GABARITO

SIMULADO ENEM 2025 - VOLUME 1 - PROVA II

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

91 - D	106 - D	121 - D
92 - B	107 - B	122 - A
93 - B	108 - D	123 - A
94 - B	109 - A	124 - B
95 - E	110 - D	125 - B
96 - D	111 - E	126 - D
97 - D	112 - E	127 - B
98 - D	113 - A	128 - D
99 - D	114 - A	129 - D
100 - B	115 - D	130 - D
101 - D	116 - A	131 - D
102 - A	117 - D	132 - D
103 - B	118 - B	133 - D
104 - D	119 - B	134 - D
105 - E	120 - B	135 - D

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

136 - D	151 - B	166 - D
137 - B	152 - E	167 - B
138 - B	153 - B	168 - D
139 - B	154 - B	169 - D
140 - E	155 - D	170 - D
141 - B	156 - D	171 - D
142 - E	157 - E	172 - B
143 - E	158 - D	173 - D
144 - D	159 - D	174 - E
145 - E	160 - E	175 - D
146 - D	161 - D	176 - D
147 - D	162 - E	177 - D
148 - D	163 - D	178 - D
149 - E	164 - B	179 - D
150 - A	165 - E	180 - E

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

5DC4

Muita gente não sabe, mas, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a diarreia é a segunda maior causa de morte de crianças no mundo. A cada dia, 15 crianças morrem vítimas desse quadro no Brasil e o principal risco é a desidratação. Dessa forma, para evitá-la, o paciente deve ingerir de 2 a 3 L de líquidos por dia. Uma alternativa bastante eficaz é preparar uma solução de soro caseiro, que consiste em adicionar 20 g de açúcar e 3,5 g de sal a 1 litro de água mineral.

Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br>.
Acesso em: 4 nov. 2019.

O líquido utilizado no combate à desidratação é classificado como

A substância pura.

B sistema polifásico.

C mistura homogênea.

D mistura heterogênea.

E substância composta.

Alternativa C

Resolução: O soro caseiro é preparado misturando-se três substâncias químicas (água, sal de cozinha e açúcar). Como ao final do processo ele apresenta fase e aspecto únicos, ele pode ser classificado como uma mistura homogênea. Logo, a alternativa C está correta.

QUESTÃO 92

4YØ3

O papel que cada proteína é capaz de desempenhar está ligado à sequência de aminoácidos que compõem sua estrutura. Uma vez que a sequência se forma, as fileiras de aminoácidos se dobram em formatos tridimensionais, que vão ditar o destino de cada proteína. Vencedores do prêmio Nobel de Química de 2024 desenvolveram ferramentas que permitem sintetizar proteínas completamente novas, além de uma inteligência artificial capaz de prever a estrutura das proteínas.

Disponível em: <https://jornal.unesp.br>.
Acesso em: 28 out. 2024.
[Fragmento adaptado]

As ferramentas desenvolvidas por esses pesquisadores baseiam-se no conhecimento de que os(as)

A aminoácidos são unidos entre si por ligações de hidrogênio.

B moléculas proteicas apresentam diferentes níveis estruturais.

C polipeptídios são monômeros que formam o polímero proteico.

D cadeias peptídicas se formam ao se ligarem a um grupo prostético.

E proteínas sofrem desnaturação com a quebra de ligações peptídicas.

Alternativa B

Resolução: As proteínas apresentam, pelo menos, três níveis estruturais: estrutura primária, secundária e terciária, sendo esta última sua forma tridimensional. Os estudos citados são relevantes, pois permitem definir a estrutura terciária de proteínas já conhecidas ou sintetizadas artificialmente. Portanto, está correta a alternativa B. A alternativa A está incorreta, pois os aminoácidos são ligados entre si por ligações peptídicas. A alternativa C está incorreta, pois os monômeros que formam as proteínas são os aminoácidos, sendo os polipeptídios já considerados polímeros. A alternativa D está incorreta, pois nem toda cadeia polipeptídica precisa se ligar a um grupo prostético para se formar, o que ocorre apenas em proteínas conjugadas. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a desnaturação proteica ocorre pela quebra das ligações de hidrogênio que formam as estruturas secundária e terciária das proteínas.

QUESTÃO 93 4VQ1

Um ciclista treina diariamente para uma competição utilizando um relógio de treino que mostra as informações de distância, tempo e ritmo, este medido em min/km, isto é, o inverso da velocidade. O relógio é sempre ligado no início do percurso e desligado somente no fim. Seu treino consiste em percorrer uma distância igual a 50 km, contando com uma pausa de 30 minutos para descanso. Ao final do treino, o ciclista desconta essa pausa a partir dos dados informados pelo relógio, ilustrado a seguir:

A partir do cálculo realizado pelo ciclista, o ritmo obtido por ele, em min/km, será igual a

A) 1,8.
B) 3,6.
C) 3,7.
D) 3,9.
E) 4,1.

