

GABARITO

SIMULADO ENEM 2025 - VOLUME 2 - MANHÃ - 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 - ☐ ANULADA ☐ 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 JLOW

O princípio da incerteza, proposto por Heisenberg em 1927, surgiu durante debates sobre a mecânica quântica e a dualidade onda-partícula. A teoria, inicialmente desprovida de uma base conceitual clara, trouxe dificuldades na definição de algumas propriedades dos elétrons. Heisenberg derivou relações matemáticas que limitam a precisão com que pares de grandezas conjugadas podem ser conhecidas, chegando à proposição da seguinte equação:

$$\Delta x \Delta p \geq \frac{h}{2}$$

Disponível em: <<https://unicamp.br>>. Acesso em: 27 nov. 2024.
[Fragmento adaptado]

Os estudos de Heisenberg contribuíram significativamente para a proposta de modelo atômico atual, pois explica o(a)

- A processo de transição eletrônica em átomos.
- B emissão de radiação por um sólido aquecido.
- C comportamento dual onda-partícula da radiação.
- D localização dos elétrons em termos de probabilidade.
- E movimento dos elétrons em níveis quantizados de energia.

Alternativa D

Resolução: O princípio da incerteza proposto por Heisenberg estabelece que é impossível determinar simultaneamente e com precisão a posição (Δx) e o momento linear (Δp) de uma partícula. Essa limitação tem implicações fundamentais para o modelo atômico, pois demonstra que os elétrons não podem ser localizados exatamente em órbitas fixas ao redor do núcleo, como sugeriam modelos anteriores. Em vez disso, o modelo atômico moderno utiliza orbitais, que representam regiões de maior probabilidade de encontrar o elétron. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 92 4C1A

Em regiões quentes do Brasil, o aquecimento da água das represas causa uma leve dilatação do volume total, o que pode aumentar a pressão interna sobre as paredes da estrutura e influenciar a eficiência das turbinas hidrelétricas, que dependem da densidade da água para operar de forma ideal. Essa expansão térmica, ainda que pequena, exige monitoramento constante e ajustes no sistema de geração de energia.

Para lidar com o aumento de temperatura da água e sua consequência na geração de energia, uma solução viável seria

- A reforçar as paredes da represa para isolar a água do calor externo e evitar o aquecimento.
- B reduzir a quantidade de água que passa pelas turbinas para evitar que ela aqueça demais.
- C construir barreiras físicas no fundo da represa para impedir que o calor se espalhe pela água.
- D aumentar a velocidade das turbinas para que a água se mova mais rápido e, assim, não tenha tempo de aquecer.
- E utilizar revestimentos e tecnologias de resfriamento para controlar a temperatura da água nas proximidades das turbinas.

Alternativa E

Resolução: O texto aborda o problema do aquecimento da água das represas em regiões quentes do Brasil, que pode impactar a pressão interna e a eficiência das turbinas hidrelétricas. Para lidar com o aumento da temperatura da água, a solução mais viável é adotar tecnologias que permitam o controle direto da temperatura nas proximidades das turbinas. Assim, a utilização de revestimentos e tecnologias de resfriamento pode ajudar a manter a água em uma temperatura adequada e preservar a eficiência do sistema de geração de energia. Portanto, a alternativa E está correta.

QUESTÃO 93 TQLS

Tudo que comemos se reflete de alguma forma no nosso comportamento e saúde, não é? Basicamente, existem três grupos de gorduras que consumimos no nosso cotidiano: saturadas, insaturadas e trans. Dentre os grupos, as gorduras insaturadas devem ser priorizadas na alimentação e podem aumentar o HDL no sangue. Geralmente essas gorduras são líquidas em temperatura ambiente, mas se solidificam na geladeira. O azeite de oliva e o óleo de canola são exemplos desse tipo de gordura. Outros exemplos são as gorduras ômega-3, presentes em peixes gordurosos de alto-mar (como a cavala, o salmão e o atum) e as gorduras ômega-6, presentes nos óleos vegetais.

Disponível em: <www.msmanuals.com>. Acesso em: 4 dez. 2024.
[Fragmento adaptado]

Dietas que favorecem o consumo equilibrado do grupo de gorduras mencionadas como prioridade na alimentação poderão

- A aumentar o acúmulo de glicose no sangue.
- B prevenir o desenvolvimento de hipotireoidismo.
- C auxiliar na redução dos níveis de colesterol LDL.
- D diminuir a absorção de vitaminas hidrossolúveis.
- E garantir a absorção da fonte primária de energia.

Alternativa C

Resolução: O consumo de gorduras insaturadas, especialmente aquelas encontradas no azeite de oliva e em óleos vegetais, pode ajudar a reduzir os níveis séricos de colesterol LDL, conhecido como “colesterol ruim”, tendo um papel protetor na saúde cardiovascular. Portanto, a alternativa C está correta. A alternativa A está incorreta, pois a ingestão de gorduras insaturadas não está diretamente relacionada com o aumento na produção de glicose no sangue; as gorduras insaturadas são, na verdade, benéficas para a saúde cardiovascular. A alternativa B está incorreta, pois a ingestão dessas gorduras não está diretamente associada à prevenção do hipotireoidismo; esse distúrbio se dá principalmente pela deficiência de iodo na dieta, doenças hereditárias e autoimunes, entre outros fatores. A alternativa D está incorreta, pois o consumo de gorduras insaturadas não compromete a absorção de vitaminas hidrossolúveis (como as vitaminas do complexo B e vitamina C) – as gorduras, na verdade, são importantes para a absorção de vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K). Por fim, a alternativa E está incorreta, pois as gorduras insaturadas são uma fonte de energia, mas não são a fonte primária (função desempenhada pelos carboidratos); o corpo utiliza, prioritariamente, glicose, derivada dos carboidratos, como sua principal fonte de energia.

QUESTÃO 94 XK3W

Doze anos de análises de compostos orgânicos, como polímeros (látex) e celulose, ou inorgânicos, como os minerais, indicaram que a distribuição espacial de cargas fixas sempre é muito irregular. “As cargas elétricas salpicam a superfície dos materiais, formando manchas como as de uma onça-pintada”, compara Galembeck. “Antes pensávamos que todos os materiais fossem uniformes como a pele da onça-parda.” Sob o microscópio, a superfície desses materiais parece as paisagens amareladas da superfície de Marte enviadas pela sonda Phoenix em 2008, com regiões mais claras, que correspondem às cargas positivas, entremeadas de outras mais escuras, de cargas negativas. O óxido de titânio depositado sobre mica é uma exceção entre formas tão irregulares: é quase todo escuro, com raras manchas claras.

FIORAVANTI, C. *Eletricidade*: No ar, na água, por toda parte. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br>>. Acesso em: 16 jan. 2023. [Fragmento adaptado]

Ao aproximar um corpo eletricamente positivo do óxido de titânio citado no texto, a interação entre eles será de

- ☐ A repouso.
- ☐ B neutralidade.
- ☐ C afastamento.
- ☐ D aproximação.
- ☐ E ultrapassagem.

Alternativa D

Resolução: De acordo com o texto, as cargas elétricas salpicam as superfícies dos materiais formando manchas parecidas com as de uma onça-pintada, sendo que as manchas mais claras correspondem às cargas positivas e as mais escuras, às cargas negativas. No caso do óxido de titânio, foi informado que ele é quase todo escuro com raras manchas claras, portanto, trata-se de um material eletricamente negativo, já que as manchas escuras correspondem a cargas negativas. Logo, ao aproximar um corpo eletricamente positivo do óxido de titânio, a interação entre eles será de aproximação, pois corpos com cargas opostas se atraem. Portanto, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 95 9NGQ

Refinaria da Petrobras vai transformar poluente em produto comercializável

A Refinaria Abreu e Lima (Rnest), unidade da Petrobras na cidade de Ipojuca (região metropolitana de Recife), faz os últimos ajustes para iniciar as operações da unidade U-93 Snox, nome técnico da estrutura que reduzirá a emissão de gases poluentes. Com a instalação em funcionamento, a Rnest fará a transformação dos gases poluentes óxido de enxofre (SO_x) e óxido de nitrogênio (NO_x) em ácido sulfúrico (H_2SO_4). A Snox eliminará 99% das emissões de SO_x e 95% de NO_x provenientes do processo de refino do petróleo. A operação da Snox proporcionará à Petrobras ao menos três fatores positivos: a redução da emissão de gases poluentes; a receita com a venda do ácido sulfúrico; e o aumento da capacidade de refino.

Disponível em: <<https://iclnoticias.com.br>>. Acesso em: 10 nov. 2024. [Fragmento adaptado]

A unidade Snox tem como objetivo transformar os gases poluentes em uma

- ☐ A substância simples.
- ☐ B mistura homogênea.
- ☐ C substância orgânica.
- ☐ D mistura heterogênea.
- ☐ E substância composta.

Alternativa E

Resolução: A unidade Snox transforma os gases poluentes óxido de enxofre (SO_x) e óxido de nitrogênio (NO_x) em ácido sulfúrico (H_2SO_4). O ácido sulfúrico é uma substância composta, pois é formada por mais de um elemento químico, especificamente hidrogênio (H), enxofre (S) e oxigênio (O), unidos por ligações químicas. Esse processo permite a conversão de gases prejudiciais ao ambiente em um produto útil e comercializável. Logo, a alternativa E está correta.

Bactérias esporuladas entram em processo de esporulação quando encontram um ambiente hostil à célula, como situações de falta de nutrientes. Portanto, o esporo bacteriano é uma forma de sobrevivência encontrada pela espécie para se perpetuar. Outra característica marcante dos esporos é a alta resistência a tratamentos térmicos e / ou químicos. Os esporos são motivo de dor de cabeça às indústrias alimentícias, que podem deteriorar desde produtos enlatados, como atomatados, a produtos mais perecíveis, como carnes embaladas a vácuo. Encontrar novas formas de controle é sempre um desafio aos microbiologistas.

Disponível em: <www.blogs.unicamp.br>. Acesso em: 10 nov. 2024. [Fragmento adaptado]

Esse processo é uma vantagem para as bactérias porque

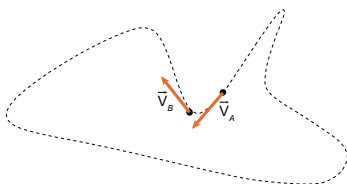
- Ⓐ diminui o tempo de geração das populações.
- Ⓑ auxilia a síntese de matéria orgânica e inorgânica.
- Ⓒ permite a reprodução sexuada em ambientes hostis.
- Ⓓ disponibiliza diferentes formas de transferência de DNA.
- Ⓔ assegura a sobrevivência durante condições extremas.

Alternativa E

Resolução: O processo de esporulação é uma vantagem para as bactérias porque assegura a sobrevivência durante as condições extremas. Os esporos são altamente resistentes a tratamentos térmicos e químicos e permitem que as bactérias entrem em estado dormente até que as condições se tornem favoráveis novamente. Isso é essencial para a perpetuação das espécies em ambientes inóspitos. Portanto, a alternativa E está correta. A alternativa A está incorreta, pois a esporulação não diminui o tempo de geração das populações; ela mantém a viabilidade das células sem reprodução. A alternativa B está incorreta, já que a esporulação não auxilia na síntese de matéria orgânica e inorgânica. A alternativa C está incorreta porque os esporos não têm relação com a reprodução sexuada. Por fim, a alternativa D está incorreta, pois o processo de esporulação não disponibiliza formas de transferência de DNA como conjugação ou transformação genética.

QUESTÃO 97

A figura a seguir representa a trajetória de uma pista de *kart*, com os vetores velocidade de um piloto em dois instantes de tempo A e B, em que os módulos da velocidade são iguais. Para encontrar o vetor aceleração do piloto durante este intervalo de tempo, utiliza-se a seguinte regra de soma vetorial: $\vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{a}\Delta t$, em que Δt informa somente o tamanho do vetor aceleração $\vec{a}$.



Qual vetor melhor representa a aceleração do piloto entre os instantes A e B?

- Ⓐ

Ⓑ

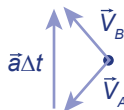
Ⓒ

Ⓓ

Ⓔ

Alternativa E

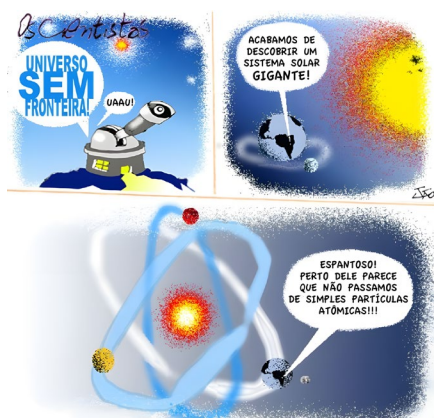
Resolução: De acordo com a regra de soma vetorial, o vetor velocidade do piloto no instante de tempo B é obtido pela soma do vetor velocidade do piloto no instante de tempo A mais a aceleração média multiplicada pelo tempo. Assim, a partir da imagem, encontra-se que o único vetor possível para a aceleração é:



Portanto, a alternativa E está correta.

QUESTÃO 98

69F1



Disponível em: <<https://artedafisicapibid.blogspot.com>>. Acesso em: 29 nov. 2024 (Adaptação).

O humor na tirinha está relacionado ao modelo atômico proposto em 1911, que apresentava uma importante limitação no que diz respeito à

- A atração eletrostática.
- B neutralidade atômica.
- C estabilidade do átomo.
- D existência de nêutrons.
- E dimensão da eletrosfera.

Alternativa C

Resolução: O modelo atômico de Rutherford, proposto em 1911, apresenta o átomo constituído por um núcleo pequeno, denso e positivo, circundado por elétrons que orbitam ao seu redor. Contudo, uma das grandes limitações desse modelo é a instabilidade do átomo. De acordo com a eletrodinâmica clássica, elétrons acelerados em movimento circular emitiriam radiação continuamente, perdendo energia e, eventualmente, colapsando no núcleo, o que não condiz com a estabilidade dos átomos observada na prática. Logo, a alternativa C é correta.

QUESTÃO 99

3A7N

Um termômetro mede a temperatura com base na expansão ou contração de materiais sensíveis ao calor, como mercúrio, álcool ou sensores eletrônicos. Em um termômetro de mercúrio, por exemplo, o líquido metálico em um tubo de vidro expande-se conforme a temperatura aumenta, subindo ao longo de uma escala calibrada. Já em um termômetro digital, um sensor detecta a variação da resistência elétrica de certos materiais quando aquecidos ou resfriados. O sensor, então, converte essas mudanças em uma leitura numérica. Em ambos os casos, o termômetro “traduz” a energia térmica em um valor que representa a temperatura do ambiente, objeto ou corpo medido.

O fenômeno termodinâmico que permite a leitura do termômetro de mercúrio é o(a)

- A calor latente.
- B calor específico.
- C dilatação térmica.
- D capacidade térmica.
- E condutividade térmica.

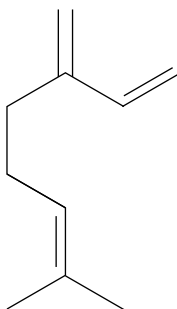
Alternativa C

Resolução: De acordo com o texto, a expansão do líquido metálico sobe ao longo de uma escala calibrada, permitindo realizar a leitura do termômetro. Como a expansão de líquidos é explicada pela dilatação térmica, este é o fenômeno que permite a leitura na escala do termômetro. Portanto, a alternativa C está correta.

QUESTÃO 100

9H1L

Os óleos essenciais são empregados e explorados há cerca de 3 500 anos pela humanidade. Com ampla utilização, principalmente em perfumaria e cosmetologia, tais substâncias também encontram significativa aplicabilidade na indústria alimentícia, por contribuir no reforço ou na melhora da qualidade sensorial dos alimentos. De forma geral, esses óleos são constituídos majoritariamente por terpenos ou seus derivados, como o mirceno, cuja estrutura química está representada a seguir:



FELIPE, L. O.; BICAS, J. L. Terpenos, aromas e a química dos compostos naturais. *Química Nova na Escola*, n. 2, maio 2017. Acesso em: 16 out. 2019 (Adaptação).

A cadeia carbônica do mirceno pode ser classificada como

- ☐ A mista e saturada.
- ☐ B aberta e insaturada.
- ☐ C linear e heterogênea.
- ☐ D homogênea e cíclica.
- ☐ E fechada e ramificada.

Alternativa B

Resolução: A estrutura química do mirceno apresenta cadeia carbônica aberta (os átomos de carbono não formam um ciclo); homogênea (entre dois átomos de carbono só há a presença de carbono); ramificada, ou seja, existem dois grupos substituintes na estrutura (metil e metileno); e insaturada, pois apresenta ligações duplas entre dois átomos da cadeia principal. Logo, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 101

8Z9N

Descoberta em 1996, a mutação do gene CCR5 apresentou a capacidade de reduzir a suscetibilidade ao contágio pelo HIV na população. Isso levou a uma intensa pesquisa na tentativa de utilizar essa informação como base para uma terapia curativa para o HIV, tendo em vista que a maioria das células infectadas pelo vírus HIV expressam o receptor CCR5 em sua superfície. A descoberta do papel desse gene e do efeito protetor da mutação despertam um crescente interesse pelo papel terapêutico que o possível bloqueio gênico de CCR5 possa desempenhar na atenuação, na progressão e, até mesmo, na cura da infecção causada pelo HIV.

Disponível em: <<https://revistaft.com.br>>.
Acesso em: 6 dez. 2024. [Fragmento adaptado]

Esse é um exemplo de que mutações

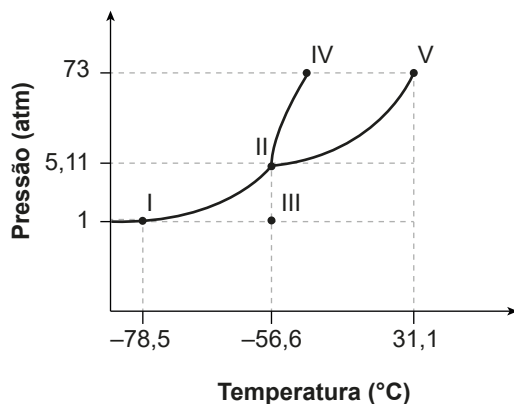
- ☐ A maléficas resultam da intervenção humana.
- ☐ B genéticas são estimuladas por agentes físicos.
- ☐ C espontâneas tendem a eliminar quem as possui.
- ☐ D benéficas podem conferir resistência a infecções.
- ☐ E somáticas são transmitidas às gerações seguintes.

Alternativa D

Resolução: A mutação do gene CCR5 mencionada no texto reduz a suscetibilidade ao contágio pelo HIV, proporcionando uma vantagem ao portador em termos de proteção contra a infecção. Portanto, trata-se de uma mutação que, ao invés de prejudicar, oferece um benefício, especialmente em um contexto de alta exposição ao HIV. Portanto, a alternativa D está correta. A alternativa A está incorreta, pois descreve mutações maléficas e sua relação com a intervenção humana, enquanto o texto trata de uma mutação benéfica; além disso, mutações maléficas não resultam apenas da intervenção humana, podendo também surgir naturalmente. A alternativa B está incorreta, pois refere-se a mutações genéticas estimuladas por agentes físicos, como radiação ou produtos químicos, o que não é o foco da mutação específica do CCR5. A alternativa C está incorreta, pois mutações espontâneas não tendem, necessariamente, a eliminar seus portadores – não há maior probabilidade de serem prejudiciais apenas por serem espontâneas; podendo ser neutras, benéficas ou maléficas. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois as mutações somáticas não são transmitidas às gerações seguintes; as mutações herdáveis ocorrem em células germinativas.

QUESTÃO 102 5AA8

O gelo seco, ao contrário do que o nome sugere, não é formado por “água congelada”, mas, sim, por dióxido de carbono sólido (CO_2). Seu uso tornou-se popular devido ao fato de não se transformar em líquido, passando diretamente do estado sólido para o gasoso, gerando uma “neblina” característica. O diagrama de fases a seguir ilustra o comportamento do dióxido de carbono em diferentes condições de temperatura e pressão:



Qual ponto indicado no diagrama corresponde à transformação sofrida pelo gelo seco?

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

Alternativa A

Resolução: O gelo seco é o dióxido de carbono em estado sólido que passa diretamente para o estado gasoso, sem passar pelo estado líquido. Esse processo é chamado de sublimação. No diagrama de fases apresentado, a sublimação ocorre quando a substância está em condições de pressão e temperatura abaixo do ponto triplo (pressão de 5,11 atm e temperatura de $-56,6^\circ\text{C}$). No gráfico, o ponto I representa a condição de sublimação, pois está localizado em uma região de baixa pressão (aproximadamente 1 atm) e baixa temperatura (próxima de $-78,5^\circ\text{C}$) – exatamente as condições em que o gelo seco sublima ao ser exposto ao ambiente. Logo, a alternativa A é a correta.

QUESTÃO 103 UNX6

Pesquisadores da Unicamp descobriram um gene da cana-de-açúcar que potencializa a capacidade da planta de responder a eventos extremos de estresse, como a seca. A descoberta, agora, segue para uma nova fase de estudos para avaliar se é possível aplicar essa mesma sequência genética na soja, o principal produto de exportação do Brasil.

Disponível em: <www.unicamp.br>.
Acesso em: 9 dez. 2024. [Fragmento adaptado]

Com base em que fundamento do código genético esses cientistas se apoiaram para realizar a nova fase de estudos?

- A Mutabilidade.
- B Redundância.
- C Especificidade.
- D Universalidade.
- E Não ambiguidade.

