.

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que o DNAm<sub>t</sub> não está presente no núcleo, mas sim nas mitocôndrias, e também não compreende que o cromossomo autossômico possui menor quantidade de cópias de DNA que o DNAm<sub>t</sub>.

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que o conjunto genético de indivíduos do sexo feminino é formado por duas moléculas de cromossomo X, uma vindo do pai e, outra, da mãe. Além disso, não compreende que o DNAm<sub>t</sub> possui mais cópias DNA do que o cromossomo Y.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que o DNAm<sub>t</sub> possui mais cópias de DNA do que os cromossomos autossômicos.

### QUESTÃO 105 Resposta D

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

A) INCORRETA

Esta alternativa poderia ser escolhida caso o aluno considere que o índice do núcleo deve ser menor do que o índice do revestimento externo para garantir a reflexão total interna, e que o ângulo de incidência é medido em relação à superfície, e não em relação a sua normal.

B) INCORRETA

Esta alternativa poderia ser escolhida caso o aluno considere que o índice do núcleo deve ser menor do que o índice do revestimento externo para garantir a reflexão total interna.

C) INCORRETA

Esta alternativa poderia ser escolhida caso o aluno considere que o ângulo de incidência é medido em relação à superfície, e não em relação a sua normal.

D) CORRETA

Para que haja guiamento, é necessário que o índice de refração do núcleo seja maior do que o índice de refração do revestimento externo, permitindo a reflexão total interna e a transmissão do feixe de luz. Esse fenômeno só ocorre quando o ângulo de incidência no revestimento externo (conforme a figura) for maior do que o ângulo-limite.

E) INCORRETA

Esta alternativa poderia ser escolhida caso o aluno interprete que a luz não guiada seja aquela que incidiu com ângulo-limite.

### QUESTÃO 106 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a liberação de calor não é um indicativo da presença de íons bárrio, pois não é descrita nenhuma alteração de temperatura durante a reação.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que não existe no meio reacional nenhum indicador capaz de alterar sua cor para rosa na presença de íon bárrio.

C) CORRETA

Conforme descrito no enunciado, o sulfato de bário é um sólido pouco solúvel em água, por isso espera-se que a presença de íons bário seja evidenciada pela formação de precipitado quando a amostra reagir com ácido sulfúrico.

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende a reação que ocorre no processo descrito, uma vez que não há produção de gás hidrogênio.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona essa alternativa não compreende a reação que ocorre no processo descrito, uma vez que não há produção de gás cloro.

### QUESTÃO 107 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que, apesar de um paciente com insuficiência renal possuir altos níveis de proteína no sangue, não são as proteínas que são filtradas durante a hemodiálise, e sim as substâncias tóxicas.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a regulação da pressão arterial é uma consequência da hemodiálise, uma vez que os rins podem regular a pressão arterial pelo aumento ou pela diminuição do volume sanguíneo. Quando os rins funcionam mal e são incapazes de remover a quantidade adequada de sal e água do organismo, a pressão arterial se eleva por meio do aumento do aporte líquido ao sistema.

C) CORRETA

A hemodiálise é feita por uma máquina que filtra artificialmente o sangue. Nessa máquina, o sangue da pessoa circula através de um rim artificial contendo tubos com membranas semipermeáveis. Esses tubos se encontram mergulhados em uma solução que contém as mesmas substâncias que se encontram presentes no sangue, e as substâncias tóxicas e impurezas saem do sangue pela difusão. O sangue retorna ao corpo do paciente através de fístulas arteriovenosas.

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que, durante a hemodiálise, apenas o sangue é filtrado, não há remoção do excesso de água.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a solução contida no rim artificial contém as mesmas substâncias que se encontram presentes no sangue, como a glicose e sais, entre outros, e apenas as substâncias tóxicas e impurezas saem do sangue pela difusão, pois se encontram em concentrações diferentes.

### QUESTÃO 108 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno que marca esta alternativa pensa, equivocadamente, que o torque depende somente do valor da força exercida. Como a força é igual nos dois casos, o aluno acha que os torques também são iguais. Isso não é verdade, pois o torque é força vezes a distância da força ao centro de rotação, isto é, depende tanto da força quanto da distância.

B) INCORRETA

O aluno que marca esta alternativa pensa que o torque diminui quando se aumenta a distância entre o ponto de aplicação da força e o eixo de rotação. No entanto, o torque é diretamente proporcional à distância, conforme ilustra a fórmula:  $T = FL$ . Como a chave de roda 2 tem barras maiores que as da chave de roda 1, o torque exercido por ela deve ser maior.

C) CORRETA

Considerando-se  $T_1$  o torque na chave de roda 1,  $T_2$  o torque na chave de roda 2,  $F$  a força e  $L$  o braço da alavanca da chave de roda 1, como torque é força vezes a distância da força ao centro de rotação:

$T_1 = FL + FL = 2FL$  e  $T_2 = 2FL + 2FL = 4FL$ . Então,  $T_2 = 2T_1$ , ou seja, se o motorista usar a chave de roda 2 o torque sobre o parafuso será duas vezes maior do que no caso de ele usar a chave de roda 1.

D) INCORRETA

Considerando-se  $T_1$  o torque na chave de roda 1,  $T_2$  o torque na chave de roda 2, F a força e L o braço da alavanca da chave de roda 1, Ao calcular  $T_1$ , o aluno que marca esta alternativa se esqueceu de que a distância de cada força ao centro de rotação é L para as duas forças. Ele considera L apenas em uma das forças:  $T_1 = FL$  e  $T_2 = 2FL + 2FL = 4FL$ . Então,  $T_2 = 4T_1$ .

E) INCORRETA

Considerando-se  $T_1$  como o torque na chave de roda 1,  $T_2$  o torque na chave de roda 2, F a força e L o braço da alavanca da chave de roda 1, ao calcular  $T_2$ , o aluno que marca esta alternativa se esqueceu de que a distância de cada força ao centro de rotação é 2L para as duas forças. Ele considera 2L apenas em uma das forças:  $T_1 = FL + FL = 2FL$  e  $T_2 = FL + 2FL = 3FL$ . Então,  $T_2 = 1,5 T_1$ .

**QUESTÃO 109 Resposta D**

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

A) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a formação da ligação iônica geralmente envolve um metal (que se torna cátion ao doar o elétron) e um ametal (que se torna um ânion ao receber o elétron). Na interação com a água não há formação de ligação iônica, já que não há troca de elétrons entre os compostos.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a interação íon-dipolo se baseia no fato de que um íon é atraído por um polo de uma molécula polar. No entanto, na interação da água com o composto, não ocorre formação de íons; logo, não poderia haver esse tipo de interação, embora haja no sistema moléculas polares.

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a interação dipolo-dipolo ocorre entre duas moléculas polares, ou seja, apresentam uma distribuição não uniforme da carga elétrica ao longo de sua superfície. De fato, esse fenômeno ocorre entre as moléculas de água e do princípio ativo, porém o enunciado destaca qual deve ser o principal tipo de interação do composto com a água que permite uma boa solubilidade para ser eliminado por via renal. Nesse caso, há presença de grupos que permitem as ligações de hidrogênio com a água – grupo hidroxila (–OH) e grupo amida (–NHO).

D) CORRETA

O princípio ativo do medicamento, mostrado na imagem, apresenta um grupo hidroxila (–OH) e um grupo amida (NHO). Esses grupos contêm átomos de hidrogênio ligados a átomos pequenos e muito eletronegativos (O e N), possibilitando que façam ligações de hidrogênio com a água e que esse composto seja muito solúvel em água. Por isso, sua eliminação ocorre majoritariamente por via renal.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a ligação covalente polar ocorre entre átomos com diferentes eletronegatividades, havendo o compartilhamento de elétrons entre esses átomos. Esse tipo de ligação ocorre nos átomos da água e do composto analisado, mas não ocorre na interação entre eles.

**QUESTÃO 110 Resposta C**

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

A) INCORRETA

Não calcula corretamente a corrente do circuito.

B) INCORRETA

Não calcula corretamente a corrente do circuito.

C) CORRETA

Os dois faróis, juntos, consomem uma potência total de 110 W. Ligados a uma ddp de 36 V, obtém-se uma corrente total de:

$$I = \frac{P}{V} = 3,05 \text{ A}$$

Portanto, qualquer fusível com capacidade maior que esse valor é adequado, sendo o laranja o menor deles.

- D) INCORRETA  
Não é o menor valor possível para o fusível.
- E) INCORRETA  
Não é o menor valor possível para o fusível.

**QUESTÃO 111 Resposta A**

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

- A) CORRETA  
Na reação de corrosão, o Fe da estrutura metálica sofre oxidação pelo O<sub>2</sub>. Portanto, visando reduzir a intensidade da corrosão sobre uma estrutura de ferro, utiliza-se um metal de sacrifício, o zinco, cuja função consiste em tomar o lugar do Fe, sendo oxidado pelo O<sub>2</sub>, conforme a reação abaixo:
- $$3 \text{Zn} + \frac{3}{2} \text{O}_2 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3 \text{Zn(OH)}_2$$
- B) INCORRETA  
O aluno se equivoca ao pensar que o Zn sofre redução, já que esse metal será oxidado pelo O<sub>2</sub>. Além disso, o agente redutor é o O<sub>2</sub> e não o Fe.
- C) INCORRETA  
O aluno que seleciona esta alternativa não compreende as reações de oxirredução, pois o Zn não irá reduzir o ferro – ele será oxidado pelo O<sub>2</sub>, atuando como metal de sacrifício.
- D) INCORRETA  
O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que o O<sub>2</sub> sofre redução. O metal de sacrifício toma o lugar do Fe e serve justamente como o agente redutor do O<sub>2</sub>, o que inibe a oxidação do Fe pelo O<sub>2</sub>.
- E) INCORRETA  
O aluno que seleciona esta alternativa acredita, equivocadamente, que é possível bloquear as trocas de elétrons da reação de oxirredução. O que pode ser bloqueado, até certo ponto, é o contato direto do O<sub>2</sub> com o Fe, por meio do uso de um recobrimento de metal de sacrifício, resultando na inibição da reação de corrosão.

**QUESTÃO 112 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 marca esta alternativa não compreende que, embora a primeira filha seja afetada, um segundo descendente também pode ser afetado. O aluno pode não ter conseguido identificar os genótipos dos indivíduos no heredograma e não ter realizado o cruzamento da forma correta.
- B) INCORRETA  
O aluno que marca esta alternativa pode não ter conseguido identificar corretamente os genótipos dos indivíduos do heredograma e não ter realizado o cruzamento da forma correta.
- Logo a probabilidade de um próximo descendente ser afetado (aa) é de  $\frac{1}{4}$  ou 25%.
- C) CORRETA  
Analisando o heredograma,[1] pode-se concluir que os indivíduos II.1 e II.2 são heterozigotos (Aa) e que seu descendente III.1 é homozigoto recessivo (aa), pois é afetado por uma doença recessiva. Assim, realizando o cruzamento dos progenitores no quadro de Punnet, tem-se o seguinte:

♀ \ ♂	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

D) INCORRETA

O aluno que marca esta alternativa não compreende que, para ser afetado, o próximo descendente deve ser aa, e não Aa. O aluno que marca esta alternativa pode também não ter conseguido identificar corretamente os genótipos dos indivíduos do heredograma.

E) INCORRETA

O aluno que marca esta alternativa não compreende que se trata de uma doença recessiva, e não de uma doença dominante.

### QUESTÃO 113 Resposta C

**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

Caso o aluno escolha o quarto para fazer a escolha, com a ideia de que o quarto possui as menores potências instaladas, portanto terá mais economia, a energia economizada nesse cômodo, em 180 h de uso, é dada por  $\Delta E = (60 - 9) \cdot 180 = 9,18 \text{ kWh}$ .

B) INCORRETA

Caso o aluno escolha a sala, de forma arbitrária, para fazer a comparação, com a ideia de que todos os cômodos devem economizar a mesma energia pelo fato de a lâmpada LED ter sempre 15% da potência da lâmpada incandescente, a energia economizada nesse cômodo, em 180 h de uso, é dada por  $\Delta E = (80 - 12) \cdot 180 = 12,24 \text{ kWh}$ .

C) CORRETA

A maior diferença de potência entre as lâmpadas acontece na cozinha. Como tomamos sempre o mesmo tempo de referência, então esse é o cômodo que irá economizar mais energia. A energia economizada será  $\Delta E = (100 - 15) \cdot 180 = 15,3 \text{ kWh}$ .

D) INCORRETA

Caso o aluno considere a troca da lâmpada incandescente de maior potência pela lâmpada incandescente de menor potência, a energia economizada, no período de referência, seria  $\Delta E = (100 - 9) \cdot 180 = 16,38 \text{ kWh}$ .

E) INCORRETA

Caso o aluno considere apenas a economia por deixar de usar a lâmpada incandescente de maior potência, mas se despreze o uso da lâmpada LED, a energia economizada seria de  $\Delta E = 100 \cdot 180 = 18 \text{ kWh}$ .

### QUESTÃO 114 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 seleciona esta alternativa não compreende que o desenvolvimento embrionário não é comum a todos os seres vivos da Terra.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a reprodução sexuada não é comum a todos os seres vivos da Terra; existem animais que realizam reprodução de outras maneiras como a reprodução assexuada.

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a respiração aeróbica não é comum a todos os seres vivos da Terra; existem outros tipos de respiração conhecidos, como pulmonar, traqueal e cutânea.

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a excreção urinária não é comum a todos os seres vivos da terra; existem outras maneiras utilizadas, como a excreção realizada por difusão na superfície corporal, usada por animais simples, como: protozoários, esponjas e cnidários.

E) CORRETA

A síntese proteica é uma atividade metabólica comum a todos os seres vivos da Terra, inclusive em procariontes, fungos e plantas. As proteínas têm papel vital para a sobrevivência, como formação de estruturas, produção de enzimas, síntese de anticorpos e hormônios.

**QUESTÃO 115 Resposta C**

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

A) INCORRETA

Esta alternativa seria considerada caso o aluno calcule a velocidade angular em rad/s. Nesse caso,

$$\omega = 2 \cdot \frac{\pi}{24 \cdot 3600} = 7,2 \cdot 10^{-5} \text{ rad / s}$$

Isso pode acontecer por se confundir os conceitos de velocidade angular e linear.

B) INCORRETA

Esta alternativa seria considerada caso o aluno calcule a velocidade angular em rad/min. Nesse caso,

$$\omega = 2 \cdot \frac{\pi}{24 \cdot 60} = 4,3 \cdot 10^{-3} \text{ rad / s}$$

Isso pode acontecer por se confundir os conceitos de velocidade angular e linear.

