

GABARITO

SIMULADO ENEM 2023 - VOLUME 2 - PROVA II

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

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

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

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

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

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

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

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

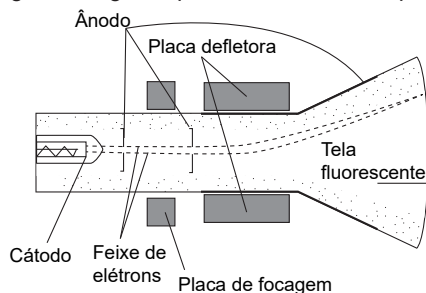
CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91 M9MQ

O efeito termoiônico ocorre quando um fio metálico é aquecido e a intensa agitação dos elétrons faz com que eles escapem da rede cristalina, formando uma nuvem ao redor do fio. Assim, somente certos metais de alto ponto de fusão (platina, tungstênio, etc.) são usados na constituição desse tipo de filamento. Esse efeito deu origem aos cinescópios, em que feixes de elétrons oriundos de um filamento aquecido são modulados por campos elétricos e / ou magnéticos. Quando esses feixes atingem um anteparo de vidro revestido de material fluorescente, produzem o desenho de símbolos e imagens movimentadas.

A imagem a seguir representa um cinescópio:



TOLENTINO, M.; ROCHA-FILHO, R. C. O átomo e a tecnologia. *Química nova na escola*, n. 3, maio 1996 (Adaptação).

Esse aparato foi importante para determinar o(a)

- A ordem de grandeza do núcleo atômico.
- B relação entre a massa e a carga do elétron.
- C natureza das emissões em uma reação nuclear.
- D movimento de gotículas eletricamente carregadas.
- E corrente elétrica obtida da variação de um campo magnético.

Alternativa B

Resolução: O cinescópio é análogo a um tubo de raios catódicos. Nesse aparato, quando se aplicam altas voltagens aos eletrodos, os elétrons fluem do cátodo (eletrodo negativo) para o ânodo (eletrodo positivo). Esses elétrons têm a direção alterada por um campo eletromagnético e produzem luminosidade ao colidirem com um anteparo. O desvio produzido é proporcional à carga e inversamente proporcional à massa. Esse experimento foi importante para determinar a relação entre a massa e a carga do elétron e, portanto, a alternativa B está correta.

QUESTÃO 92 YIVO

Para Aristóteles, os objetos com maior massa deveriam cair com maior velocidade em relação a objetos com menor massa. Ele também acreditava que não existia em nenhum ponto do universo o vácuo, ou seja, a ausência de matéria. Séculos depois, conta a história que Galileu realizou vários experimentos na Torre de Pisa, onde deixava cair vários objetos de pesos diferentes e comparou suas quedas. Foi a partir dessas experiências que Galileu comprovou que um objeto com o dobro de peso que outro não caía mais rápido que o de menor peso, se ambos fossem soltos no vácuo e a uma mesma altura.

Disponível em: <<http://gt-mre.ufsc.br>>. Acesso em: 4 nov. 2022 (Adaptação).

A diferença nos resultados das quedas dos corpos nas propostas apresentadas é uma consequência do(a)

- A peso dos corpos.
- B resistência do ar.
- C massa dos corpos.
- D densidade dos corpos.
- E aceleração gravitacional.

Alternativa B

Resolução: Aristóteles entendia que a queda dos corpos estava relacionada somente às suas massas, pois, experimentalmente, objetos mais massivos chegavam primeiro ao chão. Entretanto, em sua teoria não foi levado em consideração que existem partículas no caminho de um objeto que está em queda e essas partículas fazem força contrária ao seu movimento. Tempos depois, Galileu realizou experimentos que comprovavam que objetos de diferentes massas, ao caírem de certa altura, chegavam ao mesmo tempo na ausência da resistência do ar (vácuo). Portanto, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 93 QUOX

O conceito de elemento começou a ser estruturado a partir da necessidade de explicação das mudanças observadas na natureza. Empédocles (490-430 a.C.) usou em suas explicações a ideia de quatro princípios ou elementos primordiais: terra, água, ar e fogo. Atualmente, o conceito de elemento químico constitui uma classe de átomos formada pelos diferentes nuclídeos, ou seja, é o tipo de átomo caracterizado por um número atômico específico, e as substâncias são entendidas como as diferentes formas de associação dos elementos.

OKI, M. C. M. O conceito de elemento: da Antiguidade à Modernidade. *Revista Química Nova na Escola*, n. 16, 2002 (Adaptação).

Na tabela a seguir, estão apresentadas diferentes espécies químicas:

| Item | Espécie química |
|------|--------------------------|
| I | ${}^3_1\text{H}$ |
| II | ${}^3_2\text{He}$ |
| III | ${}^{12}_6\text{C}$ |
| IV | ${}^{13}_6\text{C}$ |
| V | ${}^{14}_7\text{N}$ |
| VI | ${}^{16}_8\text{O}^{2-}$ |
| VII | ${}^{19}_9\text{F}^-$ |

As espécies apresentadas que constituem um par de isótonos são:

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

Alternativa C

Resolução: Isótonos são espécies de elementos químicos diferentes, ou seja, o número atômico (Z) é distinto, mas o de nêutrons (N) é o mesmo. Analisando os dados fornecidos na tabela, é possível calcular o número de nêutrons de cada uma das espécies. Observe:

| | | |
|------------------------------|--------------|----------|
| | $A = Z + N$ | |
| | $N = A - Z$ | |
| I. ${}^3_1\text{H}$ | $N = 3 - 1$ | $N = 2$ |
| II. ${}^3_2\text{He}$ | $N = 3 - 2$ | $N = 1$ |
| III. ${}^{12}_6\text{C}$ | $N = 12 - 6$ | $N = 6$ |
| IV. ${}^{13}_6\text{C}$ | $N = 13 - 6$ | $N = 7$ |
| V. ${}^{14}_7\text{N}$ | $N = 14 - 7$ | $N = 7$ |
| VI. ${}^{16}_8\text{O}^{2-}$ | $N = 16 - 8$ | $N = 8$ |
| VII. ${}^{19}_9\text{F}^-$ | $N = 19 - 9$ | $N = 10$ |

As espécies que evidenciam um par de isótonos são ${}^{13}_6\text{C}$ e ${}^{14}_7\text{N}$ e, portanto, a alternativa C é a correta.

QUESTÃO 94

ØF16

Necessário durante a infância para o adequado processo de crescimento, o principal papel da ingestão de cálcio no adulto e no idoso é compensar as perdas diárias, quando a excreção excede a absorção (como em casos de ingestão insuficiente). O cálcio sérico é fundamental para funções fisiológicas vitais ao organismo e necessita se manter em concentrações adequadas.

Disponível em: <<https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/>>. Acesso em: 12 nov. 2022 (Adaptação).

As concentrações adequadas desse nutriente são necessárias para o(a)

- A prevenção de anemia.
- B eliminação de toxinas.
- C digestão de alimentos.
- D transporte de oxigênio.
- E mineralização dos ossos.

Alternativa E

Resolução: O cálcio é um dos sais minerais abundantes no corpo humano, sendo essencial para a mineralização de ossos e dentes e alguns outros processos fisiológicos, como a coagulação do sangue e a contração muscular.

Portanto, está correta a alternativa E. A alternativa A está incorreta, pois a anemia pode estar relacionada à deficiência de ferro, como em quadros de anemia ferropriva. A alternativa B está incorreta, pois a eliminação de toxinas envolve processos de neutralização feita pelos peroxissomos e a posterior eliminação do corpo pelos rins. A alternativa C está incorreta, pois a digestão de alimentos pode ser associada ao cloro, presente no suco gástrico. Por fim, a alternativa D está incorreta, pois o transporte de oxigênio é realizado por moléculas de hemoglobina associadas ao ferro, presentes nas hemácias.

QUESTÃO 95

SJ01

Um método preliminar bastante útil na determinação do teor de ouro em uma joia é a análise da densidade dela. Essa verificação pode ser feita pelo método do deslocamento, que consiste em transferir uma massa conhecida de um objeto para um instrumento volumétrico graduado, parcialmente preenchido com água. O objeto inserido deslocará um volume de líquido igual ao seu volume, possibilitando estimar a sua densidade. A tabela a seguir representa a relação entre o teor de ouro, em quilates (k), e a densidade da peça:

| Teor de ouro / k | Densidade g/cm ³ |
|------------------|-----------------------------|
| 9 | 11,0 |
| 14 | 13,9 |
| 18 | 15,5 |
| 22 | 17,7 |
| 24 | 19,3 |

Considere que uma peça de 24,8 g foi introduzida em um recipiente contendo água e observou-se deslocamento de 9 mL para 10,6 mL. Sendo assim, qual é o teor de ouro na peça analisada?

- A 9 k
- B 14 k
- C 18 k
- D 22 k
- E 24 k

Alternativa C

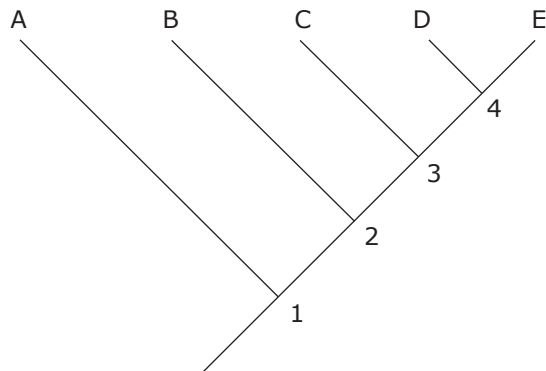
Resolução: O volume de um objeto pode ser determinado pelo método do deslocamento. Esse método consiste em transferir uma massa conhecida de um objeto para um instrumento volumétrico graduado, parcialmente preenchido com água. Segundo o texto, ao inserir uma peça de 24,8 g em um recipiente contendo 9,0 mL de água, observou-se um deslocamento para 10,6 mL, isto é, o volume da peça é igual a $(10,6 - 9,0) = 1,6$ mL. Substituindo esses valores na equação a seguir, calcula-se a densidade da peça:

$$d = \frac{m}{V}$$
$$d = \frac{24,8 \text{ g}}{1,6 \text{ mL}}$$
$$d = 15,5 \text{ g/mL}$$

Relacionando o valor encontrado com os dados da tabela, verifica-se que o teor de ouro na peça é igual a 18 k, o que torna correta a alternativa C.

QUESTÃO 96 KNUW

Tradicionalmente, dados provenientes de estudos morfológicos e anatômicos são utilizados para a reconstrução filogenética. Todos os dados são analisados e tratados para que sejam transpostos para uma árvore filogenética, como podemos observar a seguir.



Disponível em: <<https://midia.atp.usp.br/>>. Acesso em: 24 nov. 2022 (Adaptação).

Qual espécie é filogeneticamente mais semelhante ao ancestral 1?

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

Alternativa A

Resolução: Os nós e ramificações de uma árvore filogenética ajudam a reconstruir as relações de parentesco evolutivo entre as espécies representadas. O nó representa o momento em que a linhagem se dividiu e consiste na representação do ancestral comum das linhagens que originaram os dois ramos que partem desse nó. Sendo assim, a espécie filogeneticamente mais semelhante ao ancestral 1 será a espécie A, pois, entre ela e o ancestral 1, não ocorreram outros nós, ou seja, pelo estudo apresentado, não ocorreram modificações suficientes no tempo evolutivo para diferenciar significativamente o indivíduo A de seu ancestral. As demais espécies apresentam outros ancestrais comuns que derivaram do ancestral comum 1. Sendo assim, a alternativa correta é a A.

QUESTÃO 97 VXZW

O Sol é o objeto mais proeminente do Sistema Solar, contendo aproximadamente 98% da massa total do Sistema. Com um raio de 695 mil quilômetros, em seu interior caberiam 1,3 milhão de Terras. A energia solar é gerada no núcleo a temperaturas de 15 000 000 °C e pressões tão intensas que ocorrem reações nucleares, sendo a energia liberada nessas reações visível nas erupções na camada mais externa do Sol, chamada fotosfera, que está a uma temperatura de 6 000 °C.

Disponível em: <www.if.ufrgs.br/>. Acesso em: 31 dez. 2020 (Adaptação).

A variação da temperatura no interior do Sol é mais próxima de

- A 13 °C/km.
- B 16 °C/km.
- C 22 °C/km.
- D 27 °C/km.
- E 55 °C/km.

Alternativa C

Resolução: Pelos valores apresentados no texto, a variação de temperatura no interior do Sol é de

$$\Delta T = 15\,000 \cdot 10^3 - 6 \cdot 10^3 = 14\,994 \cdot 10^3 \text{ °C}$$

Portanto, a variação de temperatura ao longo do Sol é de, aproximadamente,

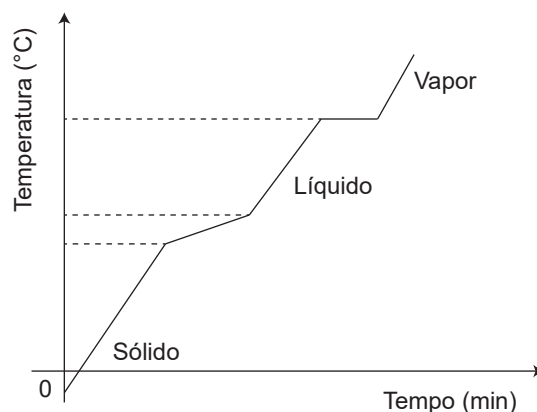
$$\frac{\Delta T}{R} = \frac{14\,994 \cdot 10^3}{695 \cdot 10^3}$$

$$\frac{\Delta T}{R} \approx 21,57 \text{ °C/km}$$

Assim, a alternativa mais próxima é a C.

QUESTÃO 98 MLHE

Uma curva de aquecimento é um gráfico de temperatura *versus* tempo. Nele, observam-se retas crescentes cuja inclinação está diretamente relacionada com a capacidade calorífica do material aquecido, isto é, quanto mais inclinada for a reta, mais facilmente a temperatura irá variar durante o processo. Pela sua análise, também é possível diferenciar as substâncias puras das misturas. Observe a curva de aquecimento a seguir:



O gráfico representado é característico de uma

- A mistura comum.
- B mistura eutética.
- C substância simples.
- D mistura azeotrópica.
- E substância composta.

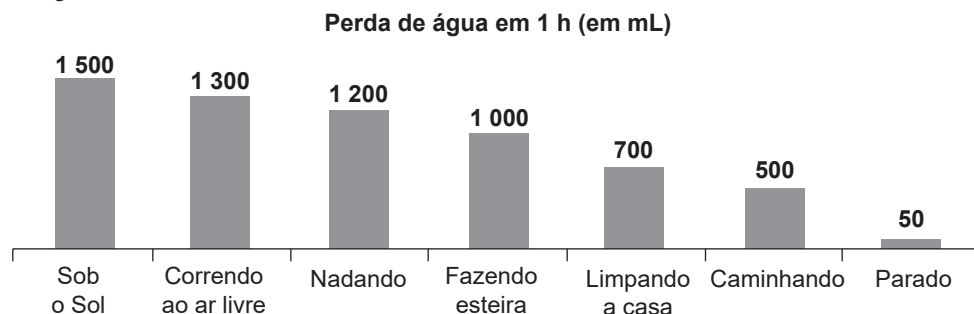
Alternativa D

Resolução: Ao analisar a curva de aquecimento apresentada, percebe-se que há variação na temperatura de fusão da amostra, o que indica que ela é uma mistura. No entanto, observa-se que a temperatura de ebulição é constante, isto é, trata-se de uma mistura especial denominada azeotrópica. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 99

J6AI

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



Disponível em: <<http://g1.globo.com>>. Acesso em: 12 set. 2017 (Adaptação).

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

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

Alternativa B

Resolução: De acordo com o texto, a jovem está determinada a correr três vezes por semana, durante 1 hora, à noite. O gráfico que ela analisou revela que 1 hora de corrida ao ar livre provoca a perda de 1 300 mL de água. Por isso, ela concluiu que, nos dias de treino, deve ingerir 1,3 litro de água a mais que nos dias sem treino para compensar a perda hídrica causada pela atividade física. Logo, a alternativa correta é a B.

As demais alternativas podem ser analisadas das seguintes formas:

- A) **INCORRETA** – Para manter a hidratação, a jovem precisa aumentar o consumo de água nos dias em que a perda é maior, ou seja, nos dias de treino.
- C) **INCORRETA** – Aumentar no máximo 1 litro de líquidos nos dias de treino não compensará a perda de água durante a corrida, que é de 1,3 litro.
- D) **INCORRETA** – De acordo com o texto-base, praticantes de atividades físicas devem aumentar o consumo de água ainda que não haja sinais de desidratação. A sede é um desses sinais. Logo, a reposição de água não deve ser feita à medida que se sentir sede.
- E) **INCORRETA** – A jovem não precisa consumir a maior quantidade possível de líquidos nos dias de treino. Ela apenas precisa repor a quantidade de água perdida durante a atividade, que, de acordo com o gráfico, corresponde a 1,3 litro. Além disso, água em excesso pode causar desequilíbrio eletrolítico, o que prejudica o organismo.

QUESTÃO 100

Ø7BB

Você já deve ter reparado que, no inverno, os cabelos tendem a desalinhar-se mais facilmente. E por quê? Esse efeito eletrizante, também conhecido por *frizz*, resulta sobretudo por escovarmos frequentemente o cabelo.

Disponível em: <www.delas.pt>. Acesso em: 17 nov. 2022 (Adaptação).

O efeito abordado pelo texto está relacionado com o processo de eletrização por

- A) convecção.
- B) condução.
- C) contato.
- D) indução.
- E) atrito.

Alternativa E

Resolução: De acordo com o texto, o arrepiado nos cabelos chama-se *frizz* e sua causa está relacionada com a escovação frequente do cabelo, isso porque, ao passar a escova nos cabelos, acontece o processo de eletrização por atrito e o cabelo, agora eletricamente carregado, desalinha-se e arrepia. Portanto, a alternativa E é a correta. A alternativa A está incorreta, pois a convecção não é um processo de eletrização, e sim um processo térmico. A alternativa B está incorreta pela mesma justificativa fornecida para a alternativa A. A alternativa C está incorreta, pois na eletrização por contato ocorre apenas o toque entre os corpos, nesse caso, para a escovação, deve-se movimentar a escova entre os cabelos. A alternativa D está incorreta, pois na eletrização por indução ocorre a aproximação de um corpo previamente carregado de um corpo neutro, nesse caso a escova é percorrida por entre os cabelos.

QUESTÃO 101

A1SZ



Disponível em: <www.umsabadoqualquer.com>. Acesso em: 15 nov. 2022 (Adaptação).

O comportamento descrito para a partícula se refere

- A aos postulados de Bohr.
- B à hipótese de De Broglie.
- C ao experimento de Millikan.
- D ao Princípio de Heisenberg.
- E ao modelo de Sommerfeld.