Alternativa D

Resolução: Os cientistas se apoiaram no fundamento da universalidade do código genético para avaliar a aplicação da sequência genética da cana-de-açúcar na soja. A universalidade refere-se ao fato de que o código genético é praticamente o mesmo para todos os organismos, permitindo que genes de uma espécie sejam expressos em outra – isso é crucial para a engenharia genética, já que permite a transferência e expressão de genes entre espécies distintas. Portanto, a alternativa D está correta. A alternativa A está incorreta, pois a mutabilidade refere-se à capacidade do material genético de sofrer mutações, o que não é o foco neste caso de aplicação entre espécies. A alternativa B está incorreta, já que a redundância diz respeito a múltiplos códons codificarem o mesmo aminoácido, o que não está relacionado com a transferência de genes entre espécies. A alternativa C está incorreta, pois a especificidade refere-se à precisão com que códons correspondem a aminoácidos, não à transferência de genes entre espécies. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a não ambiguidade significa que cada códon especifica apenas um aminoácido, o que não está relacionado com a capacidade de expressão de genes entre espécies diferentes.

Na tirinha, Pudim, amigo de Armandinho, ironiza a afirmação de que o planeta Terra viaja pelo espaço a milhares de quilômetros por hora, sob o argumento de que ninguém no planeta conseguiria permanecer parado. Esse é um argumento muito utilizado por pessoas leigas no assunto, devido à má interpretação de duas grandezas físicas.



BECKER, A. Disponível em: <<https://tirasarmandinho.tumblr.com/>>. Acesso em: 9 dez. 2024.

As grandezas físicas que Pudim está confundindo são

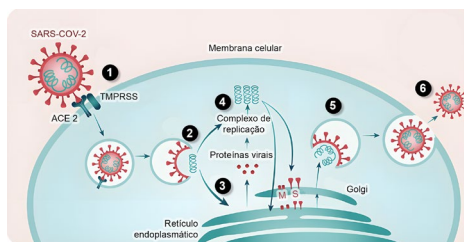
- A trajetória e velocidade.
- B velocidade e aceleração.
- C deslocamento e trajetória.
- D velocidade e deslocamento.
- E deslocamento e aceleração.

Alternativa B

Resolução: Pudim afirma que a velocidade tão alta não manteria as pessoas em pé, quando, na verdade, é a variação de velocidade, isto é, a aceleração que não manteria as pessoas em pé. Isso ocorre, pois a velocidade de um objeto não tem um significado absoluto, sendo relativo a depender do referencial adotado; enquanto a aceleração é absoluta, não sendo possível se desfazer dela por uma mudança de referencial. Portanto, a alternativa B está correta.

QUESTÃO 105

O processo de replicação do SARS-CoV-2, causador da covid-19, está esquematizado de forma simplificada a seguir, em que ocorre: [1] ligação da proteína do vírus a um receptor da célula; [2] Liberação do RNA viral dentro da célula hospedeira; [3] Tradução do RNA viral pela maquinaria da célula; [4] Formação de um complexo de replicação por proteínas virais que produzem mais RNA viral; [5] Montagem e [6] Liberação dos novos vírus.



Disponível em: <www.fpm.org.uk/blog>. Acesso em: 9 dez. 2024. [Fragmento adaptado]

Um ciclo reprodutivo semelhante é encontrado no vírus

- A da gripe, no qual a RNA-polimerase presente na partícula viral atua.
- B bacteriófago, no qual a atividade viral promove a lise da célula hospedeira.
- C HIV, no qual a transcriptase reversa age para converter RNA viral em DNA.
- D da catapora, no qual o material genético viral funde-se ao cromossomo celular.
- E da dengue, no qual a tradução do RNA viral acontece diretamente nos ribossomos.

Alternativa A

Resolução: A existência das proteínas do complexo de replicação, indicado na etapa 4 do esquema, demonstra que o SARS-CoV-2 é um vírus de RNA(–), assim como o vírus da gripe. Eles possuem, nas partículas virais, a RNA-polimerase, responsável pela replicação do RNA viral assim que são desnudados na célula hospedeira. Portanto, a alternativa A está correta. A alternativa B está incorreta, pois o esquema não indica a lise (rompimento) da célula hospedeira, mas o desprendimento gradual dos novos vírus pela membrana plasmática. A alternativa C está incorreta, pois o HIV usa transcriptase reversa para converter seu RNA em DNA, o que não ocorre com o SARS-CoV-2. A alternativa D está incorreta, pois o SARS-CoV-2 é um vírus de RNA, e a fusão do material genético viral com cromossomos da célula hospedeira ocorre em ciclos lisogênicos de vírus de DNA. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois o RNA viral atua como RNA mensageiro, e não como RNA ribossômico.

QUESTÃO 106

T5FY

A produção de televisões só foi possível devido aos experimentos envolvendo os tubos de raios catódicos. Nesses tubos, que contêm vácuo, a imagem é produzida sempre que a superfície fosforescente presente em uma das suas extremidades é atingida pelas partículas produzidas no cátodo. Apesar de esses tubos terem sido idealizados inicialmente em 1855, apenas em 1931 que Allen B. Du Mont comercializou a primeira televisão.

Disponível em: <www.thoughtco.com>. Acesso em: 6 nov. 2022. [Fragmento adaptado]

As partículas produzidas nos tubos de imagem são denominadas

- A ânions.
- B cátions.
- C prótons.
- D elétrons.
- E nêutrons.

Alternativa D

Resolução: Monitores e aparelhos de TV antigos utilizavam um dispositivo denominado tubo de raios catódicos para produzir as imagens. Esses raios produzidos eram constituídos de partículas subatômicas fundamentais carregadas negativamente, ou seja, de elétrons. Thomson chegou a essa conclusão devido à universalidade do valor da razão carga/massa obtido a partir do feixe de partículas que independia do gás utilizado no experimento. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 107

GPØG

O que acontece ao colocar duas placas paralelas com cargas opostas em um tanque de água? A princípio, nada aconteceria, uma vez que a água não tem nenhum lugar para ir. Do ponto de vista microscópico, entretanto, a situação é diferente. Cada molécula de água é composta por um par de cargas positiva e negativa, como um dipolo. Dessa forma, elas vão se alinhar *quase* que perfeitamente na mesma direção do campo elétrico das placas. O alinhamento não é perfeito, devido à agitação térmica das moléculas. Mesmo assim, muitas se alinham, diminuindo significativamente o campo elétrico das placas, o que explica a constante dielétrica da água ter um valor tão alto em temperaturas ambientes.

The electrocaloric effect. Disponível em: <<https://gravityandlevity.wordpress.com>>. Acesso em: 11 dez. 2024. [Fragmento adaptado]

Na situação em que a água tem menor agitação térmica, isto é, tem sua temperatura reduzida, a constante dielétrica da água tem o seu valor

- A reduzido, devido à formação de cristais de gelo, dificultando a resposta dielétrica da água.
- B aumentado, devido à maior organização molecular, intensificando o campo elétrico externo.
- C inalterado, devido à constante dielétrica ser uma propriedade independente da temperatura da água.
- D reduzido, devido à menor agitação térmica, impedindo o alinhamento das moléculas de água com o campo elétrico externo.
- E aumentado, devido à redução da agitação térmica, permitindo um melhor alinhamento das moléculas de água com o campo elétrico externo.

Alternativa E

Resolução: A constante dielétrica da água está relacionada ao alinhamento dos dipolos moleculares com o campo elétrico externo. Quando a temperatura diminui, a agitação térmica das moléculas reduz, permitindo um alinhamento mais efetivo dos dipolos com o campo elétrico. Isso intensifica a capacidade de a água minimizar o campo elétrico gerado pelas placas, resultando em um aumento da constante dielétrica. Portanto, a alternativa E está correta.

QUESTÃO 108

VYZ4

Um estudo genético foi realizado em uma população de bactérias para avaliar mudanças nos genes responsáveis pela produção de uma enzima essencial ao metabolismo. Durante a análise, foi identificado que um dos códons no DNA das bactérias sofreu uma alteração em um dos nucleotídeos, resultando na troca de uma base nitrogenada. No entanto, a sequência de aminoácidos da enzima produzida permaneceu inalterada, e a função metabólica das bactérias não foi afetada, demonstrando a robustez do código genético frente a certas alterações genéticas.

Nessa situação, a troca de bases ocorrida gerou uma mutação do tipo

- A Missense.
- B Nonsense.
- C Silenciosa.
- D Reversível.
- E Mitocondrial.

Alternativa C

Resolução: A mutação descrita é do tipo silenciosa, ocorrendo quando uma alteração em um dos nucleotídeos de um códon não resulta na mudança do aminoácido correspondente. Isso é possível devido à redundância do código genético, em que múltiplos códons podem codificar o mesmo aminoácido, permitindo que a sequência polipeptídica final e a função da enzima permaneçam inalteradas. Portanto, a alternativa C está correta. A alternativa A está incorreta, pois uma mutação *missense* resulta na troca de um aminoácido na proteína, o que não ocorreu. A alternativa B está incorreta, já que uma mutação *nonsense* introduz um códon de parada prematuro na sequência, interrompendo a síntese proteica. A alternativa D está incorreta, pois mutações reversíveis referem-se àquelas que retornam à sequência original, algo não mencionado no contexto. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois mitocondrial refere-se ao local do DNA ou tipo de herança de DNA mitocondrial da mãe para seus descendentes, e não ao tipo de mutação em si – além disso, não há menção do termo nesse contexto no texto-base.

QUESTÃO 109

69HS

A televisão a tubo de raios catódicos, do inglês *Cathode Rays Tube*, funciona pela emissão de um feixe de elétrons, acelerados por um canhão eletrônico, que é defletido por placas paralelas carregadas, isto é, sofrendo uma deflexão eletrostática. Essa deflexão é caracterizada pela trajetória parabólica que o feixe realiza ao atravessar a região entre as placas de deflexão vertical, e, após sair dessa região, o feixe continua em uma trajetória retilínea até atingir um ponto específico na tela. Considere a seguinte situação: um campo elétrico uniforme de intensidade $E = 5\,000\text{ N/C}$ é aplicado ao feixe de elétrons, cuja velocidade vertical inicial é nula. Considere, ainda, que o módulo da razão carga-massa do feixe é $\frac{2}{9} \times 10^{11}\text{ C/kg}$, e que o deslocamento vertical causado pelas placas é igual a $4,5 \times 10^3\text{ m}$.

Disponível em: <www.schoolphysics.co.uk>.

Acesso em: 12 nov. 2024.

[Fragmento adaptado]

A velocidade vertical adquirida pelo feixe de elétrons, em m/s, é igual a

- Ⓐ $5,0 \times 10^3$.
- Ⓑ $4,5 \times 10^4$.
- Ⓒ $1,0 \times 10^6$.
- Ⓓ $1,1 \times 10^{14}$.
- Ⓔ $4,9 \times 10^{16}$.

Alternativa C

Resolução: A aceleração experimentada pelo feixe de elétrons é igual a:

$$a = \frac{qE}{m}$$
$$a = \frac{2 \cdot 5}{9} \cdot 10^{14} = \frac{1}{9} \cdot 10^{15}\text{ m/s}^2$$

Pela equação de Torricelli, tem-se:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta y$$
$$v^2 = 2 \cdot \frac{1 \cdot 10^{15}}{9} \cdot 4,5 \cdot 10^{-3}$$
$$v^2 = 1 \cdot 10^{12}$$
$$v = 1 \cdot 10^6\text{ m/s}$$

Portanto, a alternativa C está correta.

QUESTÃO 110

HQUØ

A explicação de hereditariedade mais utilizada durante os anos 1800 era a hipótese da “mistura”, a ideia de que os materiais genéticos doados pelos pais se misturavam de maneira análoga à forma como o azul e o amarelo são misturados para se obter o verde. Essa hipótese prediz que, ao longo de várias gerações, uma população com cruzamento livre dará origem a uma população uniforme de indivíduos, algo que não observamos. A hipótese da mistura também falha ao explicar o reaparecimento de características que foram omitidas em uma geração.

CAMPBELL, N. A. *et al. Biologia*. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. [Fragmento adaptado]

Apesar de essa hipótese ter se mostrado insuficiente para explicar a hereditariedade, sua descrição é compatível com qual padrão de herança genética?

- A Pleiotropia.
- B Codominância.
- C Herança poligênica.
- D Dominância completa.
- E Ausência de dominância.

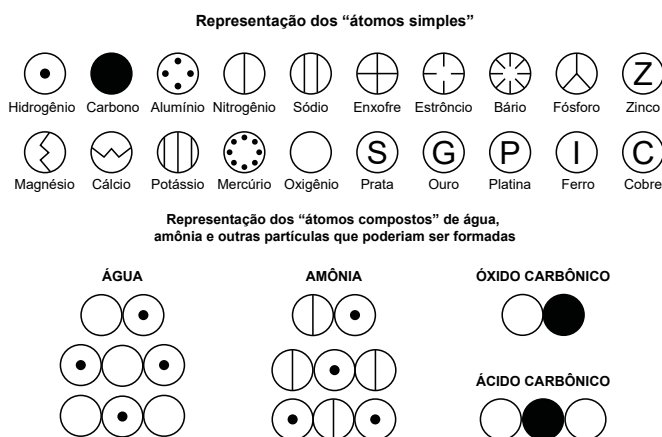
Alternativa E

Resolução: Apesar de o modelo de hereditariedade descrito no texto não explicar várias formas de herança genética, a sua descrição é compatível com o padrão de ausência de dominância entre gene alelos. No caso de ausência de dominância, ambos os alelos se expressam e podem se manifestar fenotipicamente, gerando uma característica intermediária entre aquela determinada por um alelo e a determinada pelo outro. Para aludir a essa ideia, o texto faz analogia entre a mistura dos pigmentos azul e amarelo, formando-se um de cor verde. Portanto, a alternativa correta é a E. A alternativa A está incorreta, pois chama-se de pleiotropia quando um gene determina as manifestações de várias características fenotípicas diferentes, e não necessariamente relacionadas. A alternativa B está incorreta porque, apesar de na codominância também haver a expressão de ambos os alelos, nesse caso observa-se uma mescla: em partes o fenótipo é referente a um alelo e, em outras, o fenótipo é referente ao outro alelo, como no padrão malhado dos pelos de vacas. A alternativa C está incorreta, pois, na herança poligênica, vários genes interagem para determinar uma única manifestação fenotípica. A alternativa D está incorreta porque, no caso de dominância completa, o alelo dominante sobrepõe o fenótipo determinado pelo alelo recessivo com a característica fenotípica determinada por ele próprio.

QUESTÃO 111

T8TJ

A figura a seguir foi retirada do capítulo intitulado “Teoria atômica da matéria”, presente em um livro de Química do terceiro ano do Ensino Médio.



A forma como os elementos estão representados na figura está de acordo com o modelo atômico proposto por um cientista, o qual acreditava que

- A os átomos de elementos idênticos eram caracterizados pelos respectivos números atômicos.
- B a identidade química de um átomo poderia ser alterada durante as transformações químicas.
- C a matéria seria constituída por partículas extremamente pequenas carregadas negativamente.
- D os compostos químicos seriam formados pela combinação de átomos em uma proporção fixa.
- E os elementos químicos podem se converter em outro através da transmutação natural ou artificial.

Alternativa D

Resolução: A figura apresenta os átomos como esferas, cada uma representando elementos simples e compostos químicos, de acordo com o modelo atômico proposto por Dalton. Esse cientista defendia que os átomos eram partículas indivisíveis e indestrutíveis; que cada elemento era formado por átomos de um único tipo, diferentes dos átomos de outros elementos, e que compostos químicos eram formados pela combinação de átomos em proporções fixas. Assim, a representação apresentada na figura reflete o princípio de que compostos são formados pela combinação de átomos em proporções fixas, conforme o modelo de Dalton. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 112 O2VY

O ferro é um mineral essencial. Ele é fundamental para o bom funcionamento das células, para a síntese de DNA e para o metabolismo energético. Na hemoglobina, o ferro tem a função de transportar oxigênio para o músculo em atividade. Como componente da mioglobina, atua como fixador do oxigênio nas fibras musculares cardíacas e no músculo esquelético para proteger de lesão muscular durante os períodos da privação de oxigênio. Conheça os alimentos que contêm ferro e os sintomas que a falta dele traz para o organismo.

Disponível em: <<https://uferj.com.br/dicas-nutricionais>>.
Acesso em: 4 dez. 2024. [Fragmento adaptado]

O reforço da ingestão de alimentos com esse nutriente é uma medida que visa, principalmente,

- Ⓐ combater a anemia ferropriva em grupos vulneráveis.
- Ⓑ melhorar a capacidade de armazenamento de glicose.
- Ⓒ garantir a síntese de ácidos graxos essenciais no fígado.
- Ⓓ auxiliar na manutenção do equilíbrio hídrico no organismo.
- Ⓔ prevenir a osteoporose em idosos por meio de suplementação.

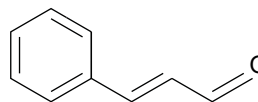
Alternativa A

Resolução: O reforço da ingestão de alimentos com ferro visa, principalmente, combater a anemia ferropriva em grupos vulneráveis. A anemia ferropriva ocorre devido à deficiência de ferro no organismo, afetando a produção adequada de hemoglobina e, consequentemente, o transporte de oxigênio no sangue. Grupos vulneráveis, como crianças, gestantes e mulheres em idade fértil, estão particularmente em risco de desenvolver essa condição, e a ingestão adequada de ferro é essencial para prevenir e tratar essa forma de anemia. Portanto, a alternativa A está correta. A alternativa B está incorreta, pois o ferro não tem um papel direto na capacidade de armazenamento de glicose; este processo está mais relacionado ao armazenamento de glicogênio no fígado e nos músculos.

A alternativa C está incorreta, pois o ferro não é diretamente responsável pela síntese de ácidos graxos essenciais; este processo envolve outras vias metabólicas, principalmente com participação do fígado e processos enzimáticos lipídicos. A alternativa D está incorreta, pois a manutenção do equilíbrio hídrico está relacionada à ingestão de água e à regulação de eletrólitos como sódio e potássio. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a prevenção da osteoporose está mais ligada à ingestão de cálcio, vitamina D e outros fatores, não estando diretamente relacionada ao ferro.

QUESTÃO 113 ODRA

A canela, extraída da casca das árvores *Cinnamomum zeylanicum* (canela verdadeira) e *Cinnamomum cassia* (canela-da-china), é uma especiaria valorizada por seu sabor, aroma e aplicações históricas e medicinais. O principal composto responsável pelo aroma e sabor da canela é o cinamaldeído, cuja fórmula estrutural está representada a seguir, presente em 70% do óleo essencial extraído da casca. Descoberto em 1834 e sintetizado em 1854, esse composto é usado como agente de sabor e em velas aromáticas.



Disponível em: <<https://qnint.s bq.org.br>>.
Acesso em: 29 nov. 2024. [Fragmento adaptado]

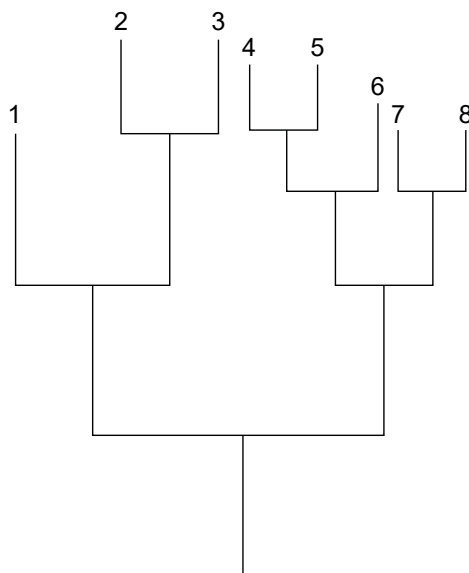
A fórmula molecular do composto responsável pelo aroma da canela pode ser escrita como

- Ⓐ C_6H_5O .
- Ⓑ C_7H_6O .
- Ⓒ C_8H_7O .
- Ⓓ C_9H_8O .
- Ⓔ $C_{10}H_9O$.

Alternativa D

Resolução: Para determinar a fórmula molecular do cinamaldeído com base na estrutura apresentada, é necessário contar cuidadosamente o número de átomos de cada elemento. Sabe-se que cada extremidade de uma linha representa um átomo de carbono e, para determinar o número de hidrogênios ligados a cada carbono, basta respeitar sua tetravalência. Portanto, observa-se que há 9 átomos de carbono, 8 átomos de hidrogênio e 1 átomo de oxigênio. Assim, a fórmula molecular do cinamaldeído é C_9H_8O . Logo, a alternativa D é a correta.

Durante uma aula de biologia, a professora apresentou aos alunos uma árvore filogenética, também conhecida como cladograma, explicando como esse tipo de representação ajuda a entender as relações evolutivas entre diferentes espécies. Ao discutir a importância dos cladogramas, ela destacou que identificar os tipos de agrupamentos de organismos em árvores filogenéticas também é fundamental para compreender a origem e a evolução dos seres vivos. Ao final da aula, foi mostrado o cladograma a seguir e proposto que a turma apontasse e debatesse sobre possíveis relações filogenéticas ali presentes.



Disponível em: <www.visiblebody.com>.

Acesso em: 4 dez. 2024.

[Fragmento adaptado]

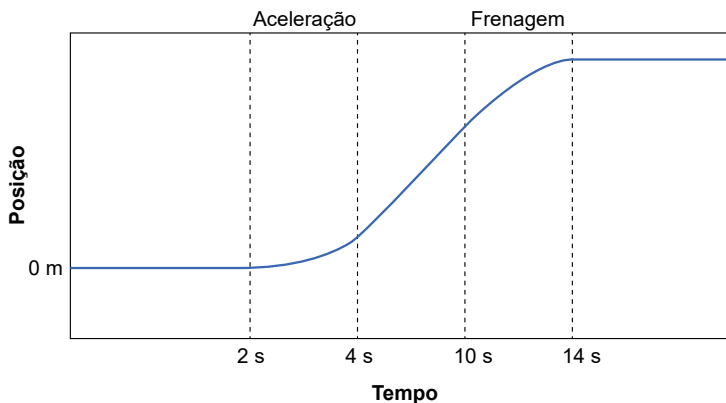
Um estudante que realizar corretamente a atividade poderá identificar o(s) táxon(s)

- Ⓐ 1 sendo ancestral comum de 4, 5, 6, 7 e 8.
- Ⓑ 2 e 3 formando um grupo monofilético com 4 e 5.
- Ⓒ 4 e 5 formando um grupo parafilético com 6, 7 e 8.
- Ⓓ 7 e 8 compartilhando um ancestral comum imediato.
- Ⓔ 1 e 3 compartilhando mais características do que 2 e 3.