Alternativa B

Resolução: Para encontrar o ritmo, do ciclista desconsiderando a pausa de 30 minutos, basta que seja realizada a subtração dos minutos no tempo do relógio. Dessa forma, o ritmo é:

$$ritmo = \frac{\Delta t}{d}$$

$$ritmo = \frac{3\ \text{h}}{50\ \text{km}}$$

Uma vez que é pedido o ritmo em min/km, é necessário transformar a unidade de "hora" em "minuto". Assim:

$$ritmo = \frac{3\ \text{h}}{50\ \text{km}} \cdot \frac{60\ \text{min}}{1\ \text{h}}$$

$$ritmo = \frac{180\ \text{min}}{50\ \text{km}} = 3{,}6\ \text{min/km}$$

Portanto, a alternativa B está correta.

QUESTÃO 94 B5TK

Em uma aula de laboratório de físico-química, os alunos reproduziram o experimento da gota de óleo de Robert Millikan, no qual observaram o movimento de pequenas gotas de óleo carregadas eletricamente entre duas placas paralelas. Eles ajustaram o campo elétrico para equilibrar a força gravitacional e manter as gotas de óleo em suspensão. Após coletarem os dados, os alunos calcularam um determinado parâmetro das gotas de óleo e, ao comparar os resultados, perceberam que os valores desse parâmetro eram múltiplos de um mesmo valor.

Qual o parâmetro determinado pelos alunos em seus experimentos?

A) O valor da massa do próton.
B) O valor da carga elementar do elétron.
C) A carga total presente no núcleo atômico.
D) A relação entre a massa e o volume do átomo.
E) A razão entre a carga e a massa da gota de óleo.

Alternativa B

Resolução: No experimento reproduzido em sala de aula, os alunos perceberam que as cargas das gotas de óleo eram compostas de múltiplos de um valor constante, assim como Robert Millikan concluiu em seus experimentos. Essa descoberta permitiu determinar a carga elementar do elétron, que é a menor unidade de carga elétrica possível. Logo a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 95 YL8C

A transpiração é uma resposta fisiológica natural e importante aos exercícios físicos, pois auxilia no controle da temperatura corporal. Sem a reposição do líquido eliminado, no entanto, o perigo é ficar desidratado. Tontura, enjoo e hipertermia são consequências da desidratação, que se reflete também em menos força muscular, mais risco de sentir cãibra e, consequentemente, queda no rendimento. Para evitar tudo isso é preciso traçar uma estratégia para os treinos ou provas de corrida que for realizar, sobretudo as mais longas.

Disponível em: <https://suacorrida.com.br>.
Acesso em: 25 out. 2024. [Fragmento adaptado]

Qual estratégia pode contribuir melhor para a homeostase corporal nessas situações?

A) Aumento do consumo de proteínas para otimizar a hidratação.
B) Hidratação restrita a bebidas isotônicas durante as competições.
C) Ingestão da maior quantidade possível de água antes das atividades.
D) Redução da quantidade de líquidos no treino para melhorar o rendimento.
E) Reposição contínua de líquidos durante o período de realização do exercício.

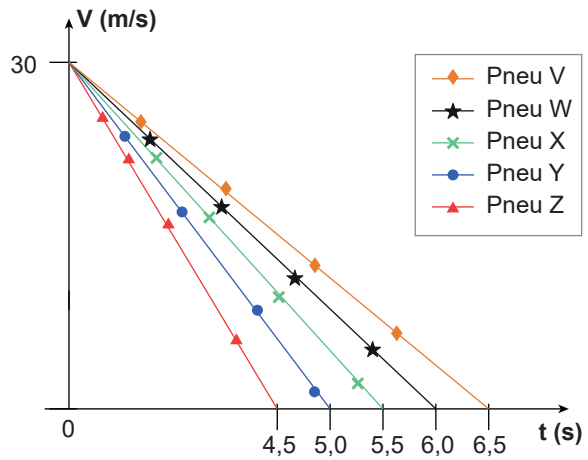
Alternativa E

Resolução: A reposição contínua de líquidos durante o exercício é essencial para a manutenção da homeostase corporal, garantindo o equilíbrio hídrico e prevenindo a desidratação. Esse hábito ajuda a evitar sintomas como tontura e câibras, além de preservar o rendimento físico. Portanto, a alternativa E está correta. A alternativa A está incorreta, pois o consumo de proteínas não está diretamente relacionado à desidratação, além de não ser a forma mais eficiente em relação ao controle da temperatura corporal. A alternativa B está incorreta, pois hidratar-se exclusivamente com bebidas isotônicas pode ajudar na reposição de eletrólitos, mas não é uma estratégia suficiente para assegurar a hidratação contínua necessária durante o exercício físico, podendo causar problemas quando consumidas de maneira inadequada. A alternativa C está incorreta, pois a ingestão excessiva de água antes da atividade pode causar desconforto e outros problemas, além de não substituir a reposição durante o exercício. Por fim, a alternativa D está incorreta, pois reduzir a ingestão de líquidos prejudica a homeostase e pode aumentar os riscos associados à desidratação.

