

GABARITO

SIMULADO 1 – ENEM 2021 – PROVA II

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

- 91 - A B C D E
92 - A B C D E
93 - A B C D E
94 - A B C D E
95 - A B C D E
96 - A B C D E
97 - A B C D E
98 - A B C D E
99 - A B C D E
100 - A B C D E
101 - A B C D E
102 - A B C D E
103 - A B C D E
104 - A B C D E
105 - A B C D E

- 106 - A B C D E
107 - A B C D E
108 - A B C D E
109 - A B C D E
110 - A B C D E
111 - A B C D E
112 - A B C D E
113 - A B C D E
114 - A B C D E
115 - A B C D E
116 - A B C D E
117 - A B C D E
118 - A B C D E
119 - A B C D E
120 - A B C D E

- 121 - A B C D E
122 - A B C D E
123 - A B C D E
124 - A B C D E
125 - A B C D E
126 - A B C D E
127 - A B C D E
128 - A B C D E
129 - A B C D E
130 - A B C D E
131 - A B C D E
132 - A B C D E
133 - A B C D E
134 - A B C D E
135 - A B C D E

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

- 136 - A B C D E
137 - A B C D E
138 - A B C D E
139 - A B C D E
140 - A B C D E
141 - A B C D E
142 - A B C D E
143 - A B C D E
144 - A B C D E
145 - A B C D E
146 - A B C D E
147 - A B C D E
148 - A B C D E
149 - A B C D E
150 - A B C D E

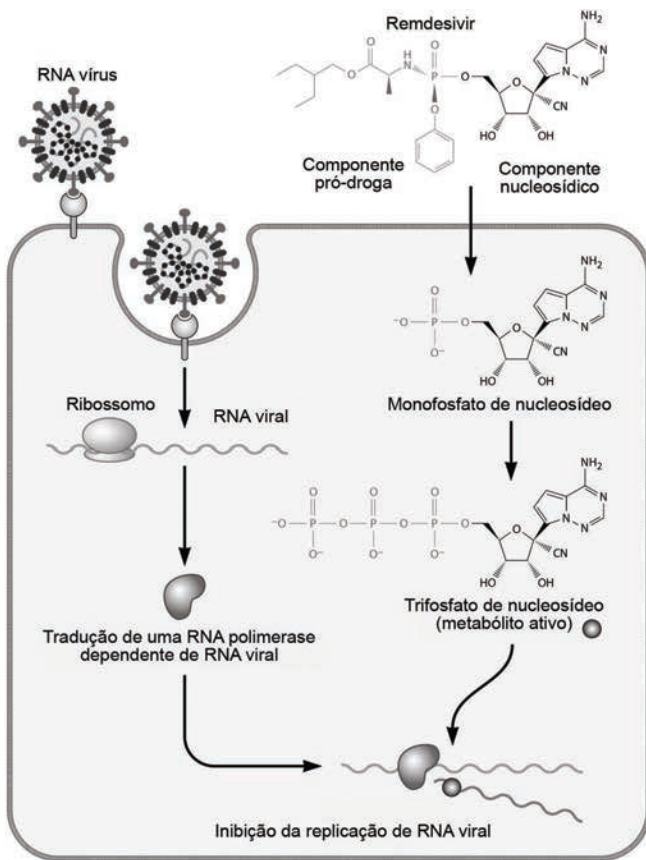
- 151 - A B C D E
152 - A B C D E
153 - A B C D E
154 - A B C D E
155 - A B C D E
156 - A B C D E
157 - A B C D E
158 - A B C D E
159 - A B C D E
160 - A B C D E
161 - A B C D E
162 - A B C D E
163 - A B C D E
164 - A B C D E
165 - A B C D E

- 166 - A B C D E
167 - A B C D E
168 - A B C D E
169 - A B C D E
170 - A B C D E
171 - A B C D E
172 - A B C D E
173 - A B C D E
174 - A B C D E
175 - A B C D E
176 - A B C D E
177 - A B C D E
178 - A B C D E
179 - A B C D E
180 - A B C D E

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91 HUTR

Remdesivir é um profármaco análogo de nucleosídeo com atividade antiviral direta contra vários vírus de RNA. Ele é convertido dentro da célula em seu metabólito ativo – trifosfato de nucleosídeo. Os análogos de nucleosídeos são compostos sintéticos que funcionam por competição com os naturais endógenos. Embora esses compostos imitem suas contrapartes fisiológicas, a incorporação da molécula análoga interrompe os processos moleculares subsequentes. O mecanismo de ação desse fármaco é mostrado a seguir.



MALIN, J. J. et al. Remdesivir against COVID-19 and other viral diseases. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 34, out. 2020 (Adaptação).

Esse fármaco impede a replicação viral, pois bloqueia a etapa de

- A transcrição reversa das moléculas de RNA viral em DNA.
- B liberação das partículas virais formadas dentro da célula.
- C integração do DNA viral no genoma da célula hospedeira.
- D tradução da proteína viral responsável pela replicação do RNA.
- E produção do material genético constituinte das partículas virais.

Alternativa E

Resolução: O texto descreve o mecanismo de ação de um medicamento utilizado para impedir a replicação viral dentro do organismo hospedeiro. O Remdesivir é um análogo de nucleosídeo, ou seja, é estruturalmente semelhante ao nucleosídeo natural presente na célula. Dessa forma, o fármaco compete com o nucleosídeo natural, impedindo a replicação do RNA viral, que é o material genético do vírus para o qual o medicamento é destinado. Como o vírus não consegue replicar o seu material genético utilizando a maquinaria da célula, ele não é capaz de formar novas partículas virais, o que resulta no controle da infecção viral. Portanto, a alternativa correta é a E. A alternativa A está incorreta, pois, como é mostrado na figura, o metabólito ativo interfere na polimerização do RNA, e não no processo de transcrição reversa do RNA em DNA. A alternativa B está incorreta, pois o fármaco não atua na etapa de liberação das partículas virais da célula infectada, mas antes mesmo de essas estruturas serem formadas, durante a etapa de replicação do material genético viral. A alternativa C está incorreta, pois, de acordo com o esquema, o medicamento atua no ciclo lítico do vírus, e não no lisogênico. A alternativa D está incorreta, pois, de acordo com o esquema, o RNA que codifica a proteína viral que replicará o RNA viral é traduzido após a entrada do vírus na célula. Portanto, o medicamento não é capaz de interromper essa etapa.

QUESTÃO 92 PQNW

No “anda e para” do trânsito das grandes cidades, algumas vezes já tivemos a seguinte sensação: nosso veículo está parado, mas o que está ao lado começa a se movimentar, dando a sensação de que nos deslocamos para trás. Com o olhar um pouco mais atento, quando estamos em uma rodovia reta e plana a uma velocidade constante, praticamente não sentimos o movimento do carro. Porém, ao olhar para fora, temos a impressão de que árvores, prédios e demais objetos que estão à margem da rodovia se deslocam no sentido contrário ao do nosso movimento.

Disponível em: <<https://cienciahoje.org.br>>. Acesso em: 30 nov. 2020.

Cientificamente, o conceito tratado no texto é o de

- A sentido.
- B posição.
- C direção.
- D repouso.
- E referencial.

Alternativa E

Resolução: O texto trata da capacidade de distinção entre movimento e repouso, a partir da observação. Esses dois conceitos, movimento e repouso, dependem de um referencial. Ou seja, algo está em movimento ou parado a depender de quem o observa. Portanto, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 93 37ZU

Para Leucipo e Demócrito, os átomos eram inquebráveis, tinham peso e participavam da constituição de todos os corpos, os quais tinham cada qual seu tipo de átomo. No entanto, Aristóteles (384-322 a.C.) não aceitava o atomismo de Leucipo e Demócrito, pois, em sua concepção, os corpos eram constituídos de matéria, mas também de atributos imateriais. A principal objeção de Aristóteles à teoria atômica de Leucipo e Demócrito estaria relacionada à sua incapacidade de explicar a mudança nas substâncias, as transformações químicas, como diríamos hoje. Para Aristóteles, se existissem átomos para cada tipo de substância, não haveria possibilidade de transformações químicas, o que se chocava com a evidência.

FILGUEIRAS, C. A. L. Duzentos anos da teoria atômica de Dalton. *Revista Química Nova na Escola*, n. 20, 2004 (Adaptação).

A objeção de Aristóteles ao atomismo de Leucipo e Demócrito poderia ser refutada considerando que

- A a alteração no estado de agregação das partículas durante uma transformação química produz novas substâncias.
- B os átomos de um determinado elemento são idênticos quanto às suas massas e às suas propriedades químicas.
- C os átomos sofrem transmutações durante transformações químicas, ou seja, um conjunto de átomos se converte em outro diferente.
- D a reatividade química de uma substância é determinada por cada um dos átomos isolados, e não pelo conjunto de átomos que a constituem.
- E as substâncias são compostas de diferentes arranjos de átomos, de modo que, durante uma transformação química, ocorrem mudanças na conectividade entre eles.

Alternativa E

Resolução: As mudanças observadas em uma transformação química não resultam da transformação isolada dos átomos, mas da forma como eles se combinam. Dessa maneira, com base nos conhecimentos atuais sobre transformações químicas, a crítica de Aristóteles pode ser refutada considerando que as substâncias são compostas de diferentes arranjos de átomos, de modo que, durante uma transformação química, ocorrem mudanças na conectividade entre eles. Logo, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 94 G1ZT

Pesquisadores do ICB-USP estão verificando a presença do vírus da febre amarela em material de necrópsias, como diversos tecidos, de pacientes diagnosticados com febre amarela que entraram na fase tóxica da doença. As análises preliminares desses materiais indicam a presença do vírus em quantidades significativas em diferentes órgãos, inclusive no cérebro.

ALISSON, E. Disponível em: <<http://agenciafapesp.br>>. Acesso em: 26 out. 2018 (Adaptação).

Os resultados preliminares da pesquisa apontam que o vírus da febre amarela

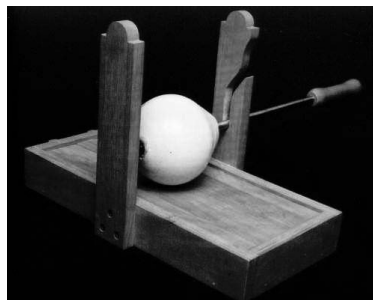
- A precisa infectar diferentes tipos de células ao longo de um ciclo de replicação.
- B invade as células humanas de forma aleatória à medida que se espalha pelo corpo.
- C provoca a morte programada de células localizadas em diferentes tecidos e órgãos.
- D consegue se ligar a receptores de superfície de diferentes tipos de células humanas.
- E possui componentes celulares que podem ser rastreados em diversas partes do corpo.

Alternativa D

Resolução: Os resultados preliminares da pesquisa indicam que o vírus da febre amarela pode ser encontrado em quantidades significativas em diferentes órgãos, inclusive no cérebro. Isso significa que ele é capaz de invadir diferentes tipos de células. Para invadir diferentes células, esse vírus precisa reconhecê-las quimicamente. Esse reconhecimento se dá pela interação entre as proteínas do capsídeo do vírus e os receptores de membrana das células. Portanto, se o vírus da febre amarela pode ser encontrado em células de diferentes órgãos, isso significa que ele é capaz de se ligar a receptores de diferentes tipos de células humanas. A alternativa A está incorreta, pois o vírus não precisa passar por diferentes células para cumprir todas as etapas de seu ciclo de replicação. Dentro de uma única célula, ele encontra toda a maquinaria necessária para formar suas cópias. A alternativa B está incorreta, pois os vírus não infectam as células hospedeiras de forma aleatória. Cada vírus é capaz de invadir células específicas, reconhecidas por meio de receptores presentes na membrana plasmática. A alternativa C está incorreta, pois o resultado do estudo não aponta para uma morte programada celular desencadeada pelo vírus da febre amarela. A alternativa E está incorreta, pois vírus não possuem componentes celulares.

QUESTÃO 95 1ACC

A máquina eletrostática mais primitiva foi desenvolvida por Otto von Guericke, por volta de 1663. A máquina consistia em uma esfera sólida de enxofre montada sobre um eixo de ferro, que se encaixava em um suporte em uma base de madeira, como mostra a figura. A esfera era girada pelo eixo com uma mão e, quando eletrizada, era retirada do suporte e usada para experimentos diversos, como perseguir uma pena, que era ora atraída, ora repelida pela esfera. Guericke, entretanto, não distinguia claramente o que era a eletricidade.



Disponível em: <www.coe.ufrj.br>. Acesso em: 3 dez. 2020 (Adaptação).

Qual o tipo de eletrização em que a máquina descrita se baseia?

- A Atrito.
- B Contato.
- C Indução.
- D Influência.
- E Polarização.

Alternativa A

Resolução: Pela descrição do funcionamento da máquina, percebe-se que a esfera adquire excesso de cargas devido ao atrito com a base de madeira durante o seu movimento. Portanto, a alternativa correta é a A. A alternativa B está incorreta, pois, para a esfera ser eletrizada por contato, a base de madeira deveria estar inicialmente carregada. A alternativa C está incorreta, pois não há aproximação de nenhum objeto carregado e, para que a esfera fosse eletrizada, a base do eixo de ferro não poderia ser de madeira, para possibilitar o fluxo de cargas para o corpo da pessoa que estivesse usando a máquina. A alternativa D está incorreta, pois influência e indução são, no estudo de eletrostática, sinônimos. A alternativa E está incorreta, pois polarização é a separação de cargas em isolantes e, nessa situação, a esfera adquire excesso de cargas.

QUESTÃO 96

WHZ2

A colaboração teve início em 1946, quando Seaborg, Ghiorso e outros começaram a bombardear o Pu ($Z = 94$) com partículas alfa, aglomerados de dois prótons e dois nêutrons. As partículas alfa, por serem carregadas, são mais fáceis de serem aceleradas a altas velocidades do que os teimosos nêutrons. Além disso, quando essas partículas empacaram no plutônio, a equipe de Berkeley conseguiu mais dois novos elementos de um só golpe, pois o elemento Cm ($Z = 96$) decai naturalmente no elemento Am ($Z = 95$).

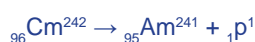
KEAN, S. *A colher que desaparece: e outras histórias reais de loucura, amor e morte a partir de elementos químicos*. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2011 (Adaptação).

A equação que representa o processo de decaimento espontâneo descrito é:

- A ${}_{94}\text{Pu}^{239} + {}_2\alpha^4 \rightarrow {}_{96}\text{Cm}^{242} + {}_0n^1$
- B ${}_{96}\text{Cm}^{242} \rightarrow {}_{94}\text{Pu}^{238} + {}_2\alpha^4$
- C ${}_{96}\text{Cm}^{242} \rightarrow {}_{95}\text{Am}^{242} + {}_{-1}\beta^0$
- D ${}_{96}\text{Cm}^{242} \rightarrow {}_{95}\text{Am}^{241} + {}_1p^1$
- E ${}_{95}\text{Am}^{241} \rightarrow {}_{93}\text{Np}^{237} + {}_2\alpha^4$

Alternativa D

Resolução: O processo de decaimento espontâneo descrito no texto é o de conversão de cúrio (Cm) em amerício (Am). A equação nuclear que descreve esse processo deve estar corretamente balanceada quanto ao número de prótons e de massa das espécies, além de apresentar o Cm no lado dos reagentes e o Am nos produtos acompanhado da respectiva partícula ou radiação emitida. Observe:



Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 97

H2ZM

Os bacteriófagos (ou fagos) são vírus ubíquos na natureza que infectam e destroem bactérias e, por essa razão, são alvos de estudos com propostas terapêuticas para doenças bacterianas desde o século passado. Porém, as atenções às suas aplicações foram substituídas pela descoberta dos antimicrobianos. Com a emergência da resistência bacteriana a antibióticos, pesquisadores e / ou médicos têm reaberto a discussão sobre a exploração da terapia por fagos como alternativa ao combate às doenças infecciosas bacterianas.

Disponível em: <<https://pebmed.com.br>>. Acesso em: 14 dez. 2020.

Para que esses organismos tenham a função descrita no texto, é necessário que eles realizem o ciclo

- A lítico.
- B virológico.
- C lisogênico.
- D reprodutivo.
- E bacteriogênico.

Alternativa A

Resolução: Como é informado no texto, os bacteriófagos são vírus que infectam apenas bactérias. Essa especificidade faz que com esses organismos apresentem potencial para serem utilizados em substituição aos antibióticos. Para que isso ocorra com efetividade, é necessário que o fago realize o ciclo lítico na célula hospedeira, causando a lise celular após a sua replicação. Portanto, a alternativa A está correta. As alternativas B, D e E estão incorretas, pois virológico, reprodutivo e bacteriogênico não são tipos possíveis para a replicação viral, que pode ocorrer em ciclo lítico ou lisogênico. A alternativa C está incorreta, pois, quando o vírus realiza o ciclo lisogênico, ele apenas integra o seu material genético ao da célula infectada, se replicando apenas quando há a replicação celular. Nesse caso, não há destruição da célula hospedeira, que seria desejável para o uso de bacteriófagos como antibióticos.

QUESTÃO 98

78IZ

Em uma aula sobre cargas elétricas, a professora desejava comparar a quantidade de elétrons em uma bateria de celular com a população global daquele ano. A carga de uma bateria comum, quando carregada, é cerca de 2 500 mAh (9 000 C), enquanto a população mundial daquele ano era de 79 bilhões de pessoas. Considere o módulo da carga de um elétron como $1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

A proporção do número de elétrons para cada pessoa é mais próxima de

- A 114 bilhões.
- B 225 bilhões.
- C 712 bilhões.
- D 178 trilhões.
- E 562 trilhões.

Alternativa C

Resolução: A carga q da bateria está relacionada com o módulo da carga do elétron e pela seguinte expressão

$$q = ne$$

em que n é o número de elétrons. Pelos valores apresentados,

$$n = \frac{q}{e} = \frac{9 \cdot 10^3}{16 \cdot 20^{-20}}$$
$$n = 5,625 \cdot 10^{22}$$

Como 79 bilhões de pessoas podem ser expressos por $79 \cdot 10^9$, a proporção desejada é

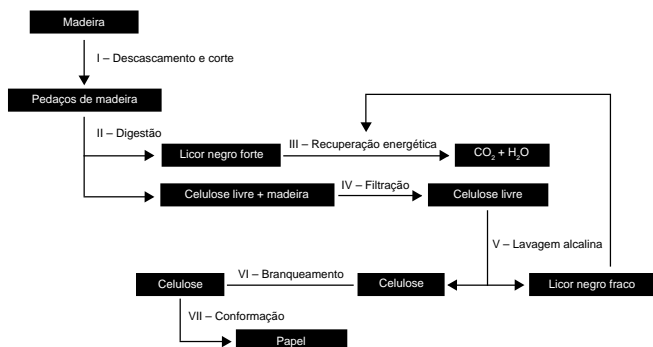
$$\frac{5\,625 \cdot 10^{19}}{79 \cdot 10^9} \approx 71,202 \cdot 10^{10}$$
$$712,02 \cdot 10^9$$

Portanto, a alternativa correta é a C.