Alternativa D

Resolução: Dois táxons que compartilham um ancestral comum imediato são chamados de grupos-irmãos, o que significa que são mais estreitamente relacionados entre si do que com qualquer outro grupo. Ou seja, eles são os descendentes diretos e únicos de um mesmo nó na árvore filogenética, representando uma dicotomia, na qual o ancestral comum se divide em duas linhagens evolutivas diferentes. Portanto, a alternativa D está correta. A alternativa A está incorreta, pois 1 não pode ser o ancestral comum de 4, 5, 6, 7 e 8, uma vez que ele é um táxon terminal e não representa um nó. A alternativa B está incorreta, pois um grupo monofilético inclui um ancestral comum e todos os seus descendentes; para que 2, 3, 4 e 5 formassem um grupo monofilético, todos eles precisariam compartilhar um ancestral comum exclusivo, sem deixar nenhum descendente de fora. A alternativa C está incorreta, pois um grupo parafilético inclui um ancestral comum e alguns, mas não todos, descendentes desse ancestral; 4 e 5 formam um grupo monofilético com 6, 7 e 8. Por fim, a alternativa E está incorreta porque, para que 1 e 3 tivessem mais características compartilhadas entre si, eles precisariam estar mais próximos no cladograma, ou seja, precisariam compartilhar um ancestral comum mais recente – no entanto, como 2 e 3 formam um grupo-irmão, isso significa que eles compartilham um ancestral comum mais recente que 1 e 3.

Um carrinho de brinquedo sai do repouso com uma aceleração de $4,0 \text{ m/s}^2$, quando atinge velocidade máxima permitida. Após 6 segundos, o controlador do carrinho aciona os freios por 4 segundos, até uma nova parada. O gráfico a seguir ilustra o comportamento cinemático do carrinho, utilizando a posição em função do tempo:



A velocidade média desenvolvida pelo carrinho, em m/s , entre o início da aceleração e o fim da frenagem é igual a:

- Ⓐ 0
- Ⓑ 2
- Ⓒ 4
- Ⓓ 6
- Ⓔ 8

Alternativa D

Resolução: A velocidade final adquirida pelo carrinho na aceleração é igual a:

$$v = a\Delta t$$

$$v = 4 \cdot 2 = 8 \text{ m/s}$$

A distância percorrida por ele neste trecho é, a partir da equação de Torricelli:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta s$$

$$8^2 = 2 \cdot 4 \cdot \Delta s$$

$$\Delta s = 8 \text{ m}$$

No trecho de velocidade constante, ele percorre:

$$\Delta s = v\Delta t$$

$$\Delta s = 8 \cdot 6 = 48 \text{ m}$$

No trecho de frenagem, a aceleração do carrinho é:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$a = \frac{0 - 8}{4} = -2 \text{ m/s}^2$$

Então, a distância percorrida é:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta s$$

$$0 = 8^2 - 2 \cdot 2\Delta s$$

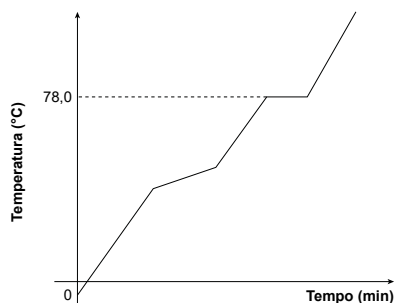
$$\Delta s = 16 \text{ m}$$

Assim, o carrinho percorreu 72 metros em 12 segundos. Logo, sua velocidade média é igual a $72 / 12 = 6 \text{ m/s}$. Portanto, a alternativa D está correta.

QUESTÃO 116

EVGT

O álcool líquido 70%, amplamente utilizado durante a pandemia de covid-19, teve sua comercialização proibida no país desde abril de 2024, conforme a RDC 691/2022, devido aos maiores riscos de acidentes envolvendo queimaduras. O gráfico a seguir apresenta o comportamento de uma amostra de álcool nessa concentração, também identificada como 54 °GL (graus Gay-Lussac), quando submetida ao aquecimento:



Disponível em: <<https://crfse.org.br>>. Acesso em: 2 dez. 2024. [Fragmento adaptado]

A partir da análise do gráfico, conclui-se que o álcool 54 °GL é um(a)

- Ⓐ sistema bifásico.
- Ⓑ substância pura.
- Ⓒ mistura eutética.
- Ⓓ mistura azeotrópica.
- Ⓔ sistema heterogêneo.

Alternativa D

Resolução: O gráfico apresenta um comportamento típico de uma mistura azeotrópica durante o aquecimento. A característica principal de uma mistura azeotrópica é a ebulição a uma temperatura constante, semelhante a uma substância pura, devido à proporção fixa entre seus componentes. Isso é observado no platô do gráfico, onde a temperatura permanece constante em 78 °C durante a mudança de fase. Essa característica difere de sistemas heterogêneos, substâncias puras e misturas eutéticas, que apresentam comportamentos distintos de ebulição ou fusão. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 117

932G

A suplementação de maltodextrina, um carboidrato complexo, é indicada para praticantes de esportes de alta intensidade e duração a fim de reduzir a fadiga durante a prática (consequência da sobrecarga do músculo) e melhorar a performance física, favorecendo um nível adequado da glicemia. Por isso, ela é recomendada para praticantes de atividades como corrida, ciclismo e natação. No entanto, o suplemento também pode ser consumido durante o treino, principalmente em atividades intensas e prolongadas, como maratonas.

Disponível em: <www.cnnbrasil.com.br>. Acesso em: 9 dez. 2024. [Fragmento adaptado]

Nesse contexto, o suplemento atua por

- Ⓐ elevar a síntese de dissacarídeos estruturais.
- Ⓑ liberar monossacarídeos com função energética.
- Ⓒ disponibilizar glicose para construção de peptídeos.
- Ⓓ fornecer lipídeos que aumentam a retenção de água.
- Ⓔ aumentar a eliminação de polissacarídeos hipercalóricos.

Alternativa B

Resolução: A maltodextrina trata-se de um tipo de açúcar com moléculas maiores, conhecido na nutrição como carboidrato complexo, geralmente obtido a partir da quebra do amido de milho. Ao ser ingerido, esse carboidrato sofre digestão, liberando monômeros na forma de monossacarídeos, os quais serão utilizados pelas células como fonte energética (obtenção de energia). Portanto, está correta a alternativa B. A alternativa A está incorreta, pois a maltodextrina libera unidades de monossacarídeos (catabolismo) que serão utilizados como combustível energético; não ocorre síntese de moléculas (anabolismo) estruturais. A alternativa C está incorreta, pois a glicose é utilizada como combustível energético; as proteínas são construídas a partir dos monômeros de aminoácidos. A alternativa D está incorreta, pois não há lipídeos presentes nesse composto orgânico. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois o excesso dessas moléculas será guardado na forma de glicogênio, um polissacarídeo de função energética.

QUESTÃO 118

LGPU

A série *Chernobyl* reacendeu debates sobre a energia nuclear em 2019, levando brasileiros a questionarem a segurança das usinas de Angra dos Reis (RJ). O Brasil possui duas usinas nucleares, Angra 1 e Angra 2, que produzem 3% da energia consumida no país. Essas usinas utilizam reatores diferentes do modelo usado em Chernobyl, com barreiras adicionais de segurança para prevenir acidentes. A construção de Angra 3, iniciada há 35 anos, está paralisada, mas há planos para retomá-la. O Brasil tem potencial para expandir o setor devido às suas reservas de urânio e tecnologia, mas enfrenta desafios econômicos e de segurança para consolidar essa fonte energética.

Disponível em: <www.bbc.com>. Acesso em: 29 nov. 2024. [Fragmento adaptado]

Dentre as vantagens de um país como o Brasil investir nessa forma de tecnologia, está o(a)

- Ⓐ preservação de ecossistemas aquáticos utilizados no resfriamento dos reatores.
- Ⓑ elevada eficiência energética sem emissão de gases que agravam o efeito estufa.
- Ⓒ facilidade de descarte e armazenamento dos resíduos nucleares por um longo tempo.
- Ⓓ baixo custo de implantação de uma usina quando comparada às demais fontes de energia.
- Ⓔ possibilidade de utilização da usina nuclear mesmo após o encerramento de suas atividades.

Alternativa B

Resolução: A energia nuclear é reconhecida por sua elevada eficiência energética e por não emitir gases de efeito estufa, como dióxido de carbono e metano, durante o processo de geração de eletricidade. Esse é um dos principais benefícios ambientais dessa fonte de energia, sendo uma alternativa limpa em termos de emissões atmosféricas. Logo, a alternativa B é a correta. As demais alternativas apresentam informações incorretas ou pouco aplicáveis à realidade das usinas nucleares.

QUESTÃO 119 E47D

O HIIT (*High Intensity Interval Training*) ou treino intervalado de alta intensidade virou febre nos últimos anos pela proposta de oferecer sessões de exercícios mais curtas, que trazem resultados iguais e até superiores aos treinos moderados de longa duração. Por exemplo: você corre a 14,4 km/h por 40 segundos e caminha a 7,2 km/h por 20 segundos, repetindo esse ciclo até completar 15 minutos de treino.

Disponível em: <www.uol.com.br>.
Acesso em: 7 mar. 2023. [Fragmento adaptado]

Qual a velocidade média de cada ciclo do treino?

- A 8,0 km/h
- B 9,2 km/h
- C 10,8 km/h
- D 12,0 km/h
- E 13,3 km/h

Alternativa D

Resolução: A velocidade da pessoa, em m/s e tanto ao caminhar ou correr, é obtida ao dividir por 3,6. Assim

$$v_{\text{correr}} = \frac{14,4}{3,6} = 4 \text{ m/s}$$
$$v_{\text{caminhar}} = \frac{7,2}{3,6} = 2 \text{ m/s}$$

Como um ciclo do treino dura 60 s, isto é, são 40 s correndo e 20 s caminhando, então a cada ciclo a pessoa percorre uma distância de:

$$d = 40 \cdot 4 + 20 \cdot 2$$
$$d = 200 \text{ m}$$

Logo, a velocidade média da pessoa será de:

$$v_m = \frac{200 \text{ m}}{60 \text{ s}} \cdot \frac{3,6 \text{ km/h}}{\text{m/s}}$$
$$v_m = 12 \text{ km/h}$$

Portanto, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 120 FEMF

Nos últimos anos, o controle das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* tem se tornado um desafio significativo para a saúde pública em diversas regiões do Brasil. Dengue, zika e chikungunya são algumas das enfermidades que se destacam, com um aumento expressivo no número de casos registrados entre os meses de janeiro e maio. Esse aumento sazonal exige estratégias eficazes de vigilância e prevenção por parte das autoridades sanitárias. O impacto dessas doenças vai além da saúde individual, afetando também sistemas de saúde já sobrecarregados e a economia local.

Disponível em: <www.saude.ba.gov.br>.
Acesso em: 6 dez. 2024. [Fragmento adaptado]

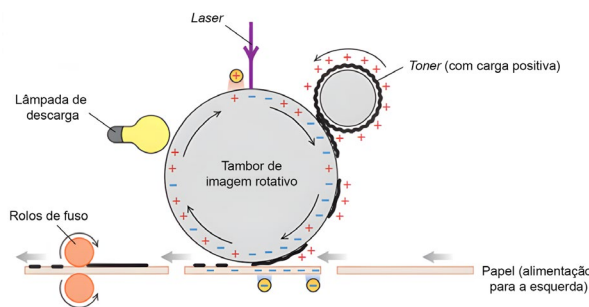
A maior atenção a essas doenças no período mencionado está relacionada, principalmente, à

- A condição climática que favorece a proliferação do vetor.
- B maior resistência do organismo aos medicamentos indicados.
- C sobrecarga do sistema imune com a grande variação do clima.
- D taxa elevada do consumo de água contaminada contendo o vírus.
- E intensificação do risco de infecção direta pelo alto fluxo de pessoas.

Alternativa A

Resolução: A maior atenção às doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* entre o período mencionado está relacionada, principalmente, à condição climática que favorece a proliferação do vetor. Durante esse período, muitas regiões do Brasil experimentam clima quente e úmido, criando condições ideais para a reprodução do mosquito; poças de água decorrentes das chuvas frequentes fornecem locais propícios para a oviposição e o desenvolvimento de suas larvas. Portanto, a alternativa A está correta. A alternativa B está incorreta, pois não é observada uma maior ou menor resistência a medicamentos, e isso não se relaciona com a sazonalidade do aumento de casos de doenças transmitidas por vetores. A alternativa C está incorreta, já que a sobrecarga do sistema imune devido a variações climáticas também não explica o aumento de casos; o foco está na reprodução do mosquito. A alternativa D está incorreta, pois a transmissão de dengue, zika e chikungunya não ocorre por consumo de água contaminada, mas através da picada do mosquito infectado. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois o aumento de infecções não se deve ao fluxo de pessoas; sendo essas doenças transmitidas por vetores, não há transmissão direta entre a população.

A figura a seguir ilustra uma impressora a *laser* que utiliza princípios de eletrização para o seu funcionamento. O tambor fotossensível de imagem da impressora recebe uma carga positiva. À medida que o tambor gira, um *laser* atinge áreas selecionadas do tambor, deixando essas áreas com uma carga negativa. Partículas de *toner* carregadas positivamente aderem apenas às áreas do tambor que foram carregadas negativamente pelo *laser*. Quando a folha de papel entra em contato com o tambor, fios carregados negativamente induzem uma carga no papel de forma que as partículas do *toner* sejam aderidas ao papel. Os rolos de fuso (em laranja) aquecem o papel para que a fixação seja permanente. Para reiniciar o processo, utiliza-se uma lâmpada de descarga.



YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. *Física III: Eletromagnetismo*. São Paulo: Pearson, 2016. [Fragmento]

Na etapa de fixação do *toner* ao papel, a folha é carregada negativamente porque precisa

- A atrair a carga positiva do *toner*.
- B atrair a carga positiva do tambor.
- C repelir a carga negativa do tambor.
- D ajudar a lâmpada de descarga no processo de reinício.
- E ajudar a fixação da carga negativa no tambor, causada pelo *laser*.

Alternativa A

Resolução: Na etapa de fixação do *toner* ao papel em uma impressora a *laser*, a folha é carregada negativamente para atrair as partículas do *toner*, que têm carga positiva. Esse processo de atração eletrostática garante que o *toner* se fixe corretamente ao papel, antes de passar pelos rolos de fusão que vão aquecê-lo para uma aderência permanente. Portanto, a alternativa A está correta.

QUESTÃO 122

The Powerpuff Girls, série de desenho conhecida no Brasil como *As Meninas Superpoderosas* apresenta uma abertura icônica que ficou guardada na memória por diversas gerações: “Açúcar, tempero e tudo que há de bom, estes foram os ingredientes escolhidos para criar as garotinhas perfeitas. Mas o professor Utônio, acidentalmente, acrescentou um ingrediente extra na mistura: o elemento X! E assim nasceram as Meninas Superpoderosas, usando seus ultrasuperpoderes, Florzinha, Lindinha e Docinho têm dedicado suas vidas combatendo o crime, e as forças do mal!”.

Supondo que o elemento X seja o isótopo radioativo célio-137, a transmutação natural desse elemento originando o átomo de bário-137, ocorre através de

Dados: Números Atômicos (Z): Cs = 55; Ba = 56.

- A captura K.
- B emissão alfa.
- C desintegração beta.
- D emissão de pósitron.
- E emissão de nêutrons.

Alternativa C

Resolução: O célio sofre transmutação natural transformando-se em bário. Para isso ele emite uma partícula beta, conforme equação a seguir:



Logo, a alternativa C é a correta.

QUESTÃO 123

7010

Em uma aula de física, o professor realiza um experimento arremessando uma bola de basquete para o alto, com módulo de velocidade 8 m/s, até que a bola volte para o mesmo ponto de lançamento. Ao final, ele realiza alguns cálculos para os alunos encontrarem o tempo necessário para chegar à altura máxima. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$ e desconsidere a resistência do ar.

O tempo, em segundo, calculado pelo professor é igual a

- A 0,6.
- B 0,8.
- C 1,0.
- D 1,2.
- E 1,6.

Alternativa B

Resolução: Na altura máxima do lançamento vertical, a velocidade é nula. Assim, o tempo para chegar à altura máxima é:

$$v = v_0 - g\Delta t$$

$$0 = 8 - 10\Delta t$$

$$\Delta t = 0,8 \text{ s}$$

Portanto, a alternativa B está correta.

QUESTÃO 124

BK5E

Imagine um elemento singular: o cloro (Cl), essencial para a vida. Seus compostos estão presentes na água que bebemos, no sal que colocamos em nossa comida e em centenas de aplicações industriais. No entanto, alguns de seus compostos podem ser nocivos, como os CFCs, que prejudicam a camada de ozônio, e o próprio gás cloro, que já foi utilizado como arma química na 1ª Guerra Mundial.

Disponível em: <<https://crqsp.org.br>>.
Acesso em: 2 dez. 2024. [Fragmento adaptado]

Os números quânticos principal e secundário para o elétron mais energético do elemento em comum nos compostos descritos são, respectivamente:

Dado: Número Atômico (Z): $\text{Cl} = 17$.

- A 1 e 0.
- B 2 e 0.
- C 2 e 1.
- D 3 e 0.
- E 3 e 1.

Alternativa E

Resolução: O cloro possui número atômico 17, o que significa que tem 17 elétrons em seu estado fundamental, e sua distribuição eletrônica é $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$. Portanto, o último elétron se encontra no nível 3, subnível p.

Seguindo a ordem de entrada dos cinco elétrons num orbital do tipo p, tem-se:



Assim, o último elétron possui:

- n (número quântico principal): 3, porque está no terceiro nível.
- l (número quântico secundário ou azimutal): 1, porque está no subnível p.

Logo, a alternativa E está correta.

QUESTÃO 125

3UU5

A capacidade térmica é a quantidade de energia que um corpo necessita receber ou ceder para que sua temperatura varie uma unidade. A água possui alto calor específico, o que significa que ela necessita de uma grande quantidade de calor para variar sua temperatura. Assim, ela terá grande capacidade térmica, já que essas propriedades estão diretamente relacionadas.

Disponível em: <www.if.ufrgs.br>.
Acesso em: 17 nov. 2022. [Fragmento adaptado]

As propriedades físicas descritas possibilitam a atuação da água na

- Ⓐ condução de cargas elétricas.
- Ⓑ regulação da temperatura do organismo.
- Ⓒ estimulação da síntese de energia térmica.
- Ⓓ atuação no encontro entre enzimas e substratos.
- Ⓔ elevação da energia gasta nas reações metabólicas.

Alternativa B

Resolução: O texto expõe sobre a alta capacidade calorífica da água. Isso significa que essa substância é capaz de absorver grande quantidade de energia térmica sem alterar seu estado físico. Sendo assim, durante a transpiração, por exemplo, para que a água evapore da superfície corporal, é necessário que haja uma absorção de grande quantidade do calor. Por isso, essa propriedade da água faz com que ela seja um excelente regulador da temperatura corpórea. Portanto, está correta a alternativa B. A alternativa A está incorreta, pois, apesar de a água ser um meio que permite a condução de cargas elétricas, o que é indispensável ao funcionamento do organismo humano, as características da água abordadas no texto não estão relacionadas a essa função. A alternativa C está incorreta, pois a água poderia intermediar a síntese de energia térmica por meio de reações de hidrólise de moléculas orgânicas com a liberação de energia; porém, essa capacidade não depende das características da água abordadas no texto. A alternativa D está incorreta, pois a água é o solvente principal do organismo humano, e é nele em que ocorrem as reações mediadas por enzimas; apesar de a água possibilitar o encontro entre enzima e substrato, essa função não está diretamente relacionada às características descritas no texto. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a água pode potencializar as reações metabólicas por meio da aceleração do encontro entre enzimas e substratos; porém, a água não aumenta a energia gasta na realização das reações metabólicas.

QUESTÃO 126

GVN7

Icebergs são famosos no imaginário popular, não apenas pela participação icônica no filme *Titanic*, mas também por serem muito maiores do que aparentam. O que se vê desses blocos de gelo gigantes corresponde a apenas 10% de seu volume, enquanto os outros 90% permanecem submersos, dando origem à famosa expressão popular “isso é só a ponta do *iceberg*”. Essa metáfora é usada para indicar que há mais em um fato do que se percebe à primeira vista, assim como a maior parte de um *iceberg* está oculta sob a água.

Disponível em: <www.deviant.com.br>.
Acesso em: 28 nov. 2024. [Fragmento adaptado]

A origem da metáfora citada no texto se deve ao fato de que os *icebergs* apresentam

- Ⓐ volume maior que o da água do mar.
- Ⓑ massa menor que a da água do mar.
- Ⓒ pressão menor que a da água do mar.
- Ⓓ densidade menor que a da água do mar.
- Ⓔ temperatura maior que a da água do mar.

Alternativa D

Resolução: A maior parte do volume dos *icebergs* permanece submersa devido à densidade do gelo ser menor que a densidade da água do mar. Essa diferença de densidade é a razão pela qual os *icebergs* flutuam na água. A densidade do gelo é próxima de 0,92 g/cm³, enquanto a densidade da água do mar é cerca de 1,03 g/cm³. Como a densidade do gelo é menor, ele desloca uma quantidade de água equivalente ao seu peso, permitindo que flutue, mas com a maior parte submersa. Essa propriedade física é a origem da metáfora mencionada no texto. Logo, a alternativa D é a correta.

O gene para o Receptor Beta do Fator de Crescimento Derivado de Plaquetas (PDGFRB) está envolvido em processos de proliferação e de desenvolvimento nos mamíferos. Variações nesse gene acarretam diferentes síndromes no indivíduo, como miofibromatose infantil I, calcificação cerebral primária familiar e síndromes de crescimento excessivo, por exemplo. Dessa forma, o PDGFRB pode ser um importante alvo terapêutico para o tratamento dessas condições.

Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org>>. Acesso em: 9 dez. 2024. [Fragmento adaptado]

A atuação do gene PDGFRB é um exemplo de qual fenômeno genético?

- Ⓐ *Splicing*.
- Ⓑ Polialelia.
- Ⓒ Letalidade.
- Ⓓ Pleiotropia.
- Ⓔ Heterossomia.

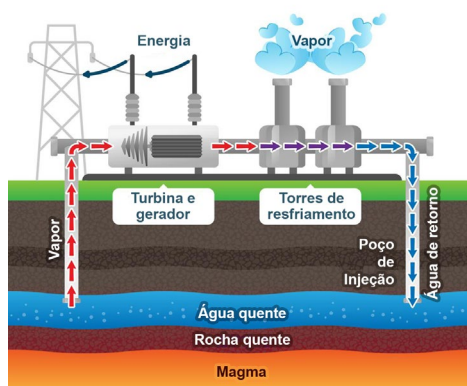
Alternativa D

Resolução: O gene PDGFRB é um exemplo de pleiotropia, em que um único gene influencia múltiplas características ou síndromes no organismo. A capacidade do PDGFRB de controlar diferentes síndromes, como a miofibromatose infantil I, a calcificação cerebral primária familiar e síndromes de crescimento excessivo, demonstra seu papel pleiotrópico ao afetar diversos processos biológicos. Portanto, a alternativa D está correta. A alternativa A está incorreta, pois *splicing* refere-se ao processo de remoção de íntrons do RNA pré-mensageiro, não a um gene que afeta múltiplas características. A alternativa B está incorreta, já que polialelia envolve a existência de múltiplos alelos para um gene em uma população, e não a influência de um único gene em várias características. A alternativa C está incorreta, pois letalidade se refere à morte do organismo devido a certas combinações genéticas, não ao controle de múltiplas síndromes. Por fim, a alternativa E está incorreta porque heterossomia relaciona-se a variações nos cromossomos sexuais, não ao impacto de um gene.

QUESTÃO 128

A energia geotérmica é a geração de energia elétrica a partir do calor proveniente do interior do planeta. O processo de captação dessa energia é feito por meio de dutos específicos que alimentam o solo com água e capturam vapor. A energia e a pressão desse vapor movimentam turbinas e geradores, que convertem a energia térmica em elétrica, como ilustrado esquematicamente na figura:

ENERGIA GEOTÉRMICA



Como funciona a energia geotérmica? Disponível em: <www.agro.estadao.com.br>. Acesso em: 2 dez. 2024. [Fragmento adaptado]

Na figura, as torres de resfriamento têm como principal função manter o processo térmico de

- Ⓐ difusão.
- Ⓑ absorção.
- Ⓒ condução.
- Ⓓ irradiação.
- Ⓔ convecção.

Alternativa E

Resolução: As torres de resfriamento, na energia geotérmica, têm a principal função de resfriar o vapor gerado para que ele possa ser convertido novamente em água e reinjetado no solo. Esse processo é fundamental para manter o ciclo contínuo de geração de energia. O mecanismo responsável por esse transporte de calor através do movimento do meio fluido é a convecção, na qual o fluido quente sobe, esfria e desce. Logo, as torres de resfriamento mantêm o processo térmico de convecção. Portanto, a alternativa E está correta.

QUESTÃO 129

TZFY

Enzimas são proteínas que têm como função catalisar, ou seja, acelerar reações metabólicas que acontecem nas células, reduzindo a quantidade de energia necessária para que elas ocorram. Cada via metabólica é regulada por uma enzima que, por sua vez, só se associa a determinadas substâncias. Portanto, essas moléculas proteicas são altamente específicas.

Disponível em: <<https://drauziovarella.uol.com.br>>. Acesso em: 29 nov. 2022. [Fragmento adaptado]

A especificidade dessas moléculas é conferida pelo(a)

- A estado físico do substrato correspondente.
- B capacidade de suportar altas temperaturas.
- C concentração de substrato no meio ambiente.
- D configuração molecular da sua estrutura proteica.
- E modo de atuação ao aumentar a energia de ativação.

Alternativa D

Resolução: O local da molécula enzimática onde o substrato se “encaixa” é denominado sítio ativo ou centro ativo da enzima. Para que possa ocorrer esse “encaixe”, a configuração molecular do substrato precisa ser compatível com a configuração do sítio ativo da enzima. Portanto, está correta a alternativa D. A alternativa A está incorreta, pois o estado físico do substrato é uma propriedade física dos substratos que não compete à capacidade de especificidade da enzima que atua sobre ele. A alternativa B está incorreta, pois enzimas são proteínas e, portanto, estão sujeitas a desnaturação quando submetidas a altas temperaturas. A alternativa C está incorreta, pois a quantidade de substrato no meio ambiente não é um fator que interfere nas propriedades das enzimas. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois o modo de atuação das enzimas é a redução da energia de ativação; além disso, essa característica não está diretamente associada à especificidade enzima-substrato.

QUESTÃO 130

A74K

Desde a popularização dos *smartphones*, os materiais utilizados na composição da carcaça do aparelho variam entre alguns tipos de metais, plásticos e vidros. A escolha do material é influenciada por diferentes parâmetros físicos, como a redução da espessura e o aumento da resistência a impactos. Atualmente, busca-se materiais que tenham menor susceptibilidade a apresentar deformações em suas dimensões, mesmo que haja prejuízo na condução de calor. A tabela a seguir apresenta algumas propriedades térmicas dos materiais utilizados na construção da carcaça do telefone. Considere que os materiais são submetidos a uma mesma variação de temperatura.

Material	Espessura da carcaça (mm)	Coefficiente de expansão térmica linear ($\times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	Condutividade térmica (W/m.K)
Polycarbonato	1,2	65	0,2
Vidro cerâmico	0,6	5	1,5
Alumínio	1,5	23	205
Magnésio	1,0	26	156
Titânio	0,8	9	21

Disponível em: <www.metals.proterial.com>. Acesso em: 6 nov. 2024. [Fragmento adaptado]

No contexto atual, o material mais adequado para a carcaça do telefone é o

- A titânio.
- B alumínio.
- C magnésio.
- D polycarbonato.
- E vidro cerâmico.

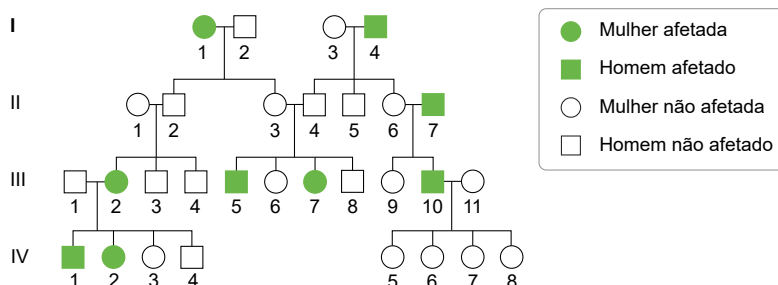
Alternativa E

Resolução: No contexto da escolha de materiais para a carcaça de *smartphones*, é necessário selecionar um material com uma menor suscetibilidade a deformações térmicas, ou seja, com baixo coeficiente de expansão térmica linear. Além disso, um material com menor espessura pode oferecer vantagens na dissipação de calor por condução. O vidro cerâmico, com um coeficiente de expansão térmica de apenas $5 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}$, é o material menos propenso a deformações devido a variações de temperatura. Sua espessura de 0,6 mm também o torna vantajoso em relação aos outros materiais. Portanto, a alternativa E está correta.

QUESTÃO 131

RQQH

A Genética Médica possui papel central no acompanhamento da pessoa com doença rara, devido ao fato de aproximadamente 70% das doenças raras serem de origem genética. A realização da genealogia constitui uma etapa fundamental na consulta em genética, pois pode determinar a importância da herança familiar. Um estudo de genealogia para uma determinada condição genética monogênica foi realizado numa família, obtendo o heredograma a seguir:



Disponível em: <<https://bvsms.saude.gov.br/>>. Acesso em: 18 abr. 2024. [Fragmento adaptado]

A probabilidade de a mulher IV-8 e um homem afetado terem uma criança heterozigota para essa condição é de:

- A 0%
- B 25%
- C 50%
- D 75%
- E 100%

Alternativa C

Resolução: A doença é autossômica recessiva, pois afeta ambos os sexos em proporções próximas e pais não afetados (como II-1 e II-2; II-3 e II-4) têm filhos afetados. A mulher IV-8 é heterozigota (Aa) porque não é afetada, mas possui um pai afetado. O homem afetado, informado no comando da questão, tem genótipo aa. Quando um heterozigoto (Aa) e um homozigoto recessivo (aa) têm um filho, há 50% de chance de a criança ser heterozigota (Aa): Aa, Aa, aa, aa. Portanto a alternativa C está correta.

QUESTÃO 132

J1HN

O ácido valproico ($\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$) é um medicamento anticonvulsivante e estabilizador do humor que age aumentando os níveis do GABA – um tipo de neurotransmissor responsável por diminuir a atividade dos neurônios, necessário para o bom funcionamento do cérebro. Ele é comercializado na forma de cápsulas de 250 mg, e em comprimidos de 300 ou 500 mg.

Disponível em: <www.tuasaude.com>. Acesso em: 2 dez. 2022. [Fragmento adaptado]

O número aproximado de átomos de carbono, oriundos do ácido valproico, que são ingeridos por uma pessoa que toma duas cápsulas desse medicamento ao dia é:

Dados: Massas molares em $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: H = 1; C = 12; O = 16.

- A $1,05 \cdot 10^{21}$
- B $2,09 \cdot 10^{21}$
- C $8,36 \cdot 10^{21}$
- D $1,67 \cdot 10^{22}$
- E $3,34 \cdot 10^{22}$

Alternativa D

Resolução: Inicialmente, calcula-se a massa molar do ácido valproico, cuja fórmula molecular é $C_8H_{16}O_2$:

$$(8 \cdot 12) + (16 \cdot 1) + (2 \cdot 16) = 144 \text{ g/mol}$$

Considerando que foram ingeridas duas cápsulas desse medicamento, tem-se:

$$1 \text{ cápsula} \text{ — } 250 \text{ mg}$$

$$2 \text{ cápsulas} \text{ — } x$$

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

Em seguida, calcula-se a quantidade de matéria que corresponde à massa ingerida desse medicamento:

$$144 \text{ g} \text{ — } 1 \text{ mol}$$

$$0,5 \text{ g} \text{ — } y$$

$$y \cong 0,0034 \text{ mol de ácido valproico}$$

Esse valor deve ser multiplicado por oito, pois cada molécula de ácido valproico tem 8 átomos de carbono:

$$(0,0034 \cdot 8) \cong 0,028 \text{ mol de átomos de carbono}$$

Por fim, como 1 mol equivale a $6,02 \times 10^{23}$, basta montar a seguinte regra de três:

$$1 \text{ mol} \text{ — } 6,02 \times 10^{23}$$

$$0,028 \text{ mol} \text{ — } z$$

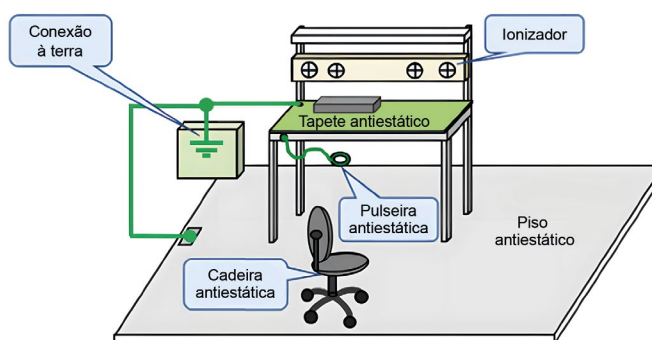
$$z \cong 1,67 \times 10^{22} \text{ átomos de carbono}$$

Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 133

3YA8

A imagem mostra uma estação de trabalho equipada com itens essenciais que garantem a proteção de dispositivos e componentes eletrônicos sensíveis, como *chips* de microprocessadores, controladores e módulos de memória, que podem ser danificados por uma descarga eletrostática.



Disponível em: <www.semicon.sanken-ele.co.jp>. Acesso em: 8 nov. 2024. [Fragmento adaptado]

O que garante o funcionamento adequado dos itens destacados nessa imagem, de maneira integrada, é a

- A** conexão de todos os elementos antiestáticos ao sistema de aterramento.
- B** ausência de movimentação de cargas acumuladas nos elementos antiestáticos.
- C** dissipação da eletricidade estática acumulada no ar, pelo acionamento do ionizador.
- D** presença de materiais isolantes no revestimento de todos os elementos antiestáticos.
- E** neutralização das cargas acumuladas no corpo do operador pela pulseira antiestática.

Alternativa A

Resolução: Os itens destacados na imagem, como tapete, cadeira, pulseira e piso antiestáticos, têm a função de proteger componentes eletrônicos sensíveis contra descargas eletrostáticas. O funcionamento adequado desses itens é garantido pela conexão de todos eles ao sistema de aterramento; isso permite que eventuais cargas elétricas acumuladas sejam dissipadas de forma segura, evitando danos aos dispositivos eletrônicos. Portanto, a alternativa A está correta.

QUESTÃO 134 YDWJ

O biogás é uma alternativa sustentável que transforma resíduos orgânicos em energia, ajudando a mitigar a poluição e reduzindo as emissões de carbono. Ele é produzido pela digestão anaeróbica de matéria orgânica, gerando gás rico em metano (CH_4), que pode ser usado como fonte de energia elétrica, térmica ou convertido em biometano. O Brasil produz atualmente 4,6 bilhões de metros cúbicos de biogás por ano, o suficiente para abastecer 40 mil ônibus, se toda essa energia fosse transformada em combustível. Embora os números sejam expressivos, o potencial mapeado é de 84 bilhões de metros cúbicos por ano.

Disponível em: <www.abrema.org.br>.
Acesso em: 4 dez. 2024. [Fragmento adaptado]

Considerando que o biogás produzido atualmente no Brasil apresente uma concentração de 70% de metano, são produzidos, anualmente,

Dado: Volume molar (CNTP) = $22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- A $7,20 \times 10^{10} \text{ mol de } \text{CH}_4$.
- B $1,44 \times 10^{11} \text{ mol de } \text{CH}_4$.
- C $2,05 \times 10^{11} \text{ mol de } \text{CH}_4$.
- D $2,63 \times 10^{12} \text{ mol de } \text{CH}_4$.
- E $3,75 \times 10^{12} \text{ mol de } \text{CH}_4$.

Alternativa B

Resolução: Foi informado que o volume de biogás produzido é de $4,6 \times 10^9 \text{ m}^3$, portanto, inicialmente é necessário converter esse valor para litro:

$$\begin{aligned} 1 \text{ L} &= 10^{-3} \text{ m}^3 \\ x &= 4,6 \times 10^9 \text{ m}^3 \\ x &= 4,6 \times 10^{12} \text{ L} \end{aligned}$$

Apenas 70% desse volume corresponde ao gás metano, assim:

$$\frac{70}{100} \cdot (4,6 \times 10^{12} \text{ L}) = 3,22 \times 10^{12} \text{ L}$$

Sabendo o volume ocupado pelo gás, basta fazer a seguinte regra de três:

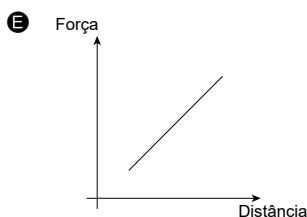
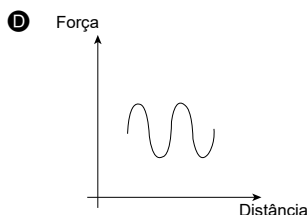
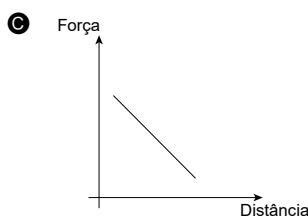
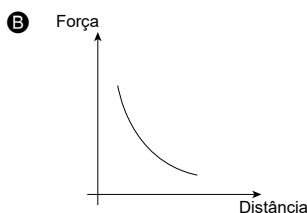
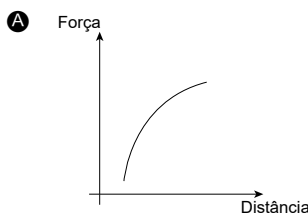
$$\begin{aligned} 1 \text{ mol de } \text{CH}_4 &= 22,4 \text{ L} \\ y &= 3,22 \times 10^{12} \text{ L} \\ y &= 1,44 \times 10^{11} \text{ mol de } \text{CH}_4 \end{aligned}$$

Logo, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 135 97OM

As partículas que constituem um corpo sólido qualquer não estão paradas. Elas estão em um movimento vibracional, ora se aproximando, ora se afastando.

Considerando a força de interação elétrica entre dois núcleos de átomos desse corpo sólido, o gráfico dessa força em função da distância que representa essa situação é:



Alternativa B

Resolução: O enunciado deixa claro que o gráfico deve representar como a força elétrica varia em função da distância entre dois núcleos. Sabendo que, pela Lei de Coulomb ($F = \frac{k_0 q_1 q_2}{r^2}$), a força é inversamente proporcional

ao quadrado da distância, o gráfico deve se comportar, a grosso modo, como o da alternativa B. O movimento vibracional dos corpos não altera o comportamento da força em função da distância, apenas altera o módulo da força ao longo do tempo.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

BBEA

Um grupo de pesquisadores combinou entre si que, sempre que precisassem trocar dados sigilosos, os enviariam de maneira criptografada. Ao final do documento são colocados três números naturais, chamados de números primários, que, ao serem multiplicados entre si 2 a 2, geram 3 números secundários. A verdadeira chave criptográfica é a quantidade de divisores do número secundário com a menor quantidade de divisores. Por exemplo, se os números primários são 3, 4 e 5, os números secundários serão $3 \cdot 4 = 12$, $3 \cdot 5 = 15$ e $4 \cdot 5 = 20$, e a chave será igual a 4, que é a quantidade de divisores do número 15.

Um pesquisador enviou, ao final de sua mensagem, os números primários 20^3 , 3^{20} e 22^2 . Nessa mensagem, a chave criptográfica é

- A 21.
- B 48.
- C 80.
- D 108.
- E 164.

Alternativa D

Resolução: Decompondo os números primários em fatores primos, tem-se:

- $20^3 = 2^6 \cdot 5^3$
- 3^{20} já está decomposto
- $22^2 = 2^2 \cdot 11^2$

Os números secundários serão:

- $20^3 \cdot 3^{20} = 2^6 \cdot 5^3 \cdot 3^{20}$, que possui $7 \cdot 4 \cdot 21 = 588$ divisores;
- $20^3 \cdot 22^2 = 2^8 \cdot 5^3 \cdot 11^2$, que possui $9 \cdot 4 \cdot 3 = 108$ divisores;
- $3^{20} \cdot 22^2 = 2^2 \cdot 3^{20} \cdot 11^2$, que possui $3 \cdot 21 \cdot 3 = 189$ divisores.

Portanto, a menor quantidade de divisores dos números secundários é 108. Assim, a chave criptográfica é 108.

QUESTÃO 137

L8OU

Em uma partida de basquete, o número de faltas que uma equipe comete pode prejudicá-la, uma vez que, a partir de um determinado número de faltas cometidas, a equipe adversária passa a ter direito a lances livres, uma forma muito provável de se pontuar durante o jogo. Visando à melhoria do desempenho da sua equipe em uma competição, o presidente de uma equipe de basquete decidiu distribuir uma premiação total de R\$ 31 000,00 entre os cinco atletas que cometeram menos faltas nos jogos e que apresentaram participação de, pelo menos, 75% do tempo da partida nesses jogos. O presidente decidiu que o prêmio dado a cada um desses 5 atletas seria inversamente proporcional ao número de faltas cometidas por eles. Ao final da competição, descobriu-se que as quantidades de faltas cometidas por esses 5 atletas foram iguais a 3, 4, 5, 6 e 12, respectivamente.

A soma dos valores recebidos pelos dois atletas que cometeram menos faltas foi igual a

- A R\$ 17 500,00.
- B R\$ 12 500,00.
- C R\$ 10 000,00.
- D R\$ 7 500,00.
- E R\$ 5 000,00.

Alternativa A

Resolução: Sendo k uma constante de proporcionalidade, como os atletas receberam quantias inversamente proporcionais ao número de faltas cometidas, tem-se que:

$$\begin{aligned}\frac{k}{5} + \frac{k}{4} + \frac{k}{3} + \frac{k}{6} + \frac{k}{12} &= 31\,000 \Rightarrow \\ \frac{12k}{60} + \frac{15k}{60} + \frac{20k}{60} + \frac{10k}{60} + \frac{5k}{60} &= 31\,000 \Rightarrow \\ 12k + 15k + 20k + 10k + 5k &= 1\,860\,000 \Rightarrow \\ 62k &= 1\,860\,000 \Rightarrow \\ k &= 30\,000\end{aligned}$$

Ou seja, as quantias que cada atleta recebeu foram:

- $\frac{30\,000}{3} = \text{R\$ } 10\,000,00$;
- $\frac{30\,000}{4} = \text{R\$ } 7\,500,00$;
- $\frac{30\,000}{5} = \text{R\$ } 6\,000,00$;
- $\frac{30\,000}{6} = \text{R\$ } 5\,000,00$;
- $\frac{30\,000}{12} = \text{R\$ } 2\,500,00$;

Portanto, a soma dos valores recebidos pelos dois atletas que cometeram menos faltas foi igual a:

$$10\,000 + 7\,500 = 17\,500 \text{ reais}$$

QUESTÃO 138 SDR4

Um artesão fabrica flores de plástico para decoração, com 9 pétalas cada. O distribuidor que vende as pétalas utilizadas para a fabricação dessas flores vende cinco tamanhos de pacotes com diferentes quantidades de pétalas, sendo eles:

- Pacote I: 324 pétalas
- Pacote II: 378 pétalas
- Pacote III: 390 pétalas
- Pacote IV: 429 pétalas
- Pacote V: 485 pétalas

Esse artesão deve comprar o pacote que permite a fabricação da maior quantidade de flores sem que haja sobras de pétalas.