C) CORRETA

A velocidade linear do movimento circular é dada por

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{T} \Rightarrow$$
$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot 40 \cdot 10^3}{24 \cdot 3600(\text{seg})} \Rightarrow$$
$$v = 2,9 \text{ km / s}$$

D) INCORRETA

A velocidade linear do movimento circular é dada por

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{T}$$

Caso se faça a conversão do tempo para minutos em vez de segundos, temos

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot 40 \cdot 10^3}{24 \cdot 60(\text{min})} \Rightarrow$$
$$v = 175 \text{ km / min}$$

E) INCORRETA

A velocidade linear do movimento circular é dada por

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{T}$$

Essa alternativa seria escolhida caso não se converta a unidade de horas para segundos. Logo,

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot 40 \cdot 10^3}{24} \Rightarrow$$
$$v = 10466 \text{ km / h}$$

**QUESTÃO 116 Resposta B**

**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 seleciona esta alternativa não compreende que a água dura possui alto teor de sais minerais, porém não possui íons hidroxila capazes de neutralizar o ácido clorídrico.

B) CORRETA

A água de cal possui hidróxido de cálcio, substância básica capaz de neutralizar o ácido clorídrico.

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a água salobra possui alto teor de impurezas, porém não possui íons hidroxila capazes de neutralizar o ácido clorídrico.

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a água destilada, por ser ultrapura, não possui íons hidroxila capazes de neutralizar o ácido clorídrico.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a água desmineralizada, por ser ultrapura, não possui íons hidroxila capazes de neutralizar o ácido clorídrico.

### QUESTÃO 117 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 seleciona esta alternativa não compreende que a ocorrência de mutações, que são aleatórias, ocasiona o surgimento de novos genes, implicando uma maior variabilidade genética nas populações.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a seleção natural atua sobre todas as populações, sendo um mecanismo evolutivo.

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que o ambiente não induz a mutações vantajosas nos indivíduos. As mutações ocorrem aleatoriamente, e o surgimento de novos genes pode expressar características que serão ou não selecionadas pelo ambiente.

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a coevolução é um processo de evolução interdependente entre espécies, em decorrência de relações ecológicas muito próximas entre si. Esse tipo de mecanismo evolutivo não ocorre nas populações que apresentam resistência à malária, conforme abordado no texto.

E) CORRETA

Em razão do processo de seleção natural, os indivíduos mais bem adaptados ao ambiente têm maiores chances de sobreviver e se reproduzir. Assim, a taxa de sobrevivência de indivíduos resistentes à malária é maior, aumentando, portanto, a frequência dos genes que conferem resistência à malária na população.

### QUESTÃO 118 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 não compreende que a intensidade sonora do som diferencia sons fortes e fracos, ao passo que o timbre diferencia a percepção de uma mesma nota musical emitida por instrumentos variados.

B) INCORRETA

O aluno não compreende que a potência sonora do som diferencia sons fortes e fracos, ao passo que o timbre diferencia a percepção de uma mesma nota musical emitida por instrumentos variados.

C) INCORRETA

O aluno não compreende que as ondas sonoras se propagam com mesma velocidade no ar e que o timbre diferencia a percepção de uma mesma nota emitida por instrumentos variados.

D) CORRETA

O timbre é a característica que possibilita diferenciar uma mesma nota musical produzida por instrumentos diferentes, a exemplo da flauta e do piano. Mesmo que sons de timbres distintos tenham a mesma altura (frequência) e intensidade, a percepção de cada um deles é única em razão do formato das ondas, que varia conforme o instrumento de origem.

E) INCORRETA

O aluno não compreende que uma mesma nota musical terá uma mesma altura (frequência) e que o timbre diferencia a percepção de uma mesma nota emitida por instrumentos variados.

### QUESTÃO 119 Resposta E

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

A) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não sabe diferenciar o ácido destacado do álcool apresentado no texto-base. A substância apresentada nesta alternativa é o álcool que reage com o ácido p-benzenodioico para formar o PET.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não sabe diferenciar o ácido destacado do hidrocarboneto apresentado no texto-base. A substância apresentada nesta alternativa é o hidrocarboneto (vinil-benzeno).

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa sabe identificar corretamente a função orgânica, mas não se atentou para a nomenclatura do ácido, que é p-benzenodioico. O sufixo dioico, na nomenclatura de compostos orgânicos, indica um ácido carboxílico que possui dois grupos carboxilas (-COOH) e não apenas um, como apresentado na alternativa.

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa sabe identificar corretamente a função orgânica, mas não atentou para a nomenclatura do ácido, que é p-benzenodioico. O prefixo p (para), na nomenclatura de compostos orgânicos aromáticos, indica que grupamentos ou ramificações estão presentes nas posições 1 e 4. No entanto, a alternativa apresenta grupamentos nas posições 1 e 2, caracterizando uma posição orto.

E) CORRETA

O prefixo p (para), na nomenclatura de compostos orgânicos aromáticos, indica que grupamentos ou ramificações estão presentes nas posições 1 e 4; o sufixo dioico indica que há dois grupos carboxilas e o nome "benzeno" é caracterizado pela presença de um anel aromático.

### QUESTÃO 120 Resposta D

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

A) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que, nesse tipo de reprodução, o embrião se desenvolve dentro do corpo materno. Os anfíbios têm desenvolvimento embrionário externo dependente de água para alcançar o estágio adulto.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que, apesar de os anfíbios apresentarem respiração pulmonar, eles também fazem uso da respiração cutânea, pois seus pulmões são pouco desenvolvidos e necessitam de mais uma alternativa para realizar as trocas gasosas necessárias para a manutenção da vida. Sendo assim, a pele deve, necessariamente, estar úmida.

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que os anfíbios não são endotérmicos, e sim ectotérmicos; sua regulação de temperatura se dá de acordo com a temperatura do ambiente em que se encontram, fato esse determinante para serem conhecidos como animais de sangue frio, pois não possuem pelos nem escamas externas e são incapazes de manter constante a temperatura de seu corpo.

D) CORRETA

Anfíbios fora de ambientes úmidos perdem muita água, podendo vir a falecer rapidamente por desidratação; sua pele é fina e altamente permeável. Isso força o grupo de animais anfíbios a sempre viver próximos a ambiente úmidos; portanto, uma dependência fisiológica.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a locomoção por membros anteriores e posteriores desenvolvidos não é uma dependência fisiológica e sim uma característica para dominação do ambiente terrestre.

### QUESTÃO 121 Resposta A

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

A) CORRETA

O aluno calcula a velocidade média de forma correta utilizando as horas gastas na viagem de volta:



$$V = \frac{\text{distância}}{\text{tempo}}$$

$$V = \frac{56000000 \text{ km}}{[(1000 - 350 - 14) \cdot 24] \text{ h}}$$

$$V = \frac{56000000 \text{ km}}{15264 \text{ h}}$$

$$V = 3668,8 \text{ km/h}$$

B) INCORRETA

O aluno que marca esta opção realizou os cálculos considerando o percurso total da nave (e não apenas do percurso de volta):

$$V = \frac{\text{distância}}{\text{tempo}}$$

$$V = \frac{56000000 \text{ km} \cdot 2}{(1000 \cdot 24)}$$

$$V = 4666,7 \text{ km/h}$$

C) INCORRETA

O aluno que marca esta opção realizou os cálculos considerando o percurso de ida (e não de volta) da nave:

$$V = \frac{\text{distância}}{\text{tempo}}$$

$$V = \frac{56000000 \text{ km}}{(350 \cdot 24) \text{ h}}$$

$$V = 6666,7 \text{ km/h}$$

D) INCORRETA

O aluno que marca esta opção realizou os cálculos considerando o percurso de volta da nave em dias, e não em horas, o que diverge da unidade de medida solicitada (km/h):

$$V = \frac{\text{distância}}{\text{tempo}}$$

$$V = \frac{56000000 \text{ km}}{(1000 - 350 - 14) \text{ dias}}$$

$$V = \frac{56000000 \text{ km}}{636 \text{ dias}}$$

$$V = 88050,3 \text{ km/dia}$$

E) INCORRETA

O aluno que marca esta opção realizou os cálculos considerando o percurso de ida da nave e também não transforma a unidade de dias para horas, o que diverge da unidade de medida solicitada (km/h):

$$V = \frac{\text{distância}}{\text{tempo}}$$

$$V = \frac{56000000 \text{ km}}{350 \text{ dias}}$$

$$V = 160000,0 \text{ km/dia}$$

### QUESTÃO 122 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 123 Resposta E

**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 seleciona esta alternativa não compreende que o vinagre é obtido via fermentação acética.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que as bolhas observadas durante a fabricação do vinagre são resultantes do processo de fermentação acética.

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a obtenção de vinagre ocorre pelo processo de fermentação acética. A fermentação láctica é um processo realizado por bactérias que fermentam o leite, gerando produtos como iogurtes, que têm o sabor levemente azedo em razão da produção de ácido láctico.

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a fermentação alcoólica é um processo anaeróbico. Além disso, a obtenção do vinagre ocorre pela transformação de etanol em ácido acético (fermentação acética).

E) CORRETA

Na produção de vinagre ocorre a fermentação acética, que consiste na oxidação parcial do álcool etílico, com produção de ácido acético. Para a obtenção do ácido acético recorre-se primeiro à fermentação alcoólica, processo anaeróbico realizado por certas leveduras cujos produtos obtidos incluem álcool etílico e dióxido de carbono. A partir do álcool etílico então obtido, é promovida a oxidação parcial do mesmo (uma reação aeróbia), através das acetobactérias, gerando o ácido acético.

### QUESTÃO 124 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 seleciona esta alternativa não sabe qual elemento mostrado na tabela apresenta a menor energia de ionização. O aluno escolheria esta opção por entender que a mobilidade maior dos elétrons seria causada pela maior densidade do material, o que não procede, visto que essa propriedade estabelece uma relação entre massa e volume.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende como as propriedades periódicas dos elementos variam de acordo com sua posição na tabela periódica. O sódio (elemento presente na célula fotovoltaica II) está presente no 3º período da tabela periódica, na família 1. De fato, ele ofereceria uma ótima

eficiência na geração de energia, pois sua energia de ativação é baixa, já que ele está na família 1 e tem tendência a perder elétrons. Apesar disso, a energia de ionização do potássio é, ainda, a menor de todas. Além disso, o sódio não possui o menor raio atômico, pois, em comparação com o enxofre e o alumínio (mesmo período), ele possui raio atômico maior.

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende a diferença entre eletronegatividade e energia de ionização. A eletronegatividade é a capacidade do átomo para atrair elétrons. Assim, quanto maior a eletronegatividade, menor a possibilidade de os elétrons se desprenderem do átomo e ganharem mobilidade (comparativamente). Nesse caso, o aluno que escolheu esta alternativa não compreendeu que é necessário que os elétrons sejam ejetados com facilidade.

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende o que causa a maior mobilidade dos elétrons. A afinidade eletrônica do alumínio é maior em relação ao sódio, potássio e cobre, mas é menor que em relação à do enxofre.

E) CORRETA

De acordo com o texto, para se ter a maior eficiência na geração de energia, ao receber os fótons (energia solar), os elétrons devem se desprender do átomo com maior facilidade. Sendo assim, deverá ser escolhido o elemento com menor energia (ou potencial) de ionização. O elemento cujos átomos possuem elétrons de valência que recebem menor atração da carga nuclear devem ser escolhidos, a saber, aqueles átomos com maior número de níveis eletrônicos ("átomos maiores") e com menor número de prótons do núcleo. Ao se comparar os elementos mostrados na tabela, percebe-se que o potássio apresenta maior raio atômico porque está no 4º período da família 1. Logo, este deve ser o elemento escolhido, pois possui o menor potencial de ionização.

#### QUESTÃO 125 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 seleciona esta alternativa não compreende que as diferenciações das células de um mesmo organismo não ocorrem em razão de ocorrência de mutações específicas.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que um mesmo organismo possui o DNA mitocondrial em todas as células.

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que as células de um mesmo organismo possuem o mesmo conjunto de genes.

D) CORRETA

Em um mesmo organismo, a diferenciação celular ocorre por expressão de porções distintas de seu genoma.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que as células de um mesmo organismo possuem o mesmo número de cromossomos.

#### QUESTÃO 126 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 comprimento de onda da onda descrita no enunciado é dado por

$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow$$

$$3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 2,5 \cdot 10^9 \Rightarrow$$

$$\lambda = 0,12 \text{ m} \Rightarrow$$

$$\lambda = 12 \text{ cm}$$

No harmônico fundamental, como mostrado na figura, o comprimento de onda é o dobro do lado da caixa. Portanto,

$$\lambda = 2 \cdot x$$
$$x = \frac{\lambda}{2} = 6 \text{ cm}$$

B) INCORRETA

Caso o aluno considere que o comprimento de onda é dado por

$$\lambda = \frac{f}{v}$$
$$\lambda = 8,3 \text{ cm}$$

No harmônico fundamental, como mostrado na figura, o comprimento de onda é o dobro do lado da caixa. Caso o aluno considere que o comprimento de onda é igual ao comprimento da caixa, então o resultado encontrado seria

$$\lambda = x$$
$$x = 8,3 \text{ cm}$$

C) INCORRETA

O comprimento de onda da onda descrita no enunciado é dado por

$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow$$
$$3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 2,5 \cdot 10^9 \Rightarrow$$
$$\lambda = 0,12 \text{ m} \Rightarrow$$
$$\lambda = 12 \text{ cm}$$

No harmônico fundamental, como mostrado na figura, o comprimento de onda é o dobro do lado da caixa. Caso o aluno considere que o comprimento de onda é igual ao comprimento da caixa, então o resultado encontrado seria

$$\lambda = x$$
$$x = 12 \text{ cm}$$

D) INCORRETA

O comprimento de onda da onda descrita no enunciado é dado por

$$v = \lambda \cdot f$$

Caso o aluno considere que o comprimento de onda é dado por

$$\lambda = \frac{f}{v}$$
$$\lambda = 8,3 \text{ cm}$$

No harmônico fundamental, como mostrado na figura, o comprimento de onda é o dobro do lado da caixa. Caso o aluno considere que o comprimento de onda é igual à metade do comprimento da caixa, então o resultado encontrado seria

$$\lambda = \frac{x}{2}$$
$$x = 16,7 \text{ cm}$$

E) INCORRETA

O comprimento de onda da onda descrita no enunciado é dado por

$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow$$
$$3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 2,5 \cdot 10^9 \Rightarrow$$
$$\lambda = 0,12 \text{ m} \Rightarrow$$
$$\lambda = 12 \text{ cm}$$

No harmônico fundamental, como mostrado na figura, o comprimento de onda é o dobro do lado da caixa. Caso o aluno considere que o comprimento de onda é metade do comprimento da caixa, então o resultado encontrado seria

$$2\lambda = x$$
$$x = 24 \text{ cm}$$

**QUESTÃO 127 Resposta C**

**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 considera que  $\text{pH} = \text{pOH} = 1$  para a solução de NaOH e que a solução de  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  é ácida e de  $\text{pH} = 3$ .