Alternativa B

Resolução: A tirinha descreve uma partícula atômica que apresenta “um comportamento quando observada e outro quando está a sós”. Louis de Broglie foi o cientista que propôs que o comportamento dual onda-partícula da radiação também se aplicava à matéria. Em outras palavras, se um fóton tem, associada a ele, uma onda luminosa que governa seu movimento, uma partícula material (por exemplo, um elétron) também tem, associada a ela, uma onda de matéria que governa o seu movimento. Logo, a alternativa B é a correta.

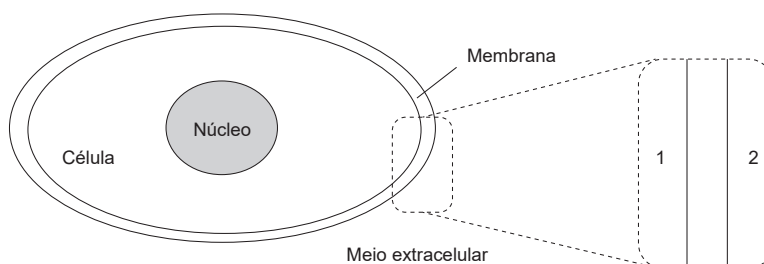
QUESTÃO 102

25ZT

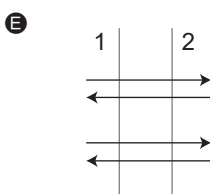
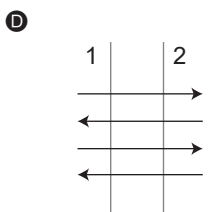
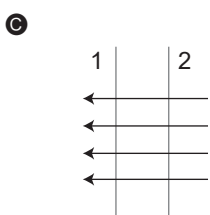
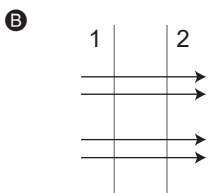
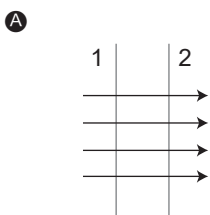
Em repouso, todas as células vivas são carregadas negativamente em relação ao meio extracelular – em parte, isto é, devido à grande quantidade de cargas negativas fixas ligadas a proteínas que não podem atravessar a membrana, produzindo um campo elétrico uniforme.

Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br>. Acesso em: 6 dez. 2022 (Adaptação).

A figura ilustra uma célula vista de cima para baixo e denota, através da numeração 1 e 2, seu interior e o meio extracelular, respectivamente.



Visto de cima, o diagrama esquemático do campo elétrico que atua entre 1 e 2 está representado em:

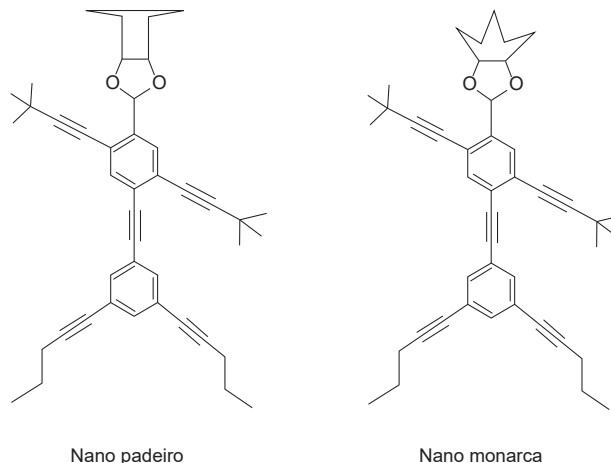


Alternativa C

Resolução: De acordo com o texto e analisando a figura, os números 1 e 2 correspondem ao interior da célula e ao meio extracelular, respectivamente. O texto informa que as células estão eletricamente carregadas negativamente em relação ao meio extracelular, isto é, há uma maior quantidade de cargas negativas no interior das células do que no meio extracelular. Logo, como as linhas de força devem ter o seu sentido “saindo” das cargas positivas e “entrando” nas cargas negativas, no caso ilustrado as linhas devem estar indo da direita para a esquerda. Portanto, as alternativas A, B, D e E estão incorretas. Além disso, como se trata de um campo elétrico uniforme, as linhas de força devem estar igualmente espaçadas, portanto, as alternativas B e E estão incorretas também por esse motivo. Por fim, a única alternativa que melhor descreve o campo elétrico na célula é a alternativa C.

QUESTÃO 103 U950

Em 2003, Chanteau e colaboradores desenharam e sintetizaram compostos denominados nanoputianos como parte de uma disciplina de educação química para jovens estudantes. Essa iniciativa visou estimular o interesse desses jovens na compreensão das fórmulas estruturais em Química Orgânica. Algumas dessas fórmulas estão representadas a seguir:



ANDRIGHETTO, M. et al. A Ciência e os Esportes: explorando a aerodinâmica com o auxílio artístico de nanoPutianos por meio de tirinhas. *Revista Química Nova na Escola*, v. 43, n. 3, 2020 (Adaptação).

As moléculas representadas diferem em relação à quantidade de

- A** hidrogênios.
- B** insaturações.
- C** ramificações.
- D** heteroátomos.
- E** anéis aromáticos.

Alternativa A

Resolução: Analisando as fórmulas estruturais do nanopadeiro e do nanomonarca, verifica-se que essas moléculas diferem apenas em relação à configuração acima da “cabeça”. Nessa região, ambas possuem átomos de carbono saturados em cadeias normais, fechadas, alifáticas e homogêneas. Contudo, o nanopadeiro tem seis carbonos e dez hidrogênios, e o nanomonarca tem sete carbonos e doze hidrogênios. Já no restante das moléculas, o número de anéis aromáticos (cadeias fechadas em que se verifica a presença de ressonância), insaturações (ligações duplas ou triplas entre átomos da cadeia principal), ramificações (cadeias em que há mais de um eixo contendo carbonos) e heteroátomos (presença de um átomo diferente de carbono entre dois átomos de carbono) é igual. Logo, a alternativa A é a correta.



Disponível em: <<https://tirasarmandinho.tumblr.com>>. Acesso em: 7 nov. 2022.

O assunto abordado pelos personagens na tirinha é explicado pelo(a)

- A perda de calor retido no ambiente.
- B aumento de agitação das partículas.
- C acúmulo de frio nas partículas do ambiente.
- D diminuição da energia térmica das partículas.
- E alteração no estado de agregação das moléculas.

Alternativa D

Resolução: O assunto abordado na tirinha refere-se à variação de temperatura no ambiente, estando em uma época mais fria, visto que os personagens estão agasalhados. Logo, trata-se de uma diminuição da energia térmica das partículas, pois, quando está mais frio, elas possuem um grau médio de agitação menor. Portanto, a alternativa D é a correta. As alternativas A e B estão incorretas, pois o calor é a energia trocada entre os corpos, enquanto que temperatura é o grau de agitação das partículas. Desse modo, como a tirinha aborda a queda de temperatura, a explicação deve estar relacionada à diminuição no grau de agitação das partículas. A alternativa C está incorreta, pois não há acúmulo de frio nas partículas, e sim perda de calor. A alternativa E está incorreta, pois o estado de agregação das moléculas está relacionado à mudança de estado físico, não sendo este o assunto abordado na tirinha.

QUESTÃO 105

Os vírus são seres muito simples formados basicamente por uma cápsula proteica envolvendo o material genético, que, dependendo do tipo de vírus, pode ser o DNA, RNA ou os dois juntos (citomegalovírus). Vírus são parasitas obrigatórios do interior celular e isso significa que eles somente se reproduzem pela invasão e possessão do controle da maquinaria de autorreprodução celular. Os vírus não são constituídos por células, embora dependam delas para a sua multiplicação.

Disponível em: <<https://www.ufrgs.br>>. Acesso em: 12 nov. 2022 (Adaptação).

Esses organismos podem ser considerados seres vivos porque apresentam

- A cápsula proteica.
- B organização acelular.
- C metabolismo próprio.
- D capacidade de reprodução.
- E material genético imutável.

Alternativa D

Resolução: Uma das características dos vírus que corroboram com a sua classificação como seres vivos é o fato de serem seres capazes de se multiplicar, mesmo que dependam de um hospedeiro para tal. Portanto, está correta a alternativa D. A alternativa A está incorreta, pois a cápsula proteica não está presente em todos os vírus e não é suficiente para que os vírus sejam considerados seres vivos. A alternativa B está incorreta, pois a organização acelular é uma característica que corrobora com a classificação dos vírus como seres não vivos. A alternativa C está incorreta, pois os vírus são parasitas intracelulares obrigatórios, já que só conseguem realizar atividades metabólicas ao usar a energia e o equipamento bioquímico e celular da célula hospedeira. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois o material genético dos vírus é mutável, ou seja, é passível de sofrer mutações e passar pelo processo evolutivo natural de seres vivos.

QUESTÃO 106 OAHZ

O método tradicional de produção do vidro apresenta as seguintes etapas: (I) aquecimento e fusão das matérias-primas para produzir o fundido; (II) remoção de impurezas e bolhas na etapa anterior sob forte agitação; (III) moldagem do vidro utilizando-se de três métodos: sopro, prensagem e estiramento; (IV) têmpera, processo em que o vidro já formado é aquecido além do ponto de transição vítrea e se torna novamente maleável; (V) resfriamento, utilizando-se de rajadas de ar frio ou pela imersão em óleo até o material adquirir a sua rigidez final.

ALVES, O. L.; GIMENEZ, I. F.; MAZALI, I. O. Vidros. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, maio de 2001 (Adaptação).

As etapas em que ocorrem mudanças de estado físico da matéria vítrea são:

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

Alternativa E

Resolução: Durante o processo de produção do vidro, as mudanças de estado físico podem ser identificadas nas etapas I, IV e V. Na etapa I, ocorre aquecimento das matérias-primas até que se obtenha o “fundido”, o que caracteriza mudança do estado sólido para o líquido. Já na etapa IV, denominada têmpera, novamente há uma mudança de estado físico, uma vez que o vidro é aquecido além do ponto de transição vítrea e se torna novamente maleável, fluido. Por fim, na etapa V, o vidro é submetido a resfriamento rápido, que faz com que o material maleável produzido na etapa anterior volte a adquirir rigidez, o que evidencia que ele foi resfriado e sofreu nova mudança de estado físico. Logo, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 107 Ø47X

Uma pessoa, desejando saber se está febril, utiliza um termômetro infravermelho, que mede a temperatura do corpo pela energia infravermelha irradiada. O valor indicado no *display* do termômetro é de 38 °C.

Qual é a temperatura, em graus Fahrenheit, dessa pessoa?

- A 3,3
- B 70,0
- C 80,6
- D 100,4
- E 311,0

Alternativa D

Resolução: Sabendo que os pontos de fusão e ebulição da água, na escala Fahrenheit, são 32 °F e 212 °F, respectivamente, tem-se a seguinte relação

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

Portanto, o valor indicado pelo termômetro, na medição da temperatura de uma pessoa que está a 38 °C, é de

$$T_F = \frac{9}{5} \cdot 38 + 32 = \frac{342 + 160}{5}$$

$$T_F = 100,4 \text{ } ^\circ\text{F}$$

QUESTÃO 108 S1SG

As primeiras usinas termonucleares começaram a operar ainda na década de 1950. No entanto, foi após a crise energética da década de 1970 e o dramático aumento dos preços do petróleo que vários países decidiram investir em programas de energia nuclear. Hoje, essa fonte de energia atende cerca de 10% da demanda global.

Disponível em: <<https://earth.org>>. Acesso em: 10 nov. 2022 (Adaptação).

A utilização dessa fonte alternativa de energia apresenta como principal vantagem o(a)

- A custo baixo de implantação.
- B tempo de vida útil indeterminado.
- C ausência de impactos ambientais.
- D risco reduzido em caso de acidentes.
- E geração de maior relação energia/massa.

Alternativa E

Resolução: Uma das grandes vantagens em se utilizar uma central térmica nuclear é a grande quantidade de energia que pode ser produzida utilizando-se uma massa de combustível muito menor do que em métodos convencionais. No entanto, a implantação desse tipo de usina apresenta algumas desvantagens, por exemplo, o alto custo de implantação, o alto risco de ocorrência de acidentes de grande porte e impactos ambientais como a poluição térmica, já que o vapor-d'água, após movimentar as turbinas do gerador nas usinas, é resfriado por contato indireto com um circuito independente que utiliza água proveniente de um grande reservatório, geralmente um rio ou mar. Logo, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 109 1V93

A escala Celsius tem como característica principal ser considerada uma escala centígrada, em que os pontos fixos são de 0 °C para o ponto de gelo e 100 °C para o ponto de vapor. Foi proposta pelo cientista Anders Celsius no século XVIII. Atualmente, por sugestão de cientistas reunidos nas convenções internacionais, usa-se praticamente em todo o planeta essa escala.

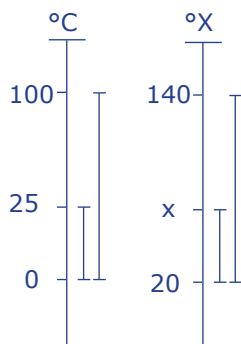
Disponível em: <<https://if.ufrgs.br>>. Acesso em: 11 nov. 2022 (Adaptação).

Em uma escala hipotética, na qual os valores para os pontos de fusão e ebulição são 20 e 140, respectivamente, o valor correspondente a 25 °C é igual a

- A 30.
- B 48.
- C 50.
- D 62.
- E 75.

Alternativa C

Resolução: Para realizar a conversão de temperaturas que estão em Celsius para outras escalas termométricas, utiliza-se o esquema a seguir, baseado na regra de Tales:



Logo, pode-se escrever:

$$\frac{25 - 0}{100 - 0} = \frac{x - 20}{140 - 20} \Rightarrow 25 \cdot 120 = 100(x - 20)$$
$$x = \frac{3000 + 2000}{100} = 50^\circ\text{X}$$

Portanto, a alternativa C é a correta.

QUESTÃO 110

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 (Adaptação).

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 111

3SWL

O iodo-131 é um radioisótopo bastante utilizado para estudar a absorção de iodo elementar na tireoide ou para administrar uma dose de radiação concentrada nos tecidos dessa glândula com fins terapêuticos. A administração desse radioisótopo nos pacientes é geralmente realizada por via oral ou intravenosa na forma de iodeto de sódio. Nele, a espécie radioativa, $^{131}_{53}\text{I}$, decai formando um isótopo estável por emissão de uma partícula beta.

Disponível em: <<https://sites.ifi.unicamp.br>>. Acesso em: 30 nov. 2022 (Adaptação).

Qual é o número atômico do isótopo estável formado nesse decaimento?

- A 54
- B 56
- C 57
- D 130
- E 132

Alternativa A

Resolução: Segundo a Lei de Soddy-Fajans-Russel, quando um elemento radioativo emite uma partícula β , seu número atômico aumenta uma unidade e o seu número de massa não se altera. A reação de decaimento radioativo beta do iodo-131 está representada a seguir:



Nela, ocorre a formação de um isótopo estável denominado xenônio-131, de número atômico 54. Logo, a alternativa A é a correta.

QUESTÃO 112

VW2G

Fagoterapia: bacteriófagos e sua utilidade medicinal

Embora seu estudo e utilização tenham sido ofuscados na história pelo surgimento dos antimicrobianos, países de parte da Europa como Rússia, Geórgia e Polônia investiram em pesquisas e dominam o campo da fagoterapia até hoje. Com o surgimento alarmante de novas espécies bacterianas resistentes, cada vez mais, aos antibióticos, tem-se tornado necessário o desenvolvimento de novas metodologias terapêuticas com o intuito de se combater esses patógenos multirresistentes, e a fagoterapia vem demonstrando ser uma boa candidata.

Disponível em: <<https://www.microbiologia.ufrj.br>>. Acesso em: 23 nov. 2022 (Adaptação).

Esse tratamento é eficaz contra doenças bacterianas porque os

- A microrganismos sofrem mutações genéticas.
- B bacteriófagos são vírus do tipo RNA negativo.
- C vírus utilizados não afetam as células humanas.
- D antimicrobianos não impedem a reprodução viral.
- E antibióticos são ineficazes em bactérias simbióticas.

Alternativa C

Resolução: O texto informa sobre o uso da fagoterapia como forma de combate a doenças bacterianas, utilizando os vírus bacteriófagos (vírus específicos para bactérias). O tratamento consiste em aproveitar os vírus que infectam as bactérias causadoras de determinadas doenças como tratamento, já que esses agentes infecciosos não afetam as células humanas. Portanto, está correta a alternativa C. A alternativa A está incorreta, pois os microrganismos sofrem mutações genéticas, mas não é esse o motivo da escolha dos bacteriófagos. A alternativa B está incorreta, pois o tipo viral dos bacteriófagos não é determinante para eles serem escolhidos como mecanismos de tratamento. A alternativa D está incorreta, pois a reprodução viral estar ativa significa que o vírus teve sucesso na infecção e multiplicação, porém o texto não fala sobre o uso de antimicrobianos. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois antibióticos agem em diversos tipos de bactérias, inclusive as simbióticas.

QUESTÃO 113

L67V

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

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

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

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

Alternativa A

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

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

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

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

Portanto, a alternativa correta é a A.

QUESTÃO 114

XUPY

Para verificar se os átomos eram maciços, Rutherford bombardeou uma fina lâmina de ouro com pequenas partículas alfa, de carga positiva, emitidas por polônio radioativo. Nesse experimento, ele observou que a maior parte dessas partículas atravessava a lâmina, enquanto algumas eram repelidas e outras eram desviadas.

Disponível em: <www.em.com.br>. Acesso em: 28 nov. 2022 (Adaptação).

Inicialmente, o resultado desse experimento confundiu Rutherford, pois ele esperava que tais partículas

- A atravessassem a lâmina de ouro sem sofrerem grandes desvios.
- B fossem repelidas pela lâmina de ouro devido à carga que possuem.
- C emitissem radiação eletromagnética por estarem em movimento acelerado.
- D marcassem o anteparo fluorescente com manchas luminosas em um mesmo ponto.
- E aproximassem da placa de ouro devido à forte atração eletrostática entre os núcleos.

Alternativa A

Resolução: Segundo Thomson, a carga positiva estaria distribuída homogeneamente pelo átomo. Dessa forma, Rutherford esperava que, em seu experimento, as interações entre as partículas alfa e o átomo não seriam muito intensas e, portanto, essas partículas não sofreriam desvios consideráveis. Porém, o resultado observado no experimento mostrou que, apesar de a maioria das partículas terem atravessado a lâmina, uma porcentagem muito pequena sofreu grandes desvios e, até mesmo, chegou a retornar em direção à fonte. Esses resultados foram explicados supondo-se que o átomo possui um núcleo de diâmetro muito pequeno e carregado. Como os elétrons têm carga negativa, concluiu-se que esse núcleo central é carregado positivamente e que o desvio das partículas alfa (positivas) é o resultado de uma repulsão eletrostática. Logo, a alternativa A é a correta.