Dessa maneira, o pacote escolhido será o

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

Alternativa B

Resolução: Como serão utilizadas 9 pétalas por flor fabricada, em primeiro lugar deve-se verificar os valores que são divisíveis por 9. Para que um número seja divisível por 9, a soma dos seus algarismos também deve ser divisível por 9. Assim:

- Pacote I: $3 + 2 + 4 = 9$ (Divisível por 9)
- Pacote II: $3 + 7 + 8 = 18$ (Divisível por 9)
- Pacote III: $3 + 9 + 0 = 12$ (Não é divisível por 9)
- Pacote IV: $4 + 2 + 9 = 15$ (Não é divisível por 9)
- Pacote V: $4 + 8 + 5 = 17$ (Não é divisível por 9)

Logo, a maior quantidade de flores será obtida com o maior múltiplo de 9 entre os listados. Entre 324 (pacote I) e 378 (pacote II), o maior valor é o 378. Portanto, o pacote escolhido será o II.

QUESTÃO 139 ØØØ8

Um festival de arte vai ser realizado numa cidade e a equipe responsável pelo roteiro das exposições está definindo os locais de mostra na cidade que participam do festival. Para as exposições, a Secretaria de Cultura catalogou 240 esculturas, 320 artes de tela e 160 obras multimídia. Alguns critérios devem ser obedecidos para a definição dos espaços de mostra:

- Cada local deve expor apenas um entre os três tipos de arte catalogadas;
- Todos os locais selecionados devem expor a mesma quantidade de obras;
- Todas as obras deverão ser expostas em um único local.

Sabe-se que todos os locais pré-selecionados para serem pontos de mostra do festival, considerando o público esperado, comportam um mínimo de 50 e um máximo de 72 obras.

Para atender às exigências apresentadas, qual é a quantidade mínima de locais que devem ser definidos para o festival?

- A** 4
- B** 8
- C** 9
- D** 16
- E** 18

Anulada

Resolução: Uma vez que cada local deve abrigar apenas um tipo de obra e, para que se tenha o mínimo possível de locais com a mesma quantidade de obras, a quantidade de obras por local deve ser máxima, inicialmente é possível buscar o MDC das quantidades catalogadas de obras:

$$\text{MDC}(160, 240, 320) = 2^4 \cdot 5 = 80$$

No entanto, como cada local abriga no máximo 72 obras, essa quantidade não é possível. O próximo valor possível é, então, $2^3 \cdot 5 = 40$. Com a distribuição máxima de 40 obras por local de mostra, é possível estabelecer a quantidade de locais para cada tipo de obra e o total de locais:

$$\frac{160}{40} + \frac{240}{40} + \frac{320}{40} = 4 + 6 + 8 = 18$$

Porém, como há um mínimo de 50 obras por local, não é possível determinar uma quantidade de locais que satisfaça a todas as exigências.

QUESTÃO 140 YGU6

Uma salgadeira está fazendo tortas para vender as fatias para os seus colegas da faculdade. Semanalmente, para fazer uma porção da receita da torta, ela gasta 2 xícaras de farinha, e cada porção rende 20 fatias de torta.

A procura pela torta tem aumentado nos últimos dias, então, ela planeja preparar uma quantidade maior de fatias para vender a cada semana. Sabe-se que, em cada xícara, há 120 g de farinha.

Aumentando a quantidade de fatias produzidas para 50, a quantidade de farinha, em grama, que será necessária para a produção das tortas em uma semana é de

- A 2,5.
- B 5,0.
- C 300,0.
- D 360,0.
- E 600,0.

Alternativa E

Resolução: A quantidade de xícaras de farinha é diretamente proporcional à quantidade de porções e, assim, é diretamente proporcional à quantidade de fatias de torta produzidas. Uma vez que são gastas 2 xícaras de farinha na produção de uma porção da torta, são utilizados $2 \cdot 120 = 240$ g de farinha para produzir 20 fatias. Logo, sendo x a quantidade de farinha gasta na produção de 50 fatias, tem-se:

$$\frac{20}{240} = \frac{50}{x} \Rightarrow \frac{1}{12} = \frac{50}{x} \Rightarrow x = 600$$

Portanto, serão utilizados 600 gramas de farinha.

QUESTÃO 141 ROEH

Na modalidade do vôlei feminino nas Olimpíadas de Paris 2024, a Seleção Brasileira fez, no total, 6 jogos até a conquista da medalha de bronze. Foram 3 jogos pela fase de grupos, 1 jogo de quartas de final, 1 jogo de semifinal e 1 jogo na disputa pela medalha de bronze.

Os valores dos ingressos para cada partida estão na tabela a seguir, em euro (€):

Fase do torneio	Valor do ingresso
Fase de grupos	€ 60,00
Quartas de final	€ 85,00
Semifinal	€ 145,00
Disputa pela medalha de bronze	€ 280,00

OMENA, M. *Quanto custa assistir aos jogos das Olimpíadas 2024?*
Veja valores de ingressos e onde comprar. Disponível em:
<<https://exame.com/esporte>>. Acesso em: 13 nov. 2024.
[Fragmento adaptado]

Uma família, composta por 3 pessoas, estava decidida a acompanhar todos os jogos da Seleção Brasileira feminina de vôlei nas Olimpíadas de Paris 2024 e, para isso, reservou € 2 400,00 para compra dos ingressos.

Após comprar os ingressos para cada um dos jogos da Seleção Brasileira no torneio, ainda sobrou para essa família uma quantia de

- A € 330,00.
- B € 570,00.
- C € 690,00.
- D € 1 710,00.
- E € 2 070,00.

Alternativa A

Resolução: O gasto total para que 1 pessoa assista a todos os jogos, dado que foram 3 jogos na fase de grupos, é igual a:

$$3 \cdot 60 + 85 + 145 + 280 = 690 \text{ euros}$$

Como são 3 pessoas na família, o gasto total será de $690 \cdot 3 = 2 070$ euros. Como a família havia reservado € 2 400,00 para a compra dos ingressos, sobrarão $2 400,00 - 2 070 = 330$ euros.

Portanto, após a compra dos ingressos, sobrou para essa família uma quantia de € 330,00.

QUESTÃO 142

NIFN

Um dos requisitos necessários para a realização de eventos é a garantia das condições de segurança para os presentes, sendo uma delas o número de agentes de segurança presentes. Sabe-se que, para um evento em um espaço de $0,02 \text{ km}^2$ de área, foram destinados 40 agentes.

Dessa maneira, caso essa área seja dividida igualmente entre os agentes de segurança, a área destinada aos cuidados de cada um deles, em metro quadrado, será de

- A 200.
- B 500.
- C 2 000.
- D 2 500.
- E 5 000.

Alternativa B

Resolução: Primeiramente deve-se converter a área de $0,02 \text{ km}^2$ em m^2 . Assim:

$$1 \text{ km}^2 = (1\,000 \text{ m})^2 = 10^6 \text{ m}^2 = 1 \text{ milhão de metros quadrados}$$

$$0,02 \text{ km}^2 = 0,02 \cdot 10^6 \text{ m}^2 = 2 \cdot 10^4 \text{ m}^2 = 20\,000 \text{ m}^2$$

Portanto, a área do evento é de $20\,000 \text{ m}^2$. Como são 40 agentes, cada um deles ficará responsável por $20\,000 : 40 = 500 \text{ m}^2$.

QUESTÃO 143

3ZCA

Um colecionador de cartas comprou uma caixa contendo 50 pacotes de cartas de uma coleção especial que homenageia as cores do seu time de coração: azul e vermelho. Cada um desses pacotes possui três cartas, as quais podem ser azuis ou vermelhas. Todo pacote possui, pelo menos, uma carta de cada tipo (azul ou vermelha).

Ao receber a caixa, o colecionador imediatamente abriu a menor quantidade de pacotes, de tal modo que tivesse a garantia que encontraria, no mínimo, 15 cartas azuis.

Feito isso, quantos pacotes restaram fechados?

- A 7
- B 8
- C 35
- D 42
- E 43

Alternativa C

Resolução: Sabe-se que cada pacote tem, pelo menos, uma carta de cada cor. Sendo assim, há duas possibilidades de pacotes: a primeira com duas cartas azuis e uma vermelha, e a segunda com duas cartas vermelhas e uma azul. A quantidade mínima de pacotes que o colecionador necessita abrir para ter a garantia que obterá, no mínimo, 15 cartas azuis é definido pelo pior cenário, isto é, aquele em que ele abre apenas pacotes do segundo tipo. Nesse caso, são necessários 15 pacotes ao todo para que o colecionador tenha as 15 cartas azuis que ele deseja. Assim, a quantidade de pacotes restantes fechados é de $50 - 15 = 35$.

Portanto, abrindo os 15 pacotes, restarão fechados 35 pacotes.

QUESTÃO 144

DQYE

Ao pesquisar uma receita de panetone, Ana observou que os ingredientes frutas cristalizadas, uvas-passas sem semente e castanhas de caju trituradas apareciam na proporção, em massa, $3 : 1 : 2$, respectivamente.

Se, para produzir o panetone, Ana utilizou 500 gramas de castanha de caju triturada, a soma das massas de fruta cristalizada e uva-passa sem semente utilizadas, de acordo com a receita, em quilogramas, deve ser

- A 0,75.
- B 0,8.
- C 1.
- D 10.
- E 1 000.

Alternativa C

Resolução: A proporção, em massa, dos ingredientes é dada por 3 : 1 : 2, para frutas cristalizadas, uvas-passas sem semente e castanhas de caju trituradas, respectivamente.

A quantidade de castanhas de caju trituradas é de 500 gramas, que representa o dobro da quantidade de uvas-passas sem semente, então serão 250 gramas. Já a quantidade de frutas cristalizadas é o triplo da quantidade de uvas-passas sem semente, então serão 750 gramas.

A soma das massas de frutas cristalizadas e uvas-passas sem semente utilizadas será $250\text{ g} + 750\text{ g} = 1\,000\text{ g}$, ou seja, 1 quilograma.

QUESTÃO 145

5QJV

Medidas na Carta de Caminha

O sistema de pesos e medidas usado em Portugal no tempo colonial apresentava sérios inconvenientes: não era uniforme de região para região, mudava segundo o tempo e as circunstâncias e, além disso, as subdivisões eram numerosas e irregulares, tornando os cálculos trabalhosos e imprecisos. Qual era a légua mencionada na carta de Caminha? Uma légua de sesmaria corresponde a 3 000 braças brasileiras, o que significa 6 600 m. Essas são medidas comumente empregadas para medir distâncias terrestres. Provavelmente, a légua citada na carta de Caminha era a légua marítima, que equivale a, aproximadamente, 6 200 m.

COELHO, M. C. P. Medidas na Carta de Caminha. *Revista do Professor de Matemática*, Belo Horizonte, v. 36. Disponível em: <<https://rpm.org.br/cdrpm/36/2.htm>>. Acesso em: 13 nov. 2024. [Fragmento adaptado]

Em uma cidade haverá um espetáculo de teatro inspirado no livro *Vinte Mil Léguas Submarinas*, livro de ficção científica de Júlio Verne. Para a divulgação do espetáculo, o grupo responsável pela apresentação fará propagandas em um trajeto de 20 léguas, definido na cidade e suas proximidades. Adicionalmente, decidiram imprimir uma quantidade de peças publicitárias, de modo que seja instalada uma peça publicitária a cada 2 km do trajeto de divulgação definido.

O responsável pela divulgação, no entanto, para calcular a quantidade de impressões que deveria fazer, ficou em dúvida se deveria considerar a medida de léguas marítimas, por se tratar de uma história submarina, ou léguas de sesmaria, por se tratar de uma divulgação terrestre.

Considerando a dúvida do responsável pela divulgação desse espetáculo de teatro, a diferença entre as duas quantidades de peças publicitárias possíveis é igual a

- A 4.
- B 8.
- C 16.
- D 32.
- E 36.

Alternativa A

Resolução: Uma vez que o trajeto tem 20 léguas, caso sejam léguas de sesmaria, serão:

$$20 \cdot 6\,600 = 132\,000\text{ m} = 132\text{ km}$$

Como o grupo colocará uma peça publicitária a cada 2 km, eles produzirão $132 : 2 = 66$ peças publicitárias. Porém, fazendo a conversão utilizando a relação de légua marítima:

$$20 \cdot 6\,200 = 124\,000\text{ m} = 124\text{ km}$$

Como o grupo colocará uma peça publicitária a cada 2 km, eles produzirão $124 : 2 = 62$ peças publicitárias.

Portanto, a diferença entre as duas possibilidades é de $66 - 62 = 4$ peças publicitárias.

QUESTÃO 146

VSN1

Manutenção do chuveiro e lava-olhos de emergência

Para garantir o funcionamento adequado, os equipamentos deverão ser inspecionados uma vez por semana. O chuveiro de emergência deverá fornecer a vazão mínima de 75 litros de água por minuto e o lava-olhos, 1,5 litro de água por minuto. Se o equipamento não estiver funcionando, relate o ocorrido à manutenção.

Disponível em: <www.segurancadotrabalho.ufv.br>. Acesso em: 3 ago. 2022. [Fragmento adaptado]

Um técnico de segurança do trabalho inspecionou cinco sistemas distintos de chuveiro e lava-olhos em uma determinada empresa, a fim de verificar a vazão volumétrica desses equipamentos:

Sistema	Chuveiro	Lava-olhos	Parecer
I	35 litros em 25 segundos	0,6 litro em 20 segundos	
II	120 litros em 90 segundos	1,2 litro em 90 segundos	
III	24 litros em 20 segundos	2,0 litros em 75 segundos	
IV	50 litros em 40 segundos	1,5 litro em 60 segundos	
V	80 litros em 75 segundos	1,6 litro em 80 segundos	

Com base nessas informações, o sistema que teve ambos os equipamentos reprovados na inspeção foi o:

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

Alternativa E

Resolução: Para ser aprovado, o chuveiro deve ter vazão maior ou igual a 75 L/min, e o lava-olhos, maior ou igual a 1,5 L/min. Deve-se atentar ao fato de que a unidade de tempo utilizada foi segundo, havendo a necessidade de fazer a conversão para minuto a fim de obter o resultado adequado, conforme feito na tabela a seguir, em que A significa aprovado e R, reprovado:

Sistema	Chuveiro	Lava-olhos	Parecer
I	35 L em 25 s = 84 L/min	0,6 L em 20 s = 1,8 L/min	AA
II	120 L em 90 s = 80 L/min	1,2 L em 90 s = 0,8 L/min	AR
III	24 L em 20 s = 72 L/min	2,0 L em 75 s = 1,6 L/min	RA
IV	50 L em 40 s = 75 L/min	1,5 L em 60 s = 1,5 L/min	AA
V	80 L em 75 s = 64 L/min	1,6 L em 80 s = 1,2 L/min	RR

Dessa maneira, o sistema no qual ambos os equipamentos foram reprovados na inspeção foi o sistema V.

QUESTÃO 147

3XLR

**7 em cada 10 alunos brasileiros de 15 anos
não sabem resolver problemas matemáticos
simples, mostra Pisa**

Entre os alunos brasileiros de 15 anos, que acabaram de cursar o Ensino Fundamental II, 7 em cada 10 ficaram abaixo do nível 2 em conhecimentos matemáticos no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes 2022 (Pisa, em inglês).

TENENTE, L. Disponível em: <<https://g1.globo.com>>.
Acesso em: 13 nov. 2024.
[Fragmento adaptado]

Em uma escola brasileira na qual há 120 alunos de 15 anos, foi traçada a meta pedagógica de superar o resultado do Pisa em relação à quantidade de alunos com conhecimentos matemáticos abaixo do nível 2. Assim, pretende-se que, no ano seguinte, mantendo-se a quantidade de alunos com 15 anos na escola, a proporção dos alunos abaixo do nível 2 em conhecimentos matemáticos seja de 6 em cada 10. Sabe-se que, quando foi estabelecida a meta, a proporção de alunos nessa categoria era a mesma do Pisa.

Caso consiga alcançar a meta estabelecida, a quantidade de alunos de 15 anos com conhecimentos matemáticos abaixo do nível 2 nessa escola terá reduzido em

- A 12.
- B 29.
- C 36.
- D 48.
- E 51.

Alternativa A

Resolução: Sendo 120 a quantidade de alunos de 15 anos na escola em questão, $\frac{7}{10} \cdot 120 = 84$ alunos estão abaixo do nível 2 em conhecimentos matemáticos. Caso a meta seja atingida, no ano seguinte serão $\frac{6}{10} \cdot 120 = 72$ alunos abaixo do nível 2 em conhecimentos matemáticos.

Portanto, a redução será em uma quantidade de $84 - 72 = 12$ alunos.

QUESTÃO 148

R7B3

Nos exames de laboratório, o ovo fértil do *Ascaris lumbricoides*, um tipo de parasita humano popularmente conhecido como lombriga, tem 0,06 mm de comprimento.

Disponível em: <<http://atlasparasitologia.sites.uff.br>>. Acesso em: 8 mar. 2023. [Fragmento adaptado]

Para escrever um artigo científico sobre o *Ascaris lumbricoides*, certo pesquisador precisa utilizar notação científica para as medidas, que devem ser convertidas para a unidade padrão, o metro. Sabe-se que o milímetro é a milésima parte do metro.

O comprimento do ovo do *Ascaris lumbricoides*, usando notação científica, deve ser escrito por esse pesquisador, em metro, como

- A $6 \cdot 10^{-2}$.
- B $6 \cdot 10^{-3}$.
- C $6 \cdot 10^{-4}$.
- D $6 \cdot 10^{-5}$.
- E $6 \cdot 10^{-6}$.

Alternativa D

Resolução: Primeiramente, é preciso converter a medida apresentada para metro, dividindo o valor por 1 000, ou seja, multiplicando-o por 10^{-3} . Assim:

$$0,06 \text{ mm} = 0,06 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

Em seguida, basta adequar o formato do número ao formato de notação científica, em que $N \cdot 10^x$, sendo $1 \leq N < 10$ e x o expoente da potência de 10. Logo:

$$0,06 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 6 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

Utilizando a propriedade da multiplicação de potências de mesma base, tem-se:

$$6 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-3} = 6 \cdot 10^{-5} \text{ m}$$

Portanto, o comprimento do ovo de lombriga, em metro e usando notação científica, é escrito como $6 \cdot 10^{-5} \text{ m}$.

QUESTÃO 149

VPJY

O sistema de numeração octal, cuja base é 8, utiliza 8 algarismos para representar todos os números naturais, que vão de 0 a 7 (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7). Esse sistema foi utilizado na área da informática como uma alternativa mais compacta ao sistema de numeração binário na programação de linguagem de máquina.

Diferentemente do sistema decimal, os agrupamentos no sistema octal são feitos de 8 em 8 unidades. Assim, 8 unidades na casa numérica de 1ª ordem (unidades simples) equivalem a 1 unidade na casa numérica de 2ª ordem (casa dos 8 = 8^1); 8 unidades na casa numérica de 2ª ordem equivalem a 1 unidade na casa numérica de 3ª ordem (casa dos 64 = 8^2); 8 unidades na casa numérica de 3ª ordem equivalem a 1 unidade na casa numérica de 4ª ordem (casa dos 512 = 8^3); 8 unidades na casa numérica de 4ª ordem equivalem a 1 unidade na casa numérica de 5ª ordem (casa dos 4 096 = 8^4), e assim por diante.

Por exemplo, o número $(4701)_8$ tem 4 unidades na 4ª ordem, 7 unidades na 3ª ordem, 0 unidade na 2ª ordem e 1 unidade na 1ª ordem. Logo, ele pode ser convertido para o sistema de numeração decimal como $(4701)_8 = 4 \cdot 8^3 + 7 \cdot 8^2 + 0 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^0 = (2\,497)_{10}$.

Disponível em: <<https://growthcode.com.br>>. Acesso em: 19 nov. 2024. [Fragmento adaptado]

Por ser um sistema mais compacto que o binário, um grupo de cientistas está usando o sistema octal na programação de seus computadores e, para isso, foi necessário fazer algumas conversões de números escritos no sistema de numeração decimal para o sistema de numeração octal, e vice-versa. Em uma dessas operações, foi solicitado aos cientistas fazer a conversão do número 9 875, escrito no sistema de numeração decimal, para o sistema octal.

A representação do número solicitado no sistema octal é igual a

- A 12343.
- B 23223.
- C 31234.
- D 32232.
- E 34321.

Alternativa B

Resolução: O sistema de numeração octal é de base 8. Dessa forma, qualquer número nesse sistema pode ser escrito como adições e multiplicações de potências de base 8. Uma vez que $8^4 = 4\,096$ é menor do que 9 875, que, por sua vez, é menor do que $8^5 = 32\,768$, tem-se que o número 9 875, no sistema de numeração octal, tem 5 dígitos: o primeiro correspondente à casa dos 4 096 (8^4), o segundo, à casa dos 512 (8^3), o terceiro, à casa dos 64 (8^2), o quarto, à casa dos 8 (8^1) e o quinto às unidades simples. Para escrever o número 9 875 na base 8, deve-se determinar quantos grupos de 4 096 aparecem na decomposição desse número:

$$9\,875 : 4\,096 = 2$$

Logo, para escrever o número 9 875 são necessários 2 grupos de 4 096, e ainda restam $9\,875 - 2 \cdot 4\,096 = 1\,683$ unidades.

Em seguida, deve-se determinar quantos grupos de 512 há em 1 683 unidades:

$$1\,683 : 512 = 3$$

Consequentemente, 1 683 tem 3 grupos de 512 e ainda restam $1\,683 - 3 \cdot 512 = 147$ unidades simples.

Continuando esse processo, descobre-se que 147 unidades apresentam 2 grupos de 64 unidades e restam 19 unidades. Estas, por sua vez, são compostas por 2 grupos de 8, e ainda restam 3 unidades simples.