QUESTÃO 99

F4C4

Durante o processo de fabricação de papel, descrito a seguir, a madeira proveniente de regiões de reflorestamento é submetida, inicialmente, ao descascamento e corte, para aumentar a superfície de contato e facilitar o cozimento. Em seguida, ela é aquecida em digestores industriais, até que se obtenha a celulose e o licor negro forte, utilizado para alimentar caldeiras de recuperação energética. Enquanto isso, a celulose é submetida à filtração, para que os nós de madeira que não reagiram na etapa anterior possam ser separados da celulose livre, que é submetida a uma lavagem alcalina, gerando o licor negro fraco. Depois dessa etapa, são realizados os processos de branqueamento, em que a celulose sofre oxidação, de secagem e de conformação das folhas para serem utilizadas na forma de papel.



As etapas do processo em que há alteração na estrutura interna da matéria são:

- A I, III e VI.
- B I, V, VI e VII.
- C II, VI e VII.
- D II, III, V e VI.
- E II, III, IV e VII.

Alternativa D

Resolução: No texto são descritas três etapas em que há apenas transformações físicas: descascamento e corte da madeira, filtração e conformação do papel. Nessas transformações, a estrutura interna da matéria não é alterada, apenas seu aspecto ou a fase em que se apresenta.

Já nas demais etapas (digestão, recuperação energética, lavagem alcalina e branqueamento) há transformações químicas, ou seja, que ocorrem com alteração da estrutura interna da matéria, o que torna os produtos diferentes dos reagentes. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 100

N069

No dia 13 de setembro de 1987, dois catadores de recicláveis acharam um aparelho de radioterapia abandonado. Eles desmontaram e venderam o aparelho a um ferro-velho de Goiânia, no entanto, não tinham a noção de que no equipamento havia, sob a forma de um pó de coloração azul, o elemento beta emissor césio-137, altamente radioativo. Esse fato causou quatro mortes, além de contaminar, pelo menos, 249 pessoas.

NASCIMENTO, E.; VELASCO, M. Disponível em: <<https://g1.globo.com>>. Acesso em: 22 nov. 2018 (Adaptação).

As consequências enfrentadas pelas pessoas que entraram em contato com a radiação mencionada no texto se devem ao fato de ela

- A apresentar velocidade média de emissão, igual à da velocidade da luz.
- B provocar ionização de forma direta, por colisão com átomos e elétrons.
- C ter alto poder de penetração, sendo menos penetrante que as partículas alfa.
- D possuir grandes comprimentos de onda, capazes de atravessar até mesmo o chumbo.
- E dispor de uma massa muito grande, e, como consequência, de maior energia cinética.

Alternativa B

Resolução: A partícula beta é resultante da desintegração de um nêutron no núcleo de um átomo radioativo, formando um próton, além de liberar energia. Trata-se de um elétron de alta energia que é expelido sob a forma de radiação, cuja velocidade é cerca de 90% da velocidade da luz. Possui baixo comprimento de onda e um poder de penetração 50 a 100 vezes maior que a partícula alfa, podendo, no entanto, ser detida por uma chapa de chumbo de 2 mm de espessura. Apresenta uma massa aproximadamente 8 000 vezes menor em relação à partícula alfa e, por ser carregada, provoca ionização de forma direta por colisão com átomos e elétrons. No entanto, apesar de o poder de penetração da partícula beta ser maior que o da partícula alfa, a partícula beta é menos ionizante, uma vez que apresenta menor carga. Logo, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 101

JTF8

Por razões de praticidade e precisão nas medidas de temperatura, foi criada uma escala baseada em fenômenos de mudança de estado físico de substâncias puras, que ocorrem em condições únicas de temperatura e pressão, chamados de pontos fixos de temperatura. No início do século XX, constatou-se a necessidade de uma escala universal de temperatura definida de modo a ser precisa, reprodutível e simples de usar, chamada atualmente de Escala Internacional de Temperatura (ITS). Os pontos fixos de temperatura que estão em vigor são apresentados no quadro.

Ponto fixo	ITS
Ebulição do oxigênio	-182,954 °C
Ponto triplo da água	0,010 °C
Solidificação do estanho	231,928 °C
Solidificação do zinco	419,527 °C
Solidificação do ouro	1 064,180 °C

PIRES, D. P. et al. A termometria nos séculos XIX e XX. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 28, n. 1, p. 101-114, 2006 (Adaptação).

Qual o ponto fixo mais próximo do zero absoluto?

- A Ebulição do oxigênio.
- B Ponto triplo da água.
- C Solidificação do estanho.
- D Solidificação do zinco.
- E Solidificação do ouro.

Alternativa A

Resolução: O zero absoluto é 0 K, que corresponde a -273,15 °C. Logo, pela tabela, percebe-se que o ponto fixo que apresenta uma temperatura mais próxima a essa é a ebulição do oxigênio. Portanto, a alternativa correta é a A.

QUESTÃO 102

WBR6

Compostos constituídos de átomos de Po-210 são muito difíceis de serem manipulados, mesmo em escala de micrograma, devido à intensa emissão de partículas alfa e à temperatura a que chega o recipiente que o contém. Por isso, equipamentos e meios de proteção especiais são adotados nos trabalhos com esse isótopo. Entretanto, quando o polônio está fora do corpo, o risco diminui, pois as partículas alfa têm baixo poder de penetração (inclusive pela epiderme). Ao contrário, a sua introdução no organismo é um grave problema. Calcula-se que 90% do polônio ingerido é eliminado pelas fezes, ficando o restante acumulado principalmente nos rins (60%), fígado, baço e medula óssea. A meia-vida do polônio no organismo humano é de cerca de 50 dias.

AFONSO, J. C. Polônio. *Revista Química Nova na Escola*, v. 33, n. 2, 2011 (Adaptação).

Considerando que uma pessoa tenha ingerido acidentalmente 2,1 mg do polônio, qual é o tempo gasto, em dia, até que a quantidade de polônio absorvida por ela seja de, aproximadamente, $6,56 \cdot 10^{-3}$ mg?

- A 50
- B 100
- C 150
- D 200
- E 250

Alternativa E

Resolução: Dos 2,1 mg de polônio ingerido, 90% serão eliminados nas fezes. Dessa maneira, apenas 10% desse valor, 0,210 mg (m_0), permanece acumulado no corpo. Como a massa final (m_f) é igual a 0,00656 mg, tem-se:

$$\frac{m_0}{m_f} = 2^x$$

$$\frac{0,21 \text{ mg}}{0,00656 \text{ mg}} = 2^x$$

$$32 = 2^x$$

$$x = 5$$

Como se passaram 5 meias-vidas e cada meia-vida tem 50 dias, serão necessários 250 dias. Logo, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 103

HWRQ

MicroRNAs (miRNAs) são uma classe de moléculas curtas de RNA não codificante com cerca de 20 a 24 ribonucleotídeos. Com ocorrência natural em animais, plantas e vermes, os miRNAs são os principais responsáveis pela regulação da expressão gênica ao nível pós-transcricional, podendo clivar ou impedir que os RNAs mensageiros sejam lidos. Os miRNAs estão envolvidos na regulação de diversos processos biológicos cruciais, como o desenvolvimento, a diferenciação (geração de células de diferentes tipos), a apoptose (morte celular) e a proliferação celular. Alterações globais na expressão ou nos níveis de miRNAs dentro das células foram descritas em muitas doenças.

Disponível em: <www.nanocell.org.br>. Acesso em: 23 dez. 2020 (Adaptação).

Esses ácidos nucleicos podem levar ao desenvolvimento de doenças por meio do(a)

- A alteração da sequência gênica, levando à expressão de proteínas mutantes.
- B quebra das ligações entre aminoácidos, comprometendo a estrutura proteica.
- C degradação de RNAs codificantes, inviabilizando o transporte dos aminoácidos.
- D mudança do código genético, alterando a relação entre códons e aminoácidos.
- E bloqueio da tradução, impedindo a formação de proteínas celulares essenciais.

Alternativa E

Resolução: Como é descrito no texto, os microRNAs (miRNAs) não têm a função de codificar a inserção de determinado aminoácido na cadeia polipeptídica, mas sim de controlar a expressão gênica a nível pós-transcricional. Portanto, os miRNAs impedem que o RNA mensageiro seja traduzido em polipeptídios. Muitas pesquisas estudam essas moléculas, pois, ao interromper a expressão gênica, algumas proteínas podem não ser sintetizadas, levando ao surgimento de doenças. Portanto, a alternativa correta é a E. A alternativa A está incorreta, pois a alteração da sequência gênica decorre de mutações, e não da ação de miRNAs. A alternativa B está incorreta, pois, como é informado no texto, os miRNAs atuam em um momento pós-transcricional, e não pós-traducional. Ou seja, essas moléculas interferem na ação do RNA mensageiro, e não na proteína em si.

A alternativa C está incorreta, pois os miRNAs degradam os RNAs mensageiros, que não transportam os aminoácidos, mas sim codificam a inserção do aminoácido. Os RNAs responsáveis por carrear os aminoácidos são os RNAs transportadores. A alternativa D está incorreta, pois os miRNAs não alteram o código genético, que é a combinação das bases que geram os códons codificantes para a inserção de um aminoácido específico na proteína.

QUESTÃO 104

PSLV

Em uma aula de Física, o professor Antônio decide fazer um experimento para seus alunos. Ele esfrega uma régua em um pedaço de seda, durante um certo intervalo de tempo e, depois, afirma que a seda adquiriu carga elétrica negativa.



Considerando essa informação, pode-se afirmar que, após a eletrização por

- A) contato, a seda e a régua adquiriram cargas de sinais opostos.
- B) contato, a seda ganhou elétrons e a régua ganhou prótons.
- C) atrito, a seda perdeu elétrons e, por isso, adquiriu cargas negativas.
- D) atrito, a seda ganhou elétrons e, por isso, adquiriu cargas negativas.
- E) atrito, a seda perdeu prótons e, por isso, adquiriu cargas negativas.

Alternativa D

Resolução: Analisando cada afirmativa separadamente,

- A) INCORRETA. A segunda parte da afirmação está correta. A seda e a régua adquirem cargas de sinais opostos. Contudo, a primeira parte da afirmação está incorreta, pois o texto afirma que a pessoa esfrega a régua em um pedaço de seda, ou seja, a eletrização se dá por atrito.
- B) INCORRETA. De fato, a seda ganhou elétrons, uma vez que ficou com um excesso de carga elétrica negativa, mas o processo de eletrização se deu por atrito e a régua não ganhou prótons, ela apenas perdeu elétrons.
- C) INCORRETA. Na eletrização por atrito, a seda ganhou elétrons e, por isso, ficou carregada negativamente.
- D) CORRETA. Conforme justificado anteriormente, a seda ganhou elétrons ao ser atritada com a régua e, por isso, adquiriu cargas negativas.
- E) INCORRETA. Todos os fenômenos elétricos ocorrem na eletrosfera, ou seja, não envolvem o movimento de prótons.

QUESTÃO 105

FY48

A teoria de John Dalton (1766-1844), originada de seus estudos acerca da atmosfera, sugeria a existência de partículas fundamentais, minutas e indivisíveis, circundadas por uma nuvem de calórico. Ela se rivalizava com teorias do éter físico, tal como sugerido por Lord Kelvin (William Thomson, 1824-1907), de que o átomo seria simplesmente um vórtex no fluido etéreo. A noção de que a matéria é constituída por átomos pressupõe que eles têm massa, e determinar com precisão aceitável o valor das massas atômicas de cada elemento conhecido torna-se uma noção incontornável e indispensável a todos os químicos.

FOROSTECKI, L.; SATIN FILHO, O. Os químicos ocultos e sua extraordinária jornada ao mundo dos átomos. *Revista Química Nova*, v. 37, n. 1, 2014.

Considerando os postulados acerca dessa teoria, aquele que ainda pode ser aceito hoje em dia é:

- A) Átomos de um determinado elemento são idênticos quanto às suas massas e às suas propriedades químicas.
- B) Átomos indivisíveis e indestrutíveis constituem a menor parte da matéria.
- C) Átomos de elementos diferentes possuem massas e propriedades diferentes.
- D) Átomos de certo elemento químico não podem se converter em átomos de outro elemento.
- E) Átomos, durante as reações químicas, não são criados nem destruídos, mas apenas rearranjados, formando novas substâncias.

Alternativa E

Resolução: Dalton, a partir de experiências com reações químicas, retomou o modelo de Demócrito e desenvolveu seis postulados, entre os quais ainda pode ser aceito que, durante as reações químicas, átomos não são criados nem destruídos, mas apenas rearranjados, formando novas substâncias. Logo, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 106

NUYD

A hepatite B é uma enfermidade viral do fígado causada pelo vírus da hepatite B (HBV). O vírus é formado por um nucleocapsídeo que contém o DNA e um invólucro cujo principal componente é uma proteína conhecida como antígeno de superfície (HBsAg). A detecção do HBsAg é importante para o diagnóstico das hepatites agudas e crônicas. HBsAg ELISA é um método diagnóstico dependente de enzimas e anticorpos. Nesse teste, o fundo de tubinhos é recoberto com anticorpos anti-HBsAg, que agem como anticorpos de captura. Nesses tubinhos, acrescenta-se a amostra do paciente que se deseja testar. Se a amostra contém antígeno HBsAg, ela formará um complexo com o anticorpo unido à placa. Após a adição de mais alguns componentes, soluções amarelas indicam um resultado positivo, e as azuis, negativo.

Disponível em: <www.wiener-lab.com.ar>. Acesso em: 14 dez. 2020 (Adaptação).

Em qual estrutura viral se encontra o alvo molecular pesquisado pelo teste diagnóstico descrito?

- A Fago.
- B Envelope.
- C Capsídeo.
- D Material genético.
- E Membrana plasmática.

Alternativa B

Resolução: O texto aborda a hepatite B, um tipo de infecção viral, que afeta principalmente os hepatócitos, células constituintes do fígado. Um dos exames laboratoriais utilizado para detectar o vírus da hepatite B é chamado de ELISA, que, resumidamente, captura do antígeno HBsAg viral. Como é descrito no texto, esse vírus é formado por um nucleocapsídeo, constituído de material genético envolto em um capsídeo proteico, revestido por um envelope, constituído principalmente pela proteína HBsAg, detectada pelo teste. Sendo assim, a proteína alvo do teste se encontra no envelope viral, e, portanto, a alternativa correta é a B. A alternativa A está incorreta, pois os fagos são tipos virais que infectam especificamente bactérias. A alternativa C está incorreta, pois, como é informado no texto, o antígeno HBsAg se encontra no revestimento externo ao capsídeo, e não nessa estrutura. A alternativa D está incorreta, pois o material genético é constituído por ácidos nucleicos e não proteínas. A alternativa E está incorreta, pois os vírus são seres acelulares, não possuindo membrana plasmática.

QUESTÃO 107

1CAB

Uma atividade consistia em obter valores de posições e instantes de tempo de uma arruela que desceu ao longo de uma barra roscada, presa em um pedaço de madeira. Com a hipótese de que a rapidez do movimento é a mesma no primeiro e no último intervalo de tempo do movimento, filmou-se a descida da arruela e, analisando cada quadro do vídeo, os valores de tempo e posição foram registrados, como mostrado no quadro.

Tempo (s)	Posição (cm)
0	0
12,78	20
26,57	40
39,95	60
52,87	80

LIBARDONI, G.; SAUERWEIN, R.; ALVES, J. *Inserções de Novas Tecnologias em Conjunto com Aulas Experimentais de Cinemática – MRU e MRUV*. Disponível em: <www.nutes.ufrj.br>. Acesso em: 30 nov. 2020 (Adaptação).

A velocidade média da arruela é comparável ao

- A caminhar de uma pessoa.
- B cair de uma gota de chuva.
- C lançamento de um foguete.
- D crescimento de uma planta.
- E movimento de uma formiga.

Alternativa E

Resolução: Pelos dados do quadro, a velocidade média da arruela é

$$\langle v \rangle = \frac{80}{52,87} \approx 1,51 \text{ cm/s}$$

Essa velocidade é comparável ao movimento de uma formiga. Portanto, a alternativa correta é a E. A alternativa A está incorreta, pois a velocidade do caminhar de uma pessoa é, em média, 1,0 m/s. A alternativa B está incorreta, pois a máxima velocidade de gotas de 2 mm, que é o tamanho médio, é de 26 km/h, equivalente a 722 cm/s. A alternativa C está incorreta, pois os foguetes são lançados a velocidades altíssimas, quando comparado às velocidades de nosso cotidiano, cerca de 28 000 km/h. A alternativa D está incorreta, pois as plantas que crescem mais rápido são alguns tipos de bambus, cerca de 5 m/ano, o que ainda é bem abaixo da velocidade da arruela.

QUESTÃO 108

984G

Para a determinação das massas atômicas relativas, era necessário que Dalton desenvolvesse um modelo que explicasse as combinações químicas e que propiciasse a previsão de fórmulas para os compostos. Utilizando a sua primeira teoria das misturas gasosas, Dalton procurou explicar as combinações químicas exemplificando com o caso de uma mistura de oxigênio e hidrogênio. Caso algum evento rompesse o equilíbrio de repulsão entre os gases, haveria uma transformação. No modelo proposto por Dalton, as interações aconteceriam na sequência de um para um, obedecendo, assim, à chamada “regra da máxima simplicidade”.

VIANA, H. E. B.; PORTO, P. A. O processo de elaboração da teoria atômica de John Dalton. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, n. 7, 2007 (Adaptação).

O postulado desse cientista que permitiu a criação de uma escala de massas atômicas relativas é:

- A A matéria é formada por átomos indivisíveis e indestrutíveis.
- B Os átomos de elementos diferentes possuem massas e propriedades diferentes.
- C Os átomos de um certo elemento químico não podem se converter em átomos de outro elemento.
- D Os átomos de um determinado elemento são idênticos quanto às suas massas e às suas propriedades químicas.
- E Os átomos de elementos diferentes se combinam em uma proporção fixa para originar determinado composto químico.

Alternativa E

Resolução: No texto, é informado que o cálculo da tabela de massas relativas de Dalton foi feito utilizando elementos que se combinavam para formar uma substância química. Assim, o postulado de Dalton que diretamente forneceu a base teórica para esse cálculo é aquele que diz que os átomos de elementos diferentes se combinam em uma proporção fixa para originar determinado composto químico. Logo, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 109 ZENT

A dupla café com leite não se complementa tanto assim. A cafeína pode atrapalhar o consumo do cálcio presente no leite, aumentando sua eliminação por meio da urina e prejudicando sua absorção no intestino. “O leite é a principal fonte de cálcio em nossa alimentação, mas não há evidências de que o consumo moderado de café, em adultos saudáveis, seja prejudicial. Estudos sugerem que a perda de cálcio é maior em pessoas que não têm uma ingestão diária adequada de cálcio. Mas é importante lembrar que os brasileiros muitas vezes utilizam o café como substituto do leite, sendo este o principal fator para a menor ingestão de cálcio”, explica a nutricionista Nádia Amore.

CONTE, F. Disponível em: <www.blog.saude.gov.br>. Acesso em: 23 dez. 2020.

Os hábitos alimentares descritos no texto favorecem disfunções relacionadas ao(à):

- A Formação de hormônios sexuais.
- B Cicatrização de tecido conjuntivo.
- C Transporte de gases respiratórios.
- D Cascata de coagulação sanguínea.
- E Equilíbrio osmótico do meio extracelular.