QUESTÃO 115

PYWT

A troca de um par de nucleotídeos no DNA pode não modificar o aminoácido a ser incorporado no peptídeo. Isso porque mais de um códon pode ser responsável por codificar o mesmo aminoácido. Por exemplo: o aminoácido Prolina pode ser determinado pelos códons CCU, CCA, CCC e CCG. Portanto, uma mutação na terceira base desses códons não provocaria mudança na sequência de aminoácidos da cadeia polipeptídica.

Disponível em: <https://moodle.ufsc.br>. Acesso em: 23 nov. 2022 (Adaptação).

Por esse motivo, dizemos que o código genético é

- A proteico.
- B universal.
- C específico.
- D indefinido.
- E degenerado.

Alternativa E

Resolução: O fato de a identificação de um aminoácido poder ser feita por dois ou mais códons é denominado como código genético degenerado. Assim, um mesmo aminoácido pode ser adicionado no polipeptídio a partir de trincas diferentes. Portanto, está correta a alternativa E. A alternativa A está incorreta, pois o código genético é formado por nucleotídeos compostos por base nitrogenada, açúcar e grupo fosfato. A alternativa B está incorreta, pois a universalidade do código genético está relacionada ao fato de que todos os seres vivos formam os mesmos aminoácidos a partir das mesmas trincas. A alternativa C está incorreta, pois o código genético não é específico, sendo capaz de ser traduzido em diversas proteínas. Por fim, a alternativa D está incorreta, pois o código genético não é indefinido, ele é composto por 64 combinações que formam 20 tipos de aminoácidos.

QUESTÃO 116

H220

É possível fazer uma interessante analogia entre as variadas peças do brinquedo Lego® e as concepções atômicas mais primitivas, pois, assim como alguns tipos de átomos formam milhares de substâncias diferentes, as variadas peças de Lego® servem para construir diferentes objetos. Por exemplo, quando um corpo – uma árvore ou um animal, por exemplo – morre e se desintegra, os átomos dele são reutilizados novamente em outros corpos.

CHASSOT, A. Sobre prováveis modelos de átomos. *Revista Química Nova na Escola*, n. 03, maio 1996 (Adaptação).

O postulado de Dalton que melhor explica o exemplo citado é:

- A A matéria é formada por átomos indivisíveis e indestrutíveis.
- B Os átomos de elementos diferentes possuem massas e propriedades diferentes.
- C Os átomos de um elemento químico podem se converter em átomos de outro elemento.
- D Os átomos de um determinado elemento são idênticos quanto às suas propriedades químicas.
- E Os átomos não são criados nem destruídos, mas apenas rearranjados, formando novas substâncias.

Alternativa E

Resolução: Um dos postulados de Dalton diz que, em reações químicas, átomos não são criados nem destruídos, mas apenas rearranjados, formando novas substâncias, tal como descrito na analogia feita com as peças de Lego®. Vale ressaltar que esse postulado não se aplica a fenômenos nucleares, mas ainda é aceito quando se trata de transformações químicas. Logo, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 117

QWJB

Em junho de 2021, a Tesla anunciou o sedã Model S Plaid como o carro mais rápido do mundo. O modelo elétrico, segundo os dados da marca fundada por Elon Musk, pode acelerar de 0 a 108 km/h em 2 segundos. Entretanto, um monoposto criado por alunos da Universidade de Stuttgart, na Alemanha, quebrou esse recorde. O modelo batizado de E0711-11-EVO acelerou de 0 a 108 km/h em 1,4 segundo.

Disponível em: <<https://jornaldocarro.estadao.com.br>>. Acesso em: 7 dez. 2022 (Adaptação).

A diferença entre as acelerações do monoposto e do modelo da Tesla é de, aproximadamente,

- A 6,4 m/s².
- B 8,8 m/s².
- C 15,0 m/s².
- D 21,4 m/s².
- E 23,0 m/s².

Alternativa A

Resolução: O item solicita a diferença entre as acelerações do monoposto e do modelo da Tesla. Logo, deve-se calcular a aceleração de cada um deles. Como as alternativas estão em m/s², deve-se converter a velocidade dada no texto em km/h, dividindo o valor por 3,6 (108 km/h = 30 m/s). Utilizando a relação para aceleração média, escreve-se:

$$a_T = \frac{30}{2} = 15,0 \text{ m/s}^2$$

$$a_m = \frac{30}{1,4} \approx 21,4 \text{ m/s}^2$$

Realizando a subtração, obtém-se:

$$21,4 \text{ m/s}^2 - 15,0 \text{ m/s}^2 = 6,4 \text{ m/s}^2$$

Portanto, a alternativa A é a correta.

QUESTÃO 118

DE6D

As estrelas têm luz própria e são conhecidas por produzir e emitir energia. Podemos defini-las como corpos celestes redondos compostos por gases. O Sol é grande e concentra muito hidrogênio, sendo mantido por uma forte gravidade. Com isso, a pressão e a temperatura lá dentro são muito altas, fazendo com que os átomos de hidrogênio colidam entre si, produzindo hélio. Esse processo libera energia em uma reação que não cessa.

Disponível em: <<https://www.ufmg.br>>. Acesso em: 2 nov. 2022 (Adaptação).

O fenômeno descrito ocorre por meio de uma reação denominada

- A emissão alfa.
- B emissão beta.
- C emissão gama.
- D fusão nuclear.
- E fissão nuclear.

Alternativa D

Resolução: A reação de transformação do hidrogênio em hélio, que ocorre no Sol, é denominada fusão nuclear. Nessa reação, dois isótopos de hidrogênio, geralmente deutério e trítio, se combinam para formar um núcleo de hélio. Uma das possibilidades dessa combinação está representada a seguir:



Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 119

5ID8

A cor das pétalas de uma determinada flor se dá por meio da expressão de três alelos distintos para um único gene: L, R e V. O alelo L é dominante sobre todos os outros e o alelo R é dominante sobre o alelo V. Assim, a presença do alelo L origina pétalas alaranjadas. O alelo R, quando em homozigose ou na presença do alelo V, origina pétalas roxas. E o alelo V, em homozigose, dá origem a pétalas vermelhas. Portanto, um indivíduo LV terá pétalas alaranjadas e um indivíduo RV terá pétalas roxas.

No cruzamento desses dois indivíduos, qual a porcentagem esperada de flores de pétalas vermelhas?

- A 12,5%
- B 25%
- C 50%
- D 75%
- E 100%

Alternativa B

Resolução: Para resolver essa questão, é preciso realizar o cruzamento entre as plantas citadas: LV e RV.

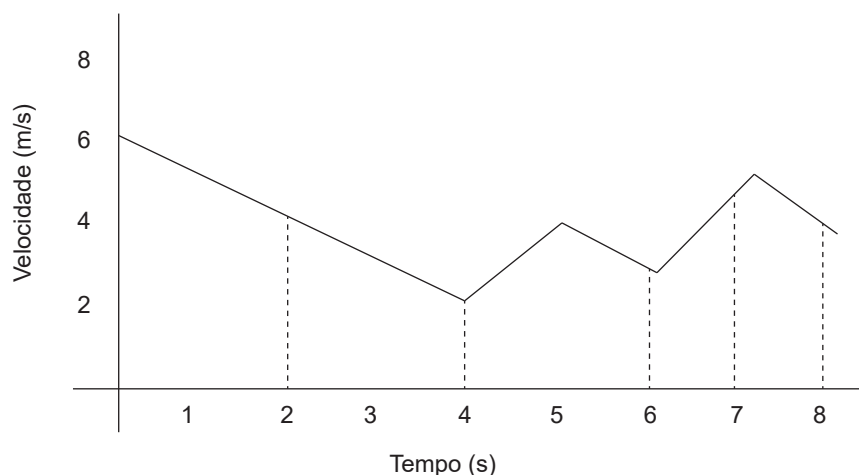
| | | |
|---|----|----|
| | R | V |
| L | LR | LV |
| V | RV | VV |

De acordo com as relações de dominância, indivíduos LR e LV apresentam pétalas alaranjadas, indivíduos VR possuem pétalas roxas e os indivíduos VV apresentam pétalas vermelhas. Assim, o cruzamento resulta na formação de uma prole 50% alaranjada, 25% roxa e 25% vermelha. Logo, a alternativa correta é a B.

QUESTÃO 120

XMJ3

Para analisar a performance de um nadador olímpico, registrou-se em um gráfico os dados da velocidade de suas mãos em função do tempo.



CALLAWAY, A.; COBB, J.; JONES, I. A Comparison of Video and Accelerometer Based Approaches Applied to Performance Monitoring in Swimming. *International Journal of Sports Science & Coaching*, n. 4, 2009 (Adaptação).

As mãos do nadador percorrem a maior distância no intervalo de tempo entre

- A $t = 0 \text{ s e } t = 2 \text{ s}$.
- B $t = 1 \text{ s e } t = 2 \text{ s}$.
- C $t = 2 \text{ s e } t = 4 \text{ s}$.
- D $t = 4 \text{ s e } t = 6 \text{ s}$.
- E $t = 7 \text{ s e } t = 8 \text{ s}$.

Alternativa A

Resolução: Por se tratar de um gráfico de velocidade em função do tempo, para determinar a maior distância percorrida pela mão do nadador, basta analisar a área do gráfico nos intervalos fornecidos em cada alternativa. Logo, a maior área está no intervalo de 0 a 2 s. Portanto, a alternativa A é a correta.

QUESTÃO 121

NDVE

São muitas as pessoas que têm dificuldades em digerir a lactose (açúcar natural do leite). Na maioria dos casos, a intolerância ao leite é devida a uma carência enzimática no organismo. Por isso, uma indústria de alimentos desenvolveu um leite especial para essas pessoas, que é submetido a um pré-tratamento enzimático e possui um reduzido teor de lactose.

Comparação da tabela nutricional (por 100 mL) do leite especial com o leite comum

| Componente | Leite especial | Leite comum |
|-------------|----------------|-------------|
| Proteínas | 3,3 g | 3,3 g |
| Glicídios | 5,1 g | 5,1 g |
| – Glicose | 2,1 g | – |
| – Galactose | 2,1 g | – |
| – Lactose | 0,9 g | 5,1 g |
| Lípides | 1,6 g | 1,6 g |

Comparando-se a composição dos dois tipos de leite, uma pessoa intolerante à lactose deve utilizar o leite especial porque ele apresenta

- A enzimas que facilitam a absorção dos monossacarídeos.
- B teor de carboidratos diferenciado em relação ao leite comum.
- C enzimas capazes de quebrar ligações peptídicas das moléculas.
- D lipídeos apenas como fonte primária de energia para a célula.
- E um teor calórico reduzido em relação ao leite comum.

Alternativa B

Resolução: O enunciado solicita uma explicação para o uso do leite especial por pessoas intolerantes à lactose. De acordo com o texto-base, o leite especial passa por um tratamento enzimático que muda sua composição de carboidratos. Tanto o leite especial quanto o comum possuem a mesma quantidade de glicídios, porém a quantidade de lactose (motivo da intolerância) é bem menor no leite especial. Logo, a alternativa correta é a B.

As demais alternativas podem ser analisadas das seguintes formas:

- A) **INCORRETA** – O leite especial não incorpora enzimas que facilitam a absorção. Ele passa por um tratamento enzimático que diminui o teor de lactose.
- C) **INCORRETA** – A enzima de tratamento do leite age sobre os carboidratos, e não sobre proteínas (substâncias que possuem ligações peptídicas).
- D) **INCORRETA** – Tanto o leite especial quanto o comum possuem carboidratos, que são a fonte primária de energia da célula.
- E) **INCORRETA** – O teor calórico é o mesmo, pois ambos possuem as mesmas quantidades de carboidratos, lipídios e proteínas.

QUESTÃO 122

MVZ6

Osamu Shimomura (1928-2018), cientista japonês e um dos laureados com o Prêmio Nobel de Química de 2008, formou-se em Farmácia na Universidade de Nagoya, onde trabalhou como assistente em um laboratório de Química Orgânica. Após conseguir extrair e cristalizar um pigmento denominado luciferina, foi convidado para trabalhar em um laboratório na Universidade de Princeton, nos Estados Unidos. Lá, ele desenvolveu pesquisas com uma espécie de água-viva que emite luz azul a partir da interação de uma proteína, batizada por ele de aequorina, com o cálcio.

Disponível em: <<https://g1.globo.com>>.
Acesso em: 22 nov. 2022 (Adaptação).

O fenômeno de emissão de luz descrito é denominado

- A fluorescência.
- B fosforescência.
- C incandescência.
- D bioluminescência.
- E quimiluminescência.

Alternativa D

Resolução: No texto, é descrito que uma espécie de água-viva emite luz azul a partir da interação de uma proteína com o cálcio. Esse fenômeno de emissão de luz é denominado bioluminescência, em que há produção de luz em organismos vivos. A bioluminescência envolve, geralmente, uma reação de oxirredução catalisada por uma enzima. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 123 EZ61

A estrutura secundária da dupla hélice do DNA consiste em dois filamentos que interagem por ligações de hidrogênio. As duas fitas de DNA estão em direções opostas, o que significa que são antiparalelas: uma das fitas tem a direção exata da sua síntese (5'—3'), enquanto a outra está invertida (3'—5'). As bases nitrogenadas têm os seus pares específicos para se parear, assim como a quantidade de ligações em que ocorre esse pareamento também é específico de cada par de bases. A guanina pareia com citosina (G-C) por meio de três ligações de hidrogênio. A adenina pareia com timina (A-T) com duas ligações de hidrogênio. Então, é necessária uma temperatura mais elevada para separar a guanina da citosina, do que para separar a adenina da timina.

Disponível em: <<https://edisciplinas.usp.br>>.
Acesso em: 12 dez. 2022 (Adaptação).

Qual das fitas de DNA requer uma maior temperatura para ser separada da sua fita complementar?

- A CTGCGTCTACG
- B ATTCTGCCAAG
- C AAGCCGTTCAAA
- D TTACAATCATAC
- E TACAAATCGATA

Alternativa A

Resolução: A fita de DNA que requer a maior temperatura para ser separada de sua fita complementar será aquela que apresenta maior número de ligações de hidrogênio entre as bases nitrogenadas. Na fita da alternativa A, há 5 citosinas, 3 guaninas, 3 timinas e 1 adenina, portanto haverá 8 ligações triplas e 4 duplas. Na fita da alternativa B, há 4 citosinas, 2 guaninas, 3 timinas e 3 adeninas, portanto haverá 6 ligações triplas e 6 duplas. Na fita da alternativa C, há 3 citosinas, 2 guaninas, 2 timinas e 5 adeninas, portanto haverá 5 ligações triplas e 7 duplas. Na fita da alternativa D, há 3 citosinas, nenhuma guanina, 4 timinas e 5 adeninas, portanto haverá 3 ligações triplas e 9 duplas. Na fita da alternativa E, há 2 citosinas, 1 guanina, 3 timinas e 6 adeninas, portanto haverá 3 ligações triplas e 9 duplas. Portanto, está correta a alternativa A.

QUESTÃO 124 63CW

A cagaita é um fruto de sabor peculiar, cor amarela intensa, típico do Cerrado, mas ainda desconhecido em algumas regiões do país. Por ser altamente perecível, um passo importante para gerar demanda internacional é garantir que a cagaita não estrague durante a exportação. Para isso, a polpa passa por um processo chamado de liofilização. Primeiramente, ela é congelada em um liofilizador, que gera vácuo. Depois, aumenta-se a temperatura, fazendo com que a água do alimento seja eliminada diretamente na forma de vapor sem que haja perda de nutrientes.

Disponível em: <<https://www.faperj.br>>.
Acesso em: 30 nov. 2022 (Adaptação).

Qual é a mudança de estado físico que ocorre quando a água é eliminada no liofilizador?

- A Ebulição.
- B Calefação.
- C Sublimação.
- D Evaporação.
- E Solidificação.

Alternativa C

Resolução: A mudança de estado físico que ocorre com a água dos alimentos congelados no processo de liofilização é denominada sublimação. Nesse processo, a água passa diretamente do estado sólido para vapor. Logo, a alternativa C é a correta.

QUESTÃO 125 K4NV

Para um projeto de uma escada rolante, foram definidos alguns pré-requisitos de acordo com a altura entre os andares a serem interligados. Um deles define que o tempo de ida e volta da base até o topo da escada rolante deve ser de 15 segundos, na situação em que uma pessoa caminha com velocidade de 1,5 m/s em relação aos degraus da escada rolante, que devem possuir velocidade de 0,5 m/s em relação ao solo. Despreze o intervalo de tempo para a inversão do sentido do movimento.

A escada rolante deverá possuir um comprimento, em metro, de

- A 7,5.
- B 10,0.
- C 15,0.
- D 22,5.
- E 30,0.

Alternativa B

Resolução: Para determinar o comprimento da escada rolante, deve-se primeiramente calcular o tempo de subida e o tempo de descida da pessoa que caminha sobre ela com velocidade de 1,5 m/s. Considerando o caso em que a velocidade da pessoa e dos degraus da escada rolante estão no mesmo sentido, devem-se somar essas velocidades, pois ela gastará menos tempo nesse caso. Em contrapartida, quando a velocidade da pessoa e dos degraus da escada rolante estão em sentidos contrários, devem-se subtrair as velocidades da pessoa e dos degraus da escada rolante, pois ela demorará mais tempo nesse caso. Utilizando a relação para velocidade constante, escreve-se:

$$V_1 = 1,5 + 0,5 = 2,0 \text{ m/s} \quad t_1 = \frac{D}{2} \text{ (I)}$$

$$V_2 = 1,5 - 0,5 = 1,0 \text{ m/s} \quad t_2 = \frac{D}{1} \text{ (II)}$$

$$t_1 + t_2 = 15 \text{ s (III)}$$

Substituindo (I) e (II) em (III):

$$\frac{D}{2} + D = 15$$

$$\frac{D + 2D}{2} = 15$$

$$3D = 30 \Rightarrow D = 10 \text{ m}$$

Portanto, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 126 34CE

Em uma espécie de ratos, o tamanho da cauda e o tamanho das orelhas são características condicionadas por genes autossômicos. Caudas longas são dominantes e caudas curtas são recessivas. Em relação ao tamanho das orelhas, orelhas curtas são dominantes e orelhas longas são recessivas. Para verificar a proporção de fenótipos de uma prole, um experimento foi realizado com o cruzamento entre indivíduos heterozigotos para as duas características, originando 160 filhotes.

Qual é a quantidade aproximada esperada de filhotes de caudas e orelhas curtas?