Portanto, o número 9 875 pode ser decomposto na base 8 como:

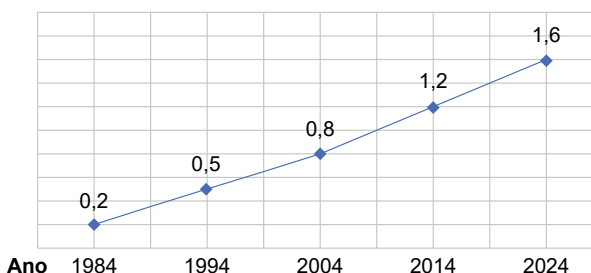
$$(9\,875)_{10} = 2 \cdot 8^4 + 3 \cdot 8^3 + 2 \cdot 8^2 + 2 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0 = (23223)_8$$

QUESTÃO 150

NAS9

Uma nova investigação liderada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) descobriu que vacinas para 14 doenças diferentes salvaram aproximadamente 154 milhões de vidas nos últimos 50 anos. Os efeitos foram maiores nas crianças nascidas na década de 1980, devido aos intensos esforços realizados a nível mundial para evitar a incidência de doenças como o sarampo, a poliomielite e a coqueluche. O gráfico a seguir mostra os números relacionados à vacinação contra a poliomielite:

Número de mortes evitadas graças à vacinação contra a poliomielite, em milhão



SHEEL, M.; HOGAN, A. 152 milhões de vidas salvas em 50 anos: 4 gráficos que mostram o sucesso das vacinas no mundo. Disponível em: <www.bbc.com>. Acesso em: 3 dez. 2024. [Fragmento adaptado]

Em um trabalho sobre efetividade da cobertura vacinal, um pesquisador considerou cenários diferentes para o número de mortes evitadas pelas vacinas da poliomielite em 2034. Assim, ele calculou a variação em cada um dos períodos de 10 anos apresentados no gráfico (1984-1994, 1994-2004, etc.) e verificou qual seria o número de vidas salvas em 2034 caso cada uma dessas variações percentuais se repetisse entre 2024 e 2034. Ao final, considerou como mais plausível estipular que o aumento percentual de vidas salvas em 2034, em relação a 2024, seja igual ao menor aumento percentual observado entre os decênios mostrados no gráfico, de 1984 a 2024.

No cenário estipulado pelo pesquisador, a quantidade de vidas salvas, em milhão, pela vacina contra a poliomielite em 2034 será, aproximadamente,

- A 1,07.
- B 1,93.
- C 2,13.
- D 2,16.
- E 2,40.

Alternativa C

Resolução: Para calcular a variação percentual em cada período, pode-se utilizar a fórmula $i = \frac{V_f - V_i}{V_i} \cdot 100\%$. Com isso, tem-se:

- De 1984 a 1994: $i = \frac{0,5 - 0,2}{0,2} \cdot 100\% = 150\%$
- De 1994 a 2004: $i = \frac{0,8 - 0,5}{0,5} \cdot 100\% = 60\%$
- De 2004 a 2014: $i = \frac{1,2 - 0,8}{0,8} \cdot 100\% = 50\%$
- De 2014 a 2024: $i = \frac{1,6 - 1,2}{1,2} \cdot 100\% \cong 33\%$

A menor variação observada é 33%. Assim, para 2034 estipula-se que deve haver um aumento de 33% em relação a 2024. Logo, tem-se que a quantidade de vidas salvas pela vacina contra a poliomielite, em 2034, será de $1,33 \cdot 1,6 = 2,128 \cong 2,13$.

Portanto, no cenário estipulado pelo pesquisador, a quantidade de vidas salvas pela vacina contra a poliomielite em 2034 será de, aproximadamente, 2,13 milhões.

QUESTÃO 151

JN6C

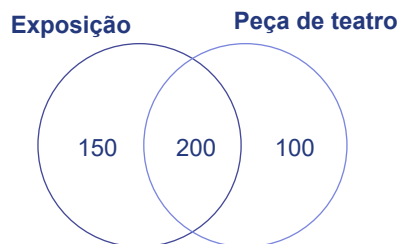
Em um evento cultural de uma cidade havia duas atrações principais: uma exposição de arte de um escultor de renome e uma peça de teatro com artistas consagrados. Os organizadores coletaram informações sobre os participantes que compareceram a pelo menos uma dessas duas atrações principais, sendo que 350 visitaram a exposição de arte, 300 assistiram à peça de teatro e 200 participantes visitaram tanto a exposição de arte quanto assistiram à peça de teatro. Os participantes que foram nas duas atrações compraram um bilhete promocional único no valor de R\$ 120,00, enquanto os que participaram somente da exposição ou somente da peça de teatro pagaram bilhetes nos valores de R\$ 80,00 e R\$ 90,00, respectivamente.

O valor arrecadado com os bilhetes das duas atrações neste evento cultural foi igual a

- A R\$ 21 000,00.
- B R\$ 45 000,00.
- C R\$ 45 500,00.
- D R\$ 54 000,00.
- E R\$ 55 000,00.

Alternativa B

Resolução: Dos participantes, 350 visitaram a exposição de arte, 300 assistiram à peça de teatro e 200 participantes visitaram tanto a exposição de arte quanto assistiram à peça de teatro. Representando a situação em um Diagrama de Venn, tem-se:



Logo, o valor total arrecadado é dado por:

$$200 \cdot 120 + 150 \cdot 80 + 100 \cdot 90 = 45\,000$$

Portanto, o valor arrecadado com os bilhetes das duas atrações neste evento cultural foi igual a R\$ 45 000,00.

QUESTÃO 152

TKUC

Pedro se inscreveu para participar de três grupos, um de teatro, um de dança e um de canto, os quais têm encontros regulares. O grupo de teatro se encontra a cada 5 dias, o grupo de dança a cada 6 dias e o grupo de canto a cada 8 dias, sendo que esses encontros podem acontecer em qualquer dia da semana (inclusive feriados e finais de semana), e ocorrem no mesmo horário, de maneira que é impossível estar presente em mais de um encontro quando eles ocorrem no mesmo dia. Por isso, conforme suas preferências, Pedro definiu que, quando qualquer um dos encontros (ou todos eles) coincidirem com o teatro, ele vai sempre priorizar o grupo de teatro; e, caso os encontros simultâneos sejam entre o grupo de dança e de canto, ele priorizará o grupo de dança. Porém, exceto por esse motivo, ele não pretende faltar a nenhum encontro.

Sabe-se que o 1º dia de encontro de todos os grupos acontecerá na mesma hora, no primeiro dia de um certo mês, e que, pela regra do grupo de canto, cada participante poderá ter, no máximo, dez faltas a cada 181 dias, recebendo uma advertência no dia que esse número de faltas é alcançado.

Considerando os planos de Pedro, o número de encontros no grupo de canto que ele vai frequentar até receber uma advertência é igual a

- A 8.
- B 9.
- C 11.
- D 12.
- E 13.

Alternativa C

Resolução: Como o grupo de teatro se encontra a cada 5 dias, o grupo de dança a cada 6 dias e o grupo de canto a cada 8 dias, para calcular os dias em que os encontros coincidem, utiliza-se o Mínimo Múltiplo Comum (MMC):

- O $\text{MMC}(5, 6, 8) = 120$, ou seja, os três grupos terão encontros simultâneos a cada 120 dias. Nesses casos, Pedro prioriza o teatro e falta ao grupo de canto 1 vez a cada 120 dias.
- O $\text{MMC}(5, 8) = 40$, indicando que teatro e canto coincidem a cada 40 dias. Nesses casos, Pedro também prioriza o teatro e falta ao grupo de canto 1 vez a cada 40 dias.
- O $\text{MMC}(6, 8) = 24$, indicando que dança e canto coincidem a cada 24 dias. Nesses casos, Pedro prioriza a dança e falta ao grupo de canto 1 vez a cada 24 dias.

Assim, a primeira falta no grupo de canto ocorreu no dia 1º, por escolher o teatro, e até o dia 121 haverá mais $120 : 40 = 3$ faltas pelo teatro, totalizando 4 faltas. Ademais, sendo $120 : 24 = 5$, desconsiderando o dia 121, que é comum aos três e já foi contabilizado pela opção do teatro, serão $5 - 1 = 4$ faltas por optar pela dança. Logo, até o dia 121 Pedro terá um total de $4 + 4 = 8$ faltas.

Falta, então, contabilizar os dias adicionais até a 10ª falta (advertência). Tem-se que, após o dia 121, Pedro faltará mais 2 vezes:

- Dia 145 (coincidência com a dança, $121 + 24$) = 9ª falta;
- Dia 161 (coincidência com o teatro, $121 + 40$) = 10ª falta: dia da advertência.

Por fim, o grupo de canto se encontra a cada 8 dias. Então, até o dia 161, excetuando-se o 1º dia, ocorrem:

$$160 : 8 = 20 \text{ encontros}$$

Contando com o primeiro dia, tem-se 21 encontros. Como Pedro terá 10 faltas, ele participará de:

$$21 - 10 = 11 \text{ encontros}$$

Em suma, tem-se:

- Faltas no grupo de canto: dias 1 (teatro), 25 (dança), 41 (teatro), 49 (dança), 73 (dança), 81 (teatro), 97 (dança), 121 (teatro), 145 (dança) e 161 (teatro).
- Presenças no grupo de canto: dias 9, 17, 33, 57, 65, 89, 105, 113, 129, 137 e 153.

Portanto, considerando os planos de Pedro, o número de encontros no grupo de canto que ele vai frequentar até receber uma advertência é igual a 11.

QUESTÃO 153

MDLF

Para a aplicação da avaliação diagnóstica de uma rede de ensino, são utilizados três tipos de tamanhos de letra para as provas, sendo elas: regular, ampliada e superampliada. A letra de tamanho regular possui fonte de tamanho 10, com, em média, 3 000 caracteres por página. A prova ampliada, por sua vez, possui fonte de tamanho 15, com, em média, 2 000 caracteres por página. Por fim, a prova superampliada tem fonte de tamanho 20.

Sabendo-se que a relação entre caracteres por página e tamanho da fonte é mantida em todos os tipos de prova, a quantidade de caracteres por página, em média, na avaliação superampliada é igual a

- Ⓐ 1 000.
- Ⓑ 1 500.
- Ⓒ 2 500.
- Ⓓ 4 000.
- Ⓔ 6 000.

Alternativa B

Resolução: Analisando as grandezas envolvidas, tem-se que, quanto maior o tamanho da fonte, menor será a quantidade de caracteres por página, ou seja, essas grandezas são inversamente proporcionais. Assim, sendo x a quantidade de caracteres procurada, tem-se:

Tamanho	Número de caracteres
10	3 000
20	x

$$\frac{20}{10} = \frac{3\,000}{x} \Rightarrow 20x = 30\,000 \Rightarrow x = \frac{30\,000}{20} \Rightarrow x = 1\,500$$

Portanto, a quantidade média de caracteres por página na avaliação superampliada é igual a 1 500.

QUESTÃO 154

CSZO

Uma empresa fabrica quatro modelos de miniaturas de um veículo em diferentes tamanhos de escala, como indicado na figura a seguir:



Disponível em: <<https://blog.machinecult.com.br>>. Acesso em: 18 out. 2024.

Quanto menor a miniatura, mais difícil é a reprodução dos detalhes, de modo que o processo de fabricação se torna mais caro. Assim, o dono da empresa decidiu que o preço de venda da miniatura seria inversamente proporcional ao comprimento dela. Sabe-se que o valor da miniatura mais cara vendida por essa empresa é igual a R\$ 645,00, e que a escala é o único fator que influencia o seu preço.

Considerando essas informações, a diferença entre o valor da miniatura mais cara e o valor da miniatura mais barata é igual a

- A R\$ 161,00.
- B R\$ 270,00.
- C R\$ 375,00.
- D R\$ 484,00.
- E R\$ 895,00.

Alternativa C

Resolução: Os valores das miniaturas são inversamente proporcionais ao seu comprimento, que é proporcional à escala aplicada. A miniatura mais cara é a feita na escala maior (1 : 43) e possui o valor de R\$ 645,00. Chamando de x o valor da miniatura mais barata, que é a de menor escala (1 : 18), tem-se a seguinte regra de três:

$$\begin{array}{l} 1 : 43 \text{ ————— } 645 \\ 1 : 18 \text{ ————— } x \end{array}$$

Uma vez que valor e tamanho da miniatura são inversamente proporcionais, tem-se que o denominador da escala e o valor são diretamente proporcionais. Assim:

$$\frac{43}{18} = \frac{645}{x} \Rightarrow x = 270$$

Logo, a diferença entre o valor da miniatura mais cara e o valor da miniatura mais barata é igual a $645 - 270 = 375$ reais.

Para uma campanha promocional, uma loja virtual firmou parceria com um banco digital. Nessa parceria, o banco oferecerá um reembolso parcial do valor gasto na compra (*cashback*) aos seus clientes que comprarem produtos da loja utilizando o cartão de crédito do banco. Esse reembolso será recebido como crédito no cartão e poderá ser utilizado como o cliente desejar.

Adicionalmente, a loja oferecerá um desconto inicial nas compras feitas com cartão de crédito ou via boleto bancário e dará aos clientes um cupom que poderá ser utilizado em compras futuras na própria loja. Sabe-se que tanto o valor do *cashback* quanto o valor do cupom serão calculados sobre o valor pago pelo cliente após o desconto inicial dado pela loja em cada forma de pagamento separadamente. Os valores percentuais do desconto, do *cashback* e do cupom dado pela loja estão descritos na tabela a seguir para as duas formas de pagamento citadas anteriormente:

Forma de pagamento	Desconto inicial do valor do produto	Cashback do banco após o desconto da loja	Cupom para compras futuras
Cartão de crédito	2% do valor inicial	10% do valor pago	3% do valor pago
Boleto bancário	5% do valor inicial	Não há	10% do valor pago

Um cliente desse banco aproveitou a promoção e comprou um *tablet* e um celular nessa loja. Ele decidiu pagar o *tablet* via cartão de crédito e o celular via boleto bancário. O preço do *tablet* sem o desconto inicial era de R\$ 1 500,00, e o preço do celular sem o desconto era de R\$ 2 000,00.

No total, quanto esse cliente recebeu de reembolso por meio do *cashback* e dos cupons recebidos?

- A R\$ 350,50
- B R\$ 381,10
- C R\$ 397,30
- D R\$ 511,10
- E R\$ 525,00

Alternativa B

Resolução: Como o *tablet* foi pago via cartão de crédito, a loja ofereceu ao cliente um desconto de 2% no valor de tabela desse aparelho. Sendo assim, o preço final do *tablet* foi de:

$$0,98 \cdot 1\,500 = 1\,470 \text{ reais}$$

De acordo com o texto, 10% desse valor foi devolvido pelo banco ao cliente em forma de crédito no cartão. Logo, houve um *cashback* no valor de:

$$0,1 \cdot 1\,470 = 147 \text{ reais}$$

Além desse valor, o cliente recebeu 3% do valor pago pelo *tablet* em forma de um cupom para compras futuras. Sendo assim, ele recebeu um cupom no valor de:

$$0,03 \cdot 1\,470 = 44,10 \text{ reais}$$

Consequentemente, nessa promoção o cliente recebeu um reembolso total de $147 + 44,10 = 191,10$ reais pelo *tablet*.

O celular, por outro lado, foi pago via boleto bancário. Nessa forma de pagamento, o cliente recebe 5% de desconto no preço de tabela do aparelho. Logo, o preço final do celular foi de:

$$0,95 \cdot 2\,000 = 1\,900 \text{ reais}$$

Nessa forma de pagamento, não houve *cashback* pelo banco. No entanto, a loja devolveu ao cliente 10% do valor pago por ele em forma de um cupom. Sendo assim, o valor do cupom relativo ao celular foi de:

$$0,1 \cdot 1\,900 = 190 \text{ reais}$$

O total reembolsado pelo cliente foi igual a $191,10 + 190 = 381,10$.

Portanto, o cliente recebeu R\$ 381,10 de reembolso pelas duas compras.

Em uma via de determinada cidade, a empresa mantenedora verificou que, entre 500 motoristas que respeitam o limite de velocidade, uma média de 10 motoristas se envolvem em acidentes e, a cada 800 motoristas que não respeitam o limite de velocidade, uma média de 80 se envolvem em acidentes. Em uma campanha para redução do limite de velocidade nessa via, a empresa decidiu apresentar esses números para a população em um cartaz educativo, e devia decidir entre as seguintes propostas de *slogan* para a campanha:

- Proposta I: “Velocidade menor, 2 vezes menos acidentes.”
- Proposta II: “Velocidade menor, 5 vezes menos acidentes.”
- Proposta III: “Velocidade menor, 8 vezes menos acidentes.”
- Proposta IV: “Velocidade menor, 10 vezes menos acidentes.”
- Proposta V: “Velocidade menor, 16 vezes menos acidentes.”

Segundo os dados coletados na pesquisa, o *slogan* que deverá ser escolhido para a campanha consta na proposta

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

Alternativa B

Resolução: Segundo os dados da pesquisa, a cada 500 motoristas que respeitam o limite de velocidade, 10 se envolvem

em acidentes. Logo, uma razão de $\frac{10}{500} = \frac{1}{50}$ motoristas que respeitam o limite de velocidade se envolvem em acidentes.

Adicionalmente, a cada 800 motoristas que desrespeitam o limite de velocidade, 80 se envolvem em acidente, ou seja,

$\frac{80}{800} = \frac{1}{10}$ motoristas que não respeitam o limite de velocidade se envolvem em acidentes. Logo, em um total de 50 motoristas

que não respeitam o limite de velocidade, $5 \cdot 1 = 5$ se envolve em acidente, enquanto, em um total de 50 motoristas que respeitam o limite de velocidade, apenas 1 se envolve em acidente, uma quantidade 5 vezes menor.

Portanto, segundo os dados coletados na pesquisa, o *slogan* que deverá ser escolhido para a campanha consta na proposta II: “Velocidade menor, 5 vezes menos acidentes”.

Nas propriedades rurais, é importante que seja realizada a limpeza dos bebedouros dos animais com frequência. Em uma determinada fazenda, a limpeza foi dividida em duas equipes: I e II. A equipe I, composta por 4 funcionários, ficou responsável pela limpeza de 24 bebedouros, tendo realizado o serviço em 2 horas. A equipe II, composta por 6 funcionários, por sua vez, foi incumbida de limpar o restante dos bebedouros da propriedade, tendo realizado o serviço em 1 hora e 30 minutos com o mesmo ritmo da equipe I.

Dessa maneira, a quantidade total de bebedouros nessa propriedade era de

- A** 27.
- B** 42.
- C** 51.
- D** 60.
- E** 72.

Alternativa C

Resolução: Sendo x a quantidade de bebedouros que a equipe II ficou responsável por limpar, tem-se a seguinte regra de três:

Equipe	Funcionários	Bebedouros	Tempo de serviço (h)
I	4	24	2
II	6	x	1 h 30 min = 1,5 h

A quantidade de bebedouros limpos é diretamente proporcional à quantidade de funcionários e ao tempo de limpeza. Assim:

$$\frac{24}{x} = \left(\frac{4}{6}\right)\left(\frac{2}{1,5}\right) \Rightarrow \frac{24}{x} = \left(\frac{2}{3}\right)\left(\frac{4}{3}\right) \Rightarrow \frac{24}{x} = \frac{8}{9} \Rightarrow x = 27$$

Somando esses 27 bebedouros (equipe II) com 24 bebedouros da equipe I, tem-se 51 bebedouros na propriedade. Portanto, a quantidade total de bebedouros nessa propriedade era 51.

QUESTÃO 158

2TGX

Desde o início de maio de 2022, os postos de combustíveis de todo o país tiveram que se adaptar à nova portaria da Agência Nacional de Petróleo (ANP) e alterar o anúncio dos valores de três para duas casas decimais. A mudança vale para gasolina, etanol e GNV. Em alguns modelos de bomba, o terceiro número depois da vírgula continua aparecendo, mas o número deverá ser zero e ficar travado no momento do abastecimento.

Disponível em: <<https://g1.globo.com>>. Acesso em: 12 nov. 2024. [Fragmento adaptado]

Em um posto de combustível, de maio a outubro de 2021, o preço do litro do etanol era de R\$ 4,899 e, nos seis meses seguintes, era de R\$ 5,199. A partir de maio de 2022, com a mudança estabelecida, o preço do litro do etanol igual a R\$ 5,199 teve que se adequar ao novo formato, passando para R\$ 5,190. Esse valor truncado permaneceu inalterado por seis meses e, após esse período, teve um acréscimo de R\$ 0,20.

Um motorista abastece seu carro com 200 litros de etanol por mês. De maio de 2021 a abril de 2022, ele pagou x reais ao todo por esse combustível. De maio de 2022 a abril de 2023, após a nova portaria, ele pagou y reais pelo etanol.

A diferença entre y e x é igual a

- A R\$ 338,40.
- B R\$ 362,40.
- C R\$ 578,40.
- D R\$ 602,40.
- E R\$ 842,40.

Alternativa C

Resolução: O valor total x que o motorista pagou pelo etanol do período de maio de 2021 a abril de 2022 foi igual a:

$$x = 200 \cdot 6 \cdot 4,899 + 200 \cdot 6 \cdot 5,199 = \text{R\$ } 12\,117,60$$

No período de maio de 2022 a abril de 2023, o valor total y pago pelo motorista foi igual a:

$$y = 200 \cdot 6 \cdot 5,19 + 200 \cdot 6 \cdot 5,39 = \text{R\$ } 12\,696,00$$

Logo, a diferença entre y e x é igual a:

$$y - x = 12\,696,00 - 12\,117,60 = 578,40$$

Portanto, o motorista pagou R\$ 578,40 a mais no ano posterior à nova portaria da Agência Nacional de Petróleo.