QUESTÃO 96

SZY9

De forma a escolher os melhores pneus para um automóvel, uma fabricante desenvolveu um procedimento para escolher entre as cinco marcas disponíveis – V, W, X, Y e Z. O procedimento consistiu em realizar a parada total do carro, de modo que a distância percorrida fosse igual a 75 metros. Os dados desse procedimento foram organizados no gráfico a seguir, para os diferentes pneus:



O pneu que satisfez a condição da fabricante é da marca

A) V.
B) W.
C) X.
D) Y.
E) Z.

Alternativa D

Resolução: Ao analisar o procedimento, todos os carros começam com velocidade inicial igual a 30 m/s, e terminam o movimento a uma velocidade igual a zero, embora em diferentes intervalos de tempo. Entretanto, a condição da fabricante é de que o carro percorra uma distância de 75 metros. Assim, utilizando a equação de Torricelli, pode-se encontrar a aceleração de frenagem desejada:

$$v^2 = v_0^2 + 2ad$$
$$0 = 30^2 + 2a \cdot 75$$
$$a = -\frac{900}{150} = -6\ \text{m/s}^2$$

Assim, o tempo de frenagem tem que ser igual a:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$
$$-6 = \frac{-30}{\Delta t}$$
$$\Delta t = 5\ \text{s}$$

Analisando o gráfico, o pneu da marca Y é aquele que cumpre a condição. Portanto, a alternativa D está correta.

QUESTÃO 97

MADH

Durante uma aula de química, os alunos analisaram o rótulo de uma garrafa de água mineral e identificaram diferentes íons presentes. O professor propôs que eles determinassem quais dessas espécies eram isoeletrônicas, ou seja, apresentavam o mesmo número de elétrons. Inicialmente, os alunos organizaram os íons e seus respectivos números atômicos na tabela apresentada a seguir:

Espécie Química	Número Atômico
F^-	9
Na^+	11
Mg^{2+}	12
$C\ell^-$	17
K^+	19
Ca^{2+}	20

Foi identificado como espécies isoeletrônicas o grupo formado pelos

A) ânions F^-, $C\ell^-$ e o cátion K^+.
B) cátions $C\ell^-$, F^- e o ânion Na^+.
C) cátions K^+, Ca^{2+} e o ânion $C\ell^-$.
D) ânions Na^+, Mg^{2+} e o cátion F^-.
E) cátions Ca^{2+}, Mg^{2+} e o ânion $C\ell^-$.

Alternativa C

Resolução: A tabela apresenta íons positivos, chamados de cátions, e negativos, chamados de ânions. A partir dessa análise, as alternativas B e D estão incorretas. Analisando as espécies apresentadas, tem-se:

- O ânion F^- (número atômico 9) ganha 1 elétron, ficando com 10 elétrons.
- O cátion Na^+ (número atômico 11) perde 1 elétron, ficando com 10 elétrons.
- O cátion Mg^{2+} (número atômico 12) perde 2 elétrons, ficando com 10 elétrons.
- O ânion $C\ell^-$ (número atômico 17) ganha 1 elétron, ficando com 18 elétrons.
- O cátion K^+ (número atômico 19) perde 1 elétron, ficando com 18 elétrons.
- O cátion Ca^{2+} (número atômico 20) perde 2 elétrons, ficando com 18 elétrons.

Logo, a alternativa C é a correta.

QUESTÃO 98 3ZDH

Uma mutação foi descoberta no DNA de uma planta de soja geneticamente modificada, que contribui para sua resistência a pragas. Durante a análise do genoma, foi observada uma troca em uma base nitrogenada em um dos genes responsáveis pela síntese de proteínas de defesa da planta. Apesar da alteração, os pesquisadores notaram que a proteína resultante permaneceu funcional. Essa mutação não alterou o aminoácido codificado e, portanto, não afetou a eficácia do gene modificado. A descoberta reforça como as adaptações genéticas podem ocorrer sem impactar diretamente o funcionamento das proteínas e abre caminho para novos estudos em biotecnologia.

Disponível em: <https://croplifebrasil.org>.
Acesso em: 14 nov. 2024.
[Fragmento adaptado]

Nesse exemplo, a troca ocorrida pode não modificar a molécula produzida, pois

A) mutações silenciosas geram códons de parada.
B) trincas estão relacionadas a proteínas específicas.
C) diferentes códons codificam um mesmo aminoácido.
D) genes se adaptam às alterações no código genético.
E) sequências não traduzidas são removidas por *splicing*.

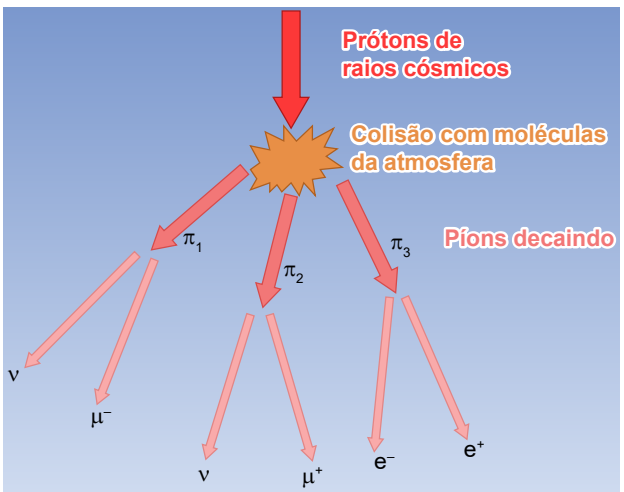
Alternativa C

Resolução: Diferentes códons podem codificar o mesmo aminoácido devido à redundância do código genético, o que explica por que a troca de uma base nitrogenada não alterou a funcionalidade da proteína. Portanto, a alternativa C está correta.