- A 10
- B 30
- C 45
- D 90
- E 120

Alternativa B

Resolução: De acordo com a Segunda Lei de Mendel, o cruzamento de duplo-heterozigotos resulta em uma proporção fenotípica de 9 : 3 : 3 : 1. Pelas informações fornecidas, indivíduos com cauda curta seriam cc, cauda longa seriam Cc ou CC, orelhas longas seriam ll e orelhas curtas seriam LL ou Ll. Sendo assim, a proporção é de 9 indivíduos com genótipo C_L_ (cauda longa e orelhas curtas), 3 indivíduos ccL_ (cauda curta e orelhas curtas), 3 indivíduos C_ll (cauda longa e orelhas longas) e 1 indivíduo ccll (cauda curta e orelhas longas). Como a prole foi de 160 filhotes, seguindo a proporção esperada, haverá aproximadamente 30 filhotes de caudas e orelhas curtas.

QUESTÃO 127 J1HN

O ácido valproico ($C_8H_{16}O_2$) 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 (Adaptação).

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 $g \cdot mol^{-1}$: H = 1, C = 12 e 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 $6,02 \cdot 10^{23}$, basta montar a seguinte regra de três:

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

$$0,028 \text{ mol} \text{ — } z$$

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

Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 128 B5NI

Apesar de nós geralmente pensarmos nos flamingos como sendo de cor rosa, a coloração rosa não está codificada em seu genótipo. A comida da qual eles se alimentam pode influenciar seu fenótipo, sendo possível observar uma variedade de tons entre branco e rosa nas cores das penas dos flamingos.

Disponível em: <https://evosite.ib.usp.br>.
Acesso em: 12 dez. 2022 (Adaptação).

A variedade observada se dá por meio da interação entre

- A gene e alelo.
- B gene e fenótipo.
- C fenótipo e herança.
- D genótipo e meio ambiente.
- E hereditariedade e genes alelos.

Alternativa D

Resolução: O conjunto de genes que um indivíduo apresenta para determinada característica constitui o seu genótipo para a referida característica. Já a manifestação desse genótipo é o fenótipo. Muitas vezes a manifestação do fenótipo pode ser influenciada por fatores do meio ambiente, resultando em uma característica que não corresponde exatamente ao que se podia esperar em função exclusivamente do genótipo. Portanto, está correta a alternativa D. A alternativa A está incorreta, pois o gene é uma unidade correspondente à expressão de uma determinada característica hereditária, enquanto alelos são formas alternativas de expressão em um mesmo *locus* gênico. A alternativa B está incorreta, pois a interação entre o gene e o fenótipo não justifica as variedades observadas na manifestação da característica. A alternativa C está incorreta, pois o fenótipo pode ser um resultado de uma herança, mas esse resultado por si só não explica a variedade de cores observadas nos flamingos, já que essa é uma alteração fenotípica influenciada pelo meio ambiente. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a hereditariedade é um meio pelo qual as características genéticas são passadas para os descendentes, não explicando uma variedade fenotípica que depende do meio e da forma de vida de um animal, como é o caso descrito dos flamingos.

QUESTÃO 129 YNBK

Atualmente, é comum que caminhões que transportam combustíveis e produtos inflamáveis sejam equipados com pneus que são bons condutores elétricos, isto é, que conduzem facilmente eletricidade. Entretanto, antigamente, era comum que esses automóveis fizessem uso de correntes e fios metálicos presos à sua carroceria que se arrastavam pelo asfalto ao longo do caminho. O objetivo era evitar a formação de faíscas devido ao acúmulo de carga elétrica na lataria do veículo.

O risco de formação de faíscas está diretamente relacionado com o(a)

- A atrito entre o combustível e o tanque do caminhão.
- B contato entre o caminhão e outro veículo.
- C contato entre as correntes e o asfalto.
- D indução entre os fios metálicos e o ar.
- E atrito entre o caminhão e o ar.

Alternativa E

Resolução: Os caminhões citados no texto atualmente utilizam pneus que são bons condutores de eletricidade, pois, dessa forma, quando estão com acúmulo de cargas elétricas gerado pelo atrito constante com o ar, essas cargas fluem para o solo, mantendo a lataria do veículo neutra e, portanto, sem perigo de faíscas. Como antigamente ainda não existiam esses tipos de pneus, utilizavam-se correntes com o mesmo propósito explicado anteriormente. Logo, o risco de formação das faíscas está diretamente relacionado com o acúmulo de cargas elétricas na lataria do caminhão, sendo que essas cargas são consequência do atrito entre o caminhão e o ar ao longo do percurso. Portanto, a alternativa E é a correta.

QUESTÃO 130 QRHF

Um experimento simples pode determinar se o contato celular é ou não necessário para a transferência gênica bacteriana. Nesse experimento, bactérias com diferentes genótipos são postas em braços opostos de um tubo de cultura em U. Os dois braços são separados por um filtro de vidro que tem poros que permitem a passagem de moléculas de DNA, mas não de microrganismos. Ao final do experimento, se for constatada a transferência gênica entre as bactérias cultivadas em braços opostos do tubo U, o processo pode ser determinado.

Disponível em: <<https://edisciplinas.usp.br>>. Acesso em: 24 nov. 2022 (Adaptação).

Se a transferência gênica for comprovada, o processo reprodutivo que ocorreu é a

- A bipartição.
- B replicação.
- C transdução.
- D conjugação.
- E transformação.

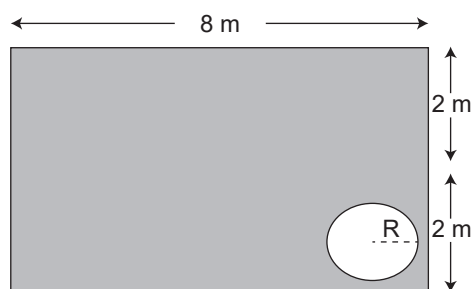
Alternativa E

Resolução: O texto-base informa que o filtro apresenta poros que só permitem a passagem de moléculas. Uma vez que a transferência genética entre os dois tipos de bactérias for comprovada, pode-se inferir que o processo de reprodução foi sexuado do tipo transformação. Nesse processo, as bactérias podem absorver material genético presente no meio ambiente.

Portanto, está correta a alternativa E. A alternativa A está incorreta, pois a bipartição não se caracteriza por trocas genéticas. A alternativa B está incorreta, pois a replicação é o nome que se dá ao processo de produção de fitas de moléculas de DNA, não sendo um tipo de reprodução bacteriana. A alternativa C está incorreta, pois a conjugação requer contato direto entre células doadoras e receptoras do material genético, o que é impossibilitado pela presença do filtro. Por fim, a alternativa D está incorreta, pois a transdução requer a participação de vírus, que são barrados pelo filtro e não poderiam levar o material genético de um tipo de bactéria para o outro.

QUESTÃO 131 IVNA

Em uma obra para a construção de um edifício, uma chapa metálica de ferro contendo um furo deve ser acoplada a uma outra peça de área igual a $3,02 \text{ m}^2$. Entretanto, não foi possível realizar o encaixe, pois o furo possui raio de 1 m . A alternativa mais viável para resolver o problema será aquecer a chapa metálica até que seu furo atinja a mesma área da peça a ser encaixada. Considere que o coeficiente de dilatação superficial do ferro é igual a $24 \times 10^{-6} \text{ C}^{-1}$ e $\pi = 3$.



A variação de temperatura à que a chapa deve ser submetida para realizar o encaixe é de, aproximadamente,

- A $160 \text{ }^\circ\text{C}$.
- B $277 \text{ }^\circ\text{C}$.
- C $366 \text{ }^\circ\text{C}$.
- D $524 \text{ }^\circ\text{C}$.
- E $832 \text{ }^\circ\text{C}$.

Alternativa B

Resolução: O item solicita a variação de temperatura necessária para que o furo na chapa se dilate até atingir a mesma área da peça, para que elas possam ser encaixadas. Como o furo se dilata da mesma forma que o restante da chapa, escreve-se:

$$\text{Área inicial do furo: } A_0 = \pi r^2 = 3 \cdot 1^2 = 3 \text{ m}^2$$

Logo,

$$\begin{aligned} \Delta A &= A_0 \cdot \beta \cdot \Delta T \\ A_f - A_0 &= A_0 \cdot \beta \cdot \Delta T \\ 3,02 - 3 &= 3 \cdot 24 \cdot 10^{-6} \cdot \Delta T \\ \Delta T &= \frac{2 \cdot 10^{-2}}{72 \cdot 10^{-6}} = \frac{10^{-2}}{36 \cdot 10^{-6}} \approx 0,02777 \cdot 10^4 = 277 \text{ }^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Portanto, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 132

L4X0

O vírus da dengue é um problema de saúde pública global: dois terços da população mundial se encontram em risco de infecção. Esse vírus é responsável por um diversificado espectro de sintomas e, em uma pequena porcentagem de pacientes, causa um quadro grave caracterizado por vazamento de plasma, comprometimento dos órgãos e hemorragias. A infecção com um dos quatro sorotipos do vírus resulta no desenvolvimento de imunidade específica àquele sorotipo. Porém, essa resposta imune soroespecífica, em uma segunda infecção com outro sorotipo do vírus, pode estar associada a um aumento no risco de desenvolvimento dos sintomas graves da doença, indicando que as manifestações graves da dengue são desencadeadas por uma imunopatologia.

SCREATON, G. Disponível em: <<http://www.nature.com>>. Acesso em: 05 out. 2018 (Tradução adaptada).

A imunopatologia identificada na pesquisa representa um desafio no controle da dengue, pois

- A) demonstra a impossibilidade de prevenir e tratar casos graves da doença.
- B) comprova a incapacidade do corpo de responder ao vírus de forma eficaz.
- C) demanda uma vacina que ofereça proteção para os quatro sorotipos virais.
- D) atesta a possibilidade de vírus diferentes causarem infecções simultâneas.
- E) confirma o surgimento de novos sorotipos virais causadores de hemorragias.

Alternativa C

Resolução: O texto descreve a relação entre os quadros graves de dengue e a resposta imune do indivíduo infectado pelo vírus. A imunidade específica adquirida para um sorotipo do vírus pode desencadear, em uma segunda infecção com outro sorotipo, uma resposta que, além de não auxiliar na cura da doença, pode agravar os sintomas do paciente. Nesse cenário, o maior desafio se encontra no desenvolvimento de uma vacina que gere uma resposta imune de memória eficaz para os quatro sorotipos circulantes do vírus da dengue. Caso a vacina não seja eficaz para pelo menos um dos sorotipos, sua administração não é recomendada, tendo em vista o risco de aumento no número de pacientes com quadros graves de dengue que ela pode desencadear. Portanto, a alternativa C está correta.

As demais alternativas podem ser analisadas das seguintes formas:

A) **INCORRETA** – O tratamento das manifestações graves da doença não é impossível. O tratamento não é específico, mas controla os sintomas e dá a oportunidade ao organismo de combater o vírus.

B) **INCORRETA** – A imunopatologia ocorre justamente porque o organismo que já possui uma memória para um certo sorotipo de vírus, ao ser infectado por outro sorotipo, gera uma resposta imune eficaz que está associada à manifestação grave da dengue.

D) **INCORRETA** – As manifestações graves da doença descritas no texto estão associadas a episódios de infecções subseqüentes por sorotipos virais diferentes, e não de infecções simultâneas.

E) **INCORRETA** – De acordo com o texto-base, o quadro grave da dengue não está relacionado à descoberta de novos sorotipos de vírus, mas sim à imunopatologia.

QUESTÃO 133

E7SZ

Aproximadamente metade das quase 10 mil espécies de aves conhecidas no mundo migram. A narceja-real, por exemplo, atinge velocidades de até 100 quilômetros por hora quando viaja sem paradas entre a Europa e a África Subsaariana, percorrendo uma distância de 6 mil quilômetros, o que a torna a ave migratória com a maior velocidade de voo.

RUNWAL, P. *Migração das aves é uma das grandes maravilhas da natureza*. Entenda esse fenômeno. Disponível em: <www.nationalgeographicbrasil.com>. Acesso em: 7 dez. 2022 (Adaptação).

O tempo mínimo que a narceja-real leva para voar desde a Europa até a África Subsaariana é de, aproximadamente,

- A) 1 dia.
- B) 2 dias.
- C) 1 dia e meio.
- D) 2 dias e meio.
- E) 3 dias e meio.

Alternativa D

Resolução: De acordo com o texto, a ave narceja-real possui uma velocidade máxima de 100 km/h. O tempo mínimo que ela gasta para voar 6 000 km, distância da Europa até a África Subsaariana, será de:

$$t_{\min} = \frac{d}{V} \Rightarrow t_{\min} = \frac{6\,000}{100} = 60\text{ h}$$

Como as alternativas estão em dias, sabendo que 1 dia possui 24 horas, basta dividir o resultado obtido por 24.

$$t_{\min} = \frac{60}{24} = 2,5 = 2 \text{ dias e meio}$$

Portanto, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 134

6BYU

Os fosfolipídios são os principais componentes lipídicos das membranas biológicas. Quando suspensos em água, eles espontaneamente rearranjam em estruturas ordenadas. Os grupos hidrofóbicos são orientados no interior para excluir a água. Simultaneamente, os grupos das cabeças polares são orientados para a água. Quando as moléculas de fosfolipídios estão presentes em concentrações suficientes, elas formam bicamadas lipídicas. Essa propriedade dos fosfolipídios e de outras moléculas lipídicas anfífilas é a base de formação das membranas biológicas.

Disponível em: <<https://docente.ifsc.edu.br>>.
Acesso em: 25 nov. 2022 (Adaptação).

Em relação às membranas biológicas, essa propriedade contribui para que os fosfolipídios desempenhem uma função

- A hormonal.
- B estrutural.
- C energética.
- D enzimática.
- E imunológica.

Alternativa B

Resolução: A propriedade dos fosfolipídios enfatizada pelo texto é a capacidade de organização em bicamadas e o arranjo em estruturas ordenadas. Essa propriedade garante que a membrana biológica tenha os fosfolipídios como constituintes essenciais em sua estrutura. Portanto, está correta a alternativa B. A alternativa A está incorreta, pois os hormônios de origem lipídica são formados a partir de lipídios esteroides. A alternativa C está incorreta, pois os lipídios podem possuir função energética, mas a propriedade de formar estruturas ordenadas não garante essa função. Além disso, são os ácidos graxos os principais lipídios de função energética. Por fim, as alternativas D e E estão incorretas, pois funções enzimáticas e imunológicas são realizadas por algumas proteínas.

QUESTÃO 135

YG4P

Para a construção de residências, um importante fator é o conforto térmico. O material das paredes é determinante tanto para alcançar um ambiente arejado, isto é, com bom fluxo de calor, nos casos de locais mais quentes, quanto para alcançar um ambiente com maior inércia térmica, nos casos de locais frios. Uma pessoa, situada em um local de clima tropical, deve escolher, entre as opções da tabela, o material que irá melhor lhe atender para confeccionar as paredes de mesma espessura de sua residência. Para essa escolha, a pessoa considera a mesma variação de temperatura.

| Material | Condutividade térmica (J/m s °C) | Área (m²) |
|-------------|----------------------------------|-----------|
| Concreto | 0,90 | 40 |
| Cimento | 0,85 | 40 |
| Gesso | 0,35 | 40 |
| Porcelanato | 0,40 | 60 |
| Azulejo | 0,50 | 60 |

MEGIER, M.; PIOVESAN, T.; FERNANDEZ, L. *Análise da densidade de fluxo de calor para diferentes métodos construtivos em fechamentos opacos horizontais na latitude 30° Sul*. Salão do Conhecimento: Ciência para a redução das desigualdades. Rio grande do Sul: Unijuí, 2018 (Adaptação).

O material que deve ser escolhido é o

- A porcelanato.
- B concreto.
- C cimento.
- D azulejo.
- E gesso.

Alternativa B

Resolução: O texto-base afirma que, para locais mais quentes, deseja-se um ambiente mais arejado, caracterizado pelo bom fluxo de calor. A pessoa que deve realizar a escolha do material para a construção das paredes está em um local de clima tropical, portanto trata-se de um local com temperaturas médias altas ao longo do ano, sendo necessário um material que proporcione um bom fluxo térmico. Pela Lei de Fourier, o fluxo térmico está diretamente relacionado com a área e com a condutividade térmica do corpo, logo, como a espessura e a variação de temperatura são as mesmas para cada material que será analisado, basta analisar cuidadosamente os valores fornecidos pela tabela. Como o concreto, o cimento e o gesso possuem a mesma área, o concreto possui melhor fluxo térmico, por ter o maior valor de condutividade térmica. Entre o porcelanato e o azulejo, ambos possuem a mesma área, logo o azulejo possui melhor fluxo térmico que o porcelanato por apresentar maior valor de condutividade térmica. Para escolher entre o concreto e o azulejo, escreve-se:

$$\Phi = \frac{k \cdot A \cdot \Delta T}{L}, \text{ escrevendo } c = \frac{\Delta T}{L} : \Phi = k \cdot A \cdot c$$

Para o concreto:

$$\Phi_C = 0,90 \cdot 40 \cdot c = 36 c$$

Para o azulejo:

$$\Phi_A = 0,50 \cdot 60 \cdot c = 30 c$$

Portanto, a alternativa B é a correta.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

PW4E

Uma empresa abrirá uma nova filial e, para isso, fez a contratação de 300 pessoas para suas diversas áreas de trabalho. Sabe-se que, do total, $\frac{1}{3}$ são homens e, desses, $\frac{1}{4}$ possuem Ensino Superior completo. Do total de mulheres, $\frac{1}{5}$ possuem Ensino Superior completo.

Das pessoas contratadas, a quantidade de mulheres que possuem o Ensino Superior completo é

- A 40.
- B 60.
- C 67.
- D 100.
- E 200.

Alternativa A

Resolução: A quantidade de mulheres contratadas é dada por $300 \cdot \frac{2}{3} = 200$. Sendo assim, a quantidade de mulheres com Ensino Superior completo será igual a $200 \cdot \frac{1}{5} = 40$. Portanto, a alternativa correta é a A.

QUESTÃO 137

7HGT

Um professor de um grupo de escoteiros mirins criou o seguinte mapa para uma brincadeira de caça ao tesouro:



Para calcular a distância, em linha reta, do ponto de largada, representado pelo x, até a bomba, um dos alunos utilizou a régua e, no mapa, encontrou 17 cm. Ele repetiu o mesmo processo para encontrar 4 cm a mais na distância entre a bomba e a chave, e 5 cm a menos na distância entre a chave e o baú.

Dessa forma, se percorrem o caminho real, seguindo o mesmo trajeto utilizado para as medidas, eles irão percorrer uma distância, em metros, igual a

- A 25.
- B 250.
- C 2 500.
- D 25 000.
- E 250 000.

Alternativa B

Resolução: Utilizando a escala fornecida no mapa, e seja y a distância procurada, tem-se:

$$\frac{[17 + (17 + 4) + (17 - 5)]}{y} = \frac{1}{500} \Rightarrow$$

$$\frac{(17 + 21 + 12)}{y} = \frac{1}{500} \Rightarrow$$

$$\frac{50}{y} = \frac{1}{500} \Rightarrow$$

$$y = 50 \cdot 500 \Rightarrow y = 25\,000 \text{ cm} \Rightarrow y = 250 \text{ m}$$

Portanto, a distância percorrida será de 250 m.