QUESTÃO 159

W68L

Determinada clínica veterinária especializada em cães oferece serviços de banho, tosa e vacina (dose), conjunta ou separadamente. Para registro dos serviços prestados, a gerência da clínica utiliza um aplicativo a partir do qual foi exportada a seguinte tabela em certo dia de trabalho:

Serviço	Quantidade
Banho	50
Banho e tosa	25
Banho e vacina	15
Banho, tosa e vacina	10

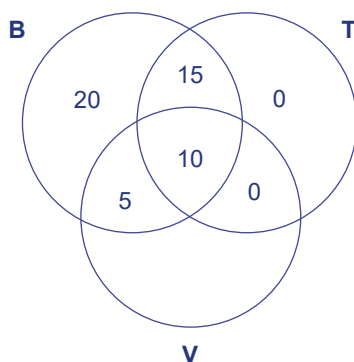
Sabe-se que os dados exportados desse sistema não indicam o total de animais que foram atendidos, mas, sim, o volume registrado em cada serviço prestado. Ou seja, o total de animais atendidos para banho engloba o total dos animais que tenham tomado banho, mesmo que tenha sido atendidos também em outro serviço, ocasionando dupla contagem para os casos de serviços combinados. No entanto, ao observar a tabela, sabendo que haviam sido dadas 20 doses de vacina em diferentes animais no total naquele dia, a gerência identificou que havia um problema na exportação dos dados. Isso porque, apesar de todos os dados estarem corretos, não foram mostrados os totais das ocorrências de tosa e vacina, nem separados, nem conjuntamente. Ademais, a gerência estava ciente de que nenhum serviço de tosa havia sido contratado sem que fosse contratado também um banho. Esse fato não ocorreu com as vacinas.

Sendo assim, a quantidade de animais que foram atendidos nessa clínica veterinária no dia registrado é igual a

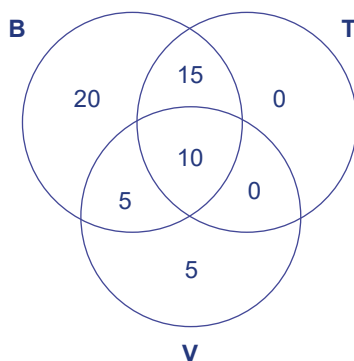
- Ⓐ 40.
- Ⓑ 50.
- Ⓒ 55.
- Ⓓ 70.
- Ⓔ 95.

Alternativa C

Resolução: Considerando os conjuntos Banho, Tosa e Vacina, sabe-se que a interseção entre eles tem 10 elementos. Assim, considerando os valores da tabela, tem-se o seguinte diagrama de Venn:



Porém, uma vez que foram dadas 20 doses de vacinas, tem-se que $20 - 10 - 5 = 5$ vacinas foram dadas sem que nenhum outro serviço fosse contratado:



Portanto, o total de atendimentos naquele dia foi de $20 + 5 + 15 + 10 + 5 = 55$.

QUESTÃO 160

FZUR

Uma empresa de transporte público deseja melhorar a eficiência do seu sistema de ônibus, equilibrando a redução das emissões de CO_2 , e a maximização da arrecadação pelo transporte dos passageiros. A tabela a seguir mostra as relações de proporcionalidade direta entre as emissões de CO_2 (em kg) e o valor arrecadado (em milhar de real) por dia, dependendo do número de ônibus em operação. Essas relações se devem unicamente pela quantidade fixa de viagens realizadas diariamente, desconsiderando-se os custos com manutenção da frota.

Número de ônibus	Emissões de CO ₂ (kg)	Valor arrecadado (milhar de R\$)
5	250	30
10	500	60
20	1 000	120
25	1 250	150

Atualmente, a empresa possui 25 ônibus por dia e deseja reduzir as emissões de CO₂ em 40%. No entanto, ela não consegue atingir essa meta somente descartando alguns veículos, pois necessita de uma arrecadação diária mínima de R\$ 100 000,00 para se manter no mercado. Então, para conseguir a redução de CO₂ desejada e manter a arrecadação mínima proposta, a empresa pretende descartar alguns ônibus convencionais de sua frota e adicionar alguns ônibus elétricos. Cada um desses ônibus elétricos consegue a mesma arrecadação de um ônibus convencional, sem a emissão de CO₂.

Porém, como são ônibus de alto custo, não é possível substituir toda a frota convencional por ônibus elétricos, sendo possível comprar apenas algumas unidades, podendo haver redução da frota.

Para diminuir a emissão de CO₂ como desejado, atingindo pelo menos a arrecadação mínima, a menor quantidade de ônibus elétricos que essa empresa deverá adicionar à sua frota é igual a

- Ⓐ 1.
- Ⓑ 2.
- Ⓒ 7.
- Ⓓ 10.
- Ⓔ 15.

Alternativa B

Resolução: Com uma frota de 25 ônibus convencionais, tem-se uma emissão total de 1 250 kg de CO₂ por dia. Logo, cada um desses ônibus emite, em média, $1\,250 : 25 = 50$ kg de CO₂. Segundo o texto, a empresa deseja reduzir essa emissão em 40%. Dessa maneira, ela pretende diminuir a emissão diária de CO₂ para $0,6 \cdot 1\,250 = 750$ kg. Como cada ônibus emite 50 kg por dia, a frota de ônibus convencionais passará de 25 para $750 : 50 = 15$ unidades.

Por outro lado, com essa quantidade de ônibus a empresa consegue uma arrecadação menor do que o valor mínimo necessário, como é possível verificar na proporção a seguir:

Número de ônibus	Arrecadação total (em milhar de real)
25	150
15	x

Uma vez que número de ônibus e arrecadação total são grandezas diretamente proporcionais, tem-se que 15 ônibus conseguem, juntos, uma arrecadação igual a:

$$\frac{25}{15} = \frac{150}{x} \Rightarrow 25x = 150 \cdot 15 \Rightarrow x = \frac{150^6 \cdot 15}{25^1} \Rightarrow x = 90 \text{ mil reais}$$

Para aumentar alcançar o mínimo de dinheiro necessário, a empresa colocará ônibus elétricos capazes de gerar a mesma arrecadação que os demais. Como 15 ônibus são responsáveis por uma arrecadação total de R\$ 90 000,00, cada ônibus gera uma receita de $90 : 15 = \text{R\$ } 6\,000,00$. Dessa maneira, adicionando 1 ônibus elétrico aos 15 convencionais, a arrecadação sobe para R\$ 96 000,00, que ainda é inferior ao mínimo necessário. Adicionando 2 ônibus elétricos à frota, a arrecadação passa a ser de R\$ 102 000,00, que atende à demanda da empresa.

Portanto, para que a empresa reduza em 40% a emissão de CO₂ e consiga uma renda diária superior a R\$ 100 000,00, ela deverá adicionar à sua frota 2 ônibus elétricos.

QUESTÃO 161

5E8Q

Em uma oficina de discussão sobre clássicos do cinema brasileiro, um cineasta reuniu 3 encontros com grupos de 30 participantes cada: o primeiro para discutir sobre o filme *Terra em transe*, de Glauber Rocha; o segundo para discutir o filme *O pagador de promessas*, de Anselmo Duarte; e o terceiro para discutir o filme *Central do Brasil*, de Walter Salles. Como as discussões ocorreram em dias diferentes, cada participante poderia se inscrever em mais de um desses grupos.

Observando o registro dos participantes, o cineasta verificou que, de todas as 52 pessoas que participaram de pelo menos um dos encontros, 14 delas estiveram presentes em todos os grupos. Além disso, o número de pessoas que escolheram participar tanto da oficina sobre o filme *Terra em transe* quanto da oficina sobre o filme *Central do Brasil* é 2 unidades menor que o número de pessoas que participaram dos encontros tanto de *Terra em transe* quanto de *O pagador de promessas*. Por fim, o número de pessoas que participaram tanto do encontro sobre *Terra em transe* quanto do encontro sobre *O pagador de promessas* é igual ao número de pessoas que participaram tanto da oficina sobre *O pagador de promessas* quanto sobre o filme *Central do Brasil*.

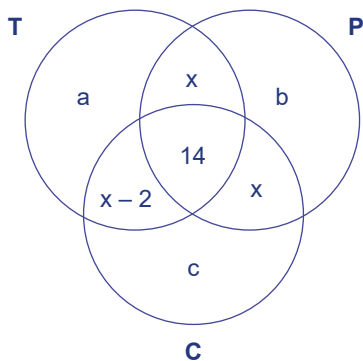
A partir dos dados obtidos no registro dos participantes dessa oficina, o cineasta vai contatar quem participou de 2 ou mais oficinas para ofertar uma formação.

A quantidade de participantes aos quais será ofertada a formação é igual a

- A 10.
- B 24.
- C 28.
- D 38.
- E 42.

Alternativa B

Resolução: Considerando que, ao todo, foram 52 participantes, tem-se que 38 participantes estiveram presentes em apenas um encontro ou 2 encontros. Por sua vez, considerando x a quantidade de participantes em comum apenas para os filmes *Terra em transe* e *O pagador de promessas* ou *O pagador de promessas* e *Central do Brasil*; $(x - 2)$ a quantidade de participantes em comum apenas para os filmes *Terra em transe* ou *Central do Brasil*; a , b , e c os participantes da oficina dos filmes *Terra em transe*, *O pagador de promessas* e *Central do Brasil*, respectivamente, tem-se o seguinte Diagrama de Venn:



Logo:

$$a + x + x - 2 + 14 = 30 \Rightarrow a = 18 - 2x$$

$$b + x + x + 14 = 30 \Rightarrow b = 16 - 2x$$

$$c + x + x - 2 + 14 = 30 \Rightarrow c = 18 - 2x$$

$$a + b + c + x + x + x - 2 = 38 \Rightarrow a + b + c = 40 - 3x$$

Dessa maneira, tem-se:

$$18 - 2x + 16 - 2x + 18 - 2x = 40 - 3x \Rightarrow x = 4$$

Portanto, a quantidade de participantes aos quais será ofertada a formação é igual a $14 + 4 + 4 + 2 = 24$ pessoas.

QUESTÃO 162 29QV

A produção de motocicletas em Manaus superou a marca de 1,4 milhão de unidades entre janeiro e outubro de 2024, maior valor em 13 anos. O levantamento é da Associação dos Fabricantes de Motocicletas e Similares (Abraciclo). No total, foram fabricadas cerca de 1 470 000 unidades no Polo Industrial de Manaus. O número é 155,1 mil unidades maior que o registrado no mesmo período do ano anterior, mesmo em um cenário de seca histórica na região.

Disponível em: <<https://g1.globo.com>>.

Acesso em: 19 nov. 2024.

[Fragmento adaptado]

O aumento no número de motocicletas produzidas em Manaus em 2024, em relação ao ano anterior, foi de, aproximadamente,

- A 5,0%.
- B 9,4 %.
- C 10,5%.
- D 11,8%.
- E 15,5%.

Alternativa D

Resolução: O número total de motocicletas produzidas em 2024 foi de 1 470 000. Como esse número é 115,1 mil maior que no ano anterior, tem-se que em 2023 foram produzidas $1\,470\,000 - 155\,100 = 1\,314\,900$ unidades. Logo, o aumento percentual de 2024 em relação a 2023 é dado por:

$$\frac{155\,100}{1\,314\,900} \cong 0,1179 \cong 11,8\%$$

Portanto, o aumento no número de motocicletas produzidas em Manaus em 2024, em relação ao ano anterior, foi de, aproximadamente, 11,8%.

Uma fábrica de velas totalmente automatizada está produzindo velas aromáticas e tem um número fixo de máquinas trabalhando em turnos diários. A quantidade de velas produzidas por dia depende de três variáveis: o número de máquinas, o tempo de funcionamento diário dessas máquinas e a quantidade de velas produzidas por máquina a cada dia. A produção de velas de uma determinada linha de produção segue a seguinte relação:

- Cada máquina consegue produzir 10 velas por hora.
- A fábrica tem 6 máquinas, e os turnos diários são de 6 horas.
- Se os turnos ou o número de máquinas forem aumentados ou reduzidos, a produção diária será proporcional aos aumentos ou às reduções.

Recentemente, a fábrica recebeu um pedido urgente de 2 700 velas para ser entregue em 3 dias úteis, e empregará as 6 máquinas para o serviço.

Para atender a demanda no prazo determinado, produzindo a mesma quantidade diária de velas, o número de horas diárias de funcionamento dessas máquinas deverá ser igual a

- Ⓐ 5,25.
- Ⓑ 7,50.
- Ⓒ 8,00.
- Ⓓ 11,25.
- Ⓔ 15,00.

Alternativa E

Resolução: Como cada máquina produz 10 velas por hora e funciona 6 horas por dia, são produzidas, por dia, um total de $6 \cdot 10 \cdot 6 = 360$ velas. Sabendo que o número de máquinas funcionando não foi alterado e que a demanda atual é de 900 velas por dia, pode-se montar uma regra de três composta com as informações do problema:

horas/dia	dias	velas/dia
6	1	360
x	3	900

Aumentando o número de horas diárias de funcionamento das máquinas, aumenta-se o número de velas produzidas por dia, de modo que essas duas grandezas são diretamente proporcionais. Além disso, quanto maior o prazo, em dia, para a produção, menor a necessidade diária de funcionamento das máquinas, de modo que essas duas grandezas são inversamente proporcionais.

Montando a equação da proporcionalidade, obtém-se:

$$\frac{6}{x} = \frac{3}{1} \cdot \frac{360}{900} \Rightarrow \frac{6}{x} = \frac{3}{1} \cdot \frac{36^6}{90^6} \Rightarrow x = 15$$

Portanto, para que a demanda seja cumprida no prazo estabelecido, as máquinas precisam funcionar durante um período de 15 horas por dia.

QUESTÃO 164

Um proprietário rural pretende alugar parte do seu terreno, que possui uma área total de 4 km², para instalação de placas de geração de energia solar. O objetivo do proprietário é ter um rendimento mensal com esse aluguel de, exatamente, R\$ 50 000,00, alugando a menor área possível do seu terreno. Assim, ele vai analisar as seguintes propostas dos possíveis locatários:

Proposta	Área alugada (m ²)	Preço (R\$/km ²)
I	1 500 000	30 000
II	2 000 000	20 000
III	2 500 000	20 000
IV	3 500 000	17 500
V	4 000 000	12 500

Para atingir seu objetivo, esse proprietário deverá aceitar a proposta

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

Alternativa C

Resolução: Convertendo a área das propostas para km² e calculando a arrecadação em cada uma, tem-se:

Proposta	Área (km ²)	Preço (R\$/km ²)	Arrecadação total (R\$)
I	1,5	30 000	45 000
II	2,0	20 000	40 000
III	2,5	20 000	50 000
IV	3,5	17 500	61 250
V	4,0	12 500	50 000

Logo, é possível alcançar exatamente a arrecadação desejada com as propostas III e V. Uma vez que se deseja alugar a menor área possível, a proposta escolhida será a III.

Portanto, para atingir seu objetivo, esse proprietário deverá aceitar a proposta III.

QUESTÃO 165

AA6C

Três irmãos, Daniela, Ernesto e Fábio, receberam reajustes de 20%, 15% e 10%, respectivamente, nos seus salários. Durante o período sem aumento, os preços dos produtos e serviços haviam aumentado 25% em razão da inflação. Assim, para os três irmãos, houve uma perda percentual do poder de compra mesmo com os aumentos salariais.

Considerando que o poder de compra é dado pela razão entre o salário e o preço dos produtos e serviços, as perdas percentuais no poder de compra de Daniela, Ernesto e Fábio, respectivamente, considerando o aumento salarial e a inflação no período, foram de

- A 4%, 8% e 12%.
- B 5%, 10% e 15%.
- C 25%, 67% e 150%.
- D 45%, 40% e 35%.
- E 96%, 92% e 88%.

Alternativa A

Resolução: Considerando os salários de Daniela, Ernesto e Fábio representados, respectivamente, por D, E e F, o poder de compra de cada um é dado, respectivamente, pela razão $\frac{D}{P}$, $\frac{E}{P}$, $\frac{F}{P}$, em que P representa o preço dos produtos e serviços antes da inflação. Assim, após os aumentos, tem-se:

- Daniela: $\frac{1,2 \cdot D}{1,25 \cdot P} = 0,96 \cdot \frac{D}{P}$
- Ernesto: $\frac{1,15 \cdot E}{1,25 \cdot P} = 0,92 \cdot \frac{E}{P}$
- Fábio: $\frac{1,10 \cdot F}{1,25 \cdot P} = 0,88 \cdot \frac{F}{P}$

Logo, mesmo após o aumento salarial, os irmãos perderam poder de compra devido à inflação de 25%. As respectivas perdas dos irmãos foram de: $100\% - 96\% = 4\%$, $100\% - 92\% = 8\%$ e $100\% - 88\% = 12\%$.

Portanto, as perdas percentuais de Daniela, Ernesto e Fábio foram, respectivamente, de 4%, 8% e 12%, considerando o aumento salarial e a inflação no período.

QUESTÃO 166

KKWØ

Uma universitária deseja comprar um *notebook* novo para facilitar seus estudos acadêmicos a partir do próximo semestre. Para tanto, ela precisa economizar dinheiro para conseguir comprá-lo no prazo de 6 meses. Além de guardar o dinheiro para fazer essa compra no prazo, no semestre atual ela necessita adquirir um livro-texto de seu curso e cobrir os custos mensais de papelaria.

Para isso, será necessário que esses custos sejam encaixados em um planejamento financeiro, como mostra o quadro a seguir:

Produto	Notebook novo	Livro-texto	Papelaria
Valor	A definir	R\$ 410,00	R\$ 40,00
Sazonalidade	Único	Único	Mensal

O orçamento que ela dispõe mensalmente para os gastos relacionados à universidade é de R\$ 500,00. Assim, para que seja possível quitar todas as contas e fazer as compras necessárias no período estipulado, a universitária precisa determinar um valor para o *notebook* que caiba nesse orçamento.

Considerando o valor total disponível para o orçamento e os custos calculados para o período, o valor máximo deste *notebook* deve ser de

- Ⓐ R\$ 2 350,00.
- Ⓑ R\$ 2 550,00.
- Ⓒ R\$ 2 700,00.
- Ⓓ R\$ 2 760,00.
- Ⓔ R\$ 2 960,00.

Alternativa A

Resolução: A quantia disposta de R\$ 500,00 mensais, no total do período de seis meses, totaliza um orçamento de $6 \cdot 500 = 3\,000$ reais. Considerando o valor de R\$ 410,00 do livro-texto e o custo de $6 \cdot 40 = 240$ reais de papelaria, tem-se um custo total no período de $410 + 240 = 650$ reais.

Portanto, considerando o orçamento, o custo do *notebook* deve ser de, no máximo, $3\,000 - 650 = 2\,350$ reais.

QUESTÃO 167

W7GØ

Uma empresa conta, atualmente, com 1 152 funcionários que trabalham 44 horas semanais cada. Está sendo estruturada uma reformulação nessa empresa na qual cada um dos funcionários passará para um regime de 36 horas semanais. No entanto, a empresa deseja manter o total das horas trabalhadas semanalmente por todos os funcionários, mesmo com essa reformulação. Para tanto, ela fará a contratação de mais funcionários para organizar devidamente as escalas de trabalho. A quantidade de funcionários que devem ser contratados por essa empresa, de modo a manter o total de horas trabalhadas semanalmente por todos os seus funcionários, é igual a

- Ⓐ 210.
- Ⓑ 256.
- Ⓒ 432.
- Ⓓ 921.
- Ⓔ 942.

Alternativa B

Resolução: A quantidade de horas trabalhadas pelo total de funcionários é dada pela multiplicação entre as grandezas número de funcionários e horas trabalhadas por funcionário, que são, assim, inversamente proporcionais. Uma vez que será mantida a quantidade de horas trabalhadas pelo total dos funcionários nessa empresa e, para tanto, serão contratados mais x funcionários, tem-se a seguinte relação:

Funcionários contratados	Horas semanais trabalhadas por cada
1 152	44
1 152 + x	36

Logo, tem-se a seguinte regra de três:

$$\begin{aligned}
 1\,152 \cdot 44 &= (1\,152 + x) \cdot 36 \Rightarrow \\
 12\,672 &= 10\,368 + 9x \Rightarrow \\
 9x &= 2\,304 \Rightarrow \\
 x &= 256
 \end{aligned}$$

Portanto, a quantidade de funcionários que devem ser contratados para manter o total de horas trabalhadas por todos os funcionários nessa empresa é igual a 256.

QUESTÃO 168

GJPW

Durante a *Black Friday*, tradicional dia no final do ano em que as lojas oferecem descontos especiais em seus produtos, uma loja de eletrodomésticos anunciou um modelo de celular com um preço 30% menor que o preço original. Esse valor só foi válido para o dia da promoção e, no dia seguinte, esse mesmo produto estava com um preço 40% maior que no dia da *Black Friday*.

Se, antes da *Black Friday*, o preço do celular era de R\$ 1 600,00, um cliente que comprou esse mesmo produto um dia após a promoção pagou um valor igual a

- A R\$ 1 120,00.
- B R\$ 1 248,00.
- C R\$ 1 440,00.
- D R\$ 1 568,00.
- E R\$ 2 240,00.

Alternativa D

Resolução: Uma vez que, antes da promoção, o valor do celular era igual a R\$ 1 600,00, com 30% de desconto no dia da *Black Friday*, o valor passou a ser 70% do valor original, ou seja, $0,7 \cdot 1\,600 = 1\,120$ reais. Um dia após a *Black Friday* esse valor teve um acréscimo de 40%, ou seja, $1,4 \cdot 1\,120 = 1\,568$ reais.

Portanto, um cliente que comprou o celular um dia após a *Black Friday* pagou um preço de R\$ 1 568,00.

QUESTÃO 169

LJ7M

A cabine de telefone de Londres foi projetada em 1924 pelo arquiteto britânico Sir Giles Gilbert Scott. O modelo de cabine telefônica que mais vemos hoje nas ruas é chamado K6, e foi projetado em 1935. Elas são feitas de ferro fundido, com porta de madeira, medindo 2,4 metros de altura e 0,9 metros de largura.