B) INCORRETA

O aluno considera que a solução de HCl é básica e de  $\text{pH} = 12$  e que a solução de NaCl é básica e de  $\text{pH} = 13$ .

C) CORRETA

I. O ácido clorídrico (HCl) é um ácido forte, logo  $[\text{H}^+] = 0,01 \text{ mol/L}$ . O pH da solução será dado por:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log 10^{-2} = 2$$

Assim, pela tabela, o papel de amora em  $\text{pH} = 2$  apresenta a cor rosa.

II. O hidróxido de sódio (NaOH) é uma base forte, logo  $[\text{OH}^-] = 0,1 \text{ mol/L}$ . O pH da solução pode ser calculado por:

$$\begin{aligned} \text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] = -\log 10^{-1} = 1 \\ \text{pH} + \text{pOH} &= 14 \quad \therefore \text{pH} = 14 - 1 = 13 \end{aligned}$$

Assim, pela tabela, o papel de jabuticaba em  $\text{pH} = 2$  apresenta a cor azul.

III. O cloreto de sódio (NaCl) é um sal neutro, logo sua solução apresenta  $\text{pH} = 7$ . Nesse pH, o papel de jambolão adquire a cor lilás azulado.

IV. A sacarose forma uma solução molecular em água, logo apresenta  $\text{pH} = 7$ . Nesse pH, o papel de uva adquire a cor lilás azulado.

D) INCORRETA

O aluno considera que a solução de HCl é básica e de  $\text{pH} = 12$ , que a solução de NaCl é ácida e de  $\text{pH} = 1$  e que a solução de  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  é básica e de  $\text{pH} = 11$ .

E) INCORRETA

O aluno considera que a solução de HCl é neutra ( $\text{pH} = 7$ ), que  $\text{pH} = \text{pOH} = 1$  para a solução de NaOH, que a solução de NaCl é básica e de  $\text{pH} = 13$  e que a solução de  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  é ácida e de  $\text{pH} = 3$ .

**QUESTÃO 128 Resposta B**

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

A) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que ocorreu a desnaturação da proteína e, conseqüentemente, a perda de sua atividade biológica.

B) CORRETA

A elevação da temperatura de  $36,5 \text{ }^\circ\text{C}$  para  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  ocasionou a desnaturação da proteína. Isso ocorreu porque houve o rompimento das ligações de hidrogênio e, conseqüentemente, a perda da estrutura terciária, impedindo que a proteína realize sua atividade biológica.

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que ocorreu a desnaturação da proteína, não havendo a quebra das ligações polipeptídicas, e, assim, a sequência de aminoácidos na cadeia polipeptídica (estrutura primária) permanece inalterada.

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que, após sofrer desnaturação, a estrutura terciária e/ou quaternária da proteína é perdida, o que implica a perda de sua atividade biológica.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que, no processo de desnaturação, não ocorre alteração na sequência de aminoácidos da cadeia polipeptídica.

**QUESTÃO 129 Resposta C**

**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 marcar esta resposta calculou a massa do carro corretamente:  $m = \frac{P}{g} = \frac{10000}{10} = 1000 \text{ kg}$ , mas

a força centrípeta foi desenvolvida de forma errada, com a seguinte fórmula:  $F = \frac{mr}{v}$

Otto:  $F = \frac{1000 \cdot 200}{20} = 10000 \text{ N}$    Fabrício:  $F = \frac{1000 \cdot 50}{10} = 5000 \text{ N}$    Vinícius:  $F = \frac{1000 \cdot 100}{15} = 6666,66 \text{ N}$

B) INCORRETA

O aluno que marca esta resposta calculou a massa do carro corretamente:  $m = \frac{P}{g} = \frac{10000}{10} = 1000 \text{ kg}$ , mas

a força centrípeta foi desenvolvida de forma errada, com a seguinte fórmula:  $F = \frac{mv}{r}$

Otto:  $F = \frac{1000 \cdot 20}{200} = 100 \text{ N}$    Fabrício:  $F = \frac{1000 \cdot 10}{50} = 200 \text{ N}$    Vinícius:  $F = \frac{1000 \cdot 15}{100} = 150 \text{ N}$

C) CORRETA

O aluno que marca esta resposta calculou a massa do carro corretamente:  $m = \frac{P}{g} = \frac{10000}{10} = 1000 \text{ kg}$ , e a

força centrípeta de forma certa, a partir da fórmula  $F = \frac{mv^2}{r}$

Otto:  $F = \frac{1000 \cdot 20^2}{200} = 2000 \text{ N}$    Fabrício:  $F = \frac{1000 \cdot 10^2}{50} = 2000 \text{ N}$    Vinícius:  $F = \frac{1000 \cdot 15^2}{100} = 2250 \text{ N}$

D) INCORRETA

O aluno que marca esta resposta calculou a massa do carro corretamente:  $m = \frac{P}{g} = \frac{10000}{10} = 1000 \text{ kg}$  e a

força centrípeta de forma certa,  $F = \frac{mv^2}{r}$ , mas não viu que a maior força era com Vinícius.

Otto:  $F = \frac{1000 \cdot 20^2}{200} = 2000 \text{ N}$    Fabrício:  $F = \frac{1000 \cdot 10^2}{50} = 2000 \text{ N}$    Vinícius:  $F = \frac{1000 \cdot 15^2}{100} = 2250 \text{ N}$

E) INCORRETA

O aluno que marca esta resposta usou a fórmula certa, com a fórmula  $F = \frac{mv^2}{r}$ , mas confundiu massa e peso, fazendo as contas com o peso no lugar da massa.

Otto:  $F = \frac{10000 \cdot 20^2}{200} = 20000 \text{ N}$    Fabrício:  $F = \frac{10000 \cdot 10^2}{50} = 20000 \text{ N}$    Vinícius:  $F = \frac{10000 \cdot 15^2}{100} = 22500 \text{ N}$

### QUESTÃO 130   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 seleciona esta alternativa não compreende que a pressão arterial não varia com a altitude, o que não interfere na concentração de oxigênio no sangue; portanto, não é capaz de deslocar o equilíbrio, o que não altera a concentração de HbO<sub>2</sub>.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a temperatura corporal não varia com a altitude, o que não interfere na concentração de oxigênio no sangue; portanto, não é capaz de deslocar o equilíbrio, o que não altera a concentração de HbO<sub>2</sub>.

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a temperatura ambiente não altera significativamente a pressão de oxigênio no ar, o que não interfere na concentração de oxigênio no sangue; portanto, não é capaz de deslocar o equilíbrio de concentração de HbO<sub>2</sub>.

D) CORRETA

O aumento da altitude acarreta queda da pressão parcial de oxigênio no ar, o que diminui a concentração de oxigênio no sangue (hipóxia); portanto, o equilíbrio é deslocado para a esquerda, provocando diminuição da concentração de  $\text{HbO}_2$ .

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a quantidade de hemácias não varia com a altitude, o que não interfere na concentração de oxigênio no sangue; portanto, não é capaz de deslocar o equilíbrio, o que não altera a concentração de  $\text{HbO}_2$ .

### QUESTÃO 131 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 seleciona esta alternativa não compreende que o efeito estufa é um fenômeno natural fundamental para a manutenção da vida na Terra. No entanto, a intensificação desse fenômeno está causando o aquecimento global e os prejuízos ambientais decorrentes desse distúrbio. Dessa forma, a proposta abordada no texto-base é a expansão de áreas de cultivo de cana-de-açúcar para produção de etanol visando à redução das emissões de  $\text{CO}_2$  a fim de minimizar (e não acabar) com o efeito estufa.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que o etanol é um biocombustível. A expansão de áreas de cultivo de cana-de-açúcar para a produção de etanol pode viabilizar a maior utilização desse biocombustível pela sociedade, em detrimento do uso de combustíveis fósseis (como o carvão e o petróleo), minimizando a emissão de  $\text{CO}_2$  para a atmosfera.

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a destruição da camada de ozônio ocorre em razão da liberação de clorofluorcarbonetos (CFCs), compostos gasosos que transformam o ozônio em gás oxigênio. A liberação de  $\text{CO}_2$  não causa a destruição da camada de ozônio do planeta.

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a maior liberação de  $\text{O}_2$  para a atmosfera em razão da expansão da área de cultivo de cana-de-açúcar não contribui para minimizar o agravamento do aquecimento global.

E) CORRETA

O  $\text{CO}_2$  contribui para o aquecimento global porque aumenta a retenção de calor na atmosfera, intensificando o efeito estufa. Assim, a redução da emissão desse gás na atmosfera pode contribuir para minimizar o agravamento do aquecimento global.

### QUESTÃO 132 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que, se as quatro lâmpadas forem dispostas em paralelo, elas terão o mesmo brilho, porque todas estarão submetidas à mesma corrente elétrica.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que, se as quatro lâmpadas forem dispostas em série, elas terão o mesmo brilho, porque todas estarão submetidas à mesma corrente elétrica.

C) CORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa compreende que a lâmpada ligada em paralelo a um conjunto de três lâmpadas em série irá brilhar mais. Isso acontece porque a resistência da lâmpada que está disposta mais externamente é menor que a do conjunto de três lâmpadas em série. Logo, a corrente que passa por ela será maior e, conseqüentemente, seu brilho também.

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que, se as lâmpadas forem dispostas conforme a figura, elas terão o mesmo brilho, porque todas estarão submetidas à mesma corrente elétrica.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que as duas lâmpadas ligadas em série terão o mesmo brilho. Por sua vez, as outras lâmpadas isoladas, na parte superior e inferior da figura, terão o mesmo brilho entre si, que será maior em relação ao conjunto de lâmpadas em série no centro. Isso acontece porque a resistência dessas lâmpadas isoladas é maior que a do conjunto das lâmpadas em série, resultando em maior corrente e maior brilho.

**QUESTÃO 133** Resposta D

**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 compreende que a água do béquer irá ebulir a 100 °C, reduzindo seu volume, mas considera, de modo errado, que o mesmo acontece com a água do tubo de ensaio. Além disso, não entende que o fluxo de calor entre os recipientes cessa quando a temperatura de cada um se iguala.

B) INCORRETA

O aluno considera, de modo errado, que a água do tubo sofre ebulição a uma taxa maior que a água do béquer. Além disso, não entende que o fluxo de calor entre os recipientes cessa quando a temperatura de cada um se iguala.

C) INCORRETA

O aluno considera, de modo errado, que a água do tubo irá ebulir, primeiro por apresentar um volume menor comparado à água do béquer. Além disso, não entende que a água sofre ebulição a 100 °C e que o fluxo de calor entre os recipientes cessa quando a temperatura de cada um se iguala.

D) CORRETA

Com o aquecimento, a água do béquer recebe calor proveniente da fonte de aquecimento e sofre ebulição a 100 °C, diminuindo seu volume. Logo, o nível da água dentro do béquer se reduz com o tempo. A água dentro do tubo de ensaio não irá ebulir, mesmo a 100 °C, por isso seu nível permanecerá inalterado. Isso acontece porque, assim que a temperatura da água do béquer e do tubo de ensaio atingem a mesma temperatura, o fluxo de calor entre os recipientes com água cessa.

E) INCORRETA

O aluno considera, de modo errado, que, com o aquecimento, a água irá se dilatar a ponto de dobrar de volume. Além disso, não entende que a água do béquer irá ebulir a 100 °C e que o fluxo de calor entre os recipientes cessa quando a temperatura de cada um se iguala.

**QUESTÃO 134** Resposta D

**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 selecionou esta alternativa não compreende que a vacinação consiste em sensibilizar o indivíduo para a produção de anticorpos contra determinado antígeno.

B) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que a terapia gênica não se utiliza, diretamente, de anticorpos específicos, mas sim de trechos de DNA.

C) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que a produção de anticorpos não afeta a mutação em vírus.

D) CORRETA

O desenvolvimento de anticorpos específicos contribui para a identificação mais rápida e eficaz dos antígenos no organismo. Assim, a resposta imunológica ocorreria mais rapidamente, ainda no início da doença.

E) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que os fármacos não são compostos por anticorpos específicos.



**QUESTÃO 135 Resposta A**

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

A) CORRETA

A relação entre a escala calibrada e a escala do termômetro disponível pode ser obtida pela expressão

$$\frac{T}{100} = \frac{T_{\text{descalibrado}} - 5}{110 - 5} \Rightarrow$$

$$T = \frac{33 - 5}{105} \cdot 100 \Rightarrow$$

$$T = 26,66^\circ\text{C}$$

B) INCORRETA

A relação entre a escala calibrada e a escala do termômetro disponível pode ser obtida pela expressão

$$\frac{T}{100} = \frac{T_{\text{descalibrado}} - 5}{110 - 5}$$

Caso se considere apenas o valor absoluto da temperatura no numerador da expressão anterior:

$$\frac{T}{100} = \frac{T_{\text{descalibrado}}}{110 - 5}$$

$$T = 31,4^\circ\text{C}$$

C) INCORRETA

Caso se considere que a medida feita é a medida pedida, essa confusão pode acontecer porque o termômetro descalibrado também possui escala Celsius.

D) INCORRETA

Esta alternativa poderia ser escolhida caso se considerasse a seguinte relação:

$$\frac{T}{T} = \frac{\Delta T}{\Delta T} \Rightarrow$$

$$\frac{T}{33} = \frac{105}{100} \Rightarrow$$

$$T = 34,6^\circ\text{C}$$

E) INCORRETA

Caso se considere que a medida de  $33^\circ\text{C}$  seja a medida correta, então teríamos:

$$\frac{T - 5}{110} = \frac{33}{100} \Rightarrow$$

$$T = 41,3^\circ\text{C}$$

**Matemática e suas Tecnologias****Questões de 136 a 180****QUESTÃO 136 Resposta D**

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

A) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que, se não for produzido nenhum produto, a indústria terá prejuízo.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a indústria tem prejuízo quando produzido apenas um produto.

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a indústria tem prejuízo quando são produzidos apenas três produtos.

D) CORRETA

$$LT(q) = FT(q) - CT(q)$$

$$LT(q) = 3q - 12$$

A quantidade mínima de  $q$  para o qual a indústria não terá prejuízo será:

$$LT(q) \geq 0$$

$$3q - 12 \geq 0$$

$$q \geq 4$$

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que não ter prejuízo é diferente de se obter lucro.

### QUESTÃO 137 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno calculou somente o volume do paralelepípedo, ou seja,  $V = 10 \cdot 5 \cdot 15 = 750$  centímetros cúbicos, concluindo que é maior do que o "peso", mas sem calcular o valor por centímetro cúbico. Fazendo isso, o aluno desconsidera que, sendo o volume numericamente maior, ele deveria considerar o "peso".

B) INCORRETA

O aluno calcula o volume, obtendo  $750 \text{ cm}^3$ , e identifica que o "peso" é numericamente menor. A partir daí, somente considerou o "peso" da caixa de 600 gramas.