QUESTÃO 138

TZ3V

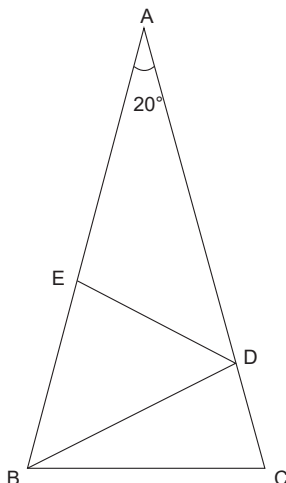
A árvore de Natal de madeira é a alternativa perfeita para quem deseja fugir da tradicional decoração natalina com o famoso pinheiro. O enfeite da imagem a seguir foi feito com material natural.



Ele é formado por uma base retangular, à qual estão acopladas sete peças que têm o formato de triângulo isósceles. Na ponta de cada triângulo, a estrela dá o charme final. Todas as bases dos triângulos são iguais e medem 4 cm, e todos os ângulos dos vértices, onde se encontram as estrelas, são de 20° . A cor neutra facilmente se conecta com as mais diferentes propostas decorativas, indo do rústico ao contemporâneo.

Disponível em: <<https://okka.com.br>>. Acesso em: 2 dez. 2022 (Adaptação).

Em um dos triângulos, uma decoradora resolveu traçar as linhas \overline{BD} e \overline{DE} para enfeitá-las com luzes de LED, e cada um desses traços tem 4 cm, conforme a figura a seguir:

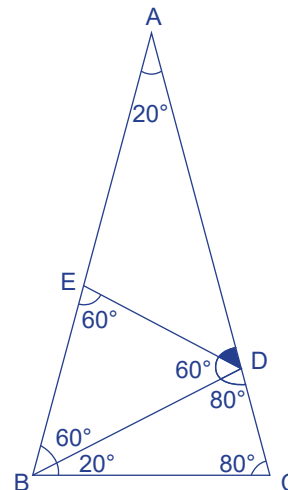


O valor do ângulo \widehat{ADE} , em graus, é

- A 20.
- B 30.
- C 40.
- D 45.
- E 50.

Alternativa C

Resolução: Uma vez que os elementos triangulares da peça são triângulos isósceles, os ângulos da base têm medida de $\frac{180^\circ - 20^\circ}{2} = 80^\circ$. Sendo a base e os caminhos percorridos pelo LED igualmente de 4 cm, o triângulo BCD também é isósceles e o ângulo \widehat{BDC} mede, tal qual o ângulo \widehat{BCD} , 80° . Portanto, considerando o triângulo BDC, nota-se que o ângulo \widehat{CBD} mede $180^\circ - 80^\circ - 80^\circ = 20^\circ$. Por consequência, o ângulo \widehat{EBD} mede $80^\circ - 20^\circ = 60^\circ$. Sendo $\overline{BD} = \overline{DE} = 4$ cm, nota-se que o triângulo BDE é um triângulo equilátero, cujos ângulos medem 60° . Assim, tem-se:



Portanto, o ângulo ADE buscado mede $180^\circ - 60^\circ - 80^\circ = 40^\circ$.

QUESTÃO 139

M3AQ

Lanchonete oferece R\$ 3 mil para quem comer sanduíche com mais de 4 kg

Para ganhar o prêmio o cliente precisa comer pelo menos 90% do lanche no período de uma hora.



Disponível em: <<https://oxereta.com>>. Acesso em: 18 nov. 2022 (Adaptação).

Em um determinado dia, três pessoas decidiram tentar o desafio da lanchonete. Ao término de uma hora, o candidato I conseguiu comer $\frac{112}{132}$ do sanduíche, o candidato II, por sua vez, conseguiu comer 3,65 kg do sanduíche, já o candidato III, conseguiu comer $\frac{10}{11}$ do sanduíche.

De acordo com as informações, o(s) candidato(s) premiado(s) foi(foram)

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

Alternativa E

Resolução: Primeiramente, verificando qual massa de sanduíche representa 90%, tem-se:

$$0,9 \cdot 4 \text{ kg} = 3,6 \text{ kg}$$

Então, já se pode garantir que o candidato II irá receber o prêmio, pois $3,65 \text{ kg} > 3,6 \text{ kg}$.

Agora, analisando o candidato I, tem-se:

$$\frac{112}{132} = \frac{56}{66} = \frac{28}{33} \cong 0,84 = 84\%$$

Portanto, esse candidato não recebeu a premiação.

Finalmente, analisando o candidato III, tem-se:

$$\frac{10}{11} = 0,9090... > 0,9 = 90\%$$

Portanto, os candidatos premiados foram II e III.

QUESTÃO 140

GTQN

O valor do plano de saúde em uma determinada empresa varia de acordo com a faixa etária em que o funcionário se encontra, sendo que, quanto maior a faixa etária em que esse colaborador se encaixa, mais caro será o plano. A tabela a seguir apresenta o número de funcionários dessa empresa em cada faixa etária e o valor individual pago ao plano de saúde por essa empresa de acordo com a faixa etária.

| Faixa etária | Até 30 anos | 31 a 40 anos | 41 a 50 anos | 51 a 60 anos | Acima de 60 anos |
|--------------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|------------------|
| Valor mensal do plano de saúde | R\$ 30,00 | R\$ 40,00 | R\$ 60,00 | R\$ 80,00 | R\$ 100,00 |
| Número de funcionários | 10 | 15 | 12 | 10 | 3 |

No primeiro ano de adesão dessa empresa a esse plano de saúde, os valores apresentados sofreram dois reajustes, um após seis meses, havendo um aumento de 10% no valor cobrado para as faixas etárias acima de 30 anos, e o outro quando a empresa completou um ano de adesão, havendo um aumento de 20% nas faixas etárias acima dos 50 anos.

Sabendo que o número de pessoas dentro de cada faixa etária não foi alterado no período especificado e que não haverá outro reajuste no plano de saúde até a empresa completar dois anos de adesão, o valor total pago pela empresa referente ao plano de saúde dos funcionários, no mês seguinte após completar um ano de adesão a esse plano de saúde, passou a ser de

- A R\$ 2 720,00.
- B R\$ 2 816,00.
- C R\$ 2 962,00.
- D R\$ 3 072,00.
- E R\$ 3 204,00.

Alternativa E

Resolução: Tem-se que após 6 meses de adesão houve um aumento de 10% no valor cobrado para as faixas etárias acima de 30 anos. Assim, após esse reajuste, os valores cobrados foram:

| Faixa etária | Até 30 anos | 31 a 40 anos | 41 a 50 anos | 51 a 60 anos | Acima de 60 anos |
|--------------------------------|-------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| Valor mensal do plano de saúde | R\$ 30,00 | $40 \cdot 1,1 = \text{R\$ } 44,00$ | $60 \cdot 1,1 = \text{R\$ } 66,00$ | $80 \cdot 1,1 = \text{R\$ } 88,00$ | $100 \cdot 1,1 = \text{R\$ } 110,00$ |
| Número de funcionários | 10 | 15 | 12 | 10 | 3 |

Após 1 ano, houve aumento de 20% nas faixas etárias acima dos 50 anos, assim:

| Faixa etária | Até 30 anos | 31 a 40 anos | 41 a 50 anos | 51 a 60 anos | Acima de 60 anos |
|--------------------------------|-------------|--------------|--------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Valor mensal do plano de saúde | R\$ 30,00 | R\$ 44,00 | R\$ 66,00 | $88 \cdot 1,2 = \text{R\$ } 105,60$ | $110 \cdot 1,2 = \text{R\$ } 132,00$ |
| Número de funcionários | 10 | 15 | 12 | 10 | 3 |

Para determinar o valor total V pago pela empresa no mês seguinte após completar um ano de adesão ao plano de saúde, deve-se multiplicar o valor de cada faixa pelo número de funcionários. Assim:

$$V = (\text{R\$ } 30,00 \cdot 10) + (\text{R\$ } 44,00 \cdot 15) + (\text{R\$ } 66,00 \cdot 12) + (\text{R\$ } 105,60 \cdot 10) + (\text{R\$ } 132,00 \cdot 3) = 300 + 660 + 792 + 1\,056 + 396$$

$$V = \text{R\$ } 3\,204,00$$

QUESTÃO 141

RB29

Um mágico, de posse de um baralho cuja disposição das cartas era conhecida por ele, chamou seus filhos e seus sobrinhos para lhes apresentar o seguinte truque:

O mágico embaralhava, sem rotações, as cartas. Em seguida, com as faces das cartas voltadas para baixo e para a horizontal, pedia que alguém escolhesse uma delas, retirasse a carta do baralho, observasse qual delas era e a retornasse ao baralho na mesma posição. O segredo do truque dava-se quando o mágico, disfarçadamente, rotacionava o baralho horizontalmente em 180° , em torno do seu centro, para então colocar a carta tirada pelo participante, e embaralhava, sem rotações, as cartas novamente.

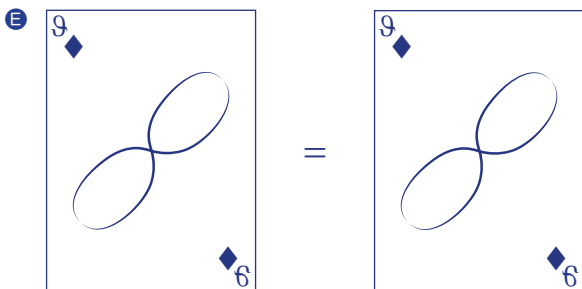
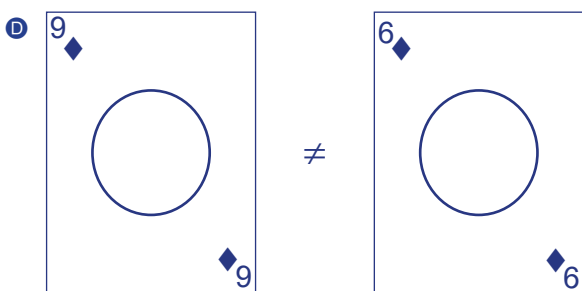
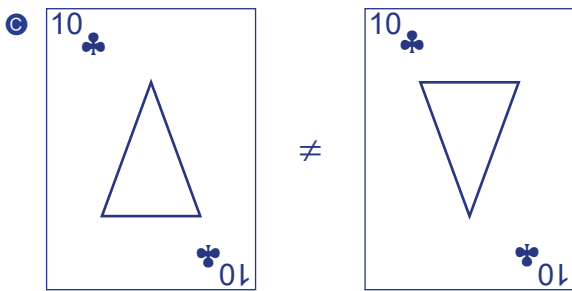
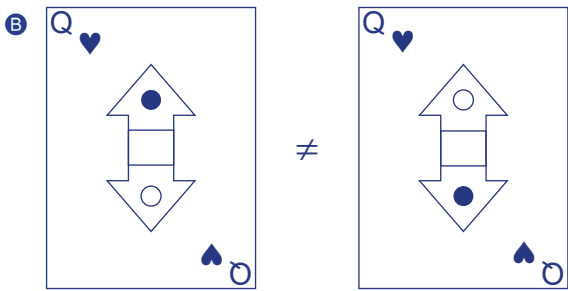
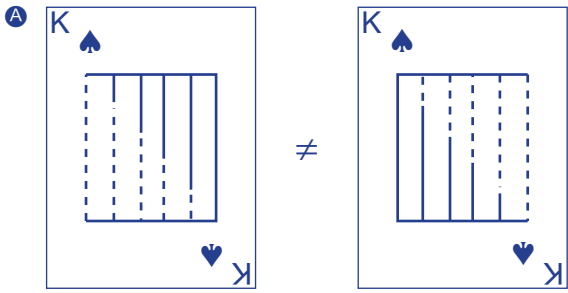
Feito isso, o mágico conseguia, ao olhar as cartas do baralho, “adivinhar” qual era aquela escolhida pelo participante, uma vez que a disposição dela, após a rotação das demais cartas, era diferente da inicialmente determinada por ele.

De acordo com essas informações, qual das cartas a seguir deve estar fora desse baralho para que o truque funcione?

- A
- B
- C
- D
- E

Alternativa E

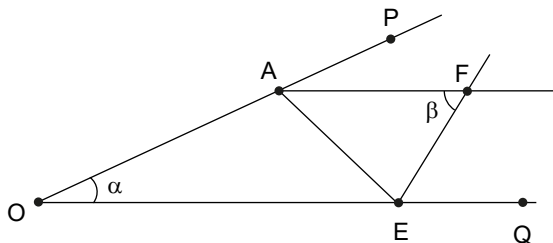
Resolução: Para que a carta não sirva para o truque, ela deve ser invariante em relação a uma rotação de 180° em torno do seu centro. Portanto, realizando tais rotações nas cartas constantes em cada alternativa, tem-se:



Portanto, a carta representada na alternativa E não deve estar no baralho para que o truque dê certo.

Uma escola fez um esboço de um projeto de uma área de jardinagem para os alunos plantarem. O desenho mostra duas áreas triangulares, e em todas as linhas de delimitação serão plantadas flores para decoração do jardim.

Sobre cada um dos lados do ângulo $\widehat{P\hat{O}Q}$, de medida α , tomam-se dois pontos, A e E, que marcam onde haverá uma mudança de cor das flores que serão plantadas. Já as bissetrizes dos ângulos $\widehat{P\hat{A}E}$ e $\widehat{Q\hat{E}A}$ formam um ângulo de medida β , conforme a figura a seguir:

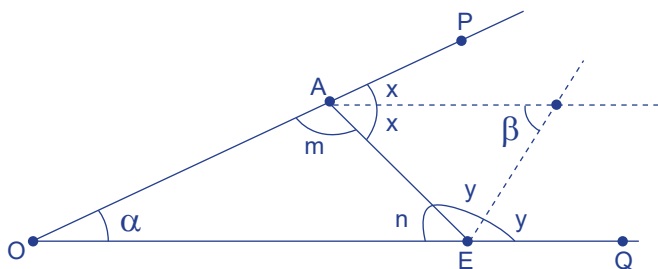


De acordo com as informações e sabendo que $AF \parallel OQ$, para a execução do projeto determinou-se que o ângulo β é

- A igual a α .
- B o complemento de α .
- C o dobro de α .
- D a metade do suplemento de α .
- E o suplemento de α .

Alternativa D

Resolução: Chamando de m e n os demais ângulos do triângulo AOE e de x e y as bissetrizes, respectivamente, dos ângulos $\widehat{P\hat{A}E}$ e $\widehat{Q\hat{E}A}$, tem-se:



Da ilustração, é possível retirar algumas constatações:

- I. $\alpha + m + n = 180^\circ$
- II. $\beta + x + y = 180^\circ$
- III. $m + 2x = 180^\circ$
- IV. $n + 2y = 180^\circ$

Rearranjando III e IV e substituindo em II, tem-se:

$$\text{III. } 2x = 180^\circ - m \Rightarrow x = \frac{180^\circ - m}{2}$$

$$\text{IV. } 2y = 180^\circ - n \Rightarrow y = \frac{180^\circ - n}{2}$$

$$\text{II. } \beta + \frac{180^\circ - m}{2} + \frac{180^\circ - n}{2} = 180^\circ \Rightarrow 2\beta + 180^\circ - m + 180^\circ - n = 360^\circ \Rightarrow 2\beta - m - n = 0 \Rightarrow 2\beta = m + n$$

Substituindo em I, tem-se:

$$\begin{aligned} \alpha + 2\beta &= 180^\circ \Rightarrow \\ 2\beta &= 180^\circ - \alpha \Rightarrow \\ \beta &= \frac{180^\circ - \alpha}{2} \Rightarrow \end{aligned}$$

Portanto, o ângulo β equivale à metade do suplemento do ângulo α .

QUESTÃO 143 FCXK

Em uma pesquisa de opinião a respeito da preferência de 84 clientes que alugam carros, uma empresa obteve o seguinte resultado acerca das marcas A, B e C:

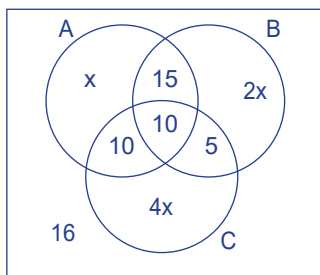
- 10 pessoas alugariam os carros tanto da marca A, quanto B ou C.
- 25 pessoas alugariam os carros das marcas A ou B.
- 20 pessoas alugariam os carros das marcas A ou C.
- 15 pessoas alugariam os carros das marcas B ou C.
- O número de pessoas que alugariam apenas os carros da marca A é a metade do número de pessoas que alugariam apenas os da marca B.
- O número de pessoas que alugariam apenas os carros da marca B é a metade do número de pessoas que alugariam apenas os da marca C.
- 16 pessoas não alugariam carros das marcas A, nem B ou C.

De acordo com os dados, a quantidade de pessoas que alugariam apenas os carros da marca B é igual a

- A 4.
- B 8.
- C 16.
- D 30.
- E 38.

Alternativa B

Resolução: Considera-se o seguinte Diagrama de Venn, em que x é a quantidade de pessoas que alugariam apenas os carros da marca A. Assim, conforme o enunciado:



Dessa forma, como o total de entrevistados é 84, tem-se:

$$x + 2x + 4x + 5 + 10 + 10 + 15 + 16 = 84 \Rightarrow$$

$$7x + 56 = 84 \Rightarrow$$

$$7x = 28 \Rightarrow$$

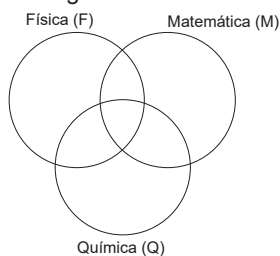
$$x = 4$$

Portanto, a quantidade de pessoas que alugariam apenas os carros da marca B é igual a $2x = 2 \cdot 4 = 8$ pessoas.