Disponível em: <www.londresparaprincipiantes.com>.
Acesso em: 6 dez. 2024. [Fragmento]

Apaixonado pela cultura dos países, um desenhista tem o *hobby* de registrar o símbolo de cada local que visita, fazendo o desenho desse símbolo em seu caderno. Viajando por Londres, ele decidiu fazer o desenho frontal de uma cabine telefônica, seguindo as proporções originais.

Sabendo que, no desenho, a altura da cabine era de 12 cm, a escala utilizada para a representação da cabine foi:

- A 1 : 2
- B 1 : 5
- C 1 : 20
- D 1 : 50
- E 1 : 75

Alternativa C

Resolução: A altura da cabine é 2,4 m, ou seja, 240 cm. O desenho, por sua vez, tem altura de 12 cm. Logo, a razão entre desenho e realidade é de $\frac{12}{240} = \frac{1}{20}$.

Portanto, a escala utilizada no desenho para a representação da cabine foi de 1 : 20.

QUESTÃO 170

7ISP

Os tubos de aço carbono também são chamados de tubos polegadas pelo fato de seus diâmetros interno e externo serem expressos em polegadas (*inches* [in]). Esses tubos são usados para fabricação de peças estruturais, como mesas, cadeiras, escapamentos de automóveis, dentre muitos outros.

Uma empresa produz tubos de aço de carbono com diâmetros internos iguais a $\frac{1}{2}$ in, $\frac{3}{4}$ in, $\frac{1}{8}$ in e $\frac{3}{8}$ in, e pretende passar a produzir um novo tubo com diâmetro interno igual à metade da diferença entre as medidas do maior e do menor diâmetro interno dos tubos já produzidos por eles.

O diâmetro interno do novo tubo que essa empresa vai produzir, em polegada, será igual a

- A $\frac{1}{16}$.
- B $\frac{3}{16}$.
- C $\frac{4}{16}$.
- D $\frac{5}{16}$.
- E $\frac{10}{16}$.

Alternativa D

Resolução: Transformando as frações dadas em seus respectivos números decimais, e efetuando a divisão do numerador pelo denominador, obtém-se:

- $\frac{1}{2} = 0,500$
- $\frac{3}{4} = 0,750$
- $\frac{1}{8} = 0,125$
- $\frac{3}{8} = 0,375$

Logo, a ordem crescente das frações dadas é: $\frac{1}{8}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$.

De acordo com o texto-base, a empresa pretende produzir tubos novos com diâmetro (d) igual à metade da diferença entre a maior e a menor dessas frações. Dessa forma:

$$d = \frac{3}{4} - \frac{1}{8} \Rightarrow d = \frac{6}{8} - \frac{1}{8} \Rightarrow d = \frac{5}{8} \Rightarrow d = \frac{5}{8} \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow d = \frac{5}{16}$$

Portanto, os novos tubos terão $\frac{5}{16}$ polegadas de diâmetro interno.

QUESTÃO 171 4YGB

Uma empresa contrata funcionários autônomos para a realização de eventos e *shows*, e tem como política interna que, em cada evento, para cada 3 funcionários homens contratados, 5 mulheres devem ser contratadas também, mantendo assim sempre uma maioria feminina na sua equipe de trabalho. Para a realização de um grande evento para o qual serão necessários 560 funcionários no total, essa empresa já contratou 100 funcionários homens e 150 mulheres.

Para conseguir o total de funcionários necessários para o evento, mantendo a proporção entre homens e mulheres da política interna da empresa, o número de mulheres que ainda devem ser contratadas para esse evento é igual a

- A 70.
- B 110.
- C 200.
- D 210.
- E 350.

Alternativa C

Resolução: Pela política interna da empresa, para cada 3 funcionários homens existem 5 funcionárias mulheres contratadas, de um total de 8 funcionários. Logo, tem-se a seguinte proporção:

$$\frac{100 + y}{150 + x} = \frac{3}{5}$$

Assim, uma vez que $100 + y + 150 + x = 560$, tem-se o seguinte sistema:

$$\begin{cases} 500 + 5y = 450 + 3x \\ x + y = 310 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} 3x - 5y = 50 \\ x + y = 310 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} 3x - 5y = 50 \\ -3x - 3y = -930 \end{cases} \Rightarrow y = 110, x = 200$$

Portanto, para conseguir o total de funcionários necessários, mantendo a proporção entre homens e mulheres da política interna da empresa, o número de mulheres que ainda devem ser contratadas para esse evento é igual a 200.

QUESTÃO 172 F2ZW

O estudante de eletrotécnica Maíke Anthony dos Santos Silva, de 17 anos, entrou para o *Guinness Book* após quebrar o recorde mundial de memorização de casas decimais do número de Euler. O adolescente falou 10 122 números em 2 horas e 20 minutos. Maíke explicou que o número de Euler é semelhante ao pi (π), com infinitas casas decimais e valor aproximado de 2,7182818284.

Disponível em: <<https://g1.globo.com>>.
Acesso em: 11 nov. 2024.
[Fragmento adaptado]

Um estudante, pretendendo descobrir qual foi o último número dito por Maíke na quebra do recorde mundial, ao ler a notícia, considerou, de forma equivocada, o número de Euler como uma dízima periódica com o período dado por 7182818284.

Seguindo esse padrão equivocadamente, o último número que o estudante pensou ter sido dito por Maíke na quebra do recorde mundial foi o

- A 1.
- B 2.
- C 4.
- D 7.
- E 8.

Alternativa A

Resolução: O período que o estudante considerou para as casas decimais do número de Euler (7182818284) possui 10 algarismos. Logo, a cada 10 números, a sequência vai se repetindo infinitamente. Como foram falados 10 122 números, tem-se que:

$$10\,122 : 10 = 1\,012, \text{ resto } 2$$

Ou seja, a sequência se repetiu 1 012 vezes e ainda foram ditos mais dois números. Considerando o período, o primeiro número é o 7 e o segundo é o 1.

Portanto, seguindo esse padrão, o último número que o estudante pensou que teria sido dito por Maíke na quebra do recorde mundial foi o 1.

QUESTÃO 173

A5Z0

Seguindo um protocolo de pesquisa elaborado, médicos avaliam um grupo de pessoas de uma cidade. Na pesquisa, precisam definir se cada pessoa desse grupo possui ou não uma certa doença a partir de dois tipos de sintomas, A e B, sendo que, para considerar o indivíduo doente, ele precisa apresentar, necessariamente, ambos os sintomas. A partir dos dados dessa pesquisa, pretendem classificar qual o risco de uma pessoa contrair essa doença na cidade, conforme a tabela a seguir:

Porcentagem de doentes no grupo pesquisado	Classificação do risco de contrair a doença
Menor que 10%	I - muito baixo
De 11% a 30%	II - baixo
De 31% a 50%	III - médio
De 51% a 70%	IV - alto
Acima de 70%	V - muito alto

Sabe-se que, do total de 200 pessoas pesquisadas, 80 apresentaram o sintoma A, 70 apresentaram o sintoma B e 90 pessoas não apresentaram nenhum dos sintomas.

Sendo assim, o risco de uma pessoa contrair essa doença na cidade foi classificado como

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

Alternativa B

Resolução: Tem-se que, de um total de 200 pessoas, 80 apresentaram o sintoma A, 70 o sintoma B e 90 pessoas não apresentaram nenhum dos sintomas. Considerando o conjunto A como o conjunto de pessoas que apresentaram o sintoma A, e B o conjunto de pessoas que apresentaram o sintoma B, tem-se que $80 + 70 + 90 = 240$, ou seja, $240 - 200 = 40$ pessoas fazem parte da interseção de A e B. Logo, 40 pessoas do grupo de pesquisa apresentaram os sintomas A e B simultaneamente e, por isso, estão com a doença. Como $\frac{40}{200} = 0,2 = 20\%$, tem-se que 20% das pessoas pesquisadas estavam doentes.

Consultando a tabela, 20% corresponde ao nível II – baixo risco de contrair a doença.

Portanto, o risco de uma pessoa contrair essa doença na cidade foi classificado como II.

Indústria da moda é a segunda mais poluidora do mundo, aponta estudo

A indústria da moda é a segunda indústria mais poluidora do mundo, atrás apenas da indústria petrolífera. Levantamento publicado em 2022 pela *Global Fashion Agenda*, organização internacional sem fins lucrativos, aponta que mais de 92 milhões de toneladas de resíduos têxteis foram descartados nos últimos oito anos, desde 2014. E a projeção, feita em 2022, é de um aumento de 60% dessa quantidade nos próximos oito anos, até 2030. Segundo especialistas, a decomposição de roupas pode levar até centenas de anos quando feitas de fibras sintéticas, e os componentes químicos podem contaminar o solo e água, sem falar nos gases de efeito estufa emitidos na cadeia de produção e no descarte.

LUZ, S. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br>>.

Acesso em: 13 nov. 2024.

[Fragmento adaptado]

Caso não haja ações que visem à diminuição da produção de resíduos têxteis, estima-se que o ritmo de aumento projetado para os 8 anos seguintes à publicação se mantenha para os anos posteriores a 2030. Dessa maneira, determinada equipe se propôs a projetar a produção de resíduos têxteis em 2046 e comparar com os valores de 2022, em um estudo que considera os dados apresentados na pesquisa mostrada no texto.

Conforme as projeções, em 2046 a quantidade de resíduos têxteis descartados será maior que a de 2022 em uma porcentagem de, aproximadamente,

- A 180%.
- B 272%.
- C 276%.
- D 310%.
- E 380%.

Alternativa D

Resolução: Do ano de 2022 até o ano de 2046 há $2\ 046 - 2\ 022 = 24$ anos, que correspondem a 3 períodos de 8 anos e, portanto, haverá três aumentos sucessivos de 60%. Considerando que cada aumento de 60% é calculado multiplicando-se o valor original por 1,6, tem-se que a produção de resíduos têxteis em 2046 será de $(1,6)^3 \cdot 92$ milhões de toneladas. Logo, o crescimento em relação a 2022 é dado por:

$$\frac{4,096 \cdot 92 - 92}{92} \cdot 100 = 3,096 \cdot 100 = 309,6\%$$

Portanto, conforme as projeções, em 2046 haverá um aumento percentual da produção de resíduos têxteis em relação ao ano de 2022 de, aproximadamente, 310%.

QUESTÃO 175

Em determinado clube com piscinas olímpicas, pensando em atender às crianças menores e aos bebês no período de férias, uma piscina de plástico com capacidade de 2 400 L foi instalada para ser utilizada durante o mês de alta temporada. Dada a demanda de uso e manutenção esperada, estima-se que essa piscina precise ter a água trocada regularmente, sendo enchida completamente por um total de cinco vezes durante o período.

Para calcular o custo adicional de água, a administração verificou que, mesmo com o consumo extra de água naquele mês, o consumo de água se manterá dentro da tarifa cobrada de R\$ 5,00 por metro cúbico.

Logo, o custo da água utilizada com essa piscina de plástico nesse mês será de

- A R\$ 12,00.
- B R\$ 60,00.
- C R\$ 120,00.
- D R\$ 480,00.
- E R\$ 600,00.

Alternativa B

Resolução: Convertendo a unidade de litro para metro cúbico, tem-se que a piscina tem capacidade de $2,4 \text{ m}^3$ e, assim, serão gastos $5 \cdot 2,4 = 12 \text{ m}^3$ de água. Uma vez que o valor da tarifa é de 5 reais por metro cúbico, tem-se que serão gastos $5 \cdot 12 = 60$ reais.

Portanto, o custo da água utilizada com essa piscina de plástico nesse mês será de R\$ 60,00.

QUESTÃO 176

7IJS

Em uma creche, para uma atividade de recreação, há 4 opções de brinquedo: bonecas, quebra-cabeças, carrinhos ou massinhas de modelar. Para essa atividade, as crianças podem escolher mais de um tipo de brinquedo, mas não podem repetir nenhum deles durante a escolha. Além disso, nessa atividade as crianças brincam individualmente, ou seja, não compartilham os brinquedos.

Certo dia, ao iniciar a atividade, 12 crianças ao todo escolheram bonecas, 10 crianças ao todo pegaram quebra-cabeças, 8 crianças ao todo escolheram carrinhos e 7 crianças ao todo escolheram massinhas de modelar. Sabe-se que, além disso, 4 crianças ao todo escolheram tanto bonecas quanto quebra-cabeças, 3 crianças ao todo escolheram tanto bonecas quanto carrinhos, 2 crianças ao todo escolheram tanto quebra-cabeças quanto carrinhos e 1 única criança escolheu mais de 2 brinquedos, sendo eles a boneca, o quebra-cabeças e o carrinho. Nesse dia, todas as crianças escolheram pelo menos um tipo de brinquedo, e aquelas que escolheram as massinhas de modelar não quiseram os demais tipos de brinquedo disponíveis.

Ao todo, nesse dia, quantas crianças havia na creche?

- A 22
- B 29
- C 37
- D 44
- E 49

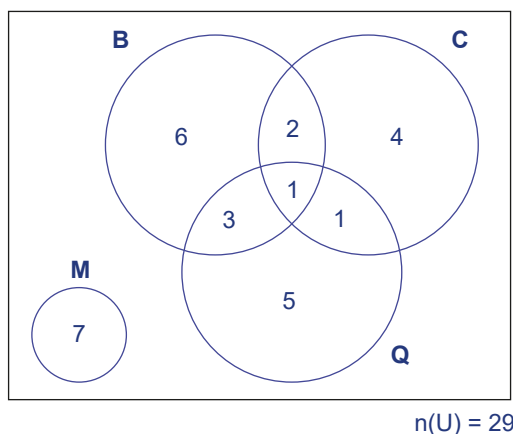
Alternativa B

Resolução: Considere B o conjunto das crianças que escolheram as bonecas; C o conjunto das crianças que escolheram os carrinhos; Q o conjunto das crianças que escolheram os quadrinhos e M o conjunto das crianças que escolheram a massinha de modelar. Estas últimas não escolheram outro tipo de brinquedo e, por esse motivo, serão contadas posteriormente. Aplicando o princípio da inclusão-exclusão somente nos conjuntos B, C e Q, obtém-se:

$$\begin{aligned}n(B \cup C \cup Q) &= n(B) + n(C) + n(Q) - n(B \cap C) - n(B \cap Q) - n(C \cap Q) + n(B \cap C \cap Q) \Rightarrow \\n(B \cup C \cup Q) &= 12 + 8 + 10 - 3 - 4 - 2 + 1 \Rightarrow n(B \cup C \cup Q) = 22\end{aligned}$$

Logo, 22 crianças escolheram bonecas, carrinhos ou quebra-cabeças. Adicionando a esse total as 7 crianças que escolheram apenas massinhas de modelar, obtém-se $22 + 7 = 29$ crianças.

O Diagrama de Venn a seguir é uma representação desses conjuntos:



$$n(U) = 29$$

Portanto, ao todo, nesse dia, havia 29 crianças na creche.

QUESTÃO 177 T4KX

Uma quadra de vôlei profissional deve ser constituída por um retângulo com diagonal de $9\sqrt{5}$ metros, além de uma zona livre ao redor de todo o espaço de jogo, sem considerar placas de patrocinadores, espaço da imprensa ou assentos da torcida.

Disponível em: <<https://olympics.com>>.
Acesso em: 6 dez. 2024. [Fragmento]

A prefeitura de determinada cidade deseja construir uma quadra de vôlei profissional para estimular investimentos para a profissionalização do esporte na cidade. Para tanto, foi aberta uma licitação em que foram enviados 5 projetos diferentes. Os 5 projetos enviados se referem a ginásios de formato retangular, que apresentam diferentes medidas de diagonal para a área onde estarão a quadra e a zona livre, conforme mostra o quadro a seguir:

Projeto	Medida da Diagonal
I	$5\sqrt{13}$ m
II	$8\sqrt{7}$ m
III	$9\sqrt{6}$ m
IV	$10\sqrt{5}$ m
V	$12\sqrt{2}$ m

Sabe-se que será escolhido o projeto cuja medida da diagonal seja a menor possível dentre as opções que atendem às especificações de uma quadra profissional.

Assim, o espaço escolhido pela prefeitura será o

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

Alternativa B

Resolução: Conforme a norma, para um espaço ser adequado, a quadra deve ter diagonal medindo $9\sqrt{5}$ m, ou seja, $\sqrt{405}$ m. Logo, valores inferiores a esse não são adequados. Comparando as medidas de cada espaço, basta trazer todas para dentro da raiz, conforme o quadro a seguir:

Projeto	Medida da Diagonal	Adequado
I	$\sqrt{325}$ m	Não
II	$\sqrt{448}$ m	Sim
III	$\sqrt{486}$ m	Sim
IV	$\sqrt{500}$ m	Sim
V	$\sqrt{288}$ m	Não

Adicionalmente, entre os espaços adequados será escolhido aquele com menor diagonal. Como $405 < 448 < 486 < 500$, o projeto II está adequado e será o escolhido.

Portanto, o espaço escolhido pela prefeitura será o II.

QUESTÃO 178 IGNØ

A principal diferença entre os leites do tipo integral, semidesnatado e desnatado se deve à quantidade de gordura presente neles. A tabela a seguir apresenta as informações a respeito desses tipos de leite:

Tipo de leite	Integral	Semidesnatado	Desnatado
Percentual de gordura	Mínimo 3,0%	Acima de 0,5% e abaixo de 3,0%	Máximo 0,5%

Um produtor rural tem à sua disposição um reservatório com capacidade de 50 litros de leite, e precisa abastecê-lo com 5 galões de 10 litros de capacidade cada. Sabe-se o reservatório será abastecido com os 5 galões, tais que 1 galão é de leite integral com o mínimo de gordura para essa categoria e 4 galões são de leite desnatado com a metade do limite de gordura para esse tipo.

O percentual de gordura do leite obtido no reservatório, após o abastecimento, é de

- A 0,70%.
- B 0,80%.
- C 1,00%.
- D 2,50%.
- E 4,00%.

Alternativa B

Resolução: Para o abastecimento do reservatório serão usados 5 recipientes menores com 10 litros de capacidade cada. Desses recipientes, 1 é de leite integral com 3,0% de gordura e os outros 4 são de leite desnatado com 0,25% de gordura.

- Leite integral: 3,0% de 10 L = 0,3 L de gordura
- Leite desnatado: 0,25% de 40 L = 0,1 L de gordura

Logo, em 50 litros de leite no recipiente, 0,4 L serão de gordura. Assim, tem-se:

$$\frac{0,4}{50} = \frac{0,8}{100} = 0,8\%$$

Portanto, o leite obtido terá 0,80% de gordura.

QUESTÃO 179

NR9W

Uma empresa especializada em entrega de encomendas utiliza uma frota de entregadores para realizar a distribuição dos pacotes. Em uma operação normal, 4 entregadores conseguem, em média, entregar 150 pacotes em 5 horas diárias de trabalho. Com o aumento da demanda no final do ano, a empresa precisou aumentar a média de pacotes entregues por dia, nas mesmas 5 horas de trabalho, para 225. Para isso, precisou contratar novos entregadores temporários. Como esses funcionários temporários possuem pouca experiência no trabalho, estimou-se que cada um deles apresentaria um rendimento 50% menor em relação ao rendimento de cada um dos entregadores fixos. Estes, por sua vez, são mais experientes e apresentam, todos, o mesmo rendimento de trabalho.

Para atender à nova demanda, o número de entregadores temporários que a empresa precisou contratar foi igual a

- A 2.
- B 4.
- C 6.
- D 8.
- E 12.

Alternativa B

Resolução: De acordo com o enunciado, os 4 funcionários fixos conseguem entregar 150 pacotes em 5 horas. Logo, $150 : 5 = 30$ pacotes são entregues a cada hora. Além disso, em média, cada um desses 4 funcionários entrega $30 : 4 = 7,5$ pacotes a cada hora. Como o rendimento dos novos funcionários é 50% menor, eles conseguem entregar $7,5 \cdot 0,50 = 3,75$ pacotes a cada hora. Com a maior demanda, a empresa deseja entregar 225 pacotes em 5 horas, isto é, $225 : 5 = 45$ pacotes por hora. Destes pacotes, 30 serão entregues pelos funcionários fixos e, os 15 restantes, pelos funcionários temporários. Sendo x o número de funcionários temporários, tem-se:

$$3,75 \cdot x = 15 \Rightarrow x = \frac{15}{3,75} \Rightarrow x = 4$$

Portanto, a empresa precisou contratar 4 funcionários temporários.

QUESTÃO 180

DVV4

Para um evento empresarial, diversas equipes se reuniram para deliberar acerca do uniforme que deverão usar durante os dias do evento. Após discussões sobre cor, tecido e modelo de gola que representariam bem a marca, mantendo uma identidade visual agradável e o conforto, foram delimitadas cinco opções, conforme o quadro a seguir:

	Opção I	Opção II	Opção III	Opção IV	Opção V
Cor	Clara	Clara	Escura	Escura	Escura
Tecido	Leve	Leve	Pesado	Pesado	Leve
Gola	Canoa	Normal	Normal	Canoa	Normal

Ao levar o resultado da deliberação para a gerência, no entanto, receberam a instrução de que, devido aos custos de produção, o uniforme ou deve ter cor clara ou deve ter tecido leve, atendendo necessariamente a apenas uma dessas condições. Além disso, se o tipo de tecido escolhido for leve, então o modelo de gola deve ser o normal.

Portanto, dentre as opções apresentadas, a única que cumpre aos critérios definidos pela gerência é a

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

Alternativa E

Resolução: O primeiro critério é que o uniforme deve ser de cor clara ou tecido leve. Assim, exclui-se os uniformes III e IV, já que não cumprem nenhum dos dois requisitos, restando como possibilidades as opções I, II e V. Porém, apenas uma dessas condições pode acontecer, de modo que se exclui a opção II. Adicionalmente, se a camisa for de cor clara, ela deve ter gola normal, e a opção I, que é de cor clara, possui gola canoa. Logo, ela também não é válida.

Portanto, a única restante é a opção V.