C) CORRETA

O aluno calculou o volume do paralelepípedo, ou seja,  $V = 10 \cdot 5 \cdot 15 = 750 \text{ cm}^3$ . Assim, o aluno percebeu que o volume da caixa é numericamente maior do que o "peso" de 600 gramas; logo, o preço seria em relação ao "peso" da caixa:  $0,10 \cdot 600 = \text{R\$ } 60,00$ .

D) INCORRETA

O aluno concluiu que o volume era menor. Portanto, multiplicou o volume de  $750 \text{ cm}^3$  pelo preço do  $\text{cm}^3$ , obtendo  $0,05 \cdot 750 = \text{R\$ } 37,50$ .

E) INCORRETA

O aluno calculou o volume corretamente:  $V = 10 \cdot 5 \cdot 15 = 750 \text{ cm}^3$ . Daí, calculou o preço do envio fazendo  $0,05 \cdot 600 = \text{R\$ } 30,00$ , utilizando o custo do volume.

### QUESTÃO 138 Resposta B

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

A) INCORRETA

O aluno informa a receita aproximada esperada para o sétimo ano.

B) CORRETA

O aluno verifica que a curva do gráfico da receita corta dez linhas verticais e calcula, a partir da tabela, a projeção da receita da loja para o sétimo ano, que é 8% maior do que a receita do sexto ano. Dessa forma, o valor do sétimo ano é de  $\text{R\$ } 274.828,25$  e o crescimento da receita entre esses anos é de aproximadamente  $\text{R\$ } 20.357,65$ . Como o texto indica que o crescimento será linear, é possível calcular a receita do décimo ano multiplicando o valor desse crescimento por 4 (do sexto para o décimo ano) e somando o resultado à receita do sexto ano, chegando ao valor final aproximado de  $\text{R\$ } 359.000,00$ .

C) INCORRETA

O aluno entende que o crescimento do sexto para o sétimo ano foi de 8% e assume que a receita cresce a uma taxa anual de 8%; então, realiza os cálculos utilizando regra de juros compostos para quatro anos segundo a equação, desconsiderando a afirmação do enunciado de que o crescimento era linear.

D) INCORRETA

O aluno utiliza um raciocínio correto, mas utiliza 0,8 em vez de 0,08 para representar 8%.

E) INCORRETA

O aluno calcula 8% do valor correspondente ao sexto ano. Feito isso, já calcula a diferença entre o valor encontrado e o valor do sexto ano. Encerra os cálculos multiplicando o valor encontrado por 4.

### QUESTÃO 139 Resposta D

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

A) INCORRETA

O aluno marca a opção na qual não há variação populacional, já que o contexto do gráfico é o equilíbrio demográfico, ignorando o pedido do enunciado.

B) INCORRETA

O aluno marca o primeiro pico do gráfico, não considerando o fato de que o gráfico representa as variações da população.

C) INCORRETA

O aluno marca o mês com o maior crescimento populacional, mas não atenta que nos meses subsequentes a taxa de variação da população dessa cidade ainda é positiva, o que significa que a população continuou crescendo.

D) CORRETA

O aluno percebe que a variação populacional até setembro é positiva, o que significa que a população aumentou mês a mês, e entende que a variação negativa de outubro significa que nesse mês a população era menor que no mês anterior. Assim, a população atingiu o pico em setembro.

E) INCORRETA

O aluno percebe que houve uma queda populacional em outubro, mas considera que o crescimento de novembro, semelhante ao de setembro, foi suficiente para que um máximo fosse atingido de novo, sem considerar que o mês de setembro foi precedido por sucessivas altas.

### QUESTÃO 140 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende a proporção entre os elementos.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a variação é percentual e não absoluta.

C) CORRETA

Podemos encontrar a variação percentual relativa  $x$  na taxa de fecundidade no período de 2000 a 2010 pela expressão:

$$2,38x = 1,90$$

$$x \approx 0,8$$

Dessa forma, teremos que a taxa de fecundidade em 2020 estará mais próxima de  $1,90 \cdot 0,8 = 1,52$ .

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que 0,20 não representa uma queda de 80% em relação a 1,90.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que 1,80 não corresponde a 80% de 1,90.

### QUESTÃO 141 Resposta D

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

A) INCORRETA

O aluno converte de forma equivocada 27 000 000 cm em 2700 km e usa uma regra de três para resolver.

$$1 \text{ cm} \text{ --- } 2700 \text{ km}$$

$$x \text{ cm} \text{ --- } 675 \text{ km} \rightarrow x = 0,25 \text{ cm.}$$

B) INCORRETA

O aluno converte 27 000 000 cm em 270 km, mas calcula de forma equivocada a razão da escala como

$$x = 0,4 \text{ cm.}$$

C) INCORRETA

O aluno apenas converte 675 km, de forma incorreta, para 0,675 metros (dividindo por 1 000 em vez de multiplicar).

Não atentando à escala nem à conversão para centímetros, marca a resposta aproximada.

D) CORRETA

O aluno converte 27 000 000 cm em 270 km e, sendo  $x$  a distância no mapa, usa uma regra de três para resolver.

$$1 \text{ cm} \text{ --- } 270 \text{ km}$$

$$x \text{ cm} \text{ --- } 675 \text{ km} \rightarrow x = 2,5 \text{ cm.}$$

E) INCORRETA

O aluno converte 27 000 000 cm em 2 700 km e calcula de forma equivocada a razão da escala como  $x = 4$  cm.

### QUESTÃO 142 Resposta D

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

A) INCORRETA

O aluno compara os termos da fatoração do número 180 com a quantidade de peças na ordem em que aparecem no texto-base, realizando a subtração da seguinte forma:

Blusas:  $2^2 - 14 = -10$

Shorts:  $3^2 - 8 = 1$

Chapéus:  $5 - 3 = 2$ .

B) INCORRETA

O aluno compara os termos da fatoração do número 180 com a quantidade de peças na ordem em que aparecem no texto-base, mas confunde a quantidade de chapéus e shorts.

C) INCORRETA

O aluno apenas assinala a alternativa cujas quantidades são iguais à do texto-base, sem atentar que troca blusas por shorts.

D) CORRETA

O número de combinações que ela já escolheu é  $14 \cdot 8 \cdot 3 = 336$ . Como o número de combinações precisa ser exatamente 180, a multiplicação do número de blusas, shorts e chapéus deve ser 180. Fatorando o número 180, encontramos  $2^2 \cdot 3^2 \cdot 5$ . Assim, uma possibilidade de combinação seria  $3 \cdot 5 = 15$  blusas,  $2^2 = 4$  shorts e 3 chapéus. Assim, ela poderia escolher mais uma blusa e retirar quatro shorts.

E) INCORRETA

O aluno compara os termos da fatoração do número 180 com a quantidade de peças na ordem em que aparecem no texto-base, realizando a subtração da seguinte forma:

Blusas:  $14 - 2^2 = 10$

Shorts:  $8 - 3^2 = -1$

Chapéus:  $3 - 5 = -2$ .

### QUESTÃO 143 Resposta D

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

A) INCORRETA

O aluno que marca esta alternativa soma as porcentagens referentes ao segmento A de ambas as marcas e, ao encontrar 118,21%, interpreta incorretamente a situação e marca a alternativa que corresponde ao excedente em relação à totalidade.

B) INCORRETA

O aluno que marca esta alternativa faz a média entre as porcentagens referentes ao segmento A de ambas as marcas e aplica a porcentagem obtida sobre a participação da Marca 1, por identificar a posição dessa marca no terceiro gráfico com a posição do segmento A nos gráficos anteriores. Assim, calcula  $59,11 \cdot \% \cdot 45\% \approx 26,6\%$ .

C) INCORRETA

O aluno que marca esta alternativa soma as porcentagens referentes ao segmento A de ambas as marcas e aplica a porcentagem obtida sobre a participação da Marca 1, por identificar a posição dessa marca no terceiro gráfico com a posição do segmento A nos gráficos anteriores. Assim, calcula  $118,21\% \cdot 45\% \approx 53,19\%$ .

D) CORRETA

O aluno que marca esta alternativa compreende que as vendas do segmento A da Marca 1 no mercado como um todo é de e da Marca 2 é de e que, conseqüentemente, o peso do segmento A no mercado como um todo é igual à soma da contribuição de ambas as marcas, ou seja, 58,76%.

E) INCORRETA

O aluno que marca esta alternativa faz a média entre as porcentagens referentes ao segmento A de ambas as marcas.

**QUESTÃO 144 Resposta C****Habilidade:** H12 - Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

- A) INCORRETA  
O aluno não compreende que, tomando 16 gotas de soro por minuto durante as últimas 20 h, a quantidade será menor que a receitada.
- B) INCORRETA  
O aluno não compreende que, tomando 20 gotas de soro por minuto durante as últimas 20 h, a quantidade será menor que a receitada.
- C) CORRETA  
Em um período de 24 h o paciente receberá um total de  $5 \cdot 800 \cdot 12 = 48000$  gotas de soro. Se 40% foram aplicados nas primeiras 4 h, então 60% serão aplicados nas 20 h restantes.  
Com isso, concluímos que o número de gotas que o paciente irá receber após as primeiras 4 h será:  
 $48000 \cdot 0,6 = 28800$   
E como 20 h tem  $20 \cdot 60 = 1200$  minutos, a quantidade de soro que ele receberá por minuto será:  
$$\frac{28800}{12} = 24$$
- D) INCORRETA  
O aluno não compreende que, tomando 34 gotas de soro por minuto durante as últimas 20 h, a quantidade será maior que a receitada.
- E) INCORRETA  
O aluno não compreende que a quantidade por minuto é referente à 20 h restantes.

**QUESTÃO 145 Resposta B****Habilidade:** H22 - Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.

- A) INCORRETA  
O aluno que seleciona esta alternativa realiza de maneira correta a área da coroa circular, fazendo  $A_{\text{segurança}} = \pi(2,25^2 - 1,25^2) = 10,5 \text{ m}^2$ . Porém realiza de maneira incorreta a proporção e conclui que a área que será pintada de vermelha será igual a  $A_{\text{vermelha}} = \frac{10,5}{3} = 3,5 \text{ m}^2$ .
- B) CORRETA  
O aluno que seleciona esta alternativa realiza de maneira correta a área da coroa circular, fazendo:  
$$A_{\text{segurança}} = \pi \left[ \left( \frac{4,5}{2} \right)^2 - \left( \frac{2,5}{2} \right)^2 \right] = 10,5 \text{ m}^2.$$
  
Em seguida, realiza de maneira correta a proporção e conclui que a área que será pintada de vermelha será igual a:  
$$A_{\text{vermelha}} = \frac{10,5}{4} \cdot 3 = 7,875 \text{ m}^2.$$
- C) INCORRETA  
O aluno que seleciona esta alternativa realiza de maneira correta a área da coroa circular, fazendo:  
 $A_{\text{segurança}} = \pi(2,25^2 - 1,25^2) = 10,5 \text{ m}^2$ .  
Porém, se esquece de considerar a proporção de tintas e considera que toda a região será pintada de vermelho.
- D) INCORRETA  
O aluno que seleciona esta alternativa considera que tanto a circunferência em que se realiza a prova quanto o entorno (coroa circular) serão pintados e, para tal, calcula a área de uma circunferência de raio igual a  $r = \frac{2,5}{2} + 1 = 2,25$  metros, obtendo:  
 $A_{\text{segurança}} = \pi(2,25^2) = 15,1875 \text{ m}^2$ . Como a proporção é de 1:3, a área pintada de vermelho será igual a:  
$$A_{\text{vermelha}} = \frac{15,1875}{4} \cdot 3 = 11,390625 \approx 11,4 \text{ m}^2.$$

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa identifica que deve ser calculada a área de uma coroa circular, mas interpreta as informações de maneira equivocada e considera o diâmetro como raio. Com isso, chega à conclusão de que  $A_{\text{segurança}} = \pi(3,25^2 - 2,5^2) = 18 \text{ m}^2$ .

Em seguida, determina a proporção e conclui que a área que será pintada de vermelho será igual a:

$$A_{\text{vermelha}} = \frac{18}{4} \cdot 3 = 13,5 \text{ m}^2.$$

### QUESTÃO 146 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 2 217 estava em milhões de dólares. Daí, calculou 0,3% de 2 217 000, ou seja,  $2\,217\,000 \cdot 0,3\% = \text{R\$ } 6\,651,00$ . 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 fez uma regra de três para calcular, erroneamente, o PIB da América Latina. Assim:

$$x \text{ ---- } 100$$

$$2\,217 \text{ ---- } 0,3$$

Identificando que as grandezas são diretamente proporcionais, fez

$$\frac{x}{2217} = \frac{100}{0,3}$$

$$0,3x = 221\,700$$

$$x = \frac{221\,700}{0,3}$$

$$x = 739\,000$$

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\$ 2 217) pela quantidade total de habitantes da Nicarágua (6,2 milhões de pessoas), ou seja,  $2\,217 \cdot 6,2 \text{ milhões} = 13,74 \text{ bilhões}$ . 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\$ 2 217) pela quantidade total de habitantes da Nicarágua (6,2 milhões de pessoas), ou seja,  $2\,217 \cdot 6,2 \text{ milhões} = 13,74 \text{ bilhões}$ .

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,  $2\,217 \cdot 6,2 \text{ milhões} = 13,74 \text{ bilhões}$ , que é o PIB da Nicarágua.

Considerou que o resultado obtido refere-se a 0,3% do PIB da América Latina e fez uma regra de três para calcular o PIB da América Latina, denotado por x. Assim:

$$x \text{ ---- } 100\%$$

$$13,74 \text{ bilhões ---- } 0,3\%$$

Identificando que as grandezas são diretamente proporcionais, fez:

$$\frac{x}{13,74} = \frac{100}{0,3}$$

$$0,3x = 1370$$

$$x = \frac{1370}{0,3}$$

$$x = 4580 \text{ bilhões} = 4,58 \text{ trilhões}$$

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

**QUESTÃO 147 Resposta B**

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

A) INCORRETA

O aluno calcula a distância entre os postes em linha reta usando o teorema de Pitágoras para um triângulo de catetos iguais a 2 (raio), encontrando  $2\sqrt{2} \approx 2 \cdot 1,4 = 2,8$ .

B) CORRETA

O aluno calcula o comprimento C da circunferência e divide por 4, já que os postes dividem a fonte em 4 arcos iguais:  $C = \frac{(2\pi r)}{4} = \frac{(2 \cdot 3,14 \cdot 2)}{4} = 3,14$ .

C) INCORRETA

O aluno calcula a distância entre os postes em linha reta usando o teorema de Pitágoras para um triângulo de catetos iguais a 4 (considerando o diâmetro como o raio), encontrando  $4\sqrt{2} \approx 4 \cdot 1,4 = 5,6$ .