QUESTÃO 144 O6E8

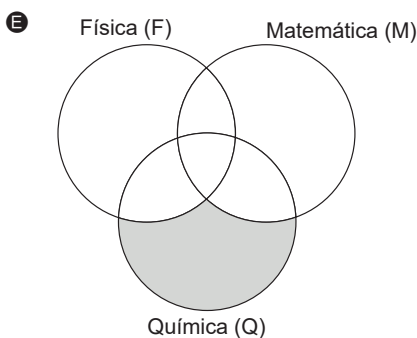
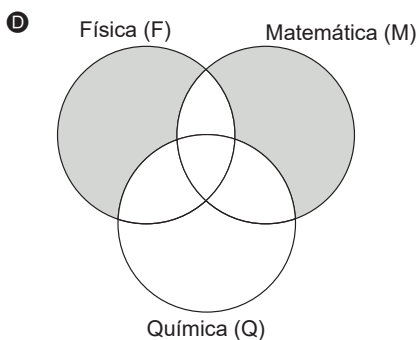
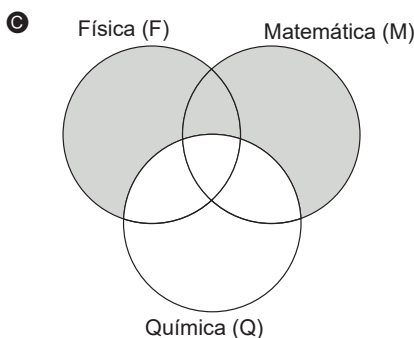
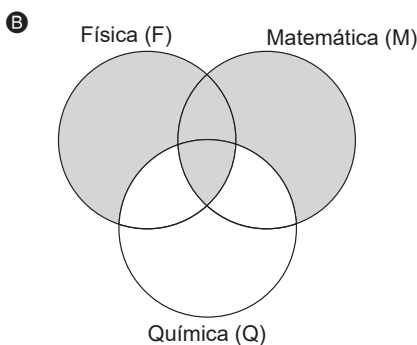
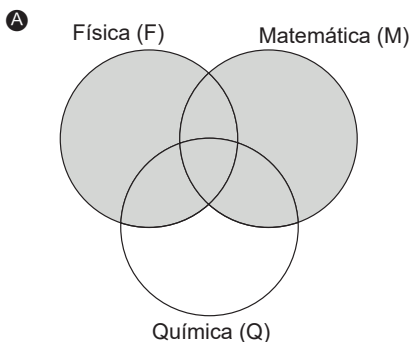
Uma escola possui, em seu quadro de professores, profissionais que lecionam mais de uma disciplina. Mais especificamente, há professores que lecionam as disciplinas de Matemática, Física e Química.

Mapeando o corpo docente, o coordenador pedagógico montou o seguinte diagrama:



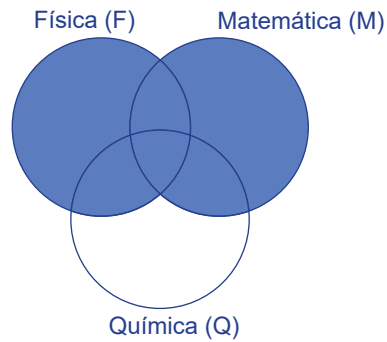
Para o preenchimento do quadro de horários de aulas, ele realizou uma análise e concluiu que, para as aulas faltantes, é necessário escalar professores do grupo $(F \cup M) - Q$.

Os professores do grupo $(F \cup M) - Q$ podem ser representados pela área cinza em:

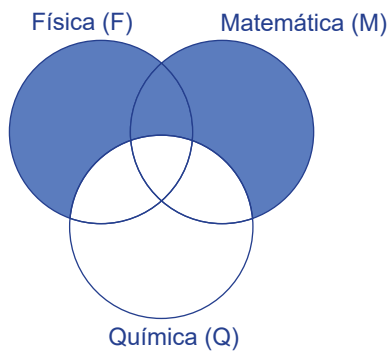


Alternativa C

Resolução: Primeiramente, representando o conjunto $F \cup M$, tem-se:



Por fim, retirando desse conjunto os elementos presentes em Q, tem-se:



Portanto, está correta a alternativa C.

QUESTÃO 145

BR4Z

Ap tcha oligui

Ap tcha oligui é um chute frontal básico com a perna estendida que tem como objetivo acertar a cabeça do adversário. Nele, a ponta de um dos pés, a cintura e a ponta do outro pé se encontram alinhadas.



Disponível em: <<https://www.taekwondobrasil.com.br>>. Acesso em: 29 nov. 2022 (Adaptação).

De acordo com as informações, o ângulo formado pela posição citada para o chute é

- A) reto.
- B) raso.
- C) agudo.
- D) obtuso.
- E) de uma volta.

Alternativa B

Resolução: Como os três pontos se encontram alinhados, o ângulo formado é de 180° , ou seja, é um ângulo raso.

O CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito), na Resolução nº 254, aborda os níveis de transparência permitidos dos vidros dos veículos. De acordo com a norma, os vidros que constituem o para-brisa devem apresentar transparência de 75% ou mais da luminosidade emitida. Nos vidros laterais dianteiros, o nível de transparência deve ser de, no mínimo, 70% da luminosidade emitida.

Um fornecedor de vidros para uma montadora de automóveis realizou uma série de ensaios em vários lotes contendo vidros laterais dianteiros. Em cada ensaio, L é a luminosidade emitida, cuja unidade é dada em lux. Também foi medido o nível de transparência dos vidros. Os resultados são os seguintes:

| Vidro | Luminosidade emitida | Nível de transparência |
|--------|----------------------|------------------------|
| Lote 1 | L | $\frac{L}{1,40}$ |
| Lote 2 | L | $\frac{L}{1,56}$ |
| Lote 3 | L | $\frac{L}{1,52}$ |
| Lote 4 | L | $\frac{L}{1,88}$ |
| Lote 5 | L | $\frac{L}{1,64}$ |

Entre os lotes pesquisados, aquele que pode ser utilizado nos vidros laterais dianteiros de veículos é o

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

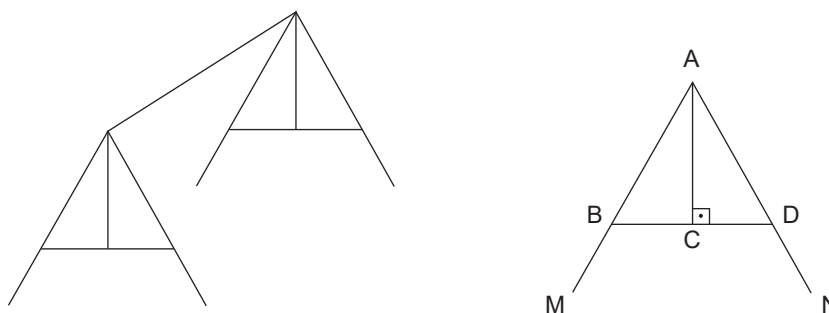
Alternativa A

Resolução: Analisando cada um dos níveis de transparência, tem-se uma porcentagem de:

| Vidro | Luminosidade emitida | Nível de transparência |
|--------|----------------------|---|
| Lote 1 | L | $\frac{L}{1,4} \cong 0,71L \Rightarrow 71\%$ da luminosidade emitida |
| Lote 2 | L | $\frac{L}{1,56} \cong 0,64L \Rightarrow 64\%$ da luminosidade emitida |
| Lote 3 | L | $\frac{L}{1,52} \cong 0,66L \Rightarrow 66\%$ da luminosidade emitida |
| Lote 4 | L | $\frac{L}{1,88} \cong 0,53L \Rightarrow 53\%$ da luminosidade emitida |
| Lote 5 | L | $\frac{L}{1,64} \cong 0,61L \Rightarrow 61\%$ da luminosidade emitida |

Portanto, o lote que pode ser utilizado nos vidros laterais dianteiros de veículos deve ser maior do que 70%, que é o lote 1.

As imagens a seguir representam o projeto para a fabricação de um cavalete, que será utilizado na construção de andaimes simples em obras, e a vista lateral dele.



Sabendo-se que o ponto C é o baricentro do triângulo equilátero AMN, e que a medida de \overline{MN} é de $60\sqrt{3}$ cm, o comprimento da haste de segurança \overline{AC} , em centímetros, é igual a

- A 30.
- B $30\sqrt{3}$.
- C 60.
- D $40\sqrt{3}$.
- E 90.

Alternativa C

Resolução: Como C é o baricentro do triângulo e este é equilátero, a altura também é mediana e, dessa forma, tem-se que \overline{AC} vale dois terços da medida da altura do triângulo AMN, relativa ao vértice A. Calculando a altura h do triângulo AMN, tem-se:

$$h = \frac{\ell\sqrt{3}}{2} \Rightarrow h = \frac{60\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}}{2} \Rightarrow h = \frac{60 \cdot 3}{2} \Rightarrow h = 90 \text{ cm}$$

Portanto, a medida de \overline{AC} é dada por:

$$\overline{AC} = \frac{2}{3} \cdot 90 \Rightarrow \overline{AC} = 60 \text{ cm}$$

QUESTÃO 148

Uma loja de eletroeletrônicos adquiriu, do fabricante, um lote de aparelhos celulares. O custo total de cada aparelho é constituído pelo valor x pago ao fabricante, acrescido de 20% de impostos, calculados sobre o valor x. Cada celular será vendido por R\$ 2 700,00, o que proporcionará à loja um lucro de 50% sobre o custo total.

O valor x que a loja pagou ao fabricante por aparelho é, em reais, igual a

- A 2 250.
- B 1 800.
- C 1 620.
- D 1 500.
- E 1 350.

Alternativa D

Resolução: O custo total de cada aparelho é dado pelo valor x acrescido da taxa de 20% de x, ou seja, o custo total é de 1,2x. O lucro da loja será de 50% do custo total.

Sabendo que Lucro = Valor de venda – Custo e que, conforme o enunciado, o valor de venda é de R\$ 2 700,00, tem-se:

$$\begin{aligned} 0,5 \cdot 1,2x &= 2\,700 - 1,2x \Rightarrow \\ 0,6x &= 2\,700 - 1,2x \Rightarrow \\ 1,8x &= 2\,700 \end{aligned}$$

Em outras palavras, como o lucro será de 50% do custo total, o valor de venda é de $1,5 \cdot 1,2x = 1,8x$. Portanto, $1,8x = \text{R\$ } 2\,700,00 \Rightarrow x = \text{R\$ } 1\,500,00$.

QUESTÃO 149 ===== 40ST

No dia 1º de março, João tomou emprestado R\$ 10 000,00 de seu primo Pedro para a reforma de sua casa. Eles combinaram que o valor integral da dívida seria pago exatamente 2 meses depois do empréstimo. Foi acordado, também, que a dívida seria regida pelo sistema de juros compostos à taxa de 2% ao mês.

Na data acordada para o pagamento, dia 1º de maio, João precisou renegociar o pagamento da dívida. Ele propôs ao primo pagar parte da dívida com o seu carro e o restante seria pago em espécie. Sabendo que o valor de venda do veículo era, em 1º de maio, de R\$ 7 500,00, Pedro aceitou a proposta de João.

O valor pago por João em espécie foi de

- A R\$ 14 400,00.
- B R\$ 10 404,00.
- C R\$ 2 904,00
- D R\$ 2 601,00.
- E R\$ 2 550,00.

Alternativa C

Resolução: Após dois meses, o montante M da dívida de João era de:

$$M = R\$ 10\,000,00 \cdot (1 + 0,02)^2 \Rightarrow$$

$$M = R\$ 10\,000,00 \cdot 1,0404 \Rightarrow$$

$$M = R\$ 10\,404,00$$

Portanto, abatido o valor do carro, foi pago em espécie o valor de R\$ 10 404,00 – R\$ 7 500,00 = R\$ 2 904,00.

QUESTÃO 150 ===== DU9G

Para o cardápio de seu restaurante, um chefe de cozinha utiliza as frutas da estação para valorizar os produtos de mercados locais na região do restaurante e, em uma de suas compras, ele adquiriu cinco frutas diferentes nesses mercados.

Para a criação de uma determinada receita, ele pretende utilizar pelo menos um tipo diferente de fruta, entre as compradas.

A quantidade de conjuntos que podem ser formados pelos tipos de frutas escolhidas para a composição da receita é igual a

- A 5.
- B 16.
- C 25.
- D 31.
- E 32.

Alternativa D

Resolução: Seja F o conjunto composto pelos tipos de frutas adquiridos, tem-se $n(F) = 5$. Assim, o conjunto das partes de F será dado por $2^5 = 32$.

Este valor corresponde à quantidade de subconjuntos de F , sendo assim, todas as escolhas procuradas estão dentro desse valor, mas, lembrando que, como o conjunto vazio também é subconjunto de qualquer conjunto, o valor procurado será dado por:

$$2^5 - 1 = 32 - 1 = 31$$

QUESTÃO 151 ===== 64UZ

Úrsula utiliza uma mangueira para encher a piscina de 1 000 L de sua casa, gastando um tempo de 40 minutos. Ela pretende, utilizando a mesma mangueira, mas com metade da vazão, devido à altura, encher a caixa-d'água, de 750 L.

Ela gastará um tempo de

- A 30 min.
- B 45 min.
- C 1 h.
- D 1 h 15 min.
- E 1 h 40 min.

Alternativa C

Resolução: Primeiro, calculando a vazão V da torneira para encher a piscina, tem-se:

$$V = \frac{1000\text{ L}}{40\text{ min}} = 25\text{ L/min}$$

Dessa forma, a vazão para encher a caixa-d'água é igual a 12,5 L/min.

Assim, o tempo t necessário é dado por:

$$t = \frac{750\text{ L}}{12,5\text{ L/min}} = 60\text{ min} = 1\text{ hora}$$

QUESTÃO 152 ===== 559S

A tabela a seguir mostra o percentual de gordura ideal, por faixa etária, em homens e mulheres que não são atletas.

| Idade (anos) | Percentual de gordura ideal (%) | |
|--------------|---------------------------------|----------|
| | Homens | Mulheres |
| 20 a 29 | 11 a 13 | 16 a 19 |
| 30 a 39 | 12 a 14 | 17 a 20 |
| 40 a 49 | 14 a 16 | 18 a 21 |
| 50 a 59 | 15 a 17 | 19 a 22 |

Disponível em: <<https://www.tuasaude.com>>. Acesso em: 1 dez. 2022 (Adaptação).

Arthur e Alice não são atletas e fizeram uma consulta com nutricionista para monitorar o percentual de gordura de seus corpos. Arthur, de 51 anos, possui 92 kg e seu percentual de gordura corporal é exatamente o mínimo ideal para os homens da sua faixa etária. Sua esposa, Alice, de 39 anos e 60 kg, tem a mesma quantidade de gordura no corpo, em quilogramas, que tem Arthur.

O percentual de gordura de Alice é de

- A 8,3%.
- B 13,8%.
- C 15,0%.
- D 23,0%.
- E 25,0%.

Alternativa D

Resolução: Como Arthur tem 51 anos e o percentual de gordura dele é o mínimo ideal para sua faixa etária, tem-se que o percentual de gordura de Arthur é de 15%. Logo, em quilogramas, a gordura do corpo de Arthur é de $\frac{15}{100} \cdot 92 = 13,8$ kg. Assim, Alice tem 13,8 kg de gordura em 60 kg de massa corporal, ou seja:

$$\frac{13,8}{60} = \frac{x}{100} \Rightarrow x = 23\%$$

Portanto, o percentual de gordura corporal de Alice é de 23%.

QUESTÃO 153 SX8V

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

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

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

Alternativa C

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

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

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

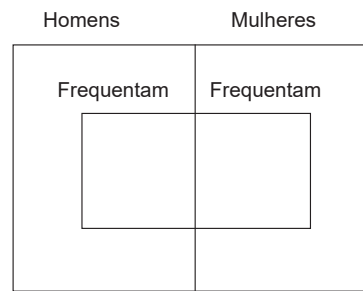
$$\begin{array}{r} 9a \\ - a9 \\ \hline 45 \end{array}$$

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

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

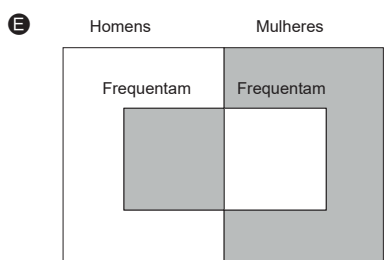
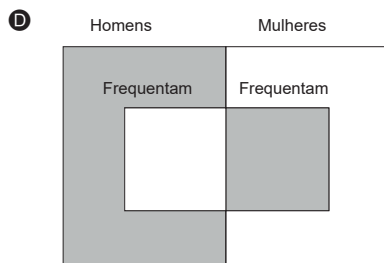
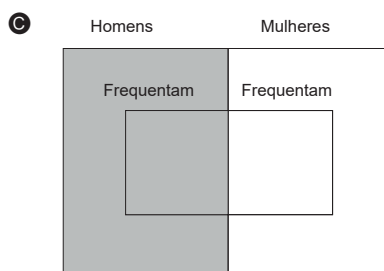
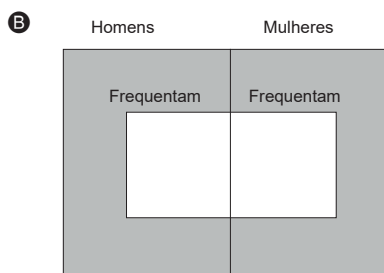
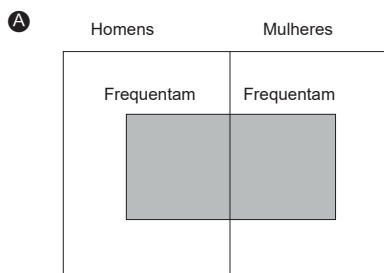
QUESTÃO 154 JS3P

Para exemplificar sobre a proporção de moradores que frequentam a academia de um conjunto residencial, o síndico utilizou o seguinte diagrama. Nele, foram representados os moradores do conjunto, separados por gênero e se frequentam a academia.



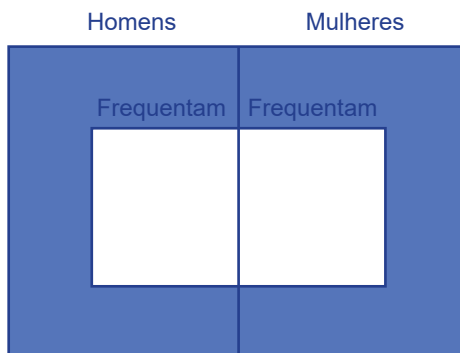
O gráfico mostra à esquerda os homens do condomínio, à direita, as mulheres e, na parte interna, a separação dos que frequentam a academia.

Seja A o conjunto dos moradores desse condomínio que frequentam a academia, e M o total de moradores do condomínio, o conjunto A^c , em relação a M , será dado por:



Alternativa B

Resolução: O conjunto M, no caso, é o conjunto universo. Sendo assim, os elementos de A^c são os elementos de M que não estão em A, o que pode ser representado pelos moradores que não frequentam a academia, ou seja:



Logo, está correta a alternativa B.

QUESTÃO 155

2SS7

Uma pessoa precisou de um empréstimo de R\$ 3 000,00 a juros compostos, para investir integralmente em um ativo de retorno rápido que tem previsão de retorno do dobro do valor aplicado ao final de três meses. O empréstimo será pago 90 dias após o empréstimo, e tem taxa de juros de 10% ao mês. O valor que essa pessoa irá lucrar ao final das duas transações é

- A R\$ 2 007,00.
- B R\$ 2 100,00.
- C R\$ 3 000,00.
- D R\$ 3 993,00.
- E R\$ 6 000,00.