Alternativa D

Resolução: O café com leite é uma combinação alimentar muito popular em algumas regiões do Brasil, e, como é informado no texto, o café pode atrapalhar a absorção do cálcio presente no leite, dependendo da proporção entre eles. Além disso, o consumo de café em vez de leite, ou mesmo de um café com leite com mais café que leite, pode afetar a ingestão diária de cálcio. Esses hábitos alimentares podem, então, comprometer o funcionamento adequado da cascata de coagulação sanguínea, já que o cálcio iônico é um cofator de várias enzimas responsáveis pela produção do coágulo. Portanto, a alternativa correta é a D. A alternativa A está incorreta, pois os hormônios sexuais são sintetizados a partir do colesterol, e não do cálcio. A alternativa B está incorreta, pois a cicatrização é um processo dependente da vitamina C, e não do cálcio. A alternativa C está incorreta, pois os gases respiratórios são transportados pela hemoglobina, que é constituída pelo ferro, e não por cálcio. A alternativa E está incorreta, pois o equilíbrio osmótico do meio extracelular é realizado pelo sódio.

QUESTÃO 110 7AHY

Ao aproximarmos um bastão carregado eletricamente de um filete de água, verificamos que ela se desvia, conforme ilustra a figura. Esse desvio acontece devido a um fenômeno de origem elétrica.



Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/showdefisica/99_Explor_Eletrizacao/paginas%20htmls/Demo%20Canudinho.hht#07... Desviando_um_filete_de_água_por_força_elétrica...>. Acesso em: 16 jan. 2014.

Nesse caso, o desvio ocorre porque a água está, sob a presença do bastão, submetida a uma força elétrica, em consequência, principalmente, do processo de

- A condução.
- B eletrização.
- C indução.
- D ionização.
- E polarização.

Alternativa E

Resolução: Ao aproximar o bastão eletricamente carregado do filete de água, ele irá orientar as moléculas de água de acordo com as suas cargas em excesso. Caso o bastão esteja carregado positivamente, ele atrairá o polo negativo da molécula de água e, caso esteja carregado negativamente, o inverso. Ou seja, o bastão polariza as moléculas de água, resultante na força elétrica descrita. Portanto, a alternativa correta é a E. A alternativa A está incorreta, pois a água pura não conduz eletricidade. A alternativa B está incorreta, pois a água não é eletrizada, permanecendo neutra. A alternativa C está incorreta, pois sendo a água um isolante, seus elétrons não estão livres para se movimentar, de forma que não ocorre a separação de cargas em seu interior. A alternativa D está incorreta, pois a atração não é forte o suficiente para ionizar as moléculas de água.

QUESTÃO 111 F6B3

Otto Hahn e Lisa Meitner, após processar os resíduos de um mineral contendo óxidos de urânio, descobriram um novo elemento cujas propriedades lembravam as do tântalo. Eles o nomearam protoactínio (do grego *protos* + *aktis*, precursor do actínio). No entanto, em reunião da IUPAC em 1949, o nome do elemento foi encurtado para protactínio (Pa) por questões de eufonia.

AFONSO, J. C. Protactínio. *Revista Química Nova na Escola*, v. 34, n. 2, 2012 (Adaptação).

O elemento descrito apresenta uma série de isótopos radioativos, cujas informações estão apresentadas na tabela a seguir:

Isótopo	Tipo de emissão	Tempo de meia-vida	Energia liberada no decaimento
Pa-229	α	1,4 dia	5,58 MeV
Pa-230	β	17,4 dias	1,31 MeV
Pa-232	β	1,31 dia	0,31 MeV
Pa-233	β	27,0 dias	0,57 MeV
Pa-234	β	6,75 horas	0,23 MeV

Com base nos dados apresentados, o isótopo mais estável desse elemento é o

- A Pa-229.
- B Pa-230.
- C Pa-232.
- D Pa-233.
- E Pa-234.

Alternativa D

Resolução: Analisando os dados apresentados na tabela para os isótopos de protactínio, o indicador mais confiável de estabilidade é o tempo de meia-vida, já que, quanto mais estável é o nuclídeo, maior é o tempo de meia-vida dele. Como o Pa-233 é o que apresenta maior tempo de meia-vida, ele é o isótopo mais estável e, portanto, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 112

SNN1

Na década de trinta do século XVIII, Charles Du Fay realizou vários experimentos sobre eletrostática e enunciou princípios gerais que, segundo ele, regiam os fenômenos elétricos. Nesses experimentos, Du Fay notou que os vidros e as resinas possuíam comportamentos elétricos diferentes, corpos com a mesma eletricidade se repeliam e, com eletricidades diferentes, se atraíam, nomeando as duas eletricidades como vítrea e resinosa. Atualmente essa classificação é questionável, pois um material adquire um ou outro tipo de eletricidade dependendo do material que o atrita. Contudo, a classificação de Du Fay faz sentido caso o material utilizado para atritar seja sempre o mesmo.

BOSS, S.; CALUZI, J. Os conceitos de eletricidade vítrea e eletricidade resinosa segundo Du Fay. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 29, n. 4, p. 635-644, 2017.

As eletricidades vítrea e resinosa correspondem, atualmente, ao conceito de

- A sul e norte.
- B ação e reação.
- C elétron e próton.
- D positivo e negativo.
- E atração e repulsão.

Alternativa D

Resolução: Pelo texto, percebe-se que a classificação feita por Du Fay de eletricidades vítrea e resinosa diz respeito às propriedades elétricas dos objetos. Objetos com a mesma eletricidade, vítrea e vítrea ou resinosa e resinosa, se repeliam e, com eletricidades diferentes, se atraíam. Essa classificação corresponde ao que, atualmente, se denomina positivo e negativo. Ou seja, objetos carregados positivamente ou negativamente repelem aqueles que estão carregados da mesma maneira, e objetos carregados com cargas de sinais contrários se atraem. Portanto, a alternativa correta é a D. A alternativa A está incorreta, pois polos sul e norte são termos associados a atrações e repulsões de caráter magnético. A alternativa B está incorreta, pois ação e reação é um conceito que, apesar de estar presente em qualquer tipo de interação, não é uma propriedade dos objetos. Além disso, é um conceito apresentado por Newton no século XVII, e os estudos de Du Fay aconteceram cerca de cinquenta anos depois. A alternativa C está incorreta, pois elétron e próton são partículas que, apesar de possuírem cargas negativa e positiva respectivamente, são constituintes dos átomos, que por sua vez constituem toda a matéria. Logo, não há como essa ser uma propriedade específica de alguns objetos e não de outros. A alternativa E está incorreta, pois atração e repulsão é o fenômeno observável, se os objetos se aproximam ou se afastam, e não uma propriedade dos materiais.

QUESTÃO 113

BYJN

As características de um indivíduo podem ser hereditárias ou resultar de fatores ambientais. Há características que são multifatoriais, ou seja, além de deterem uma base genética, são influenciadas pelo ambiente. Uma forma de investigar os fatores que determinam uma característica é a avaliação de sua frequência entre gêmeos monozigóticos e dizigóticos. Gêmeos monozigóticos se formam a partir de um mesmo óvulo fecundado, já os dizigóticos têm origem em óvulos diferentes. O quadro a seguir apresenta a concordância nos dois tipos de gêmeos em relação a cinco características diferentes:

	Característica	Concordância em dizigóticos	Concordância em monozigóticos
1	Tipo sanguíneo ABO	65%	100%
2	Beber café	80%	80%
3	Esquizofrenia	16%	53%
4	Anemia falciforme	25%	100%
5	Andar de bicicleta	72%	72%

Disponível em: <<http://www.ib.usp.br>>. Acesso em: 20 nov. 2018 (Adaptação).

Qual dessas características é determinada por mecanismo multifatorial?

- A 1
- B 2
- C 3
- D 4
- E 5

Alternativa C

Resolução: Segundo o texto, características multifatoriais são aquelas que possuem bases genética e ambiental. No quadro, para descobrir a característica que se encaixa nesse padrão, basta identificar em qual delas a concordância de gêmeos monozigóticos é superior à de gêmeos dizigóticos, mas que não atinge 100%. Isso indica que essa característica possui uma base genética, porque gêmeos que possuem o mesmo material genético apresentam muitas correspondências. Ao mesmo tempo, a taxa de monozigóticos sugere que a base genética não explica inteiramente a característica e, portanto, há fatores ambientais incidindo sobre ela. A única característica que se enquadra nessa descrição é a 3 (esquizofrenia). A respeito das demais características, considera-se que: o tipo sanguíneo ABO e a anemia falciforme são características de base exclusivamente genética, porque a concordância em gêmeos é de 100%. Beber café e andar de bicicleta são determinados por fatores ambientais, porque não há diferença de concordância entre monozigóticos e dizigóticos.

QUESTÃO 114

CEJP

Constantemente as células estão em contato com agentes químicos e físicos capazes de danificar o DNA, o que pode resultar em consequências sérias ao funcionamento celular. Os sistemas de reparo de DNA consistem em mecanismos essenciais que protegem a integridade do genoma e garantem a evolução de organismos vivos na Terra. A reparação ocorre em todas as células e em todos os organismos. O funcionamento inadequado dos sistemas de reparo pode permitir a ocorrência de acúmulos de mutações nocivas aos processos celulares.

Disponível em: <<https://microbiologia.icb.usp.br/>>. Acesso em: 16 nov. 2020.

Uma consequência da falha nesses sistemas de reparo é a

- A produção de células cancerígenas.
- B alteração no cariótipo do indivíduo.
- C união de cromossomos homólogos.
- D manifestação da síndrome de Down.
- E redução do número de cromossomos.

Alternativa A

Resolução: O sistema de reparo protege o DNA contra danos e erros que possam acontecer durante o processo de replicação. Por causa dele, a incidência de mutações gênicas é bem menor que a frequência com que essas alterações acontecem na molécula de DNA. Quando as mutações evadem esses mecanismos de reparo, elas surgem, e o acúmulo dessas mutações está associado ao desenvolvimento de células com fenótipo canceroso. Portanto, a alternativa correta é a A. A alternativa B está incorreta, pois o cariótipo se refere ao conjunto cromossômico da célula. As mutações gênicas não afetam a estrutura do cromossomo, apenas a sequência dos nucleotídeos na molécula de DNA.

A alternativa C está incorreta, pois o sistema de reparo não atua nas fases da mitose, mas sim na interfase, em que há replicação do material genético. A alternativa D está incorreta, pois a síndrome de Down decorre de uma mutação cromossômica, e não gênica. A alternativa E está incorreta, pois a redução no número de cromossomos seria uma mutação do tipo cromossômica, e não gênica.

QUESTÃO 115

4KGL

Um radiofármaco é uma substância que pode ser utilizada no diagnóstico e tratamento de seres vivos, qualquer que seja a via de administração utilizada. Atualmente, em Medicina Nuclear, o radionuclídeo mais importante para a preparação de radiofármacos com finalidade diagnóstica é o tecnécio-99 metaestável ($^{99m}_{43}\text{Tc}$), produto do decaimento radioativo do molibdênio-99 ($^{99}_{42}\text{Mo}$). Em uma amostra, cerca de 87,5% dos átomos de $^{99}_{42}\text{Mo}$ desintegram-se por emissão de radiação beta e originam núcleos de $^{99m}_{43}\text{Tc}$ que, por sua vez, desintegram-se por emissão de radiação gama para originar o tecnécio-99 ($^{99}_{43}\text{Tc}$) em um tempo total de aproximadamente 216 horas.

ARAÚJO, E. B. *Radiofármacos para diagnóstico e terapia*. Disponível em: <<http://qnesc.sbjq.org.br/>>. Acesso em: 31 out. 2018. [Fragmento adaptado]

O tempo necessário, em horas, para que a metade da massa de molibdênio-99 sofra decaimento radioativo e se converta em tecnécio-99 é de

- A 24.
- B 36.
- C 48.
- D 72.
- E 144.

Alternativa D

Resolução: Tempo de meia-vida é o tempo necessário para que a metade dos átomos presentes em uma amostra radioativa se desintegre. Segundo os dados fornecidos no texto, 87,5% dos átomos de $^{99}_{42}\text{Mo}$ se desintegram e são convertidos em átomos de $^{99}_{43}\text{Tc}$. Sendo assim, a porcentagem final de átomos de $^{99}_{42}\text{Mo}$ na amostra é igual a

$$(100 - 87,5)\% = 12,5\%.$$

O número de meias-vidas pode ser obtido da seguinte maneira:

$$\begin{aligned} N &= \frac{N_0}{2^x} \\ 2^x &= \frac{N_0}{N} \\ 2^x &= \frac{100}{12,5} \\ x &= 3 \end{aligned}$$

De posse desse valor, basta substituir na seguinte equação para calcular o tempo de meia-vida:

$$\begin{aligned} t &= x \cdot P \\ P &= \frac{t}{x} \\ P &= \frac{216 \text{ horas}}{3} \\ P &= 72 \text{ horas} \end{aligned}$$

Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 116

9E5P

Sabe-se que métodos de degustação, como forma de análise sensorial de alimentos, foram aplicados pela primeira vez na Europa, tempos atrás, com o objetivo de controlar a qualidade de cervejarias e destilarias. Nos Estados Unidos, durante a Segunda Guerra Mundial, surgiu da necessidade de se produzir alimentos de qualidade e que não fossem rejeitados pelos soldados do Exército. A partir dessa necessidade, surgiram, então, os métodos de aplicação da degustação, estabelecendo a análise sensorial como base científica.

TEIXEIRA, L. V. Disponível em: <<https://revistadoilct.com.br>>. Acesso em: 7 jan. 2020 (Adaptação).

A utilização da análise descrita é possível devido às propriedades da matéria conhecidas como

- A organolépticas.
- B extensivas.
- C funcionais.
- D químicas.
- E físicas.

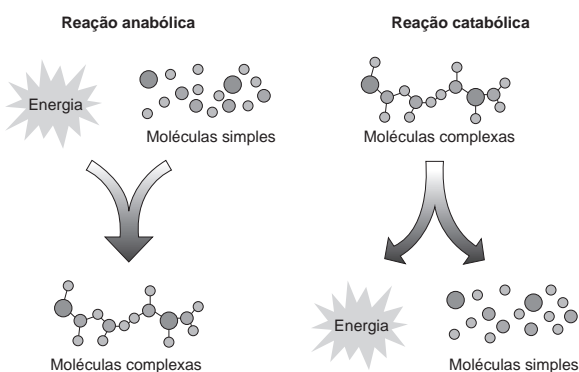
Alternativa A

Resolução: O texto-base descreve métodos de aplicação da degustação (paladar), estabelecendo a análise sensorial como base científica para analisar alimentos, visando o controle da qualidade de cervejarias e destilarias. As propriedades organolépticas da matéria são aquelas que impressionam um dos cinco sentidos (olfato, visão, tato, audição e paladar). Como exemplo dessas propriedades, tem-se: cor, sabor, odor, brilho, etc. Logo, a alternativa A é a correta.

QUESTÃO 117

ØK02

Anabolismo e catabolismo são dois tipos de reação bioquímica que fazem parte do metabolismo humano. Enquanto o anabolismo é um processo construtivo, o catabolismo é um processo destrutivo.



Disponível em: <www.diferenca.com>. Acesso em: 12 dez. 2020 (Adaptação).

Nesse sentido, um exemplo do processo destrutivo descrito seria a:

- A Respiração celular.
- B Síntese de glicogênio.
- C Polimerização do DNA.
- D Atividade fotossintética.
- E Tradução das proteínas.

Alternativa A

Resolução: Como mostrado na figura, reações anabólicas são aquelas que utilizam moléculas simples, com gasto energético, para a produção de moléculas mais complexas. Por outro lado, as reações catabólicas realizam o processo contrário, no qual moléculas mais complexas são quebradas em moléculas mais simples, com a liberação de energia. Um exemplo de reação catabólica são as da respiração celular, já que a glicose é quebrada para gerar ATP e energia. Portanto, a alternativa correta é a A. As demais alternativas estão incorretas, pois exemplificam processos anabólicos, e não catabólicos.

QUESTÃO 118

8GI7

As estrelas cadentes são todos os fragmentos de corpos celestes (até mesmo pequenas partículas) que, vindos do espaço, penetram ou atravessam a atmosfera terrestre. É o atrito desses corpos celestes com as moléculas dos gases da atmosfera que os aquece, tornando-os incandescentes. Os fenômenos luminosos produzidos pela entrada ou passagem desses corpúsculos pela Terra são denominados estrelas cadentes ou meteoros. Dependendo do seu tamanho, ao se desintegrarem na atmosfera, as estrelas cadentes podem deixar um rastro luminoso, proveniente das partículas resultantes dessa desintegração.

Disponível em: <<http://revistagalileu.globo.com>>. Acesso em: 30 nov. 2020 (Adaptação).

Qual característica do movimento é indicada pelo rastro luminoso?

- A Tempo.
- B Posição.
- C Trajetória.
- D Velocidade.
- E Referencial.

Alternativa C

Resolução: Como descrito no texto, o rastro luminoso das estrelas cadentes, que são na verdade fragmentos de corpos celestes, é produzido pela incandescência desses fragmentos, devido à radiação solar sobre os gases do cometa. Esse rastro indica o conjunto de posições do fragmento e, portanto, indica a sua trajetória. Assim, a alternativa correta é a C.

QUESTÃO 119

LYU5

Os testes de controle de qualidade são muito importantes no processo de produção de medicamentos, pois é por meio deles que se verifica a composição presente nos fármacos antes de um lote ser liberado para consumo. Por exemplo, a quantidade de bicarbonato de sódio presente em comprimidos antiácidos é quantificada pela sua reação com um ácido forte, produzindo água, gás carbônico e um sal solúvel. Para realizar esse teste, medem-se a massa inicial do ácido e a do comprimido que irão reagir e, em seguida, a massa final do sistema, após o término da reação. Assim, pela variação de massa durante a reação e por meio

da relação entre as massas das substâncias participantes, calcula-se a massa de bicarbonato de sódio no comprimido. As leis mencionadas que servem de base para os cálculos realizados no teste descrito são, respectivamente:

- A Lei de Dalton e Lei das Proporções Fixas.
- B Lei de Lavoisier e Lei das Proporções Fixas.
- C Lei de Proust e Lei da Conservação da Matéria.
- D Lei de Lavoisier e Lei das Proporções Múltiplas.
- E Lei de Proust e Lei da Conservação da Matéria.

Alternativa B

Resolução: No procedimento descrito, utilizam-se a Lei de Conservação das Massas (Lavoisier) e a Lei das Proporções Fixas (Proust). A primeira é útil para determinar a quantidade de gás carbônico formado nos produtos, que deve ser igual à diferença entre a soma das massas dos reagentes e dos demais produtos formados. Já a segunda serve para determinar a proporção em que o ácido irá reagir com o bicarbonato de sódio presente no comprimido. Logo, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 120

TUOA

Anemia é definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como a condição na qual o conteúdo de hemoglobina no sangue está abaixo do normal como resultado da carência de um ou mais nutrientes essenciais. As anemias podem ser causadas por deficiência de nutrientes como ferro, zinco, vitamina B12 e proteínas. Porém, a anemia causada por deficiência de ferro, denominada anemia ferropriva, é muito mais comum que as demais (estima-se que 90% das anemias sejam causadas por carência de ferro).