A alternativa A está incorreta, pois mutações silenciosas não geram códons de parada; elas mantêm a tradução normal. A alternativa B está incorreta porque, embora as trincas de bases formem códons, um mesmo aminoácido pode ser codificado por diferentes códons, não sendo relacionadas a uma única proteína específica. A alternativa D está incorreta, pois genes não se adaptam espontaneamente às alterações no código genético. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois o *splicing* está relacionado à remoção de sequências intrônicas, não à redundância do código genético.

QUESTÃO 99 8KSH

Em 2024, comemorou-se o centenário do físico brasileiro César Lattes, cujo sobrenome é utilizado na nomeação da plataforma de currículos acadêmicos no Brasil. Além de ser pioneiro na área de Física Teórica no Brasil, um de seus principais trabalhos é a descoberta dos píons (π), um conjunto de três partículas subatômicas responsáveis pela força nuclear que mantém prótons e nêutrons unidos. A detecção, entretanto, ocorreu a partir de outras partículas advindas do decaimento dos píons, sendo os: múons (μ^-) e elétrons (e^-) de cargas negativas, antimúons (μ^+) e pósitrons (e^+) de cargas positivas, e dos neutrinos ν, eletricamente neutros. Uma vez que o processo de decaimento, esquematizado na figura a seguir, conserva a carga elétrica, César Lattes e seus colegas conseguiram obter a carga elétrica de cada píon.



A partir da conservação da carga elétrica, a carga elétrica dos píons π_1, π_2 e π_3 são, respectivamente,

A) negativa, negativa, positiva.
B) neutra, positiva, negativa.
C) negativa, positiva, positiva.
D) negativa, positiva, neutra.
E) neutra, neutra, negativa.

Alternativa D

Resolução: Como informado, o processo de decaimento das partículas conserva a carga elétrica. Assim, analisando a imagem, tem-se que o píon π_1 tem carga elétrica negativa, pois os produtos do decaimento são os múons e neutrinos, de carga elétrica negativa e neutra, respectivamente. Seguindo o mesmo raciocínio, o píon π_2 tem carga elétrica positiva, e o píon π_3 tem carga elétrica nula. Portanto, a alternativa D está correta.

QUESTÃO 100

74LI

Os hidrocarbonetos são compostos orgânicos formados exclusivamente por átomos de carbono (C) e hidrogênio (H). Um ponto interessante desses compostos é a relação constante entre a massa de carbono e a massa de hidrogênio em diferentes moléculas. Em um experimento, foram analisados três hidrocarbonetos diferentes que apresentam as seguintes composições:

Hidrocarboneto	% Massa de Carbono (C)	% Massa de Hidrogênio (H)
A	84,0	16,0
B	69,7	30,3
C	72,5	27,5

A partir dos resultados apresentados, conclui-se que as massas de hidrogênio que se combinam com uma certa massa fixa de carbono nos compostos A, B e C apresentam entre si uma relação de números inteiros igual a

A) 1 : 1 : 1.

B) 1 : 2 : 2.

C) 1 : 3 : 5.

D) 2 : 1 : 7.

E) 2 : 4 : 9.

Alternativa B

Resolução: Supondo uma massa de 100 gramas de hidrocarboneto e fixando-se a massa de carbono do composto C como referência, é possível calcular as massas de hidrogênio presente em cada um dos compostos.

- Composto A

16,0 g de hidrogênio ——— 84,0 g de carbono

x ——— 72,5 g de carbono

x = 13,8 g de hidrogênio

- Composto B

30,3 g de hidrogênio ——— 69,7 g de carbono

y ——— 72,5 g de carbono

y = 31,5 g de hidrogênio

Dessa forma, a relação entre as massas pode ser determinada ao dividirmos os valores encontrados por 13,8 g:

- Composto A: $\frac{13,8}{13,8} = 1$
- Composto B: $\frac{31,5}{13,8} = 2,28 \approx 2$
- Composto C: $\frac{27,5}{13,8} = 1,99 \approx 2$

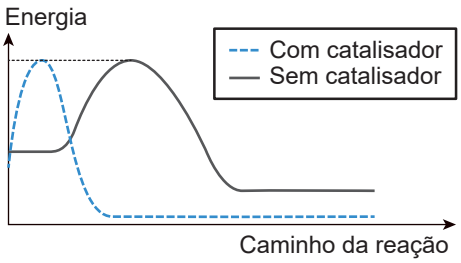
Portanto, as massas de hidrogênio que combinam com uma massa de carbono apresentam entre si uma relação de números inteiros igual a 1 : 2 : 2. Logo, a alternativa B é a correta.