Alternativa A

Resolução: O capital do empréstimo foi $C = R\$ 3 000,00$, a taxa foi $i = 0,1$ ao mês e o tempo foi $t = 90 \text{ dias} = 3 \text{ meses}$. Logo, após esse período, o valor que ele pagará no empréstimo será de:

$$M = 3 000 \cdot (1,1)^3 \Rightarrow$$

$$M = 3 000 \cdot (1,331) \Rightarrow$$

$$M = 3 993$$

Como o investimento será o dobro do valor do empréstimo, seu retorno, após os três meses, será de:

$$R\$ 3 000,00 \cdot 2 = R\$ 6 000,00$$

Portanto, o valor que a pessoa lucrará no final das duas transações é de:

$$R\$ 6 000,00 - R\$ 3 993,00 = R\$ 2 007,00$$

QUESTÃO 156

PAF9

Um feirante vende seus produtos aplicando um lucro de 40% em relação ao custo. No último semestre, porém, houve uma baixa safra de limão, o que acarretou um aumento de 20% no custo do kg do produto. Para reduzir o efeito no preço final, o feirante decidiu que, para esse item, passaria a trabalhar com um lucro de 30% em relação ao custo.

Nessas condições, para o consumidor final, a diferença percentual, em relação ao custo, entre o novo preço do kg do limão e o preço anterior é de

- A 10,0%.
- B 10,3%.
- C 11,4%.
- D 16,0%.
- E 56,0%.

Alternativa D

Resolução: Sendo x o preço de custo inicial do limão, o feirante tinha um lucro de 40%. Logo, o consumidor final pagava $1,4x$ por ele.

Após o aumento de 20%, o custo passou a ser $1,2x$. Como o feirante passou a vender o limão com o lucro de 30%, o consumidor final passou a pagar $1,3 \cdot (1,2x) = 1,56x$.

Logo, para o consumidor final, o preço do limão variou em $1,56x - 1,4x = 0,16x$. Portanto, a diferença percentual do preço em relação ao custo foi de 16%.

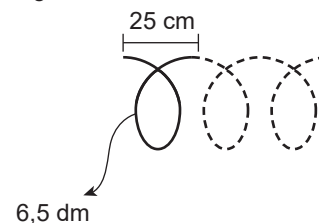
QUESTÃO 157

12N5

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

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

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



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

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

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

Alternativa C

Resolução: Como o comprimento total do muro é 22 m e a distância entre um ciclo completo do arame é de 25 cm = 0,25 m, então há $\frac{22}{0,25} = 88$ ciclos completos do arame. Já que cada ciclo completo tem comprimento linear 6,5 dm = 0,65 m, então o comprimento linear do arame instalado é $88 \cdot 0,65 = 57,2$ m.
Assim, o valor total pago é R\$ 120,00 + 57,2 · R\$ 8,50 = R\$ 120,00 + R\$ 486,20 = R\$ 606,20.

QUESTÃO 158

Q3JI

Para não esquecer as senhas que usa para acessar seus documentos, uma pessoa anota todas em um caderno. Entretanto, para evitar que alguém tenha acesso a seus documentos através do caderno de senhas, escreve todas elas na base 2 ao invés da base 10.

Sabe-se que um número em uma base b pode ser convertido para a base 10 conforme a expressão:

$$(a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0)_b = (a_n \cdot b^n + a_{n-1} \cdot b^{n-1} + \dots + a_1 \cdot b^1 + a_0 \cdot b^0)_{10}$$

Se uma das senhas escritas no caderno da pessoa é $(1101101)_2$, então essa senha na base 10 corresponde ao número

- A 144.
- B 123.
- C 109.
- D 96.
- E 81.

Alternativa C

Resolução: Usando a expressão dada, tem-se:

$$\begin{aligned}(1101101)_2 &= (1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0)_{10} \\ &= (64 + 32 + 8 + 4 + 1)_{10} = (109)_{10} = 109\end{aligned}$$

Assim, a senha dada corresponde ao número 109 na base 10.

QUESTÃO 159

QGX8

Barba-segundo

Usado informalmente na indústria de circuitos integrados (os populares *chips*), uma barba-segundo é definida como o comprimento que, em média, uma barba cresce em um segundo. Uma barba-segundo equivale ao crescimento da barba em 10 nanômetros por segundo.

Disponível em: <<https://www.blogs.unicamp.br>>. Acesso em: 5 dez. 2022 (Adaptação).

Sabe-se que $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ e que um ano possui, aproximadamente, $3 \cdot 10^7$ segundos.

De acordo com as informações apresentadas no texto, o tempo para se alcançar uma barba de 30 centímetros é de

- A um mês.
- B um trimestre.
- C um semestre.
- D um ano.
- E uma década.

Alternativa D

Resolução: Considerando que em um segundo uma barba cresce 10 nm, ou seja, $10 \cdot 10^{-9} = 10^{-8} \text{ m}$, ela precisará de x segundos para crescer 30 cm. Sendo $30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$, tem-se:

$$10^{-8} \cdot x = 3 \cdot 10^{-1} \Rightarrow x = 3 \cdot 10^7 \text{ segundos}$$

Considerando, conforme o enunciado, que um ano equivale a $3 \cdot 10^7$ segundos, o período necessário é, portanto, de 1 ano. Portanto, o tempo para se alcançar uma barba de 30 centímetros é de um ano.

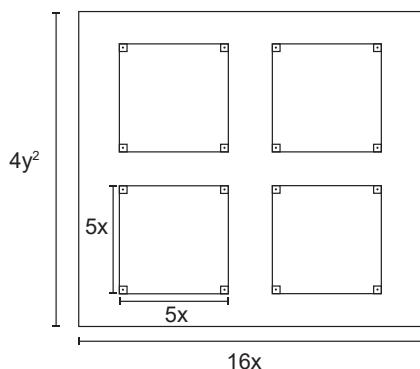
QUESTÃO 160

IK33

Para a construção de uma janela como a ilustrada a seguir, um marceneiro irá produzir um rascunho para determinar as áreas destinadas para vidro e as destinadas para madeira.



O seguinte rascunho, com as dimensões em centímetros, foi o obtido por ele para apresentar ao cliente que solicitou o serviço.



Considerando que a janela tem formato retangular e que as áreas destinadas para os quatro vidros são quadrados idênticos, a área destinada para a madeira nesse projeto, em centímetros quadrados, será de:

- A $x(16y^2 - 25x^2)$
- B $2x(16y - 25)$
- C $2x(16y^2 - 25x)$
- D $4x(16y - 25x^2)$
- E $4x(16y^2 - 25x)$

Alternativa E

Resolução: Primeiramente, calculando a área S do retângulo maior, tem-se:

$$S = 16x \cdot 4y^2 = 64xy^2$$

Calculando a área Q de cada quadrado, tem-se:

$$Q = (5x)^2 = 25x^2$$

Portanto, a área M destinada à madeira será dada por:

$$M = S - 4Q \Rightarrow$$

$$M = 64xy^2 - 100x^2 \Rightarrow$$

$$M = 4x(16y^2 - 25x)$$

QUESTÃO 161

RDKR

Uma distribuidora de botijão de gás utiliza motos ou carros para suas entregas, que são sempre de duas, três ou sete unidades do produto, para economizar combustível.

Para a compra do próximo lote de botijões para abastecer seu estoque, essa distribuidora teve as seguintes opções:

- Opção 1: 902
- Opção 2: 930
- Opção 3: 945
- Opção 4: 966
- Opção 5: 994

Sabendo-se que o lote escolhido será o que pode ser dividido por todas as quantidades utilizadas na entrega dessa distribuidora, a opção escolhida será:

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

Alternativa D

Resolução: Analisando cada opção em relação aos critérios de divisibilidade primeiro por 2, depois por 3 e, finalmente, por 7, tem-se:

A opção 3 é a única que não é par, portanto, não é divisível por 2.

A soma dos algarismos de cada uma das demais opções é:

- Opção 1 $\rightarrow 9 + 0 + 2 = 11$ (não divisível por 3)
- Opção 2 $\rightarrow 9 + 3 + 0 = 12$ (divisível por 3)
- Opção 4 $\rightarrow 9 + 6 + 6 = 21$ (divisível por 3)
- Opção 5 $\rightarrow 9 + 9 + 4 = 22$ (não divisível por 3)

Em relação à divisibilidade por 7, tem-se para as opções restantes:

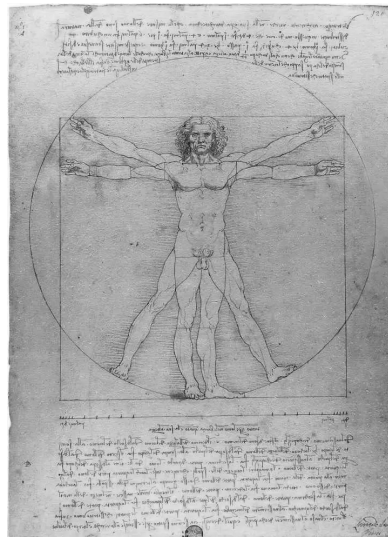
- Opção 2 $\rightarrow 93 - 2 \cdot 0 = 93 \Rightarrow 9 - 2 \cdot 3 = 3$ (não divisível por 7)
- Opção 4 $\rightarrow 96 - 2 \cdot 6 = 84 \Rightarrow 8 - 2 \cdot 4 = 0$ (divisível por 7)

Portanto, a opção escolhida será a 4.

Uma outra maneira para a resolução seria verificar a divisibilidade por $2 \cdot 3 \cdot 7 = 42$, pois, se o número em questão for divisível por 42, ele será divisível por cada um de seus fatores, que é o caso apenas do 966, opção 4.

QUESTÃO 162

EW8T

Homem Vitruviano

O Homem Vitruviano ou Homem de Vitruvius é um desenho de Leonardo da Vinci (1452-1519) que foi produzido em 1490, durante o Renascimento.

O Homem Vitruviano foi inspirado na obra *De Architectura* do arquiteto romano Marcus Vitruvius Pollio, o Vitruvius.

Segue o trecho da obra em que Da Vinci utilizou para produzir seu desenho:

“Um palmo é a largura de quatro dedos

Um côvado é o comprimento de seis palmos

A altura de um homem é quatro côvados [...]”

Disponível em: <<https://asmetro.org.br>>.
Acesso em: 25 nov. 2022 (Adaptação).

De acordo com as informações, se um homem com as proporções citadas na obra tem uma altura de 1,92 m, a largura de um dedo, em centímetro, é igual a

- A 0,2.
- B 0,5.
- C 2,0.
- D 4,0.
- E 5,0.

Alternativa C

Resolução: Como $1,92\text{ m} = 192\text{ cm}$, que correspondem a 4 côvados, logo 1 côvado é dado por:

$$192\text{ cm} : 4 = 48\text{ cm}$$

Assim, como 48 cm correspondem a seis palmos, então um palmo será:

$$48\text{ cm} : 6 = 8\text{ cm}$$

Uma vez que um palmo é 8 cm, que correspondem a quatro dedos, então a largura de um dedo será:

$$8\text{ cm} : 4 = 2\text{ cm}$$

Portanto, a largura de um dedo é igual a 2 cm.

QUESTÃO 163

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

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

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

Alternativa D

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

$$x = \frac{40 \cdot \text{R\$ } 4,00 + 10 \cdot \text{R\$ } 2,70}{40 + 10} = \frac{\text{R\$ } 160,00 + \text{R\$ } 27,00}{50} \Rightarrow$$
$$x = \frac{\text{R\$ } 187,00}{50\text{ L}} = \text{R\$ } 3,74$$

QUESTÃO 164

Em uma escola de música com 300 estudantes, foi realizada uma pesquisa com os alunos a respeito dos instrumentos praticados para uma turma de apreciação musical. Sabe-se que 160 alunos tocam violino, 120 alunos tocam flauta, 30 alunos tocam violino e flauta e os demais estudantes tocam outros instrumentos diferentes dos citados. Desse modo, o total de estudantes que não tocam violino e nem tocam flauta é igual a:

- A 25
- B 40
- C 50
- D 65
- E 80

Alternativa C

Resolução: Considerando que, conforme o enunciado, os demais estudantes não tocam nem violino nem flauta, basta calcular a quantidade de estudantes que tocam esses dois instrumentos. Assim:

$$160 + 120 - 30 = 250$$

Logo, $300 - 250 = 50$ estudantes não tocam violino nem flauta.

QUESTÃO 165

Ana, Bia e Caio compraram juntos, por R\$ 5,00, um bilhete de uma rifa. Ana contribuiu com R\$ 0,80, Bia contribuiu com R\$ 1,60 e Caio contribuiu com R\$ 2,60. O número do bilhete dos três foi sorteado. Ao repartirem o prêmio em partes proporcionais à contribuição de cada um, Bia ganhou R\$ 112,00.

O prêmio total sorteado era de

- A R\$ 350,00.
- B R\$ 340,00.
- C R\$ 330,00.
- D R\$ 325,00.
- E R\$ 315,00.

Alternativa A

Resolução: Considerando que a repartição do prêmio foi proporcional ao valor contribuído na compra do bilhete, e chamando de T o valor total do prêmio, tem-se:

$$\frac{112}{T} = \frac{1,60}{5} \Rightarrow 1,60 \cdot T = 560 \Rightarrow T = 350$$

Portanto, o prêmio total foi de 350 reais.

QUESTÃO 166

Numa indústria, 6 máquinas idênticas, operando juntas, gastam 8 horas para produzir 3 000 peças. Como o nível de velocidade dessas máquinas é 1, a diretora da fábrica pretende trocá-las por 8 máquinas, também idênticas, porém com velocidade de produção 20% maior.

Após a troca das máquinas, o tempo gasto na produção de 5 000 peças será de, aproximadamente,

- A 6 h 24 min.
- B 7 h 50 min.
- C 8 h 20 min.
- D 8 h 33 min.
- E 8 h 40 min.

Alternativa C

Resolução: Considerando que a velocidade de produção das 6 máquinas idênticas é 1, a velocidade de produção das 8 máquinas novas é 20% maior, ou seja, é 1,2. Quanto maior a velocidade, menor a quantidade de horas que as máquinas vão precisar trabalhar, portanto, são grandezas inversamente proporcionais. Quanto maior a quantidade de horas a trabalhar, mais peças são feitas, então são grandezas diretamente proporcionais. E quanto maior a quantidade de máquinas, menor a quantidade de horas de trabalho, logo são grandezas inversamente proporcionais.

Chamando de x a quantidade de horas gastas na produção das 5 000 peças, tem-se a seguinte regra de três:

| Máquinas | Horas | Peças | Velocidade |
|----------|-------|---------|------------|
| 6 ↑ | 8 ↓ | 3 000 ↓ | 1 ↑ |
| 8 ↑ | x ↓ | 5 000 ↓ | 1,2 ↑ |

$$\frac{8}{x} = \frac{8}{6} \cdot \frac{3\,000}{5\,000} \cdot \frac{1,2}{1} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{1}{6} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{1,2}{1} \Rightarrow$$
$$x = \frac{30}{3,6} \Rightarrow x = \frac{25}{3}$$

Portanto, são $\frac{25}{3}$ da hora, ou seja, 500 minutos, o equivalente a 8 h 20 min.

QUESTÃO 167

QWDX

Em um jogo de plataforma para *videogames*, o jogador guia seu personagem para desviar de obstáculos que vão de encontro a ele. Para desviar dos obstáculos, o jogador pode saltar uma vez ou utilizar um salto duplo, sendo que, após o salto duplo, os dois próximos saltos devem ser simples, para que ele possa utilizar novamente o salto duplo.

Em uma partida, o jogador planejou a seguinte sequência de saltos, em que o X representa os saltos que ele ainda não determinou.

- 1º: Duplo
- 2º: X
- 3º: X
- 4º: X
- 5º: Simples
- 6º: Duplo

De acordo com as informações e a regra do jogo, na sequência dada,

- A o quarto salto pode ser duplo.
- B o terceiro salto pode ser duplo.
- C ocorrerão três saltos duplos no total.
- D ocorrerão três saltos simples no total.
- E ocorrerão quatro saltos simples no total.

Alternativa E

Resolução: Conforme as regras do jogo, após o salto duplo, os dois próximos saltos devem ser simples. Logo, o 2º e o 3º saltos serão, obrigatoriamente, simples. O 4º salto, porém, não pode ser duplo porque o 6º salto já foi definido como duplo. Dessa maneira, a sequência de saltos será:

- 1º: Duplo
- 2º: Simples
- 3º: Simples
- 4º: Simples
- 5º: Simples
- 6º: Duplo

Portanto, na sequência dada ocorrerão quatro saltos simples no total.

No calendário chinês, cada ano é associado a um animal e a um elemento da natureza. São 12 animais e 5 elementos da natureza, sendo que os animais mudam de ano a ano e os elementos de 2 em 2 anos, seguindo uma ordem, conforme apresentado no quadro a seguir, referente aos anos de 2000 a 2011:

| | | | | | | |
|-----------------|--------|----------|--------|-------|---------|---------|
| Ano | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
| Animal | Dragão | Serpente | Cavalo | Cabra | Macaco | Galo |
| Elemento | Metal | Metal | Água | Água | Madeira | Madeira |
| Ano | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| Animal | Cão | Porco | Rato | Boi | Tigre | Coelho |
| Elemento | Fogo | Fogo | Terra | Terra | Metal | Metal |

Com base nas informações apresentadas, o primeiro ano do Dragão de Fogo, após o ano de 2100, ocorrerá no ano de

- A 2106.
- B 2120.
- C 2136.
- D 2156.
- E 2160.

Alternativa D

Resolução: Os animais se repetem a cada 12 anos (um para cada animal). Os elementos se repetem por 2 anos seguidos, sendo que o primeiro ano de cada elemento ocorre a cada 10 anos. Assim, para saber quando se repetirá um mesmo animal e um mesmo elemento, basta calcular o MMC entre 12 e 10.

Decompondo os números, tem-se:

$$10 = 2 \cdot 5$$

$$12 = 2 \cdot 2 \cdot 3 = 2^2 \cdot 3$$

$$\text{MMC}(10,12) = 2^2 \cdot 3 \cdot 5 = 4 \cdot 3 \cdot 5 = 60$$

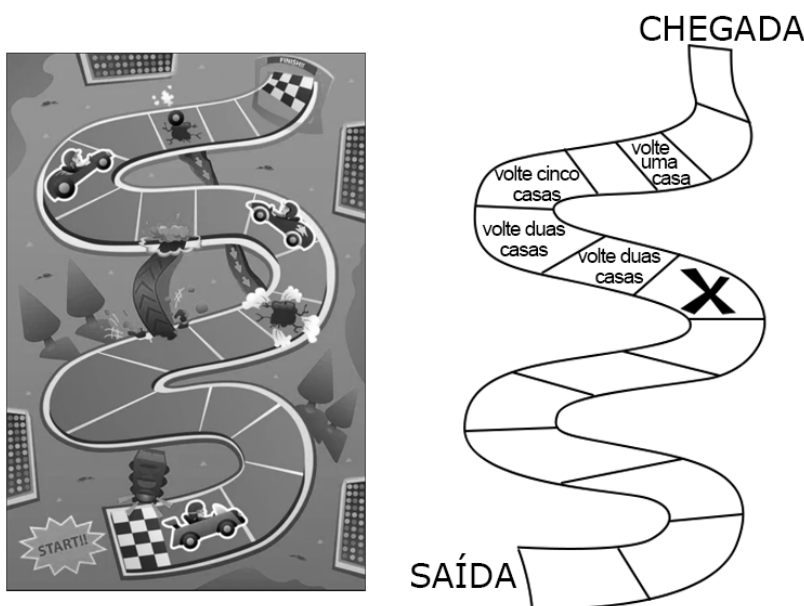
Dessa maneira, a cada 60 anos um mesmo animal e elemento se encontram em um mesmo ano.