Disponível em: <<http://bvsmms.saude.gov.br>>. Acesso em: 12 dez. 2020 (Adaptação).

O tipo de anemia mais comum pode ser prevenido pelo consumo adequado de

- A frutos do mar.
- B raízes alaranjadas.
- C gemas de ovos caipiras.
- D leite integral não processado.
- E vegetais folhosos verde-escuros.

Alternativa E

Resolução: A anemia mais comum, de acordo com o texto apresentado, é a ferropriva, causada pela deficiência de ferro. Esse elemento é essencial na constituição da hemoglobina, uma proteína cuja função é o transporte de oxigênio dos pulmões para todas as células do organismo. A ingestão adequada de ferro pode se dar pelo consumo de alimentos vegetais como verduras de folhas verde-escuras, ou alimentos de origem animal, como carne vermelha. Portanto, a alternativa correta é a E. A alternativa A está incorreta, pois os frutos do mar são ricos principalmente em proteínas e iodo. A alternativa B está incorreta, pois raízes alaranjadas, como a cenoura, são ricas principalmente em betacaroteno, precursor da vitamina A. A alternativa C está incorreta, pois as gemas dos ovos são ricas principalmente em gorduras. A alternativa D está incorreta, pois o leite é rico principalmente em cálcio.

QUESTÃO 121

K07N

Estrelas apresentam um amplo domínio de cores, que refletem a temperatura em suas atmosferas. A cor de uma estrela é determinada pela parte de seu espectro visível que mais contribui para sua luminosidade total. Estrelas azuis são as mais quentes, e as vermelhas, as mais frias. No caso de estrelas, "frio" significa temperaturas da ordem de 2 000 ou 3 000 K, 15 vezes mais quente do que nosso forno de casa, enquanto estrelas azuis têm temperaturas de 20 000 K ou mais.

Disponível em: <www.if.ufrgs.br>. Acesso em: 19 nov. 2020.

Qual a mínima diferença de temperatura entre estrelas azuis e vermelhas?

- A 16 727 °C
- B 17 000 °C
- C 17 273 °C
- D 18 000 °C
- E 18 273 °C

Alternativa B

Resolução: A mínima diferença de temperatura entre as estrelas será a diferença entre a mínima temperatura da estrela azul (quente) e a máxima temperatura da estrela vermelha (fria). Pelo texto, essas temperaturas são 20 000 K (19 727 °C) e 3 000 K (2 727 °C). Logo, a mínima diferença é 17 000 °C, que corresponde à alternativa B.

QUESTÃO 122

F7UD

A explicação de Lavoisier para a combustão, como uma reação com o oxigênio, foi considerada, no longo prazo, mais satisfatória que todas as outras usando flogisto (um princípio inflamável). Para Lavoisier, o metal não era composto por flogisto, e o minério seria uma combinação entre o metal e o oxigênio. As explicações de Lavoisier reforçaram observações que já haviam sido feitas e publicadas no século XVII sobre as substâncias ganharem massa quando calcinadas. Esse ganho de massa era contraditório para os adeptos da teoria do flogisto, já que, para eles, na combustão e na calcinação as substâncias estariam perdendo flogisto.

OLIVA, C. R. D. et al. Explorando os conceitos de oxidação e redução a partir de algumas características da história da ciência. *Revista Química Nova na Escola*, v. 42, n. 1, 2020 (Adaptação).

As explicações de Lavoisier são coerentes com as observações experimentais, pois, em uma reação química,

- A o estado de agregação da matéria não muda.
- B a massa total de um sistema fechado não varia.
- C os átomos sofrem transmutação e perdem massa.
- D a estrutura interna da matéria não sofre alteração.
- E a massa dos produtos difere da massa dos reagentes.

Alternativa B

Resolução: A Lei de Lavoisier, isto é, de Conservação das Massas, é compatível com a observação verificada nas oxidações de metais. Como essas reações são usualmente realizadas em recipientes abertos, espera-se que a balança registre um aumento, pois a massa do oxigênio que irá reagir não é registrada devido ao seu estado físico.

Embora essa reação seja compatível com a Lei de Conservação das Massas, não é possível que seja verificada em sistemas abertos, apenas em sistemas fechados, o que torna a alternativa B correta.

QUESTÃO 123 5EDQ

O total de água existente no corpo humano corresponde a 75% do peso na infância e a mais da metade na idade adulta. Como qualquer alimento, a quantidade de água que precisamos ingerir por dia é muito variável e depende de vários fatores. Para alguns, a ingestão de dois litros de água por dia pode ser suficiente; outros precisarão de três ou quatro litros ou mesmo mais. O importante é que os seres humanos são capazes de regular de maneira eficiente o balanço diário de água, de modo que, ao longo do dia, a quantidade ingerida corresponda à água que foi utilizada ou eliminada pelo corpo.

Guia alimentar para a população brasileira. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014 (Adaptação).

Para manter o equilíbrio descrito no texto, essa substância deve ser ingerida em maiores quantidades por pessoas que

- A têm dieta rica em frutas e verduras.
- B apresentam taxa metabólica reduzida.
- C moram em locais de baixas temperaturas.
- D praticam atividade física de alta intensidade.
- E produzem urina de cor clara ou transparente.

Alternativa D

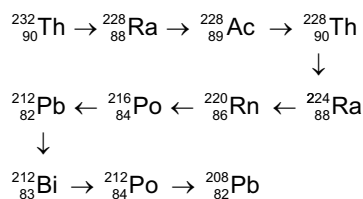
Resolução: Como é dito no texto, a quantidade de água ideal para cada organismo depende de vários fatores ambientais, comportamentais e, muitas vezes, genéticos. O organismo humano é capaz de perceber os níveis de hidratação, demandando o aumento ou redução no consumo de água. É dessa maneira que a quantidade de água perdida ao longo do dia, por meio da eliminação da urina e das fezes, pela transpiração e pela respiração, é repostada. Por isso, pessoas que perdem mais água devem aumentar a ingestão desse líquido. Atletas de alta intensidade precisam ingerir mais água, pois perdem muito líquido no suor e podem desidratar. Portanto, a alternativa correta é a D. A alternativa A está incorreta, pois pessoas com dieta rica em frutas e verduras já ingerem água na alimentação, então precisam de menos água. A alternativa B está incorreta, pois pessoas com metabolismo reduzido tendem a perder menor quantidade de água durante o dia e, por isso, necessitam de menor reposição de líquidos. A alternativa C está incorreta, pois pessoas que moram em locais frios precisam de menos água do que quem mora em locais quentes. A alternativa E está incorreta, pois a produção de urina clara é um indicativo de boa hidratação.

QUESTÃO 124 IMBU

O ex-inspetor de armas da ONU, Hans Blix, está fazendo campanha para que cientistas nucleares adotem o elemento radioativo tório como um novo combustível. Segundo Blix, o tório pode ser muito mais seguro nos reatores do que o urânio. Além disso, seria mais difícil usá-lo para a produção de armas nucleares.

Disponível em: <<https://oglobo.globo.com>>. Acesso em: 22 nov. 2018 (Adaptação).

A série de decaimento radioativo natural desse elemento está representada a seguir:



O número de partículas α e β emitidas no término da série de decaimento do tório é, respectivamente, igual a

- A 2 e 8.
- B 4 e 6.
- C 5 e 5.
- D 6 e 4.
- E 8 e 2.

Alternativa D

Resolução: A equação nuclear que representa de forma simplificada a série de decaimento radioativo do tório está descrita a seguir:



Sabe-se que a emissão de uma partícula alfa origina um novo elemento com número atômico 2 unidades menor e número de massa 4 unidades menor. Já a emissão de uma partícula beta aumenta em uma unidade o número atômico do elemento, enquanto o seu número de massa não se altera. Dessa forma, para determinar os valores de y e w , deve-se considerar no cálculo que a soma dos índices superiores dos reagentes seja igual ao dos produtos.

$$232 = 208 + y + w$$

$$w = 0$$

$$y = 232 - 208$$

$$y = 24$$

Dividindo esse valor por 4, determina-se o número de partículas alfa que são emitidas nesse processo de decaimento:

$$24 / 4 = 6$$

Como foram emitidas 6 partículas ${}^4_2\alpha$, espera-se que a variação do número de prótons seja igual à metade de 24, ou seja, 12. Logo, tem-se a seguinte relação:

$$90 = 82 + x + z$$

$$x = 12$$

$$z = 90 - 82 - 12$$

$$z = -4$$

Portanto, a equação geral que representa a série de decaimento do tório é a seguinte:



Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 125

9NIG

Como o atendimento médico no Mato Grosso do Sul é concentrado na capital, levando ao acúmulo de demandas e longas filas, o governo do estado desenvolveu o projeto Caravana da Saúde, com o objetivo de proporcionar uma melhor assistência à população. A caravana vai percorrer 11 microrregiões do estado, aproximadamente 4 570 km, nos próximos 5 meses. Os serviços oferecidos são todos os que compõem a rede do Sistema Único de Saúde (SUS).

Disponível em: <www.caravanadasaude.ms.gov.br>. Acesso em: 15 nov. 2020 (Adaptação).

A velocidade escalar média da caravana será mais próxima de

- A 13,6 km/dia.
- B 30,5 km/dia.
- C 41,5 km/dia.
- D 91,4 km/dia.
- E 150,0 km/dia.

Alternativa B

Resolução: Como a caravana irá percorrer as microrregiões em 5 meses, ou seja, 150 dias, a velocidade média escalar é

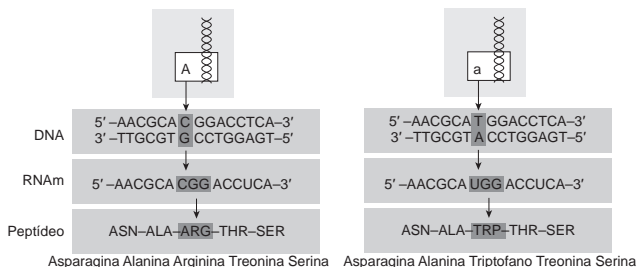
$$\langle v \rangle = \frac{4\,570}{150} = \frac{457}{15}$$

$$\langle v \rangle = 30,4\bar{6} \text{ km/dia}$$

A alternativa mais próxima é a B.

QUESTÃO 126

ZT1S



Disponível em: <www.uel.br>. Acesso em: 16 nov. 2020.

A imagem representa a diferença entre os alelos A e a que compõem o gene responsável pela coloração da asa da joaninha. A diferenciação entre esses alelos resulta de uma mutação do tipo

- A deleção.
- B inserção.
- C silenciosa.
- D substituição.
- E sem sentido.

Alternativa D

Resolução: Ao analisar o esquema, é possível perceber que, para o alelo A, a sétima base da molécula do DNA é uma citosina, enquanto no alelo a, nessa mesma posição, há uma timina. Sendo assim, a diferenciação desses alelos resultou, pelo menos parcialmente, de uma mutação do tipo substituição. Portanto, a alternativa correta é a D. A alternativa A está incorreta, pois se tivesse ocorrido uma deleção, no alelo a, a sétima base seria uma guanina.

A alternativa B está incorreta, pois se tivesse ocorrido a inserção de base no alelo a, a oitava base seria uma citosina. A alternativa C está incorreta, pois a mutação gênica resultou em substituição do aminoácido codificado. A alternativa E está incorreta, pois não houve a codificação de um códon de parada precoce no alelo a.

QUESTÃO 127

DADQ

Processo de extração do DNA de morangos



Disponível em: <https://genoma.ib.usp.br>. Acesso em: 12 dez. 2020 (Adaptação).

O sequenciamento do material obtido do morango por meio dessa técnica revelaria o seu

- A gene.
- B genoma.
- C cromossomo.
- D código genético.
- E ácido ribonucleico.

Alternativa B

Resolução: O infográfico ensina como extrair o DNA de morangos. Se o DNA extraído das células dos morangos fosse sequenciado completamente, seria obtido o conjunto gênico dessa fruta. Conceitualmente, o conjunto de todos os genes de um organismo é definido como genoma. Portanto, a alternativa correta é a B. A alternativa A está incorreta, pois, nas várias moléculas de DNA extraídas dos morangos, haveria mais de um gene. A alternativa C está incorreta, pois os cromossomos são as moléculas de DNA em sua versão condensada. A cromatina está condensada durante algumas etapas da meiose. A alternativa D está incorreta, pois o código genético é a maneira como a informação gênica é transcrita e, posteriormente, codificada em proteínas. A alternativa E está incorreta, pois o sequenciamento do DNA extraído não revelaria o ácido nucleico do morango, e sim a sequência de nucleotídeos presentes nessa molécula.

QUESTÃO 128

L67V

Um termômetro de resistência é um termômetro em que a resistência elétrica R varia com a temperatura. Podemos definir as temperaturas medidas por esse termômetro em kelvins (K) como sendo proporcionais à resistência medida em ohms (Ω).

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. *Física 2*. Rio de Janeiro: LTC, 1996. p. 176.

Um termômetro do tipo citado no texto anterior indica uma resistência R de 120Ω , quando seu bulbo é imerso em água fervente (100°C). Qual é a temperatura de um banho medida por esse termômetro, quando sua resistência é 96Ω ?

- A 25,4 $^\circ\text{C}$.
- B 30,9 $^\circ\text{C}$.
- C 74,6 $^\circ\text{C}$.
- D 76,0 $^\circ\text{C}$.
- E 80,0 $^\circ\text{C}$.

Alternativa A

Resolução: Pelo texto, sabe-se que a temperatura, em kelvin, é proporcional à resistência elétrica. Como 100°C correspondem a 373 K , a constante de proporcionalidade é

$$T = AR$$
$$A = \frac{373}{120} \text{ K}/\Omega$$

Logo, a temperatura medida quando a resistência elétrica é 96Ω é igual a

$$T = \frac{373}{120} \cdot 96 = \frac{373}{40} \cdot 32$$
$$T = \frac{373}{5} \cdot 4 = 298,4 \text{ K}$$
$$298,4 \text{ K} = 25,4^\circ\text{C}$$

Portanto, a alternativa correta é a A.

QUESTÃO 129

S21Ø

Em relação à exposição às radiações por fontes naturais, o radônio merece destaque. Trata-se de um gás que pertence à família dos gases nobres e tende a se concentrar em ambientes fechados como minas subterrâneas, residências ou locais de trabalho. Uma vez inalado, ele é depositado no trato respiratório e está associado ao câncer de pulmão, sendo a segunda causa deste depois do tabagismo. Uma forma de se proteger dele é a manutenção de ambientes ventilados, evitando a concentração desse gás, que sofre decaimento natural emitindo partículas alfa, beta e radiação gama.

Disponível em: <<https://www.inca.gov.br>>. Acesso em: 20 nov. 2019 (Adaptação).

Considerando os tipos de emissões radioativas mencionados, a mais perigosa delas é a

- A alfa, devido à maior velocidade média.
- B beta, devido ao maior poder de ionização.
- C beta, devido ao menor valor de frequência.
- D gama, devido ao maior poder de penetração.
- E gama, devido ao maior comprimento de onda.

Alternativa D

Resolução: As partículas alfa e beta e a radiação gama emitidas por núcleos de átomos radioativos são denominadas, respectivamente, radiações corpusculares e eletromagnéticas. Essas radiações são ionizantes, ou seja, interagem com as espécies (átomos ou moléculas) que encontram em sua trajetória, transformando-as em íons. As partículas alfa possuem menor velocidade média e maior poder ionização devido à sua carga $+2$. Já as partículas beta apresentam maior velocidade média que as partículas alfa e menor velocidade média que a radiação gama, que, por ser de natureza eletromagnética, possui maior frequência e maior poder de penetração. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 130

6KDY

Recentemente, o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) foi alterado no que diz respeito aos limites de velocidade em rodovias. Em rodovias de pista dupla, o limite em vigor agora é de 110 km/h para automóveis, camionetas e motocicletas, e de 90 km/h para os demais veículos. Já em rodovias de pista simples, o limite passou a ser de 100 km/h para automóveis, camionetas e motocicletas, e de 90 km/h para os demais veículos.

Disponível em: <<https://fetropar.org.br>>. Acesso em: 13 nov. 2020 (Adaptação).

Qual a diferença no tempo mínimo de viagem de uma motociclista ao percorrer uma rodovia simples de 165 km que foi duplicada?

- A 9 minutos
- B 15 minutos
- C 20 minutos
- D 30 minutos
- E 50 minutos

Alternativa A

Resolução: O tempo mínimo de viagem está relacionado à velocidade máxima. Pelo texto, sabe-se que a velocidade máxima da rodovia simples para motocicleta é de 100 km/h . Logo, o tempo mínimo de viagem nessa rodovia era de

$$\Delta t_{\text{simples}} = \frac{\Delta x}{v_{\text{simples}}} = \frac{165}{100} = 1,65 \text{ h}$$

enquanto para rodovias de pista dupla o tempo mínimo é de

$$\Delta t_{\text{dupla}} = \frac{\Delta x}{v_{\text{dupla}}} = \frac{165}{110} = \frac{33}{22}$$
$$\Delta t_{\text{dupla}} = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ h}$$

Assim, a diferença entre os tempos mínimos de viagem é de $0,15 \text{ h}$ ou 9 minutos . Portanto, a alternativa correta é a A.

QUESTÃO 131 EG73

Existem muitas controvérsias na comunidade científica a respeito de o vírus ser ou não um ser vivo. Os que defendem que o vírus não é um ser vivo partem do princípio de que ele não tem vida livre. Além disso, alguns desses agentes possuem a capacidade de se cristalizar quando submetido a situações adversas.

Disponível em: <www.arca.fiocruz.br>. Acesso em: 14 nov. 2020 (Adaptação).

Qual característica corrobora a classificação desse ser como vivo?

- A Potencial patogênico.
- B Capacidade evolutiva.
- C Organização unicelular.
- D Replicação extracelular.
- E Morfologia diversificada.

Alternativa B

Resolução: A divergência entre os especialistas na classificação dos vírus como ser vivo ou não vivo se deve à existência de argumentos tanto a favor de um ponto de vista como de outro. O texto apresenta algumas justificativas para classificar o vírus como um ser não vivo. Entretanto, aqueles que classificam os vírus como seres vivos se apoiam em argumentos como a presença de material genético e sua capacidade de sofrer mutações. Dessa forma, os vírus são capazes de evoluir, ou seja, de mudarem ao longo do tempo, apresentando até um sistema próprio de taxonomia. Portanto, a alternativa correta é a B. A alternativa A está incorreta, pois a patogenicidade, ou seja, a capacidade de provocar doenças, não é exclusiva de entidades biológicas ou vivas. Agentes químicos e físicos também podem provocar doenças. A alternativa C está incorreta, pois os vírus não são unicelulares, já que são acelulares. A alternativa D está incorreta, pois a replicação viral acontece exclusivamente dentro do ambiente da célula hospedeira. A alternativa E está incorreta, pois, apesar de a morfologia viral ser diversa, isso não é suficiente para classificar o vírus como um ser vivo.