D) INCORRETA

O aluno calcula o comprimento da circunferência usando a fórmula da área, com raio igual a 4, e divide por 4:

$$C = \frac{(\pi r^2)}{4} = \frac{(3,14 \cdot 4^2)}{4} = 12,56.$$

O aluno também pode marcar esta alternativa ao calcular o comprimento da circunferência corretamente, mas sem dividir por 4.

E) INCORRETA

O aluno calcula o comprimento da circunferência considerando o raio igual a 4 e não divide por 4:  $C = 2\pi r = 2 \cdot 3,14 \cdot 4 = 25,12$ .

**QUESTÃO 148 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 seleciona esta alternativa não compreende que o algarismo 0 representa os milhares.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende o significado de dezena e centena de milhar.

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que existem diferenciações entre dezena e dezena de milhar e entre centena e centena de milhar.

D) CORRETA

É necessário observar que o ábaco possui:

1 unidade = 1

4 centenas de milhar = 400 000

7 dezenas = 70

0 milhares = 0

1 centena = 100

6 dezenas de milhar = 60 000

Portanto, o número que está representado na figura é 460 171.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que o ábaco não está em uma configuração convencional.

**QUESTÃO 149 Resposta C**

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

A) INCORRETA

O aluno acredita que o obelisco é um prisma, não observando que a sua parte mais alta é uma pirâmide.

B) INCORRETA

O aluno acredita que o obelisco é uma pirâmide, não observando que sua parte mais alta tem uma inclinação maior.

C) CORRETA

O aluno observa, corretamente, que a parte mais alta é uma pirâmide e a parte mais baixa não tem a mesma largura em toda sua extensão, não sendo, portanto, um prisma.

D) INCORRETA

O aluno acredita que a parte de baixo é um prisma reto e o topo, uma pirâmide.

E) INCORRETA

O aluno acredita que a parte de baixo é um prisma oblíquo e o topo, uma pirâmide.

### QUESTÃO 150 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno calcula corretamente as possibilidades, mas monta a probabilidade da seguinte forma:

$$P = \frac{48}{144 - 48} = \frac{1}{2}.$$

B) INCORRETA

Na ida, o aluno considera que apenas duas portarias estão abertas e que o advogado poderá utilizar três dos quatro elevadores, pois as caixas pesam 189 kg e o advogado deveria ter apenas 11 kg para não ultrapassar o limite do elevador de 200 kg, um peso que não é plausível para uma pessoa adulta.

Desta forma, calcula  $2 \cdot 3 = 6$  formas diferentes do advogado subir ao seu escritório na ida.

Já na volta, o aluno considera que apenas duas das portarias estão abertas, mas se esquece de que o peso das caixas não precisa ser considerado e conta apenas três elevadores, e não quatro, chegando ao resultado de  $3 \cdot 2 = 6$  formas diferentes de sair de seu escritório.

Pelo Princípio Fundamental da Contagem, o número de opções do advogado para entrar no escritório dele e sair nesse dia é a multiplicação dessas duas quantidades encontradas:  $6 \cdot 6 = 36$  opções.

Assim, a probabilidade procurada resulta em  $P = \frac{36}{144} = \frac{1}{4}$ .

C) CORRETA

Na ida, o aluno considera que apenas duas portarias estão abertas e que ele poderá utilizar três dos quatro elevadores, pois as caixas pesam 189 kg e o advogado deveria ter apenas 11 kg para não ultrapassar o limite do elevador de 200 kg, uma massa que não é plausível para uma pessoa adulta.

Desta forma, calcula  $2 \cdot 3 = 6$  formas diferentes para o advogado subir a seu escritório.

Já na volta, ele poderá utilizar qualquer um dos quatro elevadores para descer de seu andar, mas somente duas portarias estarão abertas. Logo, ele terá  $4 \cdot 2 = 8$  formas diferentes de sair de seu escritório.

Pelo Princípio Fundamental da Contagem, o número de opções do advogado para entrar no escritório dele e sair nesse dia é a multiplicação dessas duas quantidades encontradas:  $6 \cdot 8 = 48$  opções.

Já a quantidade total de possibilidades é dada pela multiplicação da quantidade de portarias e elevadores, para ida e volta:  $3 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 3 = 144$ . Assim, a possibilidade desejada será a razão entre as seleções adequadas e o conjunto de opções possíveis:

$$P = \frac{48}{144} = \frac{1}{3}.$$

D) INCORRETA

Na ida, o aluno se esquece de considerar a portaria fechada e conta com as três opções disponíveis. Apesar disso, considera que ele poderá utilizar apenas três dos quatro elevadores, pois as caixas pesam 189 kg e o advogado deveria ter apenas 11 kg para não ultrapassar o limite do elevador de 200 kg, um peso que não é plausível para uma pessoa adulta.

Dessa forma, calcula  $3 \cdot 3 = 9$  formas diferentes para o advogado subir a seu escritório na ida.

Já na volta, ele se esquece novamente do horário de funcionamento das portarias e conta com as três opções, além de considerar os quatro elevadores, agora que o advogado estará sem as caixas. Logo, ele terá  $3 \cdot 4 = 12$  formas diferentes de sair do seu escritório.

Pelo Princípio Fundamental da Contagem, o número de opções do advogado para entrar no escritório dele e sair nesse dia é a multiplicação dessas duas quantidades encontradas:  $9 \cdot 12 = 108$  opções.

Assim, a probabilidade procurada resulta em  $P = \frac{108}{144} = \frac{3}{4}$ .



E) INCORRETA

O aluno considera apenas as restrições quanto às portarias, chegando a 64 possibilidades. Além disso, calcula a probabilidade incorretamente como  $P = \frac{64}{144 - 64} = \frac{2}{5}$ .

### QUESTÃO 151 Resposta A

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

A) CORRETA

Inicialmente, Marta possui  $0,94 \cdot 5000 = \text{R\$ } 4700$ . Utilizando o investimento a juros simples, o valor ao final de 3 meses será  $4700 + 3 \cdot 4700 \cdot 0,027 = 5080,70$ . Utilizando o investimento a juros compostos, o valor ao final de 3 meses será  $4700 \cdot (1,02)^3 \cong 4700 \cdot 1,06 = \text{R\$ } 4982$ . Assim, ela pode escolher o investimento a juros simples, mas não o investimento a juros compostos.

B) INCORRETA

O aluno calcula o valor total dos juros simples sem somar o montante, encontrando  $\text{R\$ } 380,70$ . Além disso, por  $2^3$  ser igual a 8, o aluno supõe erroneamente que  $(1,02)^3 = 1,08$ . Logo, o valor do investimento a juros compostos seria  $4700 \cdot (1,02)^3 = 4700 \cdot 1,08 = \text{R\$ } 5076$ .

C) INCORRETA

O aluno calcula o valor do investimento a juros compostos utilizando  $(1,2)^3$  em vez de  $(1,02)^3$ . Assim, o investimento resultaria em  $4700 \cdot (1,2)^3 = \text{R\$ } 8121,60$ , ao passo que o investimento a juros simples seria calculado corretamente como  $\text{R\$ } 5080,70$ . Com isso, o aluno conclui que Marta poderia escolher qualquer um dos dois investimentos, sendo os juros compostos mais vantajosos.

D) INCORRETA

O aluno calcula o valor dos juros composto utilizando  $(1,02)^3 = 1,08$ , encontrando que tal opção resultaria em  $\text{R\$ } 5076$  e calcula corretamente que o investimento a juros simples é igual a  $\text{R\$ } 5080,70$ . Assim, Marta poderia escolher qualquer um dos dois investimentos, sendo os juros simples mais vantajosos.

E) INCORRETA

O aluno calcula o valor total dos juros simples sem somar o montante, encontrando  $\text{R\$ } 380,70$ , e calcula corretamente o montante referente aos juros compostos. Assim, nenhum dos dois investimentos seria suficiente para pagar a festa.

### QUESTÃO 152 Resposta B

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

A) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa compreendeu a questão, mas se esqueceu dos 15 minutos quando converteu os minutos em horas.

B) CORRETA

Ao todo existem  $5 \cdot 4 = 20$  catracas. O tempo mínimo para que as 45 000 pessoas entrem no estádio ocorrerá se a entrada em cada catraca iniciar ao mesmo instante e se cada grupo de 20 pessoas (uma em cada catraca) passar ao mesmo tempo.

Assim, tem-se que  $\frac{45000}{20} = 2250$ , ou seja, em cada catraca passarão 2250 pessoas. Como cada pessoa

leva 2 segundos para passar pela catraca, serão necessários  $2250 \cdot 2 = 4500$  segundos para que todas as pessoas passem.

Convertendo 4500 segundos em minutos tem-se 75 minutos, o que equivale a 1 hora e 15 minutos.

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que, se cada pessoa leva 2 segundos para passar pela catraca, em 5 minutos, ou seja 300 segundos, entrarão, em cada catraca, 150 pessoas. Considerando as 20 catracas, em 5 minutos entrarão 3000 pessoas.

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa compreendeu a questão, mas se confundiu ao converter os minutos em hora.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa compreendeu a questão, mas se confundiu ao converter os minutos em hora.

### QUESTÃO 153 Resposta C

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

A) INCORRETA

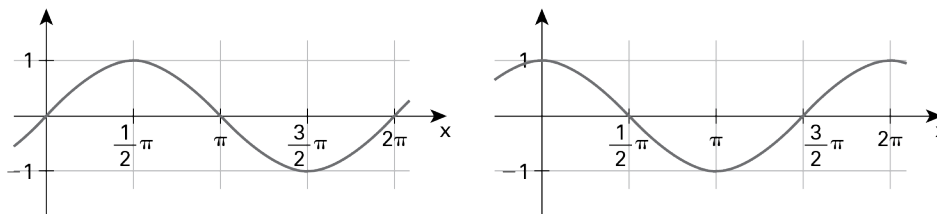
O aluno erra o tipo de gráfico, considerando que o gráfico da função  $y = \cos(x)$  contém a origem, e confunde o período com a translação.

B) INCORRETA

O aluno acerta o tipo de gráfico, considerando que é um gráfico senoidal, mas confunde o período com a translação.

C) CORRETA

O aluno deve ser capaz de construir os gráficos das funções simples  $y = \sin(x)$  e  $y = \cos(x)$  representados abaixo:



Ele deve notar que o gráfico da função seno é crescente logo após a origem, diferentemente do cosseno, que é decrescente.

Além disso, o aluno deve notar que o gráfico mantém o período (um ciclo completo) em aproximadamente  $2\pi$ . O período  $p$  de uma função trigonométrica equivale a  $2\pi$  dividido pelo coeficiente da incógnita da função; por exemplo, em  $y = A \cdot \sin(mx)$ , tem-se período igual a  $p = \frac{2\pi}{m}$ .

Assim, como na função em questão  $p = 2\pi$ , temos que o coeficiente  $m = 1$ .

O gráfico da função  $y = \sin(x)$  foi transladado em 2 unidades para cima, isto é, o ponto  $(0, 2)$  passou a fazer parte do gráfico em vez da origem.

D) INCORRETA

O aluno identifica corretamente o período, a translação e a amplitude, mas erra o tipo de gráfico, considerando-o como cosseno no lugar de seno.

E) INCORRETA

O aluno sabe que a função contém o ponto  $(0, 1)$ , e acredita que o gráfico do texto-base é essa função transladada em 1 unidade para conter o ponto  $(0, 2)$ . Entretanto, não observa que a função é decrescente imediatamente após a origem, ao contrário da função do texto-base.

### QUESTÃO 154 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno faz primeiramente o cálculo de  $3,5 \cdot 1,2 = 4,2$ .

Depois calcula  $\frac{10200}{4,2} \cong 2428,5$ . Acreditando ser um valor muito grande para as dimensões da piscina, o

aluno divide o resultado por 1000.

B) INCORRETA

O aluno entende que 10200 litros é igual a  $10,2 \text{ m}^3$ . Dessa forma, mostra o cálculo do volume como: comprimento  $\cdot$  largura  $\cdot$  altura, ou seja,  $3,5 \cdot$  largura  $\cdot$   $1,2 = 10,2$ . Para encontrar a largura, ele calcula

$\frac{10,2}{4,2} \cong 2,4$ . E, assim, conclui de forma equivocada que para calcular a área basta fazer  $2,4 \cdot 1,2 = 2,88 \text{ m}^2$ .

Essa resolução sugere que o aluno compreende parte do exercício, mas não aplica corretamente o conceito de área de figura plana.

C) CORRETA

O aluno entende que 10200 litros é igual a  $10,2 \text{ m}^3$ . Assim, ele mostra o cálculo do volume como: área da base  $\cdot$  altura, ou seja,  $3,5 \cdot \text{largura} \cdot 1,2 = 10,2$ . Para encontrar a área que a piscina ocupará, ele calcula  $\frac{10,2}{1,2} = 8,5 \text{ m}^2$ .

D) INCORRETA

O aluno entende, de forma equivocada, que a área da piscina é calculada usando as dimensões do comprimento e da altura:  $3,5 \cdot 1,2 = 4,2 \text{ m}^2$ .

E) INCORRETA

O aluno entende, de forma equivocada, que a área da piscina é igual a sua capacidade e relaciona os 10200 L com  $10,2 \text{ m}^2$ . Essa resolução sugere que o aluno não compreende os conceitos de capacidade e área de figuras geométricas planas e espaciais, além da conversão medidas de litros para metros cúbicos.

### QUESTÃO 155 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que uma "ordem" sem nós significa um algarismo zero.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que as ordens milhares, centenas, dezenas e unidades simples estão sendo consideradas de cima para baixo, sendo a primeira a ordem dos milhares. Além disso, ele também não compreende que uma "ordem" sem nós significa um algarismo zero.

C) CORRETA

O número da figura 2 possui 3 nós nos milhares, 0 nós nas centenas, 6 nós nas dezenas e 4 nós nas unidades. Dessa forma, o número da figura 2 na base decimal é 3064.

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que uma "ordem" sem nós significa um algarismo zero.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que as ordens milhares, centenas, dezenas e unidades simples estão sendo consideradas de cima para baixo, sendo a primeira a ordem dos milhares.