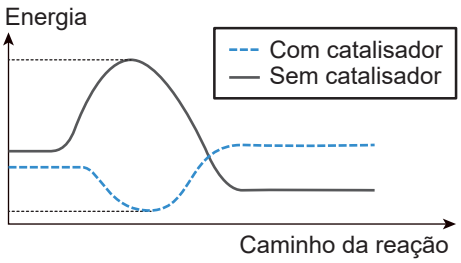
QUESTÃO 101 3MSY

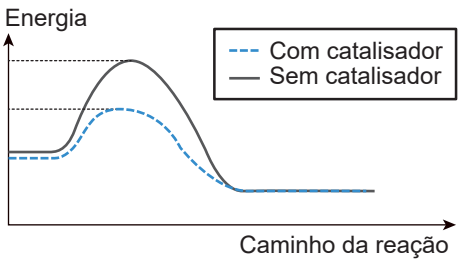
A digestão enzimática das proteínas em aminoácidos é um processo que ocorre diariamente em nosso trato digestório. Essa "quebra" de proteínas também ocorre normalmente em laboratórios que desejam obter os aminoácidos em sua forma livre. A diferença está no fato de que, para conseguir romper as ligações peptídicas fora do organismo humano, os cientistas precisam submeter as proteínas a processos de fervura em meio ácido ou básico.

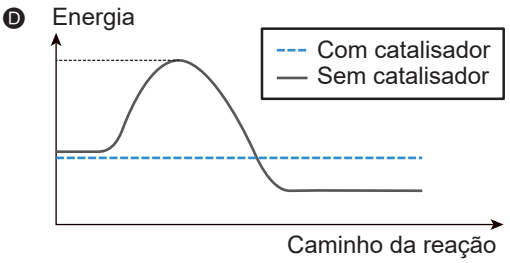
Disponível em: <www.fcfar.unesp.br>. Acesso em: 4 out. 2019 (Adaptação).

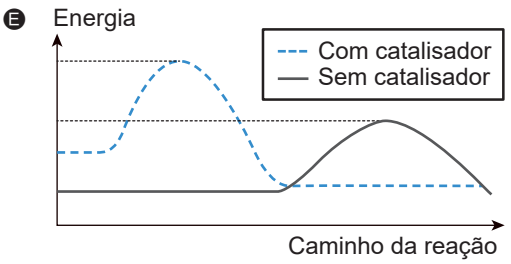
Qual gráfico representa as reações de quebra proteica nas duas condições especificadas no texto?

A


B


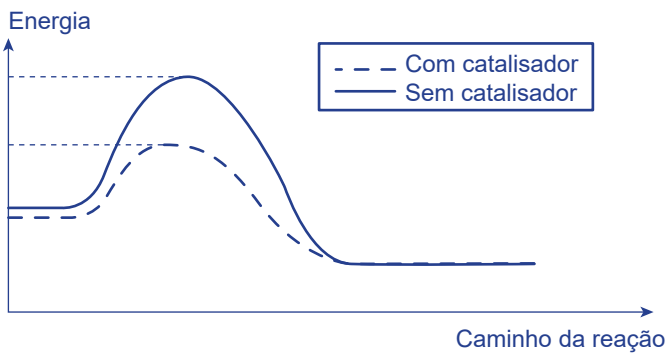
C


D


E


Alternativa C

Resolução: As enzimas são catalizadores biológicos capazes de diminuir a energia de ativação, que é a energia necessária para que uma reação química se inicie. O gráfico que representa, corretamente, a quebra proteica na presença e na ausência de uma enzima catalizadora é apresentado a seguir, que corresponde ao mostrado na alternativa C:



O gráfico apresentado na alternativa A está incorreto, pois, nesse gráfico, a energia de ativação é a mesma nas reações catalisada e não catalisada. A alternativa B está incorreta, pois a presença da enzima não torna a energia de ativação negativa. A alternativa D está incorreta porque, mesmo na presença da enzima, as reações catalisadas demandam uma energia mínima de ativação. O gráfico da alternativa E está incorreto, pois a energia de ativação da reação com a enzima é maior do que a reação não catalisada.

QUESTÃO 102

RDV3

Você conhece todos os tipos de placas de indicação? Elas podem ser encontradas em diferentes categorias, como serviços auxiliares, educativas, identificação, orientação de destino e outras. Essas placas têm a finalidade de manter o fluxo de tráfego organizado e seguro para todas as pessoas. Por exemplo, as placas de identificação quilométrica apontam aos motoristas a sua localização acerca da divisa de estados ou em relação ao início da estrada.

Placas de Indicação: Quais são e como identificar? Disponível em: <www.simuladodetranmg.com.br>. Acesso em: 6 out. 2024. [Fragmento adaptado]

As placas de identificação quilométrica estão relacionadas ao conceito físico de

A posição.
B distância.
C velocidade.
D aceleração.
E deslocamento.