QUESTÃO 132 4MQG

Em laboratórios de metrologia, um dos principais elementos que podem promover a falta de confiança nos resultados válidos, devido às incertezas de medição, é a temperatura. Em razão disso, existe uma norma regulamentadora responsável por esse controle, que estabelece a temperatura padrão de operação de um laboratório de metrologia como 20 °C, sendo normalmente tolerada uma variação mínima de 1 °C para mais ou para menos.

DIEB, B.; TAVARES, L. *Estudo de Caso e Normalização de um Laboratório de Metrologia Quanto aos Parâmetros de Temperatura e Umidade Relativa do Ar*. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br>. Acesso em: 19 nov. 2020 (Adaptação).

Qual a temperatura padrão de um laboratório de metrologia em um país que utiliza a escala Fahrenheit?

- A 21 °F
- B 29 °F
- C 43 °F
- D 52 °F
- E 68 °F

Alternativa E

Resolução: A expressão de conversão de Celsius para Fahrenheit é

$$T_F = \frac{9}{5} T_C + 32$$

Logo, 20 °C correspondem a

$$T_F = \frac{9}{5} \cdot 20 + 32 = 9 \cdot 4 + 32$$
$$T_F = 68 \text{ °F}$$

Portanto, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 133 I43E

Nas águas residuais existem partículas de dimensões muito pequenas, da ordem de 1 µm ou até menores, denominadas partículas coloidais, que podem permanecer em suspensão no líquido por um período muito grande. Para realizar a separação, utiliza-se um processo que resulta de duas etapas distintas: (I) formação do agente coagulante e choques das partículas com as impurezas, que apresentam carga negativa, ocorrendo uma neutralização das cargas; e (II) formação de partículas de maior volume e densidade até que ocorra a sedimentação. Tal processo ocorre em um curto espaço de tempo, podendo variar de décimos de segundo a um período da ordem de 100 s.

GUIMARÃES, J. R.; NOUR, E. A. A. Tratando nossos esgotos: processos que imitam a natureza. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, maio 2001 (Adaptação).

As etapas I e II são, respectivamente, de natureza

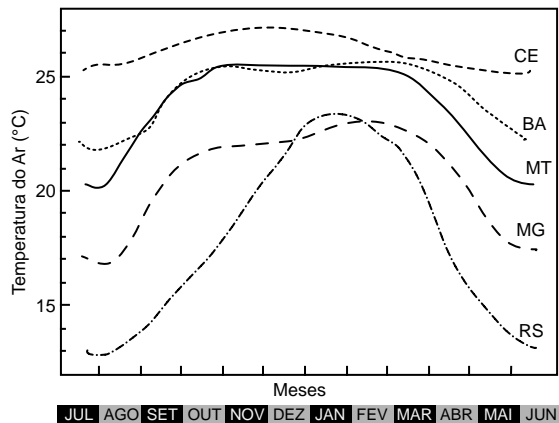
- A nuclear e física.
- B física e química.
- C química e física.
- D biológica e física.
- E química e nuclear.

Alternativa C

Resolução: Os processos físicos são aqueles que não alteram a identidade química das substâncias nem dos átomos, ao contrário dos químicos, que mudam a identidade química das substâncias, mas a identidade dos átomos se conserva. Considerando os processos descritos, pode-se dizer que a etapa de formação do agente coagulante a partir dos choques das partículas com as impurezas é uma etapa de natureza química, enquanto a sedimentação de partículas de maior volume e densidade excluir é uma etapa de natureza física. Logo, a alternativa C é a correta.

QUESTÃO 134 QØWJ

A temperatura do ar é variável, dependendo de vários fatores, como época do ano, altitude, posição geográfica, movimento de massas de ar e da radiação incidente. Assim, na faixa entre os trópicos de Câncer e Capricórnio, as temperaturas médias variam pouco durante o ano. O ciclo anual de temperatura informa a variação da radiação solar incidente ao longo do ano pela medição da temperatura do ar, como mostrado no gráfico para alguns estados brasileiros.



Disponível em: <https://fisica.ufpr.br>. Acesso em: 23 nov. 2020 (Adaptação).

Qual estado apresenta a maior variação de temperatura durante o ano?

- A Bahia.
- B Ceará.
- C Mato Grosso.
- D Minas Gerais.
- E Rio Grande do Sul.

Alternativa E

Resolução: Pelo gráfico, percebe-se que as máximas variações de temperatura dos estados são, aproximadamente:

Ceará: 2 °C

Bahia: 3 °C

Mato Grosso: 5 °C

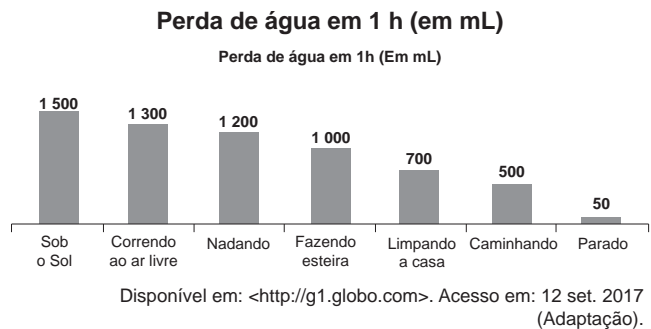
Minas Gerais: 6 °C

Rio Grande do Sul: 10 °C

Portanto, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 135 J6AI

Em busca de melhor qualidade de vida, uma jovem decidiu correr três vezes por semana na orla de uma lagoa, durante uma hora, à noite. Ela sabe que pessoas praticantes de atividades físicas precisam reforçar a ingestão de água, mesmo quando o corpo não dá sinais de desidratação. Interessada em descobrir a quantidade ideal de água que deve ingerir, ela analisou o seguinte gráfico:



Com base nesses dados, a jovem concluiu que, para manter a hidratação, deve

- A consumir até 1,3 litro de água nos dias sem treino.
- B ingerir 1,3 litro de água a mais nos dias de corrida.
- C tomar até 1 litro de líquidos a mais nos dias de treino.
- D repor a água perdida conforme houver sensação de sede.
- E beber a maior quantidade possível de água durante o treino.

Alternativa B

Resolução: De acordo com o texto, a jovem está determinada a correr três vezes por semana, durante 1 hora, à noite. O gráfico que ela analisou revela que 1 hora de corrida ao ar livre provoca a perda de 1 300 mL de água. Por isso, ela concluiu que, nos dias de treino, deve ingerir 1,3 litro de água a mais que nos dias sem treino para compensar a perda hídrica causada pela atividade física. Logo, a alternativa correta é a B. A alternativa A está incorreta, pois, para manter a hidratação, a jovem precisa aumentar o consumo de água nos dias em que a perda é maior, ou seja, nos dias de treino. A alternativa C está incorreta, pois aumentar no máximo 1 litro de líquidos nos dias de treino não compensará a perda de água durante a corrida, que é de 1,3 litro. A alternativa D está incorreta, pois, de acordo com o texto-base, praticantes de atividades físicas devem aumentar o consumo de água ainda que não haja sinais de desidratação. A sede é um desses sinais. Logo, a reposição de água não deve ser feita à medida que se sentir sede. A alternativa E está incorreta, pois a jovem não precisa consumir a maior quantidade possível de líquidos nos dias de treino. Ela apenas precisa repor a quantidade de água perdida durante a atividade, que, de acordo com o gráfico, corresponde a 1,3 litro. Além disso, água em excesso pode causar desequilíbrio eletrolítico, o que prejudica o organismo.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136 OHBF

Carros brasileiros terão placas do Mercosul a partir de setembro

Antes com três letras e quatro números, a placa inverterá essa ordem e possuirá quatro letras e três números, dispostos agora de forma aleatória (com o último caractere sendo sempre numérico para não interferir nos rodízios municipais).



RODRIGUEZ, H. Disponível em: <<https://quatorrodas.abril.com.br>>. Acesso em: 31 out. 2018. [Fragmento]

Karine mora na cidade de São Paulo, que possui rodízio para circulação de veículos em determinados horários, dias e locais. O final de sua placa é ímpar. Com a mudança, a nova placa de seu carro possuirá apenas vogais distintas organizadas em ordem alfabética. Quanto aos números, serão semelhantes ao exemplo usado na reportagem, em que o primeiro número é igual à soma dos dois últimos, que são iguais.

Sabendo que a ordem aleatória dos caracteres da placa de Karine será igual à disposição de letras e números da imagem, sua nova placa será

- A) UOE6I33.
- B) IOU8E44.
- C) EIU6A33.
- D) EIO2U11.
- E) AEI4O22.

Alternativa D

Resolução: A nova placa tem apenas vogais em ordem alfabética, assim as alternativas A, B e C estão incorretas. Além disso, o final da placa são dois números ímpares e iguais que, somados, resultam no primeiro número. Logo, a alternativa correta é a D e a nova placa será EIO2U11.

QUESTÃO 137 UVVD

Um carpinteiro precisa comprar parafusos para uma obra de reparação em um armário. Para se adequar à configuração original do móvel, a espessura dos parafusos deve ser o mais próximo possível de 6 mm. No estoque de uma loja de materiais de construções visitada pelo carpinteiro, há parafusos de 6,1000 mm, 6,0400 mm, 6,0032 mm, 5,9500 mm e 5,0980 mm de espessura.

Se os parafusos para essa obra de reparação forem adquiridos nessa loja, a espessura do parafuso escolhido será de

- A) 6,1000 mm.
- B) 6,0400 mm.
- C) 6,0032 mm.
- D) 5,9500 mm.
- E) 5,0980 mm.

Alternativa C

Resolução: As diferenças, em módulo, entre a espessura adequada e as espessuras disponíveis são:

$$|6 - 6,1000| = 0,1$$

$$|6 - 6,0032| = 0,0032$$

$$|6 - 5,9500| = 0,05$$

$$|6 - 5,0980| = 0,902$$

$$|6 - 6,0400| = 0,04$$

Logo, a menor diferença em módulo é a do parafuso com espessura 6,0032 mm, que será o escolhido.

QUESTÃO 138 L1EQ

Em uma residência, o valor que cada um dos dois filhos recebe de mesada é proporcional às atividades que eles realizaram no mês anterior. Os valores são individuais e cada um recebe de acordo com a conclusão das tarefas que estavam previstas para ele. Caso conclua todas as tarefas, cada filho recebe R\$ 126,00 de mesada. Em um mês, um dos irmãos realizou apenas dois sétimos de suas tarefas mensais, enquanto o outro irmão realizou quatro nonos das suas.

A diferença entre o valor recebido pelo irmão que cumpriu a maior parte de suas tarefas e o outro, em real, é igual a

- A) 4.
- B) 20.
- C) 34.
- D) 36.
- E) 56.

Alternativa B

Resolução: Seja x a mesada do irmão que executou dois sétimos e y a do que executou quatro nonos. Como o valor que cada um recebe é proporcional ao quanto executaram das tarefas, tem-se:

$$\frac{x}{2} = \text{R\$ } 126,00 \Rightarrow x = \frac{2}{7} \cdot \text{R\$ } 126,00 \Rightarrow x = \text{R\$ } 36,00$$

$$\frac{y}{4} = \text{R\$ } 126,00 \Rightarrow y = \frac{4}{9} \cdot \text{R\$ } 126,00 \Rightarrow y = \text{R\$ } 56,00$$

Assim, $y - x = \text{R\$ } 20,00$.

QUESTÃO 139 SX8V

Uma pessoa realizou uma compra e, ao efetuar o pagamento com uma nota de R\$ 100,00, recebeu de troco um valor inteiro de real menor do que R\$ 10,00, percebendo que o valor estava incorreto. Logo em seguida, falou com o vendedor, o qual informou que realizaria o estorno e que o erro ocorreu porque ele trocou os dígitos do valor da compra, de modo que a diferença entre o valor cobrado e o valor correto da compra era de R\$ 45,00.

De acordo com as informações, o valor correto da compra feita pela pessoa, em real, é

- A 38.
- B 45.
- C 49.
- D 51.
- E 94.

Alternativa C

Resolução: O valor da compra é menor do que 100 reais, e como houve alteração nos valores ao inverter os dígitos, então os dígitos do valor correto são diferentes. Seja x o valor inteiro que a pessoa recebeu de troco, então $0 < x < 10$. Considere a e b os dígitos do valor correto da compra, como o vendedor trocou os dígitos, ele cobrou ba pela compra ao invés do valor correto ab . Assim, tem-se que:

$$\begin{array}{r} 100 \\ -ba \\ \hline x \end{array}$$

Assim, $1 \leq a \leq 9$ e $b = 9$. Como a diferença entre o valor cobrado e o valor correto foi 45 reais, então:

$$\begin{array}{r} 9a \\ -a9 \\ \hline 45 \end{array}$$

Assim, $(10 + a) - 9 = 5 \Rightarrow a = 5 - 1 = 4$.

Logo, o valor correto da compra é $ab = 49$.

QUESTÃO 140

6FLT

Em uma floricultura, na compra de uma planta, o cliente leva um regador de brinde, com capacidade total de $1\,800\text{ cm}^3$. No momento da compra, o dono da floricultura explica ao cliente que, para um crescimento saudável da planta, ela deve ser regada diariamente com $\frac{1}{12}$ da capacidade total desse regador.

Seguindo a orientação recebida na floricultura, a quantidade de água, em litro, que essa planta receberá em uma semana será

- A 0,75.
- B 1,05.
- C 1,50.
- D 10,50.
- E 15,00.

Alternativa B

Resolução: A capacidade total do regador é de $1\,800\text{ cm}^3 = 1,8\text{ dm}^3 = 1,8\text{ L}$. Diariamente a planta é regada com $\frac{1}{12}$ da capacidade total desse recipiente, logo, por dia, a planta recebe $\frac{1,8}{12} = 0,15$ litro de água. Portanto, em uma semana a planta receberá $7 \cdot 0,15 = 1,05\text{ L}$ de água.

QUESTÃO 141

EAEY

A tabela a seguir mostra o preço e a quantidade de um mesmo achocolatado em cinco embalagens diferentes, disponíveis em um supermercado.

Embalagem	Preço (R\$)	Quantidade
1	2,10	300 g
2	2,60	400 g
3	3,60	500 g
4	4,80	600 g
5	5,60	700 g

Qual das embalagens oferece o menor preço por grama de achocolatado?

- A 1
- B 2
- C 3
- D 4
- E 5

Alternativa B

Resolução: Analisando o preço por grama em cada embalagem, tem-se:

$$\text{Embalagem 1: } \frac{2,10}{300} = \text{R\$ } 0,007 / \text{g}$$

$$\text{Embalagem 2: } \frac{2,60}{400} = \text{R\$ } 0,0065 / \text{g}$$

$$\text{Embalagem 3: } \frac{3,60}{500} = \text{R\$ } 0,0072 / \text{g}$$

$$\text{Embalagem 4: } \frac{4,80}{600} = \text{R\$ } 0,008 / \text{g}$$

$$\text{Embalagem 5: } \frac{5,60}{700} = \text{R\$ } 0,008 / \text{g}$$

Assim, o menor preço por grama de achocolatado é o da embalagem 2.

QUESTÃO 142

4HXB

Em uma aula de Matemática, um professor propôs uma brincadeira com os alunos usando um baralho cujas cartas eram numeradas com números racionais distintos. A turma foi dividida em grupos de três alunos e, na sua vez, cada pessoa do grupo deveria escolher uma carta aleatoriamente do baralho, sem olhar os números das cartas. Em seguida, o grupo deveria posicionar cada um de seus membros na ordem crescente dos números das cartas que escolheram. O grupo que acertasse essa ordem ganharia uma premiação.

Um dos grupos dessa turma foi formado pelos alunos Ana, Bruna e Celso, que escolheram as cartas de numeração $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{8}$ e $\frac{5}{4}$, respectivamente.

Sabendo que esse grupo recebeu a premiação, a ordem em que eles se posicionaram foi:

- A Ana, Bruna e Celso.
- B Ana, Celso e Bruna.
- C Bruna, Ana e Celso.
- D Bruna, Celso e Ana.
- E Celso, Bruna e Ana.

Alternativa C

Resolução: Tem-se que $\frac{1}{2} = \frac{4}{8}$ e $\frac{5}{4} = \frac{10}{8}$, assim: $\frac{3}{8} < \frac{4}{8} < \frac{10}{8} \Rightarrow \frac{3}{8} < \frac{1}{2} < \frac{5}{4}$. Logo, a posição dos alunos na ordem crescente da numeração das cartas que selecionaram foi Bruna, Ana e Celso.

QUESTÃO 143

CDRG

Em algumas produções de cinema, opta-se pela utilização de maquetes em determinadas cenas em vez dos efeitos visuais criados a partir de computadores. Utilizando tal artifício, uma equipe de criação artística de um filme construiu a maquete de um prédio de altura real 105 m, a ser usada na produção. Para os efeitos que utilizariam na maquete, era necessário que ela fosse fixada dentro de uma caixa de vidro, de modo que essa caixa tivesse 20 cm de altura, sendo 5 cm mais alta do que a maquete do prédio.

De acordo com as informações, a escala utilizada para a construção da maquete do prédio foi:

- A 1 : 5
- B 1 : 7
- C 1 : 525
- D 1 : 700
- E 1 : 70 000

Alternativa D

Resolução: A maquete do prédio é 5 cm mais baixa do que a caixa de vidro, logo tem altura de 15 cm, e a altura real do prédio é de 105 m = 10 500 cm. Portanto, a escala utilizada para a confecção da maquete foi:

$$\frac{15}{10\,500} = \frac{1}{700}$$

QUESTÃO 144

K9LL

Uma pessoa participou de um congresso em uma cidade próxima a sua. Ela utilizou um aplicativo que informou que a distância entre as duas cidades era de 798 hectômetros (hm). Entretanto, ao conversar com um vizinho, ele lhe disse que a distância entre as duas cidades era de 80 quilômetros (km).

A diferença da distância informada pelo vizinho e pelo aplicativo, em decâmetro (dam), é

- A 0,2.
- B 2.
- C 20.
- D 79.
- E 200.

Alternativa C

Resolução: Convertendo primeiro a medida informada pelo vizinho, tem-se:

$$80 \text{ km} = 8\,000 \text{ dam}$$

Agora, convertendo a medida fornecida pelo aplicativo, tem-se:

$$798 \text{ hm} = 7\,980 \text{ dam}$$

Portanto, a diferença procurada é dada por $8\,000 \text{ dam} - 7\,980 \text{ dam} = 20 \text{ dam}$.

QUESTÃO 145

AF4Y

Uma pessoa abriu uma empresa e precisa observar atentamente os extratos bancários, para ter noção de lucro e prejuízo. Observando o extrato a seguir, ela pôde analisar a situação da empresa no respectivo mês.

Extrato – Abril 2020	
07/04	Saldo atual: R\$ 1 000,00
10/04	Compra: – R\$ 555,00
15/04	Depósito: R\$ 3 000,00
18/04	Pag. de contas: – R\$ 5 000,00
22/04	Pag. boleto: – R\$ 1 000,00
25/04	Transferência: R\$ 600,00
26/04	Débito água: – R\$ 300,00
26/04	Débito luz: – R\$ 400,00
26/04	Débito internet: – R\$ 150,00
26/04	Débito telefone: – R\$ 100,00
29/04	Juros por atraso: – R\$ 5,00
30/04	Depósito: R\$ 1 000,00

Com base no extrato bancário, em abril de 2020, a empresa teve um

- A lucro de R\$ 1 910,00.
- B prejuízo de R\$ 1 910,00.
- C lucro de R\$ 4 600,00.
- D prejuízo de R\$ 4 600,00.
- E lucro de R\$ 7 500,00.