A questão pede o primeiro Dragão de Fogo após o ano de 2100. Primeiro deve-se encontrar o próximo ano do Dragão de Fogo. Sabe-se que os anos do elemento Fogo são aqueles terminados em 6 ou 7.

Como os animais se repetem de 12 em 12 anos, os anos do Dragão serão 2012, 2024 e 2036. Sendo que este último será um Dragão de Fogo (por terminar em 6).

Para saber quando serão os próximos anos do Dragão de Fogo, deve-se somar 60 anos a esse valor, obtendo 2096. Como esse valor é menor do que 2100, deve-se somar 60 anos novamente, o que leva a 2156, que será o primeiro ano do Dragão de Fogo após 2100.

Durante uma partida de um jogo de tabuleiro, em sua jogada, um dos participantes se deparou com a seguinte situação:



Na origem da jogada, ele se encontra na casa representada pelo x na imagem, e, para jogar, irá utilizar um dado cúbico, honesto, numerado de 1 a 6.

Sabendo-se que o número retirado foi ímpar, esse jogador, necessariamente,

- A retornou à casa de origem.
- B alcançou a linha de chegada.
- C não retornou à casa de origem.
- D avançou em direção à linha de chegada.
- E regrediu no tabuleiro em relação à casa de origem.

Alternativa C

Resolução: Como o número retirado foi ímpar, tem-se as seguintes possibilidades:

Resultado do lançamento = 1: Nesse caso, ele voltaria duas casas e ficaria uma casa atrás da casa de origem da jogada, regredindo no tabuleiro.

Resultado do lançamento = 3: Nesse caso, ele voltaria cinco casas e ficaria duas casas atrás da casa de origem da jogada, regredindo no tabuleiro.

Resultado do lançamento = 5: Nesse caso, ele voltaria uma casa e ficaria quatro casas à frente da casa de origem da jogada, avançando no tabuleiro.

Portanto, nessa situação, em todas as possibilidades o jogador não retorna à casa de origem da jogada.

QUESTÃO 170

ECOII

Para anotar a senha de seu cartão, uma pessoa utilizou o seguinte mecanismo para que, mesmo se alguém encontrasse sua anotação, não pudesse facilmente decifrar a senha registrada.

| | |
|---|---|
| 8 | 0 |
| 7 | 1 |
| 4 | 2 |
| 2 | 3 |

Nesse quadro, a primeira coluna é referente a cada algarismo da senha, que tem quatro dígitos. A segunda coluna, por sua vez, indica o expoente da potência de 10 à qual o algarismo da primeira coluna é multiplicado. A senha é formada a partir da soma dos resultados dessas multiplicações.

De acordo com as informações, a senha do cartão dessa pessoa é

- A 8742.
- B 6870.
- C 3210.
- D 2478.
- E 0786.

Alternativa D

Resolução: Escrevendo o número n que representa a senha procurada, segundo as condições dadas para a base 10, tem-se:

$$n = 8 \cdot 10^0 + 7 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^3 \Rightarrow$$

$$n = 8 \cdot 1 + 7 \cdot 10 + 4 \cdot 100 + 2 \cdot 1000 \Rightarrow$$

$$n = 8 + 70 + 400 + 2000 \Rightarrow$$

$$n = 2478$$

Portanto, a senha é 2478.

QUESTÃO 171

7GUC

Em uma escola de reforço, o professor de Inglês tem horários de 30 minutos para cada aula; o professor de Física, 45 minutos para cada aula; e o professor de Português, 50 minutos para cada aula. No início de cada aula, eles batem ponto no mesmo aparelho eletrônico que fica localizado no corredor entre as salas de aula.

Sabendo-se que às 8h os três professores registraram o ponto juntos, a próxima vez que eles irão se encontrar no registro de ponto será às

- A 10h15min.
- B 11h30min.
- C 14h00min.
- D 14h50min.
- E 15h30min.

Alternativa E

Resolução: Primeiramente, escrevendo cada um dos horários de aula de forma fatorada, tem-se:

- $30 = 2 \cdot 3 \cdot 5$
- $45 = 3^2 \cdot 5$
- $50 = 2 \cdot 5^2$

Dessa forma, tem-se:

$$\text{MMC}(30, 45, 50) = 2 \cdot 3^2 \cdot 5^2 = 2 \cdot 9 \cdot 25 = 450 \text{ minutos.}$$

Logo, os professores irão se encontrar novamente após 450 minutos, ou seja, 7 horas e 30 minutos após o primeiro encontro. Portanto, esse encontro no registro de ponto será às $8\text{h} + 7\text{h } 30\text{min} = 15\text{h}30\text{min}$.

QUESTÃO 172

ZK07

Uma loja trabalha com a venda de vários tipos de instrumentos musicais, entre eles, violões.

Há três tipos de violões:

- Elétricos: necessitam da utilização de amplificadores.
- Acústicos: não necessitam da utilização de amplificadores.
- Mistos: a utilização de amplificadores é opcional.

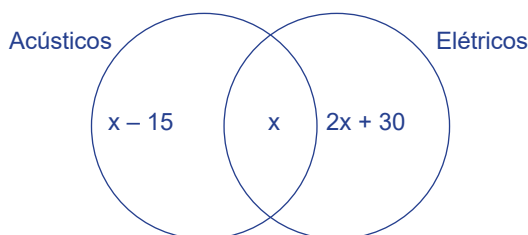
Nessa loja, a quantidade de violões mistos excede em 15 unidades a quantidade de violões acústicos. A quantidade de violões elétricos equivale ao dobro da quantidade de violões mistos, acrescidos de 30 unidades.

Sabendo-se que, ao todo, nessa loja, a quantidade de violões é de 135 unidades, quantos violões são apenas acústicos?

- A 15
- B 30
- C 45
- D 90
- E 120

Alternativa A

Resolução: Seja x o total de violões mistos desta loja, tem-se o seguinte Diagrama de Venn da quantidade de violões em relação à necessidade de utilizar amplificadores:



Assim, pelo total de unidades, tem-se:

$$x - 15 + x + 2x + 30 = 135 \Rightarrow$$

$$4x + 15 = 135 \Rightarrow$$

$$4x = 120 \Rightarrow$$

$$x = 30$$

Portanto, a quantidade de violões acústicos será de $30 - 15 = 15$ unidades.

QUESTÃO 173

L309

Uma instituição que cuida de famílias em situação de carência recebeu 120 latas de óleo vegetal, 160 pacotes de arroz e 250 pacotes de feijão em doações. Para distribuir de maneira igualitária *kits* desses mantimentos entre parte das filiais da instituição, a diretoria decidiu realizar uma divisão dos mantimentos em quantidades iguais por tipo de mantimento, sendo a quantidade de filiais atendidas a maior possível e sem que haja sobra na formação dos *kits*.

Dessa forma, a quantidade de mantimentos que cada filial irá receber é igual a

- A 10.
- B 12.
- C 16.
- D 25.
- E 53.

Alternativa E

Resolução: Primeiramente, escrevendo as quantidades de mantimentos em sua forma fatorada, tem-se:

- $120 = 2^3 \cdot 3 \cdot 5$
- $160 = 2^5 \cdot 5$
- $250 = 2 \cdot 5^3$

Assim, tem-se $MDC(120, 160, 250) = 2 \cdot 5 = 10$.

Logo, serão 10 filiais atendidas. E cada *kit* recebido será formado por:

- Óleo: $120 : 10 = 12$ latas
- Arroz: $160 : 10 = 16$ pacotes
- Feijão: $250 : 10 = 25$ pacotes

Cada filial receberá, portanto, $12 + 16 + 25 = 53$ mantimentos.

QUESTÃO 174

VW5W

Ao final da sua aula de fatoração, um professor de Matemática lançou o seguinte desafio:

Quem souber responder à pergunta a seguir vai ganhar, exatamente, a quantidade de pontos que equivale à soma dos algarismos da resposta.

Qual número se deve adicionar a $100\,001^2$ para se obter $100\,002^2$?

O aluno que conseguiu resolver corretamente o desafio ganhou

- A 1 ponto.
- B 2 pontos.
- C 3 pontos.
- D 4 pontos.
- E 5 pontos.

Alternativa E

Resolução: A equação que resolve a questão é dada por:

$$100\,001^2 + x = 100\,002^2$$

Logo, tem-se:

$$x = 100\,002^2 - 100\,001^2$$

Pelo produto da soma pela diferença, tem-se:

$$x = (100\,002 + 100\,001) \cdot (100\,002 - 100\,001) \Rightarrow$$

$$x = 200\,003 \cdot 1 \Rightarrow x = 200\,003$$

Logo, a resposta correta ao desafio é o número 200 003. Portanto, o aluno que conseguiu resolver corretamente o desafio ganhou $2 + 0 + 0 + 0 + 0 + 3 = 5$ pontos.

QUESTÃO 175

N1BR

A rotação da Terra está diminuindo, e pode ser a razão pela qual temos oxigênio suficiente

Desde a sua formação, a rotação da Terra tem vindo a diminuir gradualmente e, como resultado, os seus dias têm-se tornado progressivamente mais longos. Segundo o *site* Science Alert, embora essa desaceleração da Terra não seja perceptível nas nossas escalas de tempo, é o suficiente para provocar mudanças significativas. Uma delas, de acordo com uma nova pesquisa, e a mais importante para nós, é que o alongamento dos dias está relacionado com a oxigenação da atmosfera terrestre.

Com base em registros fósseis, estamos ganhando 1,8 milissegundos por século, o que influencia a maneira com que as coisas funcionam hoje.

Disponível em: <<https://www.istoedinheiro.com.br>>. Acesso em: 28 nov. 2022 (Adaptação).

De acordo com as informações, o tempo, em séculos, necessário para um alongamento do dia em 1 hora, é igual a

- A 2 000.
- B 20 000.
- C 200 000.
- D 2 000 000.
- E 20 000 000.

Alternativa D

Resolução: Seja x a quantidade de séculos necessários para um alongamento de uma hora no dia terrestre. Sendo 1 milissegundo equivalente a 10^{-3} segundos, e sendo 3 600 a quantidade de segundos em 1 hora, tem-se a seguinte regra de três simples:

| Quantidade de séculos | Tempo (s) |
|-----------------------|---------------------|
| 1 | $1,8 \cdot 10^{-3}$ |
| x | 3 600 |

$$x \cdot 1,8 \cdot 10^{-3} = 3\,600 \Rightarrow$$

$$10^{-3} x = 2\,000 \Rightarrow$$

$$x = 2\,000\,000$$

Portanto, são necessários 2 000 000 séculos para alongar o dia em 1 hora.

QUESTÃO 176 F5HM

Um motorista de automobilismo encomendou um bolo em formato de prisma retangular reto a uma confeitaria. O retângulo superior do bolo, de dimensões 39,1 cm por 25,5 cm, ele solicitou que fosse confeccionado no formato de uma bandeira quadriculada, como a que sinaliza a passagem dos carros na linha de chegada de corridas. Para isso, a confeitaria decidiu confeitar o menor número possível de quadrados idênticos, com medida inteira, em milímetro, sem deixar espaços entre quadrados adjacentes.

Dessa forma, a quantidade de quadrados utilizados para a confecção da parte superior do bolo é igual a

- A 15.
- B 17.
- C 23.
- D 289.
- E 345.

Alternativa E

Resolução: Primeiramente, escrevendo as dimensões do bolo em milímetros, tem-se que elas são $39,1 \text{ cm} = 391 \text{ mm}$ e $25,5 \text{ cm} = 255 \text{ mm}$. Para buscar o menor número possível de quadrados idênticos, é preciso encontrar a maior medida de lado possível para esses quadrados, que se encaixe em ambas as dimensões com um número inteiro de quadrados, e essa medida deve ser um número divisor de 391 e de 255 ao mesmo tempo. Assim, em sua forma fatorada, tem-se:

$$391 = 17 \cdot 23$$

$$255 = 17 \cdot 15$$

Logo, o lado de cada quadrado terá medida de 17 mm. Em uma dimensão, serão $391 : 17 = 23$ quadrados, na outra serão $255 : 17 = 15$ quadrados.

Portanto, serão utilizados $23 \cdot 15 = 345$ quadrados para a confecção da parte superior do bolo.

QUESTÃO 177 OYY9

Uma confeitaria utiliza dois tipos de recipientes para servir suas sobremesas mais populares. Para a sobremesa de chocolate, é utilizado um pote de formato piramidal; e, para servir a sobremesa de framboesa, um pote com formato de tronco de cone. Para a sobremesa de chocolate, que é a mais vendida, a confeitaria possui 147 potes. Para a de framboesa, possui 31 potes.

A razão entre as vendas da sobremesa menos vendida e a mais vendida, nessa ordem, é de 1 : 6.

Para a gerência da confeitaria alcançar essa mesma razão para os potes com formato de tronco de cone e com formato piramidal, nessa ordem, ela deve adquirir uma quantidade de potes para a sobremesa de chocolate igual a

- A 21.
- B 39.
- C 70.
- D 178.
- E 186.

Alternativa B

Resolução: Sendo x a quantidade de potes a serem comprados para as sobremesas de chocolate para atender às condições dadas, tem-se:

$$\frac{31}{147 + x} = \frac{1}{6} \Rightarrow 147 + x = 186 \Rightarrow x = 39$$

Portanto, devem ser adquiridos 39 potes de formato piramidal.

QUESTÃO 178 H244

Uma ONG estava organizando uma feijoada beneficente para servir 120 kg de feijoada para a população carente de sua cidade. Para isso, ela dispunha de 12 cozinheiros que podiam trabalhar por 8 horas no dia do evento.

Para reduzir o tempo de trabalho, a ONG contratou uma quantidade adicional de cozinheiros, de mesmo rendimento, e foram preparados 180 kg de feijoada.

Sabendo-se que o tempo de trabalho no dia do evento foi de 6 horas, a quantidade total de cozinheiros trabalhando para o preparo da feijoada beneficente foi igual a

- A 6.
- B 8.
- C 12.
- D 16.
- E 24.

Alternativa E

Resolução: Analisando as grandezas envolvidas, tem-se:

- Quanto mais cozinheiros, menos horas necessárias de trabalho. Logo, essas grandezas são inversamente proporcionais.
- Quanto mais cozinheiros, mais feijoada será preparada. Logo, essas grandezas são diretamente proporcionais.

Dessa forma, tem-se a seguinte regra de três composta.

| Cozinheiros | Horas/dia | Kg de feijoada |
|-------------|-----------|----------------|
| 12 | 8 | 120 |
| x | 6 | 180 |

$$\frac{12}{x} = \frac{6}{8} \cdot \frac{120}{180} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{18} \Rightarrow x = 24$$

Portanto, havia 24 cozinheiros trabalhando para o preparo da feijoada beneficente.

QUESTÃO 179 96AZ

Ao levar o filho para escolher seu presente de aniversário, seus pais decidiram pelo seguinte:

Enquanto o pai realizava as compras de supermercado em uma determinada loja, a mãe levaria o filho para a loja de jogos.

Nesta loja, o filho optou por dois jogos, um de corrida e um de futebol. Sua mãe lhe disse que iria aguardar o retorno do pai, para avaliar financeiramente se, após as compras de supermercado, seria possível comprar os jogos, com as seguintes condições:

“Se seu pai chegar e a compra ficar abaixo do esperado, podemos comprar os dois jogos, caso contrário você pode escolher apenas um deles.”

Após esperar algum tempo, decidiram mesmo sem o retorno do pai.

Dessa forma, a criança, necessariamente, saiu da loja com

- A) nenhum dos jogos.
- B) o jogo de futebol.
- C) o jogo de corrida.
- D) algum dos jogos.
- E) ambos os jogos.

Alternativa D

Resolução: Realizando uma análise lógica para a situação descrita, do ponto de vista da mãe, pelas condições estabelecidas, tem-se:

Caso o valor das compras fique abaixo do esperado:

- algum dos jogos: possível;
- ambos os jogos: possível.

Caso o valor das compras fique igual ou maior que o esperado:

- algum dos jogos: possível;
- ambos os jogos: impossível.

Portanto, o cenário possível, independentemente do resultado das compras, é o da criança sair da loja com algum dos jogos.

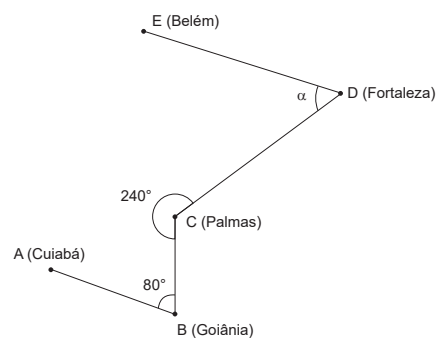
QUESTÃO 180 VPY1

Considere o mapa a seguir que representa as cinco paradas que um avião realizou durante um dia.

A ordem das viagens foi: Cuiabá, Goiânia, Palmas, Fortaleza e Belém.



A imagem a seguir representa, de forma simplificada, as trajetórias percorridas e os ângulos formados por elas, em que $AB \parallel DE$.

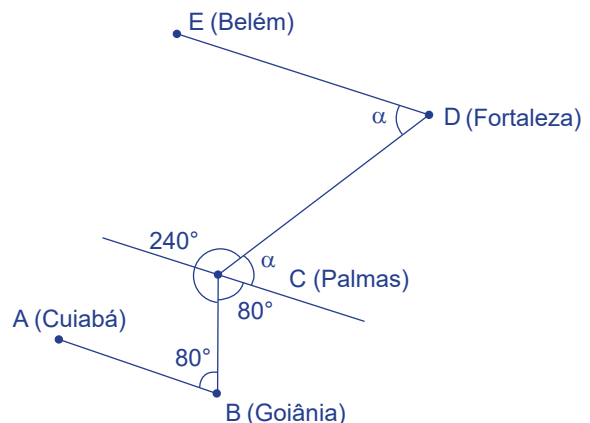


De acordo com as informações, a medida, em graus, do ângulo α assinalado é:

- A) 160
- B) 120
- C) 80
- D) 60
- E) 40

Alternativa E

Resolução: Considere-se a seguinte figura auxiliar para a resolução do problema, na qual foi traçada uma reta paralela a AB e a ED , passando por C .



Logo, identificando-se as medidas dos ângulos alternos internos destacados na imagem, tem-se: $\alpha + 240^\circ + 80^\circ = 360^\circ$.

Portanto, $\alpha = 360^\circ - 320^\circ \Rightarrow \alpha = 40^\circ$.