Alternativa A

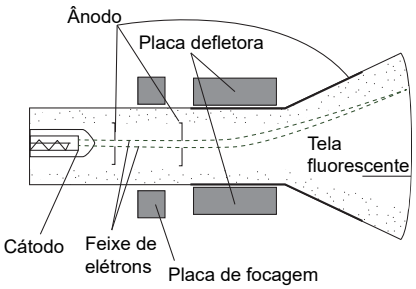
Resolução: De acordo com o texto, as placas de identificação quilométrica apontam a localização do motorista em relação a um referencial. Logo, está relacionado ao conceito de posição, conforme a alternativa A aponta corretamente. A alternativa B está incorreta, pois a distância é o comprimento do caminho percorrido pelo motorista, e as placas de identificação quilométrica fornecem a posição do motorista em relação à divisa de estados ou ao início da estrada. As alternativas C e D estão incorretas, pois o texto informa que essas placas estão relacionadas à localização, logo, não há relação com a velocidade permitida na via nem com a aceleração dos veículos. A alternativa E está incorreta, pois a quilometragem exibida nesse tipo de placa está relacionada a um referencial específico, e não ao deslocamento realizado por cada motorista.

QUESTÃO 103

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)

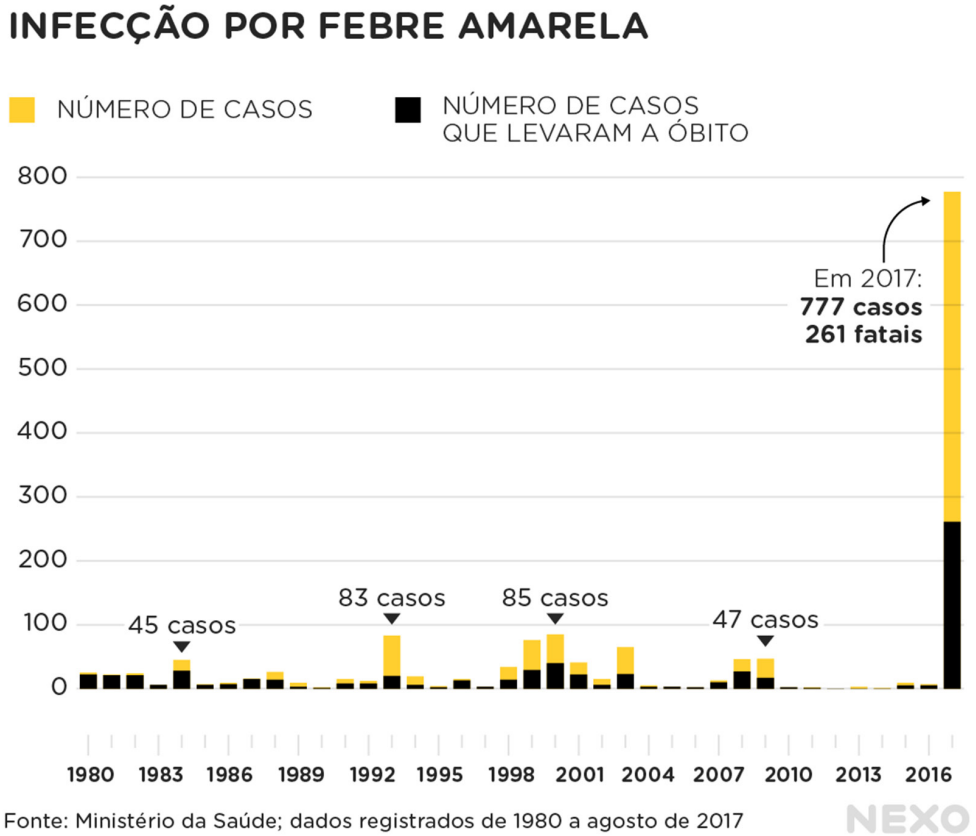
A ordem de grandeza do núcleo atômico.
B relação entre a massa e a carga do elétron.
C natureza das emissões em uma reação nuclear.
D movimento de gotículas eletricamente carregadas.
E corrente elétrica obtida da variação de um campo magnético.

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.

Como se combateu a febre amarela no passado. E por que ela voltou

Partindo de dados do boletim epidemiológico publicado pelo Ministério da Saúde sobre o assunto, o país teve, entre dezembro de 2016 e agosto de 2017, um total de 777 casos de febre amarela em humanos. Desde que os casos passaram a ser sistematizados, o período com o maior número de casos era, até então, o ano de 2000, com 85 casos.



Disponível em: <www.nexojornal.com.br>. Acesso em: 31 out. 2024. [Fragmento adaptado]

Uma possível explicação para os dados apresentados deve-se, principalmente, à

A) capacidade de resistência dos vírus aos antibióticos disponíveis.
B) diminuição do acesso das comunidades aos serviços de saneamento.
C) elevação da população de primatas, vetores diretos do vírus da doença.
D) maior degradação das áreas de mata, levando o vetor para áreas urbanas.
E) alta frequência de mutações na população, que induz a adaptação dos vírus.