### QUESTÃO 156 Resposta E

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

A) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não considera as porcentagens de cada aplicação. Sendo  $h$  o valor da herança, temos:

$$M_1 = h \cdot (1,1)^2 = 1,21h$$

$$M_2 = h + h \cdot 0,2 \cdot 2 = 1,4h$$

$$\text{Daí } M_T = M_1 + M_2 \Rightarrow h + 5720 = 1,21h + 1,4h \Rightarrow h \cong 3550.$$

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa interpreta de maneira correta os dados do problema, chegando à seguinte situação, sendo  $h$  o valor da herança:

$$M_1 = 0,6 \cdot h \cdot (1,1)^2 = 0,726h$$

$$M_2 = 0,4 \cdot h + 0,4 \cdot h \cdot 0,2 \cdot 2 = 0,56h$$

Entretanto, na hora de considerar o montante total, leva em conta apenas o valor do juro acumulado, o que resulta em:

$$M_T = M_1 + M_2 \Rightarrow h + 5720 = 0,726h + 0,56h \Rightarrow h \cong 4448.$$

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa interpreta de maneira incorreta os dados do problema, considerando apenas a porcentagem da primeira aplicação, chegando à seguinte situação, em que  $h$  é o valor da herança:

$$M_1 = 0,6 \cdot h \cdot (1,1)^2 = 0,726h$$

$$M_2 = h + h \cdot 0,2 \cdot 2 = 1,4h$$

$$\text{Daí } M_T = M_1 + M_2 \Rightarrow h + 5720 = 0,726h + 1,4h \Rightarrow h \cong 5080.$$

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não considera a porcentagem informada no texto-base, dividindo igualmente os dois montantes, chegando à seguinte situação, em que  $h$  é o valor da herança:

$$M_1 = 0,5 \cdot h \cdot (1,1)^2 = 0,605h$$

$$M_2 = 0,5 \cdot h + 0,5 \cdot h \cdot 0,2 \cdot 2 = 0,7h$$

Como o montante de uma aplicação é a soma do capital com os juros, tem-se que o montante total  $M_T$  é dado por

$$M_T = M_1 + M_2 \Rightarrow h + 5720 = 0,605h + 0,7h \Rightarrow h = 18755.$$

E) CORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa interpreta de maneira correta os dados do problema, chegando à seguinte situação, sendo  $h$  o valor inicial da herança, antes das aplicações:

$$M_1 = 0,6 \cdot h \cdot (1,1)^2 = 0,726h$$

$$M_2 = 0,4 \cdot h + 0,4 \cdot h \cdot 0,2 \cdot 2 = 0,56h$$

Como o montante de uma aplicação é a soma do capital com os juros, tem-se que o montante total  $M_T$  é dado por  $M_T = M_1 + M_2 \Rightarrow h + 5720 = 0,726h + 0,56h \Rightarrow h = 20000.$

### QUESTÃO 157 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 interpreta o enunciado incorretamente, procurando o menor ângulo. Nesse caso, o aluno considera que o menor ângulo está entre  $45^\circ$  e  $90^\circ$ , e considera  $\pi \text{ rad} = 360^\circ$ .

B) INCORRETA

O aluno transforma incorretamente a medida de graus para radianos, considerando  $\pi \text{ rad} = 360^\circ$ .

C) INCORRETA

O aluno interpreta o enunciado incorretamente, procurando o menor ângulo. Nesse caso, o aluno considera que o menor ângulo está entre  $60^\circ$  e  $90^\circ$ .

D) CORRETA

O maior ângulo interno da estrutura é obtuso, estando entre  $\frac{\pi}{2} \text{ rad} = 90^\circ$  e  $\pi \text{ rad} = 180^\circ$ .

E) INCORRETA

O aluno transforma incorretamente a medida de graus para radianos, considerando  $\pi \text{ rad} = 90^\circ$ .

### QUESTÃO 158 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que 6 são apenas os casos em que A e C possuem cores distintas.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que 12 são apenas os casos em que A e C possuem cores distintas.

C) CORRETA

Será necessário considerar duas situações separadas:

I) A e C possuem cores distintas. Dessa forma:

Há 3 possibilidades para a cor de B, 2 para a cor de C, 1 para a cor de A e 1 para a cor de D. No total, há  $3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 13 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 = 6$  possibilidades.

II) A e C possuem cores iguais. Dessa forma:

Há 3 possibilidades para a cor de B, 2 para a cor de C, 1 para a cor de A e 2 para a cor de D. No total, há  $3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 23 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 = 12$  possibilidades.

Juntando os casos I e II, tem-se um total de  $6 + 12 = 18$  possibilidades.

Utilizando um raciocínio análogo, também é possível resolver a questão considerando cores distintas e cores iguais para os círculos B e D.

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que, utilizando apenas o Princípio Fundamental da Contagem, sem outro raciocínio, não será possível desconsiderar todos os casos em que há círculos ligados e pintados com a mesma cor.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que utilizar uma permutação circular aliada ao Princípio Fundamental da Contagem considerará casos em que círculos ligados estarão pintados da mesma cor.

### QUESTÃO 159 Resposta B

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

A) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa determina de maneira correta o raio e o comprimento de cada uma das circunferências, considerando que a região demarcada representa  $\frac{1}{6}$  do comprimento total da mesma. Dessa forma, temos:

$$C_{\text{arco maior}} = \frac{1}{6} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 70,5 = 70,5 \text{ metros}$$

$$C_{\text{arco menor}} = \frac{1}{6} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 65 = 65 \text{ metros}$$

Porém, o aluno esquece de somar os segmentos que unem as duas circunferências, obtendo o comprimento total de:

$$C_{\text{total}} = 70,5 + 65 = 135,5 \text{ metros.}$$

B) CORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa determina de maneira correta o raio e o comprimento de cada uma das circunferências, considerando que a região demarcada representa  $\frac{1}{6}$  do comprimento total da mesma (proporção entre  $60^\circ$  e  $360^\circ$ ). Dessa forma, temos:

$$C_{\text{arco maior}} = \frac{1}{6} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 70,5 = 70,5 \text{ metros}$$

$$C_{\text{arco menor}} = \frac{1}{6} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 65 = 65 \text{ metros}$$

Além disso, o aluno soma os segmentos que unem as duas circunferências, obtendo o comprimento total de:

$$C_{\text{total}} = 70,5 + 65 + 5,5 + 5,5 = 146,5 \text{ metros.}$$

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa considera que a região demarcada representa  $\frac{1}{6}$  do comprimento total da mesma, mas determina de maneira incorreta o comprimento de cada uma das circunferências, uma vez que utiliza o diâmetro. Dessa forma, temos:

$$C_{\text{arco maior}} = \frac{1}{6} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 141 = 141 \text{ metros}$$

$$C_{\text{arco menor}} = \frac{1}{6} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 130 = 130 \text{ metros}$$

Além disso, o aluno não soma os segmentos que unem as duas circunferências, obtendo o comprimento total de:

$$C_{\text{total}} = 141 + 130 = 271 \text{ metros}$$

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa considera que a região demarcada representa  $\frac{1}{6}$  do comprimento total da mesma, mas determina de maneira incorreta o comprimento de cada uma das circunferências, uma vez que utiliza o diâmetro. Dessa forma, temos:

$$C_{\text{arco maior}} = \frac{1}{6} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 141 = 141 \text{ metros}$$

$$C_{\text{arco menor}} = \frac{1}{6} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 130 = 130 \text{ metros}$$

Além disso, o aluno soma os segmentos que unem as duas circunferências, obtendo o comprimento total de:  $C_{\text{total}} = 141 + 130 + 5,5 + 5,5 = 282$  metros.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa calcula a área da região circular, e não seu contorno.

### QUESTÃO 160 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno escreve corretamente a relação, mas calcula 1% como 0,1, sendo que o correto é 0,01.

B) INCORRETA

O aluno se esquece de somar 1 à porcentagem dentro dos parênteses, calculando apenas os juros e não o montante final.

C) CORRETA

O aluno aplica a equação corretamente, usando: Montante M, Capital C = 2000, taxa  $i = 1\% = \frac{1}{100} = 0,01$

e tempo t.

$$M = C(1 + i)^t$$

$$M = 2000 \cdot (1 + 0,01)^t$$

$$M = 2000 \cdot (1,01)^t$$

D) INCORRETA

O aluno confunde juros simples com juros compostos. Além disso, o valor calculado dessa maneira seria dos juros e não do montante final.

E) INCORRETA

O aluno se confunde ao elevar a porcentagem ao tempo, fazendo uma simples multiplicação, o que está incorreto visto que as incidências são recorrentes: o valor de 2000 é multiplicado t vezes por 1,01 (incidência de 1% de juros todo mês).

### QUESTÃO 161 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa se confunde com o fato de que será sorteada apenas uma senha, não atentando ao fato de que existem 20 casos favoráveis ao evento que se pede e não 1.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa atenta ao fato de que a probabilidade de um evento acontecer é dada pela razão entre o número de casos favoráveis ao evento e o número de casos possíveis, mas se confunde ao contar a quantidade de números de 1 a 20, encontrando  $20 - 1 = 19$  casos favoráveis.

C) CORRETA

A probabilidade de um evento acontecer é dada pela razão entre o número de casos favoráveis ao evento e o número de casos possíveis:

Número de casos favoráveis = 20, pois existem 20 senhas de 1 a 20.

Número de casos possíveis = 100, pois existem 100 senhas no total (de 1 a 100).

Logo, a probabilidade de a senha sorteada ser um número de 1 a 20 é:

$$\frac{\text{casos favoráveis}}{\text{casos possíveis}} = \frac{20}{100}$$

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa atenta ao fato de que a probabilidade de um evento acontecer é dada pela razão entre o número de casos favoráveis ao evento e o número de casos possíveis, mas se confunde ao contar a quantidade de números de 1 a 20, encontrando  $20 + 1 = 21$  casos favoráveis.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa se confunde com o conceito de probabilidade e calcula a chance de não sortear um número de 1 a 20, ao fazer a razão entre os casos desfavoráveis e os casos possíveis para que o evento aconteça.

### QUESTÃO 162 Resposta E

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

A) INCORRETA

O aluno imagina que cada ângulo deve ser congruente ao ângulo oposto.

B) INCORRETA

O aluno imagina que cada ângulo deve ser congruente ao ângulo correspondente.

C) INCORRETA

O aluno usa propriedade dos paralelogramos, considerando ângulos consecutivos suplementares.

D) INCORRETA

O aluno calcula a soma dos ângulos internos do quadrilátero ( $360^\circ$ ), subtrai da soma dos ângulos conhecidos ( $140^\circ$ ) e divide o resultado por dois, considerando os ângulos congruentes.

E) CORRETA

O aluno percebe que se trata de um quadrilátero inscrito numa circunferência; logo, os ângulos opostos são suplementares. Assim:

$$\hat{A} = 60^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{A} = 120^\circ \text{ e } \hat{E} + 80^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{E} = 100^\circ$$

### QUESTÃO 163 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno confunde os conceitos de média e moda. Como não há valores repetidos, o aluno observa que a maioria deles está entre R\$ 240,00 e R\$ 249,99 e calcula a média entre eles.

B) INCORRETA

O aluno escolhe o valor do mês de agosto, R\$ 247,86, ao definir a mediana.

C) CORRETA

$$\text{Média} = \frac{252,62 + 251,04 + 249,50 + 247,86 + 246,12 + 244,48}{6} = 248,60$$

$$\text{Mediana} = \frac{249,50 + 247,86}{2} = 248,68$$

D) INCORRETA

O aluno escolhe o valor do mês de julho, R\$ 249,50, ao definir a mediana.

E) INCORRETA

O aluno inverte a média e a mediana.

### QUESTÃO 164 Resposta D

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

A) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa calcula corretamente o volume de chuva acumulado na lata cilíndrica e compreende como é calculado o índice pluviométrico, mas se confunde na hora de converter a área dada em metros para milímetros.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende como é calculado o índice pluviométrico e utiliza a altura atingida pela quantidade de chuva acumulada na lata cilíndrica; além disso, realiza alguma

conversão de unidades de maneira equivocada por perceber que as grandezas dadas não estavam todas na mesma unidade.

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende como é calculado o índice pluviométrico e calcula apenas o volume total da lata cilíndrica; além disso, realiza alguma conversão de unidades de maneira equivocada por perceber que as grandezas dadas não estavam todas na mesma unidade.

D) CORRETA

Como a quantidade de chuva acumulada na lata de formato cilíndrico é equivalente a um terço de sua capacidade, o volume de chuva acumulada, em  $\text{mm}^3$ , pode ser calculado por:

$$V_{\text{chuva}} = \frac{V_{\text{lata}}}{3} \Rightarrow V_{\text{chuva}} = \frac{A_{\text{base}} \cdot \text{altura}}{3} \Rightarrow V_{\text{chuva}} = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot \text{altura}}{3} \Rightarrow V_{\text{chuva}} = \frac{3 \cdot (300)^2 \cdot 1200}{3} \Rightarrow \\ \Rightarrow V_{\text{chuva}} = 90000 \cdot 1200 \Rightarrow V_{\text{chuva}} = 108000000 \text{ mm}^3$$

Para calcular o índice pluviométrico, precisamos saber que altura o volume de  $108000000 \text{ mm}^3$  de água atingiria em um cubo cuja área da base é  $1 \text{ m}^2 = 1000000 \text{ mm}^2$ :

$$V_{\text{chuva}} = V_{\text{ocupado no cubo}} \Rightarrow V_{\text{chuva}} = A_{\text{base cubo}} \cdot \text{altura atingida} \Rightarrow 108000000 = 1000000 \cdot \text{altura atingida} \Rightarrow \\ \Rightarrow \text{altura atingida} = \frac{108000000}{1000000} \Rightarrow \text{altura atingida} = 108 \text{ mm}$$

Logo, o índice pluviométrico da região, durante o período do temporal, é de 108 mm.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende como é calculado o índice pluviométrico e calcula apenas o volume total da lata cilíndrica.

### QUESTÃO 165 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno verifica que em 1500 dias o colchão deveria se deformar 50 mm em uma situação ideal, e entende que no caso em questão o colchão atingiu metade da deformação máxima, mas não considera que o colchão está deformando mais rapidamente do que o mostrado no gráfico. Como 1500 dias correspondem a aproximadamente 4 anos, o aluno conclui que o colchão ainda tem mais dois anos de vida. Como já transcorreu 1 ano e meio da instalação, o aluno considera que ela deverá ser adiantada em  $2 \text{ anos} - 1,5 \text{ anos} = 0,5 \text{ ano} = 6 \text{ meses}$ .

B) INCORRETA

O aluno interpreta o gráfico como se o eixo horizontal representasse os dias e o vertical, a deformação, não percebendo que a ordem de grandeza das deformações, nesse caso, seria incompatível com as dimensões do colchão. Utilizando o fim do gráfico, faz a seguinte regra de três:

100 dias — 3000 mm  
1500 dias — x mm  
Y dias — 25 mm

Assim, o aluno obtém  $x = 4500 \text{ mm}$ , que converte erroneamente para 45 m. Feito isso, executa a seguinte regra de três, tomando a deformação real do colchão com a unidade errada:

1500 dias — 3000 mm  
y dias — 25 mm  
 $y = 833,3 \text{ dias}$

Finalmente, o aluno obtém o tempo de adiantamento da manutenção como:

$$833,3 - 1,5 \cdot 365 = 285,83 \text{ dias} \cong 9,5 \text{ meses.}$$

C) CORRETA

Como o colchão possui 0,5 m de espessura, o aluno conclui que a deformação consta no eixo horizontal do gráfico. O aluno verifica que 1500 dias correspondem a uma deformação do colchão de 50 mm. Então, em condições normais, a deformação de 25 mm equivaleria a um tempo de vida de 750 dias, restando outros 750 dias para que a manutenção fosse realizada de maneira habitual. Em três, porém, anos ele terá atingido os 50 mm de deformação, relativos aos 1500 dias de vida útil. Portanto, a manutenção terá que ser adiantada em  $1500 - 3 \cdot 365 = 405$ , que equivalem a 13,5 meses.