Alternativa B

Resolução: Calculando inicialmente os valores positivos, em real, têm-se:

$$R\$ 1 000,00 + R\$ 3 000,00 + R\$ 600,00 + R\$ 1 000,00 = R\$ 5 600,00$$

Agora, os valores negativos, em real, têm-se:

$$-R\$ 555,00 - R\$ 5 000,00 - R\$ 1 000,00 - R\$ 300,00 - R\$ 400,00 - R\$ 100,00 - R\$ 150,00 - R\$ 5,00 = -R\$ 7 510,00$$

Portanto, o extrato indica um saldo devedor de R\$ 5 600,00 – R\$ 7 510,00 = – R\$ 1 910,00, ou seja, a empresa apresenta um prejuízo de R\$ 1 910,00.

QUESTÃO 146 IBY3

A Região Sudeste do Brasil é a segunda menor região do país, sendo maior apenas que a Região Sul. A área real ocupa aproximadamente 925 000 km². O mapa a seguir mostra a Região Sudeste destacada.



Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org>>. Acesso em: 26 nov. 2020 (Adaptação).

De acordo com as informações e com a escala usada, a área da Região Sudeste no mapa dado é, aproximadamente,

- A 0,037 cm².
- B 0,370 cm².
- C 3,700 cm².
- D 36,00 cm².
- E 360,0 cm².

Alternativa C

Resolução: Tem-se que a área real da Região Sudeste é de 925 000 km² = 9 250 000 000 000 000 cm². Como a escala do mapa é 1 : 50 000 000, então:

$$\left(\frac{1}{50\,000\,000}\right)^2 = \frac{x}{9\,250\,000\,000\,000\,000} \Rightarrow$$
$$\frac{1}{2\,500\,000\,000\,000\,000} = \frac{x}{9\,250\,000\,000\,000\,000} \Rightarrow$$
$$x = \frac{925}{250} = 3,7 \text{ cm}^2$$

Assim, a área no mapa dado da Região Sudeste é 3,7 cm².

QUESTÃO 147 Q7S8

A dona de uma confeitaria recebeu uma encomenda de vários bolos de um mesmo sabor e, para otimizar seu tempo, ela decidiu fazê-los em uma única fornada. Normalmente, ela usa farinha pura e acrescenta o fermento na proporção, em grama, de 1 : 20. Para essa encomenda, ela irá usar farinha com fermento que já vem na proporção, em grama, de 1 : 50. No entanto, para que os bolos cresçam adequadamente, ela irá complementar a massa com a quantidade de fermento até que a proporção seja igual à proporção que normalmente utiliza.

Para cada 100 g de farinha, a quantidade de fermento que a confeitaria terá que acrescentar para fazer a massa desses bolos é igual a

- A 2,0 g.
- B 2,5 g.
- C 3,0 g.
- D 5,0 g.
- E 7,0 g.

Alternativa C

Resolução: Como a proporção normal é de 1 : 20, então ela precisa usar 1 g de fermento a cada 20 g de farinha. Realizando os cálculos proporcionais, sendo x a quantidade de fermento presente em 100 g, tem-se:

$$\frac{1}{20} = \frac{x}{100 \text{ g}} \Rightarrow x = 5 \text{ g}$$

Ou seja, 5 g de fermento a cada 100 g de farinha.

Para a farinha com o fermento, a proporção é de 1 : 50, sendo y a quantidade de fermento presente em 100 g, tem-se:

$$\frac{1}{50} = \frac{y}{100 \text{ g}} \Rightarrow y = 2 \text{ g}$$

Ou seja, 2 g de fermento a cada 100 g de farinha.

Portanto, para que ela tenha a quantidade de fermento que normalmente utiliza, precisa acrescentar 3 g de fermento a cada 100 g de farinha utilizada.

Uma pessoa guardava alimentos em uma vasilha de vidro, porém, por acidente, ela a quebrou. Na procura por outra em que pudesse colocar a mesma quantidade de alimentos, encontrou em uma loja algumas opções cujos volumes descritos nas embalagens eram: 30,00 dm³, 0,30 dm³, 0,30 m³, 0,03 m³ e 3 000,00 cm³.

Sabe-se que a capacidade da vasilha que quebrou era de 3 L e que a pessoa comprou uma vasilha de mesmo volume.

A vasilha que a pessoa comprou nessa loja é a de volume igual a

- A 30,00 dm³.
- B 0,30 dm³.
- C 0,30 m³.
- D 0,03 m³.
- E 3 000,00 cm³.

Alternativa E

Resolução: A capacidade da vasilha quebrada era:

$$3 \text{ L} = 3 \text{ dm}^3 = 3\,000 \text{ cm}^3 = 0,003 \text{ m}^3$$

Portanto, a vasilha que a pessoa comprou na loja é a de volume 3 000 cm³.

Em um time de futebol americano, o jogador chamado de “chutador” é o que tem a capacidade de chutar a bola a maior distância possível dentro de campo. Durante uma partida, o chutador pode pontuar através de algumas jogadas, por exemplo, quando o time tem a chance de ganhar pontos extras chutando a bola até que ela ultrapasse a trave no fim do campo, após ter feito um *touchdown*. Para isso, a bola é colocada a uma distância de 15 jardas da trave e o chutador deve ser capaz de chutar a ponto de a bola passar pela trave.

Disponível em: <<https://ligados32.lance.com.br>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

Um time de futebol americano, pensando em ter o melhor chutador do campeonato, selecionou cinco jogadores para um teste. As médias das distâncias alcançadas entre a posição inicial da bola e a posição final após vários chutes desses cinco jogadores no teste estão apresentadas no quadro a seguir:

Jogador	Distância
A	1 350 cm
B	10,8 m
C	36 pés
D	576 polegadas
E	15 jardas

Sabendo que 1 pé equivale a 12 polegadas e a 30 cm, aproximadamente, e que 1 jarda equivale a 3 pés, o jogador selecionado pelo time para ser o chutador é o jogador

- A A.
- B B.
- C C.
- D D.
- E E.

Alternativa D

Resolução: Calculando a distância do chute de cada jogador apresentada na tabela, em jarda, tem-se:

Jogador A: Como 1 pé equivale a 30 cm e 1 jarda equivale a 3 pés, então, sendo D_A a distância alcançada pela bola:

$$D_A = \frac{1350}{30} = 45 \text{ pés} = \frac{45}{3} \text{ jardas} = 15 \text{ jardas}$$

Jogador B: Como 1 pé equivale a 30 cm e 1 jarda equivale a 3 pés, então, sendo D_B a distância alcançada pela bola:

$$D_B = \frac{1080 \text{ cm}}{30} = 36 \text{ pés} = \frac{36}{3} \text{ jardas} = 12 \text{ jardas}$$

Jogador C: Como 1 jarda equivale a 3 pés, então, sendo D_C a distância alcançada pela bola:

$$D_C = \frac{36}{3} \text{ jardas} = 12 \text{ jardas}$$

Jogador D: Como 1 pé equivale a 12 polegadas e 1 jarda equivale a 3 pés, então, sendo D_D a distância alcançada pela bola:

$$D_D = \frac{576}{12} \text{ pés} = 48 \text{ pés} = \frac{48}{3} \text{ jardas} = 16 \text{ jardas}$$

Jogador E: A distância D_E é 15 jardas.

Comparando as distâncias alcançadas pela bola nos chutes dos 5 jogadores, o jogador que será escolhido para ser o chutador é o jogador D.

QUESTÃO 150

JGSA

O caminho que liga o portão ao casarão de um sítio tem 24 metros de extensão e nele serão plantadas algumas palmeiras. Por causa de suas raízes, cada uma delas precisa ter, pelo menos, 6 metros livres ao seu redor.

As diversas palmeiras possuem alturas diferentes, inclusive dentro da mesma espécie, e a ideia da paisagista é plantá-las da menor para a maior, de modo que, mesmo que algumas dessas plantas cresçam no decorrer do tempo, elas permaneçam em ordem crescente.

As espécies disponíveis e suas respectivas alturas, em metros, estão descritas a seguir:

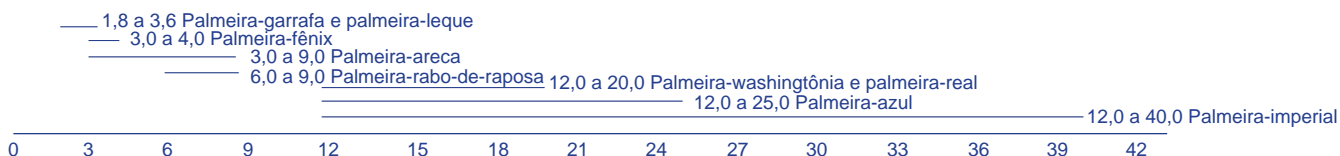
- Palmeira-imperial: de 12,0 m até 40,0 m;
- Palmeira-azul: de 12,0 m até 25,0 m;
- Palmeira-real: de 12,0 m até 20,0 m;
- Palmeira-washingtônia: de 12,0 m a 20,0 m;
- Palmeira-rabo-de-raposa: de 6,0 m a 9,0 m;
- Palmeira-areca: de 3,0 m a 3,6 m; 3,6 m a 4,7 m; 4,7 m a 6,0 m; 6,0 m a 9,0 m;
- Palmeira-fênix: de 3,0 m a 4,0 m;
- Palmeira-leque: de 1,8 m a 2,4 m; 2,4 m a 3,0 m; 3,0 m a 3,6 m;
- Palmeira-garrafa: de 1,8 m a 2,4 m; 2,4 m a 3,0 m; 3,0 m a 3,6 m;

Para garantir o efeito esperado, utilizando uma palmeira de cada espécie, qual conjunto de palmeiras a paisagista escolheria?

- A Palmeira-azul, palmeira-rabo-de-raposa, palmeira-areca e palmeira-fênix.
- B Palmeira-washingtônia, palmeira-real, palmeira-azul e palmeira-imperial.
- C Palmeira-garrafa, palmeira-fênix, palmeira-real e palmeira-imperial.
- D Palmeira-leque, palmeira-rabo-de-raposa e palmeira-washingtônia.
- E Palmeira-fênix, palmeira-areca e palmeira-azul.

Alternativa D

Resolução: Analisando as alturas mínimas e máximas das espécies de palmeiras como intervalos reais, em metros, tem-se:



Como o caminho tem 24 metros e o espaçamento entre as palmeiras deve ser de 6 metros, pode-se plantar apenas 3 palmeiras, pois no ponto inicial e final da reta tem-se o portão e o casarão. Portanto, a única alternativa em que não há interseções entre os intervalos de alturas é a D, palmeira-leque de 1,8 a 3,6 m, palmeira-rabo-de-raposa de 6,0 a 9,0 m e palmeira-washingtônia de 12,0 a 20,0 m.

QUESTÃO 151

HOKC

Alimentos que não são produzidos e embalados à vista do cliente precisam conter em suas embalagens uma tabela com informações nutricionais. Por conta disso, uma pequena fábrica de biscoitos incluiu, na embalagem de um tipo de biscoito que ela produz, a tabela a seguir.

Informação Nutricional	
Porção 30 g (10 biscoitos)	
Quantidade por porção	
Valor energético	134 kcal = 560 kJ
Carboidratos	21 g
Açúcares	10 g
Gorduras totais	5,7 g

De acordo com a tabela anexada na embalagem desse tipo de biscoito, a proporção de açúcares, em grama, em relação à porção total de 10 biscoitos, em grama, é:

- A 1 : 1
- B 1 : 3
- C 3 : 1
- D 1 : 1,2
- E 1,2 : 1

Alternativa B

Resolução: De acordo com a tabela, há 10 g de açúcares para 30 g de biscoitos. Analisando a proporção, tem-se:

$$\frac{10 \text{ g}}{30 \text{ g}} = \frac{1}{3} \Rightarrow 1 : 3$$

Ou seja, 1 g de açúcar para cada 3 g de biscoito.

QUESTÃO 152 U5XA

Uma instituição de caridade resolveu montar cestas para famílias carentes com os alimentos recebidos de doações. A instituição recebeu, no total, 339 pacotes de arroz, 668 pacotes de feijão e 1 312 pacotes de macarrão. Os voluntários dessa instituição perceberam que a melhor maneira de montar cada cesta seria colocando um pacote de arroz, dois pacotes de feijão e quatro pacotes de macarrão.

Após montar as cestas, eles contabilizaram

- A 339 cestas completas, 10 pacotes de feijão e 44 pacotes de macarrão sobressalentes.
- B 339 cestas completas, 12 pacotes de feijão e 11 pacotes de macarrão sobressalentes.
- C 339 cestas completas, 5 pacotes de feijão e 11 pacotes de macarrão sobressalentes.
- D 328 cestas completas, 11 pacotes de arroz e 12 pacotes de feijão sobressalentes.
- E 328 cestas completas, 11 pacotes de arroz e 6 pacotes de feijão sobressalentes.

Alternativa D

Resolução: Sabendo que foram doados um total de 339 pacotes de arroz, 668 pacotes de feijão e 1 312 pacotes de macarrão e que cada cesta será composta por um pacote de arroz, dois pacotes de feijão e quatro pacotes de macarrão, tem-se:

$$\frac{668}{2} = 334 \quad \frac{1312}{4} = 328$$

Com isso, é possível montar 328 cestas completas. Assim, restaram $339 - 328 = 11$ pacotes de arroz, e de pares de pacotes de feijão restaram $334 - 328 = 6$ pares, ou seja, 12 pacotes de feijão.

Portanto, a alternativa correta é a D.

QUESTÃO 153 LCGN

Se pensarmos em grandes nomes da Física, certamente citaremos o de Stephen Hawking. Mesmo que bastante doente, ele fez contribuições muito importantes na área da ciência. Publicou vários livros, preocupando-se sempre em utilizar uma linguagem que todos pudessem compreender, inclusive as pessoas fora do ambiente acadêmico. Os buracos negros, que são regiões do espaço-tempo com uma gravidade tão elevada das quais nem a luz consegue escapar, sempre despertaram a curiosidade desse físico. Uma das contribuições que podemos atribuir a Hawking é a obtenção de uma equação que relaciona a entropia de um buraco negro com sua área. Nas etapas de obtenção dessa equação, aparecem termos do tipo $n = a + bi$, em que $i = \sqrt{-1}$, e $b \neq 0$.

BASTOS FILHO, J. B.; ARAÚJO, R. M. X. A entropia de Hawking para buracos negros: um exercício de análise dimensional a partir de um texto de divulgação. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 29, n. 4, 2007 (Adaptação).

No texto, a expressão matemática referente ao valor de n representa um número do conjunto dos números

- A complexos.
- B inteiros.
- C irracionais.
- D naturais.
- E reais.

Alternativa A

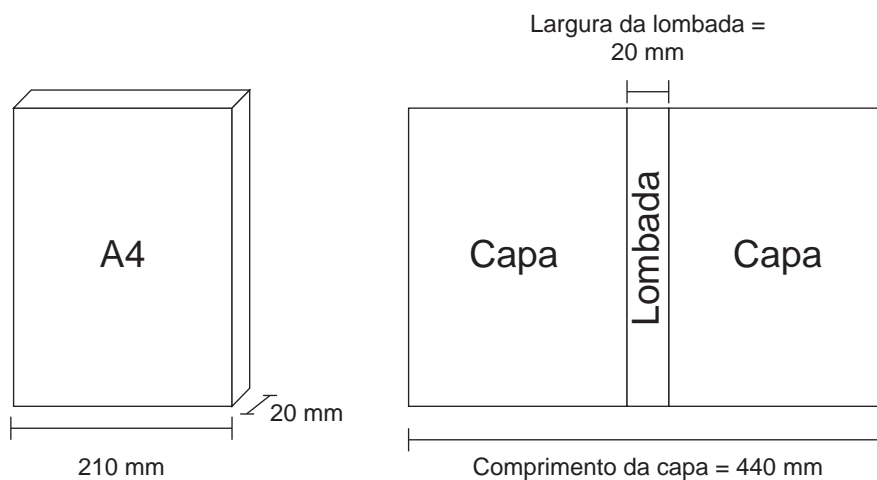
Resolução: O termo faz parte do conjunto dos números complexos, sendo formado por uma primeira parte real e uma segunda parte imaginária.

QUESTÃO 154 T89S

O comprimento da capa de um livro depende da largura da lombada, que, por sua vez, depende da quantidade de folhas do livro. Um livro com 10 folhas A4 possui uma lombada com 1 mm e, à medida que a quantidade de folhas aumenta, a largura da lombada aumenta proporcionalmente. Para calcular o comprimento da capa, usa-se a seguinte expressão:

$$\text{Comprimento da capa} = (\text{largura da folha A4 do livro}) \cdot 2 + (\text{largura da lombada})$$

A imagem a seguir mostra o modelo de uma capa de um livro com 200 folhas A4:



Disponível em: <<http://support.ricoh.com>>. Acesso em: 24 nov. 2020 (Adaptação).

Um escritor enviou para uma gráfica o arquivo de seu livro com 80 folhas para impressão em folha A4 e calculou, a pedido da gráfica, o comprimento da capa de acordo com o texto. Sabe-se que as máquinas de impressão dessa gráfica utilizam as medidas em polegada.

Sabendo que 1 mm equivale a aproximadamente 0,04 polegada, qual é a medida aproximada, em polegada, do comprimento da capa desse livro que deve ser inserida na máquina para que ela imprima a capa do livro no comprimento correto?

- A 3,28
- B 8,00
- C 17,12
- D 218,00
- E 428,00

Alternativa C

Resolução: Como a largura da lombada aumenta proporcionalmente a quantidade de folhas, tem-se:

$$\begin{aligned} 10 \text{ páginas} & \quad \text{_____} \quad 1 \text{ mm} \\ 80 \text{ páginas} & \quad \text{_____} \quad x \text{ mm} \\ x & = 8 \text{ mm} \end{aligned}$$

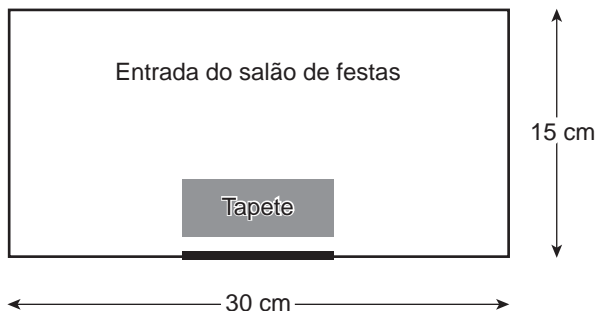
Assim, o comprimento da capa do livro do escritor será $210 \text{ mm} \cdot 2 + 8 \text{ mm} = 420 + 8 = 428 \text{ mm}$.

Já que 1 mm equivale aproximadamente a 0,04 polegada, então:

$$\begin{aligned} 1 \text{ mm} & \quad \text{_____} \quad 0,04 \text{ polegada} \\ 428 \text{ mm} & \quad \text{_____} \quad x \text{ polegadas} \\ x & = 0,04 \cdot 428 = 17,12 \text{ polegadas} \end{aligned}$$

Portanto, a medida aproximada do comprimento da capa desse livro que deve ser inserida na máquina é 17,12 polegadas.