Alternativa D

Resolução: A degradação da mata está diretamente relacionada ao aumento de casos de febre amarela, pois a destruição da floresta altera o equilíbrio ecológico, favorecendo a proliferação e fuga para as cidades de mosquitos vetores, como os do gênero *Haemagogus* e *Aedes*, que transmitem o vírus para humanos. Portanto, a alternativa D está correta. A alternativa A está incorreta, pois o uso de antibióticos é uma medida de tratamento para doenças bacterianas, enquanto a febre amarela é uma doença viral. A alternativa B está incorreta, pois o acesso aos serviços de saneamento não se relaciona com o agente etiológico nem com os hábitos do vetor da doença. A alternativa C está incorreta, pois os primatas são reservatórios do vírus, sendo os mosquitos *Haemagogus* e *Aedes aegypti* os principais vetores da doença; ademais, ao longo dos anos houve perda de hábitat dos primatas, o que levou à redução da sua população. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a febre amarela é causada por um vírus cuja transmissão depende de vetores; além disso, uma possível alta frequência de mutações na população humana não é conhecida, e não estaria relacionada ao aumento dos casos da doença.

QUESTÃO 105

GZ3S

Um professor de física realiza uma experiência na qual é feito um lançamento vertical de uma bolinha de gude. O professor reitera que nessa situação a resistência do ar é desprezada, tendo somente a aceleração da gravidade agindo sobre a bolinha. Assim, ele pede aos alunos que se organizem para explicar o movimento da bolinha em dois grupos, que afirmam o seguinte:

- Grupo A: A aceleração da gravidade atua na mesma direção e sentido da velocidade, tanto na subida quanto na descida, sendo igual a zero no ponto mais alto do movimento.
- Grupo B: A aceleração da gravidade atua sempre direcionada na vertical nessa situação, mas muda de sentido quando ocorre a inversão de movimento.

Ambos os grupos estão explicando a situação de forma equivocada porque o(a)

A movimento depende da massa da bolinha.

B inversão de movimento da bolinha independe de o movimento ser acelerado.

C aceleração da gravidade muda de direção no ponto mais alto do movimento.

D trajetória da bolinha de gude não é afetada pela aceleração da gravidade após o lançamento.

E aceleração da gravidade próximo à superfície da Terra é constante em direção, sentido e módulo.

Alternativa E

Resolução: Quando há o lançamento de um objeto, considerando somente a aceleração da gravidade, tem-se que esta, próximo à superfície da Terra, é constante em direção, módulo e sentido, direcionada para baixo. Portanto, a alternativa E está correta. A alternativa A está incorreta, pois o movimento dependeria da massa da bolinha no caso de a resistência do ar estar presente. A alternativa B está incorreta, pois a inversão de movimento da bolinha ocorre para movimentos acelerados. A alternativa C está incorreta porque a aceleração da gravidade é constante, sendo assim, ela não é alterada em nenhum ponto do movimento. A alternativa D está incorreta, pois a ação da gravidade é o que promove a trajetória de volta, juntamente com a inversão do movimento.

QUESTÃO 106

F6B3

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

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

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

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

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

A Pa-229.

B Pa-230.

C Pa-232.

D Pa-233.

E Pa-234.

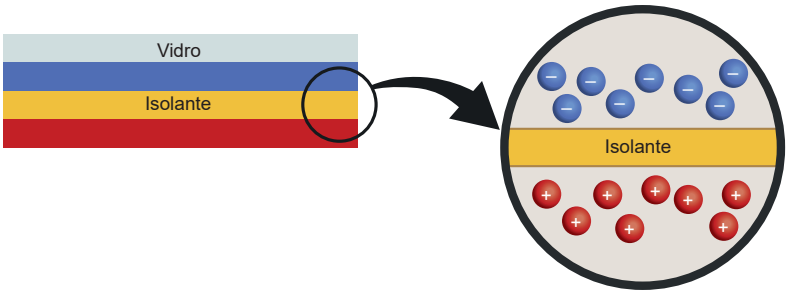
Alternativa D

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

QUESTÃO 107

SRUF

A tela sensível ao toque, do inglês *touchscreen*, tem seu funcionamento baseado em princípios básicos de eletricidade aplicados de forma inteligente. A tela contém quatro camadas: o vidro reforçado (*Gorilla® Glass)*, mais dois materiais condutores de eletricidade posicionados entre um material isolante, como ilustrado a seguir:



Quando há o contato do dedo com a tela, as cargas negativas saem do material para o dedo, gerando um desequilíbrio de cargas naquela posição do toque, que é noticiado pelo processador e informado ao *chip* do telefone que houve uma alteração e, assim, processa a informação previamente programada.

Na situação em que o dedo está coberto por uma luva de lã ou algodão, o *touchscreen* não funciona, porque estes materiais são

A) neutros.
B) isolantes.
C) positivos.
D) negativos.
E) condutores.

Alternativa B

Resolução: De acordo com o texto, quando há o contato do dedo com a tela, as cargas negativas saem em direção ao dedo, e isso só ocorre porque o dedo humano é condutor de eletricidade. Na ocasião em que o dedo está coberto por uma luva de lã ou algodão, o *touchscreen* não vai funcionar, uma vez que esses materiais são isolantes, isto é, não permitem a passagem das cargas negativas. Portanto, a alternativa B está correta.