D) INCORRETA

O aluno verifica que a deformação do colchão em 1500 dias deve ser de aproximadamente 50 mm. Considera, porém que o tempo que a manutenção deve ser adiantada é o tempo necessário para que chegue nos 50 mm nas condições de projeto, ou seja, 750 dias, que equivalem a 25 meses.

E) INCORRETA

O aluno apenas transforma 1500 dias em meses.

### QUESTÃO 166 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno que marca esta alternativa utiliza as mulheres no lugar dos homens:

$$P = \frac{C_{22,6}}{C_{52,6}} \Rightarrow P = \frac{\frac{22!}{6! 16!}}{\frac{52!}{6! 46!}} \Rightarrow P \cong 0,003 \text{ ou } 0,3\%$$

B) INCORRETA

O aluno que marca esta alternativa calcula a probabilidade como a relação entre a combinação dos 30 homens 6 a 6 e a combinação das 22 mulheres 6 a 6.

$$P = \frac{C_{30,6}}{C_{22,6}} \Rightarrow P = \frac{\frac{30!}{6! 24!}}{\frac{22!}{6! 16!}} = \frac{30! 16!}{24! 22!}$$

C) CORRETA

A probabilidade será dada pela razão das combinações de grupos contendo apenas homens (30 homens agrupados 6 a 6) e o número total de combinações (30 + 22 pessoas agrupadas 6 a 6):

$$P = \frac{C_{30,6}}{C_{52,6}} \Rightarrow P = \frac{\frac{30!}{6! 24!}}{\frac{52!}{6! 46!}} = \frac{30! 46!}{24! 52!}$$

D) INCORRETA

O aluno que marca esta alternativa considera que a probabilidade será dada pela razão entre o número de homens e o número total de pessoas.

$$P = \frac{30}{52}$$

E) INCORRETA

O aluno que marca essa alternativa considera que a probabilidade será dada pela razão entre o número de homens e o número de mulheres.

$$P = \frac{30}{22}$$

### QUESTÃO 167 Resposta A

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

A) CORRETA

O aluno montou a inequação  $|E| < 1,6 \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$  sendo N o número de pessoas, e fez:

$$-1,6 \frac{\sigma}{\sqrt{N}} < E < 1,6 \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

$$\begin{cases} E > -1,6 \frac{\sigma}{\sqrt{N}} \Rightarrow E\sqrt{N} > -1,6\sigma \Rightarrow \sqrt{N} > -1,6 \frac{\sigma}{E} \\ E > 1,6 \frac{\sigma}{\sqrt{N}} \Rightarrow E\sqrt{N} < 1,6\sigma \Rightarrow \sqrt{N} < 1,6 \frac{\sigma}{E} \end{cases}$$

Como  $\sigma$  e  $E$  são valores positivos, e  $N$  também deve ser, então o problema se reduz a  $0 < \sqrt{N} < 1,6 \frac{\sigma}{E}$ .

Assim, percebe-se que existe uma proporcionalidade entre as grandezas, de modo que, para aumentar  $N$ , deve-se aumentar  $\sigma$  ou diminuir  $E$ .

Comparando as simulações 01 e 02, percebe-se que há uma queda do desvio modificado para um mesmo erro, o que nos leva a descartar a simulação 02.

Comparando a simulação 01 com as simulações 03 e 05, percebe-se que há uma queda do desvio modificado e um aumento no erro, o que nos leva a descartar as simulações 03 e 05.

Substituindo os valores para as demais simulações, obtêm-se:

Simulação 01:  $\sqrt{N} < 60$

Simulação 04:  $\sqrt{N} \leq 58,7$

Finalmente, conclui-se que a simulação que permite a maior quantidade de entrevistas é a 01.

B) INCORRETA

O aluno observou somente o menor desvio padrão modificado do quadro.

C) INCORRETA

O aluno considerou o valor central do desvio padrão modificado, interpretando incorretamente a relação entre as grandezas.

D) INCORRETA

O aluno observou somente o menor erro do quadro.

E) INCORRETA

O aluno monta corretamente a inequação  $|E| < 1,6 \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$ , mas procura pela menor quantidade de pessoas

possíveis a serem entrevistadas. Com isso, o aluno demonstra não atentar ao que o problema solicitava nem ao fato de que, para qualquer uma das inequações, o menor número de pessoas seria 0.

### QUESTÃO 168 Resposta D

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

A) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa se confunde com o percentual solicitado e calcula o percentual correspondente à área utilizada para agropecuária, em vez da área da agricultura, em relação à área do território brasileiro.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa se confunde com os números apresentados no texto e calcula o percentual correspondente à área utilizada para agricultura em relação à área da agropecuária, aproximando corretamente o percentual.

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa se confunde com os números apresentados no texto e calcula o percentual correspondente à área utilizada para agricultura em relação à área de 470 milhões de hectares. Além disso, converte de maneira incorreta as unidades para chegar ao percentual.

D) CORRETA

A área utilizada para agricultura é de 80 milhões = 80 000 000 hectares.

Já a área total do território brasileiro é de 853 milhões = 853 000 000 hectares.

O percentual correspondente à área utilizada para agricultura, em relação à área do território brasileiro, pode ser dado pela regra de 3:

$$\frac{\text{Área agrícola}}{\text{Área total}} = \frac{x}{100} \Rightarrow \frac{80000000}{853000000} = \frac{x}{100} \Rightarrow x = \frac{80 \cdot 100}{853} \Rightarrow x \cong 9,37\%$$

Dentre as opções, esse percentual está mais próximo de 9,4%.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que deveria ser calculado o percentual de uma área em relação à outra e apenas converte, de maneira incorreta, o valor da área destinada à agricultura.

**QUESTÃO 169 Resposta D**

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

A) INCORRETA

O aluno não percebe, pelo gráfico, que em 1,5 s ocorrem 2 ciclos, o que resultaria em 20 ciclos após 15 segundos, e conta somente um período.

Assim, considera que em 15 s ( $10 \cdot 1,5$  s) devem ocorrer  $10 \cdot 1$  ciclos, chegando a 10 batimentos, no lugar de 20.

B) INCORRETA

O aluno confunde o fato de a função variar três vezes no primeiro segundo (aumentar, diminuir e aumentar) com completar três ciclos. O ciclo (batimento) é completado a cada 0,75 s; logo, no primeiro segundo ocorre aproximadamente 1,5 batimento.

C) INCORRETA

A pressão varia entre 80 mmHg e 120 mmHg, isto é, varia em 40 mmHg.

O aluno observa apenas que o gráfico atinge no máximo 120 mmHg, mas não leva em consideração que a pressão é sempre maior que 80 mmHg. Assim, o aluno não identifica a variação da pressão, mas apenas a pressão máxima.

D) CORRETA

O aluno deve observar atentamente a periodicidade da função, notando que a cada 0,75 s há um ciclo completo, que equivale a 1 batimento cardíaco (existem diversas outras relações que poderiam ser usadas). Como quer saber quantos batimentos cardíacos acontecem em 1 minuto (60 segundos), podemos fazer uma regra de três simples:

0,75 segundos — 1 batimento  
60 segundos — x batimentos

$$60 = 0,75x \Rightarrow x = \frac{60}{0,75} \Rightarrow = 80 \text{ batimentos}$$

E) INCORRETA

O aluno analisa incorretamente o gráfico, tomando o tempo de subida ou de descida no lugar do tempo de um ciclo.

**QUESTÃO 170 Resposta B**

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

A) INCORRETA

O aluno faz as contas corretamente, mas não considera o fato de que José pode comprar apenas meia lata da tinta Econômica, podendo adquirir apenas 3,5 latas ao invés de 4.

Se o preço da Econômica é x, o valor da compra para essa tinta seria 4x.

O preço da Super Rendimento seria então 2x, fazendo que o valor da compra fosse de 4x.

Encontrando valores iguais, o aluno seleciona a tinta Econômica, levado pelo nome da marca.

B) CORRETA

Fazendo os cálculos para cada tipo de tinta:

Tinta Super Rendimento

Serão necessárias 3 demãos de  $70,8 \text{ m}^2 = 212,4 \text{ m}^2$ .

Diluindo a tinta ao máximo, temos que uma lata de tinta pura são  $\frac{2}{3}$  do total de tinta diluída (2 partes de

tinta para 1 de água). Como uma lata rende  $100 \text{ m}^2$ , temos que  $100 \text{ m}^2$  são  $\frac{2}{3}$  do rendimento total, que

seria então de  $150 \text{ m}^2$ . Descobrimos que 1 lata dessa tinta, diluída ao máximo, rende  $150 \text{ m}^2$  de pintura.

Como é preciso pintar  $212,4 \text{ m}^2$ , seriam necessárias  $\frac{212,4 \text{ m}^2}{150 \text{ m}^2} = 1,42$  lata.

Como não é possível comprar meia lata desse tipo, José precisaria adquirir 2 latas.

Tinta Acrílica Econômica

Serão necessárias 4 demãos de  $70,8 \text{ m}^2 = 283,2 \text{ m}^2$ .

Diluindo a tinta ao máximo, temos que uma lata de tinta pura é  $\frac{10}{13}$  do total de tinta diluída (10 partes de

tinta para 3 de água). Como uma lata rende  $64 \text{ m}^2$ , temos que  $64 \text{ m}^2$  são  $\frac{10}{13}$  do rendimento total, que

seria então de  $83,2 \text{ m}^2$ . Descobrimos que 1 lata dessa tinta rende  $83,2 \text{ m}^2$  de pintura.

Como é preciso pintar  $283,2 \text{ m}^2$ , seriam necessárias  $\frac{283,2\text{m}^2}{83,2\text{m}^2} = 3,40$  latas.

Como é possível comprar meia lata desse tipo, José precisaria adquirir 3,5 latas.

Ainda é necessário pensar qual opção vale mais a pena financeiramente. Apesar de usar menos latas, a tinta Super Rendimento custa o dobro do preço, desta forma:

se o preço da Econômica é  $x$ , o valor da compra para essa tinta seria  $3,5x$ .

O preço da Super Rendimento seria então  $2x$ , fazendo que o valor da compra fosse de  $4x$ .

Logo, a opção mais vantajosa é a tinta Acrílica Econômica, levando 3,5 latas.

C) INCORRETA

O aluno faz as contas corretamente, mas utiliza valores fracionários de latas no cálculo do custo.

Para a tinta Econômica, seriam necessárias 3,40 latas. Para a tinta Super Rendimento, seriam necessárias 1,42 lata.

Se o preço da Econômica é  $x$ , o valor da compra para essa tinta seria  $3,4x$ .

O preço da Super Rendimento seria então  $2x$ , fazendo que o valor da compra fosse de  $2,84x$ .

Somente após esse cálculo o aluno arredonda a quantidade de latas para cima, obtendo 3,5 para a Econômica e 3 para a Super Rendimento.

D) INCORRETA

O aluno faz as contas corretamente, mas não considera o fato de que José pode comprar apenas meia lata da tinta Econômica, podendo adquirir apenas 3,5 latas em vez de 4.

Para a tinta Super Rendimento, seriam necessárias 1,42  $\rightarrow$  2 latas.

Para a tinta Econômica, seriam necessárias 3,40  $\rightarrow$  4 latas.

Se o preço da Econômica é  $x$ , o valor da compra para essa tinta seria  $4x$ .

O preço da Super Rendimento seria então  $2x$ , fazendo que o valor da compra fosse de  $4x$ .

Encontrando valores iguais, o aluno seleciona a tinta que gasta menos latas, por possuir maior rendimento.

E) INCORRETA

O aluno não considera a diluição das tintas. Assim:

Tinta Super Rendimento

1 lata dessa tinta rende  $100 \text{ m}^2$  de pintura. Então, como é preciso pintar  $212,4 \text{ m}^2$ , seriam necessárias

$$\frac{212,4\text{m}^2}{100\text{m}^2} = 2,12.$$

Como não é possível comprar meia lata desse tipo, José precisaria adquirir 3 latas.

Tinta Acrílica Econômica

1 lata dessa tinta rende  $64 \text{ m}^2$  de pintura. Então, como é preciso pintar  $283,2 \text{ m}^2$ , seriam necessárias

$$\frac{283,2\text{m}^2}{64\text{m}^2} = 4,43.$$

Como é possível comprar meia lata desse tipo, José precisaria adquirir 4,5 latas.

Se o preço da Econômica é  $x$ , o valor da compra para essa tinta seria  $4,5x$ .

O preço da Super Rendimento seria então  $2x$ , fazendo que o valor da compra fosse de  $6x$ .

### QUESTÃO 171 Resposta B

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

A) INCORRETA

O aluno considera que o aeroporto é na estação Avião, e com isso o número de estações seria 6.

B) CORRETA

O aluno observa que Pedro sai da estação Aeroporto e passa pelas estações: Anchieta, Niterói, Fátima, Canoas, Mathias Velho, Liberdade, Farroupilha, Açucena, Upa e Gajuviras, totalizando 10 estações.

C) INCORRETA

O aluno conta a estação Aeroporto, totalizando 11 estações.

D) INCORRETA

O aluno considera que ele pega o caminho que passa por Park Shopping, o que daria 13 estações, mas se esquece de contar a estação Avião, por estar bem próxima da estação Canoas.

E) INCORRETA

O aluno considera que ele pega o caminho que passa por Park Shopping, o que daria 13 estações, desconsiderando que esse não seria o menor trajeto.

### QUESTÃO 172 Resposta D

**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

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende o conceito de mediana.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a questão pergunta sobre a mediana e não sobre a média.

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que estamos calculando a mediana de uma lista com um total ímpar de elementos.

D) CORRETA

Colocando as porcentagens da rentabilidade em ordem crescente, temos:

4,9; 6,2; 6,4; 6,8; 7,0; 7,0; 7,2

Dessa forma, temos que a mediana será 6,8, pois a lista tem um número ímpar de elementos e ele é o elemento central, quando ordenado de forma crescente.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a questão pergunta sobre a mediana e não sobre a moda.

### QUESTÃO 173 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

Esse valor é a média dos valores do IPCA entre 2001 e 2015. O aluno que marcar esta alternativa não entendeu a diferença entre média e mediana.