O tapete da entrada de um salão de festas foi danificado e, por ser um tapete personalizado, o dono do salão de festas contratou uma costureira para confeccionar um novo tapete. Nas especificações do modelo, o dono do estabelecimento enviou à costureira uma planta da entrada do salão com escala 1 : 20 e solicitou que as dimensões do tapete fossem cinco vezes menores do que as dimensões do cômodo. A planta enviada à costureira está na imagem a seguir.



Considerando as especificações para o novo tapete, suas dimensões, em centímetro, são:

- A 30 × 60
- B 60 × 120
- C 75 × 150
- D 150 × 300
- E 300 × 600

Alternativa B

Resolução: Primeiramente, encontram-se as dimensões reais x e y da entrada através da escala fornecida, assim:

$$\frac{1}{20} = \frac{15}{x} \Rightarrow x = 20 \cdot 15 = 300 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{20} = \frac{30}{y} \Rightarrow y = 20 \cdot 30 = 600 \text{ cm}$$

Como o tapete possui dimensões 5 vezes menores que as da entrada, tem-se:

$$\frac{300 \text{ cm}}{5} = 60 \text{ cm}$$

$$\frac{600 \text{ cm}}{5} = 120 \text{ cm}$$

Logo, o tapete deve ter dimensões 60 × 120.

Saiba pedir o tipo certo de café

Você sabe a diferença entre um café carioca e um café filtrado? Ou o que é um *ristretto*? Se você também se perde com essa nomenclatura, preparamos o infográfico a seguir com os diferentes tipos de café.



Disponível em: <www.mexidodeideias.com.br>. Acesso em: 23 nov. 2020 (Adaptação).

A tabela a seguir mostra a quantidade de pedidos feitos em uma cafeteria em uma determinada manhã por tipo de café, sendo que os cafés carioca e longo foram diluídos em 20 mL de água, ou seja, subtraindo-se essa quantidade de água do total, encontra-se a quantidade de café puro nesses dois tipos que são diluídos.

Tipo de café	Espresso	Café curto	Ristretto	Espresso italiano	Café carioca	Café longo	Café filtrado
Quantidade pedida	5	10	8	2	15	3	2

Considerando que a quantidade de café em cada pedido foi a máxima possível de acordo com o infográfico, a quantidade total de café puro servido pela cafeteria para atender aos pedidos dessa manhã foi de

- A 1 530 mL.
- B 1 650 mL.
- C 1 830 mL.
- D 2 010 mL.
- E 2 040 mL.

Alternativa B

Resolução: Como a quantidade de café em cada pedido foi a máxima possível de acordo com o infográfico, então, para o café do tipo *espresso*, a quantidade de café servida por pedido foi de 50 mL; para o café do tipo *curto*, a quantidade de café servida por pedido foi de 35 mL; para o café do tipo *ristretto*, a quantidade de café servida por pedido foi de 20 mL; para o café do tipo *espresso italiano*, a quantidade de café servida por pedido foi de 35 mL; para o café do tipo *carioca*, a quantidade servida por pedido foi de 30 mL de café e 20 mL de água; para o café do tipo *longo*, a quantidade servida por pedido foi de 90 mL de café e 20 mL de água; e para o café do tipo *filtrado*, a quantidade servida por pedido foi de 50 mL de café.

Assim, a quantidade total de café servida nessa manhã foi:

$$5 \cdot 50 + 10 \cdot 35 + 8 \cdot 20 + 2 \cdot 35 + 15 \cdot 30 + 3 \cdot 90 + 2 \cdot 50 = 250 + 350 + 160 + 70 + 450 + 270 + 100 = 1 650 \text{ mL}$$

QUESTÃO 157 ===== Z6GF

Uma vendedora de tortas notou que seus clientes solicitavam pedaços de tamanhos diferentes. Sendo assim, resolveu que venderia os pedaços de torta a um valor proporcional a cada fração comprada. Após uma manhã de vendas, em que recebeu cinco clientes que compraram um mesmo tipo de torta, ela percebeu que havia feito uma confusão e não sabia ao certo quanto cada um havia pagado, mas anotou a relação de fração de torta comprada por cliente, arrecadando, no total, R\$ 120,00.

A tabela a seguir relaciona as anotações das vendas realizadas.

Cliente	Fração de torta
1	$\frac{2}{3}$
2	$\frac{1}{4}$
3	$\frac{2}{5}$
4	$\frac{1}{6}$
5	$\frac{4}{5}$

Considerando uma ordenação crescente dos valores pagos à vendedora, os clientes são organizados em:

- A 1, 2, 3, 4 e 5.
- B 1, 2, 3, 5 e 4.
- C 4, 2, 3, 1 e 5.
- D 4, 3, 1, 2 e 5.
- E 5, 4, 3, 2 e 1.

Alternativa C

Resolução: Escrevendo todas as frações sob um mesmo denominador, encontra-se:

$$\begin{aligned} \frac{2}{3} \cdot \frac{20}{20} &= \frac{40}{60} \\ \frac{1}{4} \cdot \frac{15}{15} &= \frac{15}{60} \\ \frac{2}{5} \cdot \frac{12}{12} &= \frac{24}{60} \\ \frac{1}{6} \cdot \frac{10}{10} &= \frac{10}{60} \\ \frac{4}{5} \cdot \frac{12}{12} &= \frac{48}{60} \end{aligned}$$

Dessa forma, tem-se: $4 < 2 < 3 < 1 < 5$.

Portanto, a alternativa correta é a C.

QUESTÃO 158 ===== 72AK

Dois amigos irão começar a estudar juntos na casa de um deles após as aulas na escola. Para decidir em qual casa eles estudariam, verificaram a distância que percorrem da escola até suas respectivas casas e escolheram a casa mais próxima. Um deles informou que percorre 3 500 m da escola até a sua casa, e o outro disse que percorre 8 200 dm da escola até a sua casa.

Qual é a diferença, em quilômetro, do trajeto percorrido da escola até a sua casa, pelo garoto que mora mais longe da escola em relação ao que mora mais perto?

- A 0,82
- B 2,68
- C 3,50
- D 4,32
- E 4,70

Alternativa B

Resolução: Convertendo cada uma das distâncias para quilômetro, tem-se:

$$3 500 \text{ m} = 3,5 \text{ km}$$

$$8 200 \text{ dm} = 0,82 \text{ km}$$

Portanto, o amigo que mora mais distante percorre $3,5 - 0,82 = 2,68 \text{ km}$ a mais da escola até a sua casa.

QUESTÃO 159 ===== X8TX

Quatro amigos jogavam baralho, sendo que as regras do jogo eram as seguintes:

- Cada jogador recebe quatro cartas;

- As cartas de 2 a 5 têm o valor negativo, o dobro do valor apresentado pela carta;
- As cartas de 6 a 10 têm o valor apresentado na carta;
- As cartas A, J, Q e K têm os valores -5 , -6 , -7 e -8 , respectivamente.

Jogador	I	II	III	IV
Cartas	3, 6, A, Q	4, 7, K, A	9, 3, J, 6	K, 3, 6, J

A dupla que, somando o valor de suas cartas, tem o maior resultado é composta pelos jogadores

- A I e II.
- B I e III.
- C II e III.
- D II e IV.
- E III e IV.

Alternativa B

Resolução: Deseja-se saber qual dupla possui o maior resultado da soma dos valores de suas cartas. Para descobrir qual é a dupla, deve-se calcular o valor das cartas de cada jogador. Sendo assim, tem-se:

Jogador	I	II	III	IV
Cartas	3, 6, A, Q	4, 7, K, A	9, 3, J, 6	K, 3, 6, J
Valor das cartas	$-6 + 6 - 5 - 7$	$-8 + 7 - 8 - 5$	$9 - 6 - 6 + 6$	$-8 - 6 + 6 - 6$
Valor total	-12	-14	3	-14

Portanto, a maior soma é da dupla I e III.

QUESTÃO 160

ITTH

Um encanador foi chamado para realizar um estudo no reservatório de água de um conjunto habitacional, pois o síndico estava desconfiando de algum vazamento devido a um aumento repentino no valor da conta de água.

Ao examinar o reservatório do local, o encanador anotou a quantidade de água indicada em seu mostrador e fechou o registro para que a água não fosse utilizada pelo condomínio. Dessa maneira, ele poderia analisar se a origem do vazamento estava no reservatório. Na primeira verificação, o mostrador indicava que a água estava ocupando um volume de 90 m^3 . Após trinta minutos com o registro fechado, o encanador fez uma nova medição e verificou que o volume era de $89,5 \text{ m}^3$.

Dessa forma, constatou que o vazamento estava no reservatório, e a vazão, em litro por hora, era igual a

- A 0,5.
- B 50,0.
- C 100,0.
- D 500,0.
- E 1 000,0.

Alternativa E

Resolução: O volume perdido a cada 30 minutos é dado por:

$$90 - 89,5 = 0,5 \text{ m}^3 = 500 \text{ dm}^3 = 500 \text{ L}$$

Portanto, a cada hora são perdidos 1 000 L de água.

QUESTÃO 161

6AET

De acordo com o Programa Queimadas, do Inpe, o Pantanal teve, ao longo de outubro de 2020, o maior número de focos de incêndio já registrado para o mês. No final desse mesmo mês, o bioma também teve recorde de queimadas, com 21 115 ocorrências desde o início do ano, o maior número da série histórica. Até então, a máxima registrada era em 2005, quando houve 12 486 focos de fogo na região, no mesmo intervalo de tempo. Segundo o Laboratório de Aplicações de Satélites Ambientais (LASA), uma área de 4,2 milhões de hectares foi queimada no Pantanal, em 2020.

Disponível em: <<https://sustentabilidade.estadao.com.br>>. Acesso em: 14 nov. 2020 (Adaptação).

Com base nos dados fornecidos, o número de focos de incêndio em 2005 foi aproximadamente quantas vezes menor do que o ocorrido no mesmo período do ano de 2020?

- A 0,23 vez.
- B 1,69 vez.
- C 1,99 vez.
- D 4,37 vezes.
- E 7,39 vezes.

Alternativa B

Resolução: Para encontrar quantas vezes o número de focos de incêndio em 2005 foi menor do que em 2020, basta fazer a divisão entre os valores. Logo:

$$\frac{21115}{12486} \cong 1,69$$

Portanto, a alternativa correta é a B.

QUESTÃO 162 JRRR

A cajuína foi criada no estado do Piauí e é uma bebida feita com o caju. Para conseguir fazer a cajuína, é preciso correr com a produção da bebida, pois o caju é muito perecível, em dois dias a polpa perde boa parte de suas propriedades. Isso, junto com o fato de o processo ser muito artesanal, gera uma baixa produtividade da cajuína. Um problema causado pela baixa produção é que a bebida sai cara para o consumidor. Enquanto outros tipos de refrigerante de 2 L custam cerca de R\$ 15,00 em um restaurante, pela garrafa de 500 mL de cajuína paga-se em torno de R\$ 10,00.

Disponível em: <<https://g1.globo.com>>. Acesso em: 23 nov. 2020 (Adaptação).

De acordo com o texto, para comprar 2 L de cajuína em um restaurante, o consumidor pagará um valor em torno de

- A R\$ 20,00.
- B R\$ 25,00.
- C R\$ 30,00.
- D R\$ 40,00.
- E R\$ 45,00.

Alternativa D

Resolução: Sabe-se que 500 mL de cajuína custam em torno de R\$ 10,00, então, como $2\text{ L} = 2\ 000\text{ mL} = 4 \cdot 500\text{ mL}$, segue que 2 L de cajuína custarão em torno de $4 \cdot \text{R\$ } 10,00 = \text{R\$ } 40,00$.

QUESTÃO 163 RNLW

Em uma escola de natação, existem torneios semanais entre os atletas para comparação de desempenhos. O nadador cuja soma dos tempos obtidos nas semanas de um mês for a menor será o melhor classificado daquele mês.

A tabela a seguir mostra o tempo obtido por cinco atletas nas quatro semanas de um mês.

Atleta	Tempo em minuto			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
A	02:33	03:01	02:45	02:28
B	04:01	03:23	02:33	03:54
C	05:00	03:50	04:38	04:32
D	03:45	03:50	03:35	03:28
E	05:00	03:00	05:10	04:48

A partir dos dados da tabela, o atleta melhor classificado nesse mês é o

- A A.
- B B.
- C C.
- D D.
- E E.

Alternativa A

Resolução: Considerando as somas dos tempos semanais de cada atleta, tem-se:

Atleta	Tempo em minuto				Total
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	
A	02:33	03:01	02:45	02:28	10:47
B	04:01	03:23	02:33	03:54	13:51
C	05:00	03:50	04:38	04:32	18:00
D	03:45	03:50	03:35	03:28	14:38
E	05:00	03:00	05:10	04:48	17:58

O menor tempo foi do atleta A.

QUESTÃO 164 D39C

O percurso de uma maratona perfaz uma distância total de 42 km. Competindo nessa maratona, um atleta corre os 105 hm iniciais, caminha os 19 800 m seguintes, trota os próximos 120 dam e volta a correr os x km finais. O treinador pretende calcular o rendimento desse atleta no final da prova, isto é, quando ele volta a correr.

O valor, em quilômetros, que o treinador encontrou para a distância final x está entre

- A 7 e 8.
- B 8 e 9.
- C 9 e 10.
- D 10 e 11.
- E 11 e 12.

Alternativa D

Resolução: Convertendo as unidades para quilômetros, tem-se

- 105 hm = 10,5 km
- 19 800 m = 19,8 km
- 120 dam = 1,2 km

Agora, somando esses valores:

$$10,5 \text{ km} + 19,8 \text{ km} + 1,2 \text{ km} = 31,5 \text{ km}$$

Portanto, o restante x do percurso é dado por:

$$x = 42 \text{ km} - 31,5 \text{ km} = 10,5 \text{ km}$$

QUESTÃO 165 PQXE

Uma pesquisa revelou os gostos de 1 200 pessoas em relação a dois gêneros de filmes. Constatou-se que uma em cada duas pessoas gosta de filmes de terror e duas em cada três pessoas gostam de filmes de comédia, sendo que 200 pessoas gostam dos dois gêneros.

Sabendo que todos os entrevistados gostam de pelo menos um desses dois tipos de filmes, a relação entre o número de pessoas que gostam dos dois gêneros e o total de entrevistados é

- A 1 em cada 2.
- B 1 em cada 3.
- C 1 em cada 6.
- D 2 em cada 3.
- E 5 em cada 6.

Alternativa C

Resolução: Como 1 em cada 2 pessoas gosta de filmes de terror, então um total de 600 pessoas gostam de filmes de terror, e como 2 em cada 3 gostam de comédia, então um total de 800 pessoas gostam de comédia. Como 200 pessoas gostam dos dois gêneros, a proporção será de $\frac{200}{1200} = \frac{1}{6}$, ou seja, 1 em cada 6 pessoas.

QUESTÃO 166 XMRJ**Qual é a maior ave de rapina do mundo?**

Dois belos pássaros dividem o título: o condor-dos-andes (*Vultur gryphus*) e o condor-da-califórnia (*Gymnogyps californianus*). Ambos chegam a ter 1,3 metro de comprimento e, com as asas abertas, atingem 3 metros de envergadura. No Brasil, a maior ave de rapina é o gavião-real, também conhecido como harpia (*Harpia harpyja*), com 1,15 metro de comprimento e envergadura de 2,5 metros.

Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 26 nov. 2020 (Adaptação).

De acordo com o texto, a diferença de comprimento entre as maiores aves de rapina do mundo e a maior ave de rapina do Brasil é de

- A 0,15 m.
- B 0,50 m.
- C 1,20 m.
- D 1,35 m.
- E 1,85 m.

Alternativa A

Resolução: O comprimento das maiores aves de rapina do mundo é 1,3 m e o comprimento da maior ave de rapina do Brasil é 1,15 m. Assim, a diferença entre esses comprimentos é $1,3 - 1,15 = 0,15$ m.

QUESTÃO 167 T5RØ

Para a composição de determinado tipo de combustível, um barril, que contém 40 litros de gasolina, receberá 10 litros de etanol. O preço do litro de gasolina é R\$ 4,00, e o do litro de etanol, R\$ 2,70.

De acordo com as informações, o preço de cada litro da nova mistura contida no barril deve ser igual a

- A R\$ 3,38.
- B R\$ 3,50.
- C R\$ 3,68.
- D R\$ 3,74.
- E R\$ 3,87.

Alternativa D

Resolução: O preço do litro x da mistura é dado pelo valor total da mistura dividido pela quantidade de líquido contida no barril. Assim:

$$x = \frac{40 \cdot \text{R\$ } 4,00 + 10 \cdot \text{R\$ } 2,70}{40 + 10} = \frac{\text{R\$ } 160,00 + \text{R\$ } 27,00}{50} \Rightarrow$$

$$x = \frac{\text{R\$ } 187,00}{50 \text{ L}} = \text{R\$ } 3,74$$

QUESTÃO 168 BI3D

Um cardápio de lanchonete estabelece os preços de alguns produtos conforme tabela a seguir:

Produto	Preço unitário
Sanduíches	R\$ 15,00
Refrigerante	R\$ 5,00
Acompanhamento	R\$ 8,00

Para um período promocional, foi criado um combo com uma unidade de cada produto no valor de R\$ 21,00. Sabe-se que o desconto absoluto de cada produto individual é diretamente proporcional ao seu preço unitário.

Um cliente efetuou os cálculos para saber o desconto do sanduíche, em reais, e encontrou a quantia de:

- A 1,25.
- B 2,25.
- C 2,75.
- D 3,25.
- E 3,75.

Alternativa E

Resolução: Considere x o valor em reais do sanduíche com desconto. Como o valor do desconto é diretamente proporcional aos preços da tabela, a proporção será:

$$\frac{15}{28} = \frac{x}{21} \Rightarrow 28x = 315 \Rightarrow x = 11,25$$

O valor do desconto será de R\$ 15,00 – R\$ 11,25 = R\$ 3,75.

QUESTÃO 169 96GZ**Desenho de gato com 37 metros de comprimento e 2 mil anos é descoberto em deserto no Peru**

O desenho de um gato gigante em posição de descanso foi descoberto no deserto de Nazca, no Peru. A região, chamada de Linhas de Nazca e considerada como um patrimônio da humanidade pela Unesco, é conhecida por abrigar vários geoglifos (grandes desenhos feitos no solo) com mais de dois mil anos de idade.



Disponível em: <noticias.uol.com.br>. Acesso em: 3 dez. 2020.

Duas pessoas, sem instrumentos de medidas, para confirmar o comprimento do geoglifo, resolveram andar ao longo dele. Ao dar um passo, uma das pessoas se desloca 74 cm, e a outra pessoa, 9,25 dm.

Ao completar a caminhada ao longo dos 37 m, a soma dos passos das duas pessoas é um múltiplo de

- A 3.
- B 4.
- C 7.
- D 13.
- E 17.