B) CORRETA

O aluno ordena os dados de 2001 a 2015 e chega à seguinte série:

{2,95; 3,14; 3,81; 4,31; 4,46; 5,69; 5,84; **5,9**; 5,91; 5,91; 6,29; 6,41; 6,5; 7,6; 10,67}

O valor central da série, marcado em negrito, é a mediana dela.

C) INCORRETA

Para chegar a esse valor, o aluno toma o valor central da série não ordenada.

D) INCORRETA

O aluno calcula a média entre os valores máximo (10,67%) e mínimo (2,95%), chegando ao valor 6,81%.

Essa resposta sugere que o conceito de mediana não está claro para o aluno.

E) INCORRETA

Esse valor equivale à amplitude entre os valores máximo (10,67%) e mínimo (2,95%), sugerindo dificuldade do aluno em conceitos estatísticos.

### QUESTÃO 174 Resposta E

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

A) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa determina a área admitindo que o triângulo é retângulo em B, e calcula:

$$A = \frac{(x_C - x_B)(y_A - y_B)}{2} = \frac{(x - 0)(0 + 15)}{2} = \frac{15x}{2}$$

Além disso, não calcula o custo, marcando a opção que contém a expressão da área.

B) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa determina a área admitindo que o triângulo é retângulo em B, e calcula:

$$A = \frac{(x_C - x_B)(y_A - y_B)}{2} = \frac{(x - 0)(0 + 15)}{2} = \frac{15x}{2}$$

$$\text{Custo (em reais): } A \cdot 45 = \frac{675}{2} x.$$

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa se esquece de calcular o custo, fornecendo a expressão para a área do triângulo.

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa determina de maneira incorreta a área do triângulo ao calcular o determinante de forma errada, não invertendo os sinais da diagonal secundária.

$$A = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} -10 & 0 & 1 \\ 0 & -15 & 1 \\ x & y & 1 \end{vmatrix} \Rightarrow A = \frac{1}{2} (150 - 15x - 10y) \Rightarrow A = 75 - \frac{15}{2} x - 5y$$

$$\text{Custo (em reais): } A \cdot 45 = 3375 - \frac{675}{2} x - 225y.$$

E) CORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa determina de maneira correta a área do triângulo, utilizando o determinante e as coordenadas dos vértices:

$$A = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} -10 & 0 & 1 \\ 0 & -15 & 1 \\ x & y & 1 \end{vmatrix} \Rightarrow A = \frac{1}{2} (150 + 15x + 10y) \Rightarrow A = 75 + \frac{15}{2} x + 5y$$

$$\text{Custo (em reais): } A \cdot 45 = 3375 + \frac{675}{2} x + 225y.$$

### QUESTÃO 175 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 não percebe que uma régua T pode ser usada para traçar ângulos retos e linhas paralelas, mas não para traçar ângulos de 120° com precisão, que são os ângulos internos do hexágono regular.

B) INCORRETA

O aluno não percebe que com um compasso pode até ser possível determinar um ângulo de 120° e marcar distâncias iguais, porém não é possível traçar os lados do hexágono com precisão de comprimento e angulação.

C) INCORRETA

O aluno não percebe que um esquadro de 45° não consegue traçar ângulos de 120°, que são os ângulos internos do hexágono regular.

D) CORRETA

O aluno percebe que com o esquadro de 30° e 60° ele consegue traçar ângulos de 120° (unindo dois de 60°), que é o ângulo interno do hexágono, e pode usar o comprimento de um dos lados do esquadro como medida para o lado do hexágono.

E) INCORRETA

O aluno não percebe que uma régua pode ser usada para traçar linhas retas, mas não para traçar ângulos de 120° com precisão, que são os ângulos internos do hexágono regular.

**QUESTÃO 176 Resposta B**

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

A) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende quais são as proporcionalidades diretas e inversas.

B) CORRETA

Sejam E e C a espessura do material e o custo, respectivamente. Como a espessura é inversamente proporcional ao quadrado da distância até a fonte sonora, temos que:

$$E = \frac{k}{D^2} \Rightarrow E \cdot D^2 = a, \text{ sendo } a \text{ uma constante.}$$

E, como o custo é diretamente proporcional ao volume do material do revestimento, então temos que:

$$C = E \cdot A \cdot b \Rightarrow \frac{C}{E \cdot A} = b, \text{ em que } b \text{ é uma constante.}$$

Multiplicando essas duas equações, temos:

$$E \cdot D^2 \cdot \frac{C}{E \cdot A} = \frac{D^2 \cdot C}{A} = ab \Rightarrow C = \frac{ab \cdot A}{D^2}$$

Como  $ab$  é constante, então:

$$500 = \frac{ab \cdot 9}{3^2} \Rightarrow ab = 500$$

Dessa forma, concluímos que  $C = \frac{500 \cdot A}{D^2}$ .

C) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende as proporcionalidades diretas e inversas e as inverte.

D) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende quais são as proporcionalidades diretas e inversas.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona esta alternativa não compreende quais são as proporcionalidades diretas e inversas.

**QUESTÃO 177 Resposta B**

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

A) INCORRETA

O aluno utilizou o preço recorde e confundiu o preço fechado atual com o preço de dois anos atrás usando a seguinte regra de três:

$$1249,50 \text{ — } 100\%$$

$$1253,30 \text{ — } x\%$$

Identificando erroneamente que as grandezas são inversamente proporcionais, fez:

$$\frac{1249,50}{1253,30} = \frac{x}{100}$$

$$x = \frac{124950}{1253,30}$$

$$x \cong 99,69\%$$

A partir desse valor, o aluno considerou que houve um aumento de, aproximadamente, 99,7%.

B) CORRETA

O aluno considerou o preço fechado e o preço de dois anos atrás. Para calcular o aumento do preço atual do paládio em relação ao preço de dois anos atrás, ele montou a seguinte regra de três:

$$681,00 \text{ — } 100\%$$

$$1249,50 \text{ — } x\%$$

Identificando que as grandezas são diretamente proporcionais, fez:

$$\frac{681,00}{1249,50} = \frac{100}{x}$$

$$x = \frac{124950}{681} \cong 183,5\%$$

Logo, o aluno considerou que houve um aumento de, aproximadamente, 83,5%.

C) INCORRETA

O aluno considerou o preço fechado e o preço de dois anos atrás. Para calcular o aumento do preço atual do paládio em relação ao preço de dois anos atrás, ele montou a seguinte regra de três:

$$681,00 — 100\%$$

$$1249,50 — x\%$$

Identificando, erroneamente, que as grandezas são inversamente proporcionais, fez:

$$\frac{681,00}{1249,50} = \frac{x}{100}$$

$$x = \frac{68100}{1249,50} \cong 54,5\%$$

Logo, o aluno considerou que o aumento foi de, aproximadamente, 54,5%.

D) INCORRETA

O aluno considerou o preço recorde (em vez do preço fechado) e o preço de dois anos atrás. Para calcular o aumento do preço atual do paládio em relação ao preço de dois anos atrás, ele montou a seguinte regra de três:

$$681,00 — 100\%$$

$$1253,30 — x\%$$

Identificando, erroneamente, que as grandezas são inversamente proporcionais, fez:

$$\frac{681,00}{1253,30} = \frac{x}{100}$$

$$x = \frac{68100}{1253,30} \cong 54,3\%$$

A partir desse valor, o aluno considerou que o aumento foi de, aproximadamente,  $100\% - 54,3\% = 45,7\%$ .

E) INCORRETA

O aluno utilizou o preço recorde e confundiu o preço fechado atual com o preço de dois anos atrás, usando a seguinte regra de três:

$$1249,50 — 100\%$$

$$1253,30 — x\%$$

Identificando que as grandezas são diretamente proporcionais, fez:

$$\frac{1249,50}{1253,30} = \frac{100}{x}$$

$$x = \frac{125330}{1249,50}$$

$$x \cong 100,3\%$$

A partir desse valor, o aluno considerou que houve um aumento de, aproximadamente,  $100,3 - 100 = 0,3$ . Sem considerar que o valor obtido já estava em porcentagem, o aluno faz a conversão para 30%.

### QUESTÃO 178 Resposta E

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

A) INCORRETA

O aluno monta a proporção de forma inversa:

$$\frac{\text{tamanho máximo do prédio}}{6} = \frac{\text{sombra gerada pelo poste em determinada hora}}{150},$$

obtendo os seguintes valores:



<b>Horário</b>	<b>Altura relativa a uma sombra de 150 metros</b>
06:00	1
07:00	0,5
08:00	0,3
09:00	0,2
10:00	0,12
11:00	0,06
12:00	0,004

Utilizando incorretamente o conceito de porcentagem e confundindo metros com andares, o aluno conclui que às 10:00 um prédio de 12 andares deixará de projetar sombra na praia.

B) INCORRETA

O aluno monta a proporção de maneira inversa, obtendo as seguintes quantidades de andares:

<b>Horário</b>	<b>Altura relativa a uma sombra de 150 metros</b>
06:00	0,33
07:00	0,17
08:00	0,10
09:00	0,07
10:00	0,04
11:00	0,02
12:00	0,00

Utilizando incorretamente o conceito de porcentagem, o aluno conclui que às 07:00 um prédio de 17 andares deixará de projetar sombra na praia.

C) INCORRETA

O aluno comete erros de casas decimais ao calcular a altura do prédio para cada horário, obtendo os seguintes valores aproximados:

<b>Horário</b>	<b>Altura relativa a uma sombra de 150 metros</b>
06:00	0,36
07:00	0,72
08:00	1,2
09:00	1,8
10:00	3
11:00	6
12:00	90

Assim, ao dividir as alturas por 3 metros, encontra que o prédio poderá ter 30 andares para não gerar sombra a partir de 12:00.

D) INCORRETA

O aluno se esquece de dividir a altura do prédio por três, confundindo sua altura com a quantidade de andares. Assim, um prédio de 36 andares projetaria sombras na praia até à 6:00.

E) CORRETA

Para saber o tamanho do prédio com relação à sombra que ele gerará na praia de acordo com o horário, podemos usar a seguinte proporção:

$$\frac{6}{\text{tamanho máximo do prédio}} = \frac{\text{sombra gerada pelo poste em determinada hora}}{150}$$

Assim, completando a proporção com a sombra gerada, temos como resultado:

<b>Horário</b>	<b>Altura relativa a uma sombra de 150 metros</b>
06:00	$\frac{150 \cdot 6}{25} = \frac{900}{25} = 36 \text{ metros} = 12 \text{ andares}$
07:00	$\frac{150 \cdot 6}{12,5} = \frac{900}{12,5} = 72 \text{ metros} = 24 \text{ andares}$
08:00	$\frac{150 \cdot 6}{7,5} = \frac{900}{7,5} = 120 \text{ metros} = 40 \text{ andares}$
09:00	$\frac{150 \cdot 6}{5} = \frac{900}{5} = 180 \text{ metros} = 60 \text{ andares}$

Horário	Altura relativa a uma sombra de 150 metros
10:00	$\frac{150 \cdot 6}{3} = \frac{900}{3} = 300 \text{ metros} = 100 \text{ andares}$
11:00	$\frac{150 \cdot 6}{1,5} = \frac{900}{1,5} = 600 \text{ metros} = 200 \text{ andares}$
12:00	$\frac{150 \cdot 6}{0,1} = \frac{900}{0,1} = 9000 \text{ metros} = 3000 \text{ andares}$

Logo, um prédio de 40 andares projetará sombras na praia até à 8:00.

### QUESTÃO 179 Resposta C

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

- A) INCORRETA  
O aluno acredita que o primeiro número tirado foi o 2, e por isso encontra os múltiplos pares de 991 no intervalo em questão.
- B) INCORRETA  
O aluno se esquece de contar um dos múltiplos de 991.
- C) CORRETA  
Os números múltiplos de 991 são 991, 1 982, 2 973, 3 964, 4 955, 5 946, 6 937, 7 928, 8 919, 9 910, 10 901... Assim, os números que estão no intervalo de 1 001 a 9 000 são 8.
- D) INCORRETA  
O aluno não compreendeu o processo do sorteio e dividiu 9 000 por 991, encontrando 9 como parte inteira do quociente.
- E) INCORRETA  
O aluno não compreendeu o processo do sorteio: somou 1 001 com 9 000 e dividiu o valor resultante por 991, encontrando 10 como parte inteira do quociente.

### QUESTÃO 180 Resposta D

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

- A) INCORRETA  
O aluno que marca esta alternativa obtém a razão entre o comprimento da rodovia e a velocidade máxima, não atentando às grandezas envolvidas ou ao comando do enunciado.
- B) INCORRETA  
O aluno que marca esta alternativa monta razões incorretas, não atentando às grandezas envolvidas. Primeiro, ele divide o comprimento da rodovia pela velocidade máxima permitida:

$$570 : 80 = \frac{570}{80}$$

Feito isso, divide por 100, esperando obter a porcentagem pedida:

$$\frac{570}{80} : 100 = \frac{570}{80 \cdot 100}$$

- C) INCORRETA  
O aluno que marca esta alternativa entende que é necessário dividir 570 km por 4,5 para encontrar a velocidade do veículo em questão, obtendo  $\frac{570}{4,5}$ .

Para determinar o equivalente percentual, o aluno faz uma regra de 3:  
80 km/h — 100%

$$\frac{570}{80} \text{ km/h} - x$$

$$x = \frac{\frac{570}{4,5} \cdot 100}{80} \Rightarrow x = \frac{570 \cdot 100}{4,5 \cdot 80} \%$$

O aluno interrompe os cálculos, sem perceber que encontrou a porcentagem equivalente à velocidade desenvolvida, e não o excedente, em relação à velocidade máxima.

D) CORRETA

O aluno que marca esta alternativa entende que é necessário dividir 570 km por 4,5 para encontrar a velocidade do veículo em questão, obtendo  $\frac{570}{4,5}$ .

Para determinar o equivalente percentual, o aluno faz uma regra de 3:

80 km/h — 100%

$\frac{570}{4,5}$  km/h — x

$$x = \frac{\frac{570}{4,5} \cdot 100}{80} \Rightarrow x = \frac{570 \cdot 100}{4,5 \cdot 80} \%$$

Finalmente, o excedente percentual será determinado por  $\frac{570 \cdot 100}{4,5 \cdot 80} \% - 100\%$ .

E) INCORRETA

O aluno que marca esta alternativa entende que é necessário dividir 570 km por 4,5 para encontrar a velocidade do veículo em questão, obtendo  $\frac{570}{4,5}$ .

Para determinar o equivalente percentual, o aluno faz uma regra de 3:

80 km/h — 100%

$\frac{570}{4,5}$  km/h — x

$$x = \frac{\frac{570}{4,5} \cdot 100}{80} \Rightarrow x = \frac{570 \cdot 100}{4,5 \cdot 80} \%$$

Ao calcular o excedente, o aluno não se atenta às unidades de medida, subtraindo uma quantidade em km/h de um valor em porcentagem.