Alternativa A

Resolução: Para descobrir a quantidade de passos de cada uma das pessoas, basta dividir a distância percorrida pela distância do deslocamento ao dar um passo. Para isso, é necessário converter para centímetro a medida de $9,25 \text{ dm} = 92,5 \text{ cm}$ e $37 \text{ m} = 3\,700 \text{ cm}$. Logo:

$$\frac{3\,700 \text{ cm}}{74 \text{ cm}} = 50 \text{ e } \frac{3\,700 \text{ cm}}{92,5 \text{ cm}} = 40$$

Assim, uma das pessoas deu 50 passos e a outra deu 40 passos. Somando os passos que cada pessoa deu, tem-se um total de 90 passos. Portanto, a alternativa correta é a C, pois 90 é um múltiplo de 3.

QUESTÃO 170 3BO5

Uma pessoa está em período de dieta, porém cometeu um deslize no fim de semana durante um passeio ao *shopping*. Ela fez um lanche composto por 2 hambúrgueres, 1 porção de batatas fritas e 1 copo de refrigerante. De acordo com a tabela nutricional do local, a pessoa consumiu 1 400 calorias.

Ao chegar em casa, ela pesquisou quais atividades físicas poderia fazer para queimar as calorias consumidas naquele fim de semana e encontrou as seguintes relações:

- Para o consumo de energia de um brigadeiro, com valor calórico de 120 calorias, é necessária uma corrida de 1,5 km à velocidade constante de 10 km/h;
- Para o consumo de energia de um pedaço de empadão de frango, que tem cerca de 300 calorias, deve-se pedalar 45 minutos à velocidade constante de 15 km/h.

De acordo com as informações citadas, para queimar integralmente as calorias do lanche consumido no fim de semana, a pessoa deve correr durante

- A** 1 hora e pedalar por 1 hora.
- B** 1 hora e pedalar por 1 hora e 30 minutos.
- C** 30 minutos e pedalar por 2 horas e 15 minutos.
- D** 1 hora e 30 minutos e pedalar por 15 minutos.
- E** 1 hora e 15 minutos e pedalar por 45 minutos.

Alternativa B

Resolução: Considerando, primeiramente, a corrida, pode-se estabelecer as seguintes relações:

Para consumir 120 calorias, é preciso correr 1,5 km à velocidade constante de 10 km/h. Assim, o tempo x gasto para esse exercício é:

$$\frac{10 \text{ km}}{60 \text{ min}} = \frac{1,5 \text{ km}}{x} \Rightarrow x = 9 \text{ min}$$

Portanto, em um período de 45 minutos, o gasto calórico da corrida é de $5 \cdot 120 = 600$ calorias. Pode-se estabelecer, então, que, para cada 15 minutos de corrida, são gastas 200 calorias.

Analisando agora a atividade "pedalar", pode-se estabelecer que:

Para consumir 300 calorias, deve-se pedalar 45 minutos; então, para cada 15 minutos da atividade, são gastas 100 calorias.

Utilizando a atividade "corrida" como referência, analisa-se as alternativas:

Se a pessoa correr por 1 hora, gastará 800 calorias; então, restarão 600 calorias para serem queimadas. Assim, ela terá de pedalar $6 \cdot 15 = 90$ minutos, ou seja, 1 hora e 30 minutos. Logo, a alternativa B está correta, e a A, incorreta.

Se a pessoa correr por 30 minutos, gastará 400 calorias; então, restarão 1 000 calorias para serem queimadas. Assim, ela terá de pedalar $10 \cdot 15 = 150$ minutos, ou seja, 2 horas e 30 minutos. Logo, a alternativa C está incorreta.

Se a pessoa correr por 1 hora e 30 minutos, gastará 1 200 calorias; então, restarão 200 calorias para serem queimadas. Assim, ela terá de pedalar $2 \cdot 15 = 30$ minutos. Logo, a alternativa D está incorreta.

Finalmente, caso a pessoa corra por 1 hora e 15 minutos, gastará 1 000 calorias; portanto, terá de pedalar $4 \cdot 15 = 60$ minutos, ou seja, 1 hora para gastar as 400 calorias restantes. Logo, a alternativa E está incorreta.

Portanto, a alternativa correta é a B.

QUESTÃO 171 20X9

Em postos brasileiros de gasolina, é comum os preços dos combustíveis vendidos serem apresentados, em real, com até três casas após a vírgula, mesmo não havendo cédulas ou moedas para essa extensão dos valores.

Uma pessoa solicitou ao funcionário de um posto que lhe abastecesse o carro com R\$ 30,00 em gasolina todos os cinco dias úteis da semana.

Por um erro no mecanismo de automação da bomba de combustível, o funcionário teve que interromper o abastecimento manualmente durante todos os dias, gerando alguns erros, retratados na tabela a seguir.

Dia	Valor (R\$)
1	30,202
2	29,099
3	29,909
4	30,009
5	30,088

Durante os cinco dias, o dia em que o funcionário mais se aproximou do valor exato solicitado pelo cliente foi:

- A** 1
- B** 2
- C** 3
- D** 4
- E** 5

Alternativa D

Resolução: Comparando cada dia com o valor de 30 reais solicitado, tem-se:

$$\text{Dia 1: } 30,202 - 30 = 0,202$$

$$\text{Dia 2: } 29,099 - 30 = -0,901$$

$$\text{Dia 3: } 29,909 - 30 = -0,091$$

$$\text{Dia 4: } 30,009 - 30 = 0,009$$

$$\text{Dia 5: } 30,088 - 30 = 0,088$$

Portanto, o dia em que o valor cobrado mais se aproximou do solicitado foi o dia 4.

QUESTÃO 172 X7LØ

A expectativa de vida ao nascer dos brasileiros era de 76,6 anos em 2019, de acordo com dados publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Essa estimativa vem crescendo desde 1940, cuja expectativa era de 45,5 anos. Já em 1980, a estimativa era de 62,5 anos.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 26 nov. 2020 (Adaptação).

De acordo com o texto, qual é a diferença entre a expectativa de vida de uma pessoa que nasceu em 2019 e uma pessoa que nasceu em 1980, considerando as mesmas condições de vida?

- A 9,7 anos.
- B 14,1 anos.
- C 17,0 anos.
- D 31,1 anos.
- E 48,1 anos.

Alternativa B

Resolução: A expectativa de vida de uma pessoa que nasceu em 2019 é de 76,6 anos e a expectativa de vida de uma pessoa que nasceu em 1980 é de 62,5 anos, logo a diferença entre essas expectativas é de $76,6 - 62,5 = 14,1$ anos.

QUESTÃO 173 OD4C

Uma psicóloga infantil atende regularmente cinco crianças, A, B, C, D e E. Para organizar a sua agenda do próximo mês, de modo que pudesse distribuir o seu tempo adequadamente às necessidades de seus pacientes regulares, ela classificou as cinco crianças em três níveis, 1, 2 e 3, em que o nível 1 representa o tempo normal de um atendimento mensal, e os níveis 2 e 3 representam o dobro e o triplo, respectivamente, do tempo normal de atendimento mensal. A tabela a seguir mostra a classificação das cinco crianças feita pela psicóloga.

Criança	A	B	C	D	E
Nível	1	2	1	3	2

Para essas cinco crianças, a psicóloga disponibilizou 36 h do mês e distribuiu essas horas diretamente proporcionais ao nível em que havia classificado cada criança.

De acordo com a distribuição da psicóloga, a criança D terá o tempo de atendimento mensal de

- A 1,3 h.
- B 4,0 h.
- C 8,0 h.
- D 12,0 h.
- E 18,0 h.

Alternativa D

Resolução: Considerando A, B, C, D e E as horas do mês disponibilizadas para as crianças A, B, C, D e E, respectivamente, tem-se, de acordo com a distribuição da psicóloga:

$$\frac{A}{1} = \frac{B}{2} = \frac{C}{1} = \frac{D}{3} = \frac{E}{2} = \frac{A + B + C + D + E}{1 + 2 + 1 + 3 + 2} = \frac{36}{9} = 4$$

Assim, $A = 4$ h, $B = 2 \cdot 4 = 8$ h, $C = 4$ h, $D = 3 \cdot 4 = 12$ h e $E = 2 \cdot 4 = 8$ h. Logo, a criança D terá o atendimento mensal de 12 h.

QUESTÃO 174 9PPØ

Carlos é viúvo e possui dois filhos, Marcos, de 24 anos, e Pedro, de 12 anos. Ele quer dividir sua herança entre seus dois filhos em partes inversamente proporcionais às suas idades, pois considera o mais velho mais independente. No entanto, pouco tempo depois, descobre que tem outro filho, Wesley. A inclusão deste na partilha, seguindo o mesmo critério anterior, fará com que cada filho ganhe exatamente a metade do que ganharia na partilha original.

Assim, a idade de Wesley é

- A 6 anos.
- B 8 anos.
- C 18 anos.
- D 30 anos.
- E 36 anos.

Alternativa B

Resolução: Inicialmente, a herança x seria dividida entre Marcos e Pedro de forma inversamente proporcional a suas idades, que são 24 e 12 anos, respectivamente. Logo:

$$\frac{M}{\frac{1}{24}} = \frac{P}{\frac{1}{12}} = k \Rightarrow \frac{M+P}{\frac{1}{24} + \frac{1}{12}} = \frac{x}{\frac{1}{8}} = k \Rightarrow k = 8x$$

A princípio, a quantidade recebida por eles seria:

$$\text{Marcos: } 24M = 8x \Rightarrow M = \frac{x}{3}$$

$$\text{Pedro: } 12P = 8x \Rightarrow P = \frac{2x}{3}$$

Com a inclusão de Wesley (cuja idade é w) na partilha, Marcos e Pedro ganharão metade da quantia que ganhavam anteriormente. Assim:

$$\text{Marcos} \rightarrow M = \frac{x}{6}$$

$$\text{Pedro} \rightarrow P = \frac{x}{3}$$

$$\text{Wesley} \rightarrow W = x - \frac{x}{6} - \frac{x}{3} = \frac{x}{2}$$

Dessa forma, a nova divisão será dada por:

$$\frac{M}{\frac{1}{24}} = \frac{P}{\frac{1}{12}} = \frac{W}{\frac{1}{w}} = k$$

$$\text{Como } \frac{M}{\frac{1}{24}} = k \Rightarrow \frac{\frac{x}{6}}{\frac{1}{24}} = k \Rightarrow k = 4x.$$

A idade de Wesley pode ser determinada por:

$$\frac{\frac{x}{2}}{\frac{1}{w}} = k \Rightarrow \frac{x}{2} \cdot \frac{w}{1} = 4x \Rightarrow w = 8$$

Logo, Wesley tem 8 anos.

QUESTÃO 175 9RAF

Esporte mais popular do Brasil, o futebol deu origem a uma versão *indoor*: o futsal. No futsal, a quadra de jogo é um retângulo com o comprimento de 40 m e largura de 20 m. O piso dessa quadra é rígido. Já no futebol, a medida do campo, que é de grama natural ou sintética, é de 90 a 120 m de comprimento e de 45 a 90 m de largura, dependendo do fato de a partida ser nacional ou internacional.

Disponível em: <<https://www.ecp.org.br>>. Acesso em: 26 nov. 2020.

Considerando o maior comprimento e a maior largura do campo de futebol, a razão entre as diferenças dos comprimentos e das larguras, nessa ordem, do campo de futebol e da quadra de futsal, respectivamente, é:

- A 2
- B $\frac{1}{2}$
- C $\frac{6}{9}$
- D $\frac{3}{2}$
- E $\frac{8}{7}$

Alternativa E

Resolução: O maior comprimento do campo de futebol é 120 m e o comprimento da quadra de futsal é 40 m, assim, a diferença entre essas medidas é $120 - 40 = 80$ m. A maior largura do campo de futebol é 90 m e a largura da quadra de futsal é 20 m, assim, a diferença entre essas medidas é $90 - 20 = 70$ m. Logo, a razão entre essas diferenças na ordem pedida na questão é:

$$\frac{80}{70} = \frac{8}{7}$$

Assim, a resposta correta é a E.

QUESTÃO 176 R81T

Os símbolos das notas musicais indicam o tempo em que elas devem ser executadas, em função de uma unidade qualquer de tempo (isso dependerá do ritmo). Na imagem a seguir, os símbolos são, respectivamente: semibreve, mínima, semínima, colcheia, semicolcheia, fusa e semifusa.



Disponível em: <<http://www.profcardy.com/>>. Acesso em: 20 dez. 2018 (Adaptação).

Quanto menor é a fração, mais rápida a nota musical será executada, em função de um mesmo tempo determinado.

De acordo com o texto, uma colcheia possui a metade do tempo de uma

- A mínima.
- B semínima.
- C semicolcheia.
- D fusa.
- E semifusa.

Alternativa B

Resolução: Uma colcheia foi representada por $\frac{1}{8}$, em que a metade do seu tempo será $\frac{1}{8} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$. Portanto, uma colcheia possui a metade do tempo de uma semínima.

QUESTÃO 177 6547

Luísa foi a um depósito comprar a maior broca disponível para fazer um furo na parede de sua casa. No depósito, foram-lhe apresentados 5 tipos de brocas, cujas medidas, em milímetros, estão associadas às seguintes frações:

- I. $\frac{11}{15}$
- II. $\frac{17}{22}$
- III. $\frac{19}{26}$
- IV. $\frac{8}{11}$
- V. $\frac{5}{7}$

A broca que Luísa deve comprar é representada pelo número

- A I.
- B II.
- C III.
- D IV.
- E V.

Alternativa B

Resolução: Escrevendo a representação decimal, ou uma aproximação desta, de cada fração, tem-se:

$$I : \frac{11}{15} \cong 0,73 \text{ mm}$$

$$II : \frac{17}{22} \cong 0,77 \text{ mm}$$

$$III : \frac{19}{26} \cong 0,73 \text{ mm}$$

$$IV : \frac{8}{11} \cong 0,73 \text{ mm}$$

$$V : \frac{5}{7} \cong 0,71 \text{ mm}$$

Assim, a maior broca, a qual deve ser escolhida por Luísa, é a II.

QUESTÃO 178 FPG2

A responsável pela fabricação de analgésicos de uma farmácia de manipulação reformulou um medicamento. Ela manteve dois componentes X e Y desse remédio na respectiva proporção recomendada, em grama, de 1 : 50.

No entanto, devido a um erro de pesagem, percebeu-se que a proporção ficou em 1 : 80, numa mistura contendo 120 g do componente Y.

A quantidade, em grama, do componente X que ela deve acrescentar à mistura manipulada para retornar à proporção recomendada é igual a

- A 0,9.
- B 1,5.
- C 1,6.
- D 2,4.
- E 3,9.

Alternativa A

Resolução: A proporção original é de 1 : 50, logo, a cada 1 g de X, tem-se 50 gramas de Y. Realizando os cálculos proporcionais, tem-se:

$$\frac{1}{50} = \frac{X}{120 \text{ g}} \Rightarrow X = 2,4 \text{ g}$$

Ou seja 2,4 g de X para 120 g de Y.

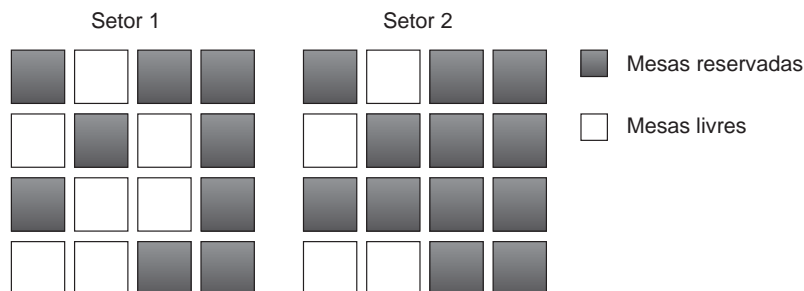
Como foi usada a proporção de 1 : 80, isso leva a:

$$\frac{1}{80} = \frac{X}{120 \text{ g}} \Rightarrow X = 1,5 \text{ g}$$

Portanto, a quantidade que ela deve acrescentar do componente X à mistura é de $2,4 \text{ g} - 1,5 \text{ g} = 0,9 \text{ g}$.

QUESTÃO 179 T6T0

Em uma pizzaria, o gerente decidiu fazer um evento para o Dia dos Namorados, dividindo o estabelecimento em dois setores. Uma semana antes do evento, o gerente disponibilizou um acesso no site da pizzaria para reservas de mesa. Um dia antes do evento, a relação de mesas livres e mesas reservadas nos dois setores estava conforme a imagem a seguir.



A razão que representa a quantidade de mesas reservadas em relação ao total de mesas em toda a pizzaria, no dia anterior ao evento, é:

- A $\frac{21}{32}$
- B $\frac{16}{32}$
- C $\frac{9}{16}$
- D $\frac{7}{16}$
- E $\frac{4}{16}$

Alternativa A

Resolução: É preciso que seja escrita a relação entre as mesas que estão reservadas e o total de mesas da pizzaria. A quantidade total de mesas do setor 1 é $4 \cdot 4 = 16$ mesas, que é a mesma para o setor 2. Assim, há $16 + 16 = 32$ mesas.

A quantidade de mesas reservadas nos dois setores é $9 + 12 = 21$.

Portanto, a razão procurada é dada por:

$$\frac{21}{32}$$

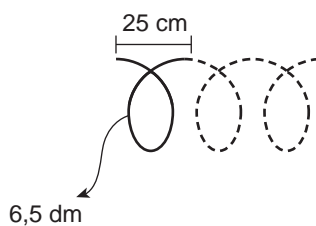
QUESTÃO 180

12N5

Arame de concertina é uma barreira de segurança laminada de forma espiralada que possui lâminas pontiagudas, cortantes e penetrantes. É vendido pelo seu metro linear, sendo que o preço pode variar de acordo com a dificuldade da instalação.

Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org>>. Acesso em: 4 dez. 2020
(Adaptação).

Uma empresária, com a intenção de melhorar a segurança de seus funcionários e clientes, decidiu colocar uma cerca com arame de concertina sobre o muro em torno do terreno da empresa. Após a instalação, em todo o comprimento do muro, verificou-se que a distância entre um ciclo completo do arame é de 25 cm e o comprimento linear do arame utilizado para um ciclo é 6,5 dm, conforme a ilustração a seguir.



Sabe-se que o comprimento total do muro em torno do terreno é de 22 m e que o preço do metro linear do arame comprado foi R\$ 8,50.

Se a empresária comprou a quantidade exata de arame necessária para a instalação da cerca e pagou R\$ 120,00 pela mão de obra, qual o valor total pago por ela com a compra e instalação da cerca?

- A R\$ 168,62
- B R\$ 486,20
- C R\$ 606,20
- D R\$ 1 215,50
- E R\$ 1 335,50

Alternativa C

Resolução: Como o comprimento total do muro é 22 m e a distância entre um ciclo completo do arame é de 25 cm = 0,25 m, então há $\frac{22}{0,25} = 88$ ciclos completos do arame. Já que cada ciclo completo tem comprimento linear 6,5 dm = 0,65 m, então o comprimento linear do arame instalado é $88 \cdot 0,65 = 57,2$ m.

Assim, o valor total pago é R\$ 120,00 + 57,2 · R\$ 8,50 = R\$ 120,00 + R\$ 486,20 = R\$ 606,20.