QUESTÃO 108

A1R3

Nos últimos anos, a clonagem tem ganhado destaque não apenas na ciência, mas também em notícias e inovações tecnológicas. Clones são organismos que compartilham o mesmo material genético, já que são gerados a partir de células de um indivíduo original. Recentemente, clonagens bem-sucedidas de animais ameaçados de extinção, como o cavalo de Przewalski e o lobo-cinza, demonstram o potencial da clonagem para a conservação de espécies. Outro exemplo relevante é a clonagem de *pets*, que tem gerado discussões éticas e interesse de donos de animais ao redor do mundo.

Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 28 out. 2024. [Fragmento adaptado]

Mesmo entre os organismos citados podem ser observadas diferenças relacionadas ao seu

A) DNA.
B) genoma.
C) fenótipo.
D) genótipo.
E) código genético.

Alternativa C

Resolução: Mesmo sendo clones, os organismos podem apresentar diferenças no fenótipo devido a fatores ambientais e condições de desenvolvimento. Essas variações podem influenciar características físicas ou comportamentais, apesar de compartilharem o mesmo material genético. Portanto, a alternativa C está correta. A alternativa A está incorreta, pois o DNA de clones é idêntico ao do indivíduo original, sendo a base da clonagem. A alternativa B está incorreta, pois o genoma, que é o conjunto completo de genes de um organismo, também é idêntico em clones. A alternativa D está incorreta, pois o genótipo, que se refere à constituição genética, não varia entre clones. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois o código genético é universal e não sofre alterações em clones, já que é o mesmo para todos os seres vivos.

QUESTÃO 109 RJ8M

A terapia com radionuclídeos direcionada (TRD) tem como objetivo tratar o câncer utilizando medicamentos chamados radiofármacos. Esses medicamentos atuam ligando-se especificamente ao tecido doente, permitindo que o elemento radioativo emita radiação diretamente nas células cancerosas, destruindo-as. Durante o decaimento radioativo, podem ser liberadas partículas alfa, beta ou raios gama, dependendo do radioisótopo utilizado no tratamento. O $RaC\ell_2$ é um radiofármaco que age por meio da emissão de partículas alfa pelo isótopo radioativo $^{223}_{88}Ra$. Ensaios clínicos mostraram que os radiofármacos emissores de partículas alfa estão surgindo como uma abordagem promissora no tratamento do câncer, devido à sua alta transferência de energia e curto alcance nos tecidos, em comparação com as emissões beta.

Disponível em: <www.frontiersin.org>.
Acesso em: 6 out. 2024.
[Fragmento adaptado]

O elemento originado a partir do decaimento sofrido pelo isótopo radioativo é o

A $^{219}_{86}Rn$

B $^{223}_{89}Ac$

C $^{227}_{90}Th$

D $^{223}_{87}Fr$

E $^{232}_{91}Pa$

Alternativa A

Resolução: O texto descreve um radiofármaco que apresenta a seguinte composição: $RaC\ell_2$. O elemento radioativo é o $^{223}_{88}Ra$, que vai emitir partículas alfa, $^{4}_{2}\alpha$. Essas partículas são também chamadas de átomos de hélio, pois possuem número atômico 2 e número de massa 4. A lei de Soddy afirma que em um decaimento com a emissão de partículas alfa, o elemento radioativo perde dois prótons (número atômico diminui duas unidades) e dois neutrôns (número de massa diminui quatro unidades: 2 prótons + 2 neutrôns). De forma genérica, a reação pode ser escrita como:

$$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}\alpha$$

Assim, a reação que representa o decaimento do $^{223}_{88}Ra$ é:

$$^{223}_{88}Ra \rightarrow {}^{219}_{86}Rn + {}^{4}_{2}\alpha$$

Logo, a alternativa A é a correta.

QUESTÃO 110 5E6W

Os EUA são a quarta maior nação do mundo em área total. Sua grande extensão e sua variedade geográfica incluem a maioria dos tipos de clima e grandes variações de temperaturas.

A tabela a seguir apresenta os registros históricos das temperaturas máximas e mínimas de alguns estados americanos:

Estado	Temperatura máxima (°F)	Temperatura mínima (°F)
Montana	117	–70
Novo México	122	–50
Luisiana	114	–16
Carolina do Sul	113	–19
Ohio	113	–39

Disponível em: <http://ggweather.com>. Acesso em: 7 dez. 2015.

Sabe-se que a amplitude térmica histórica corresponde à diferença entre a maior e a menor temperatura já registradas.

Entre os estados americanos apresentados na tabela, a maior amplitude térmica histórica já registrada, em grau Celsius, é de, aproximadamente,

A 78.

B 86.

C 104.

D 117.

E 122.

Alternativa C

Resolução: A relação entre a escala Celsius e Fahrenheit é:

$$T_C = \frac{5}{9}(T_F - 32)$$

Logo, a relação de variação nessas mesmas escalas será:

$$\Delta T_C = \frac{5}{9}\Delta T_F$$

Pela tabela, podemos perceber que a maior variação na escala Fahrenheit, que corresponderá à maior variação na escala Celsius, é referente ao estado de Montana. Sendo assim:

$$\Delta T_C = \frac{5}{9}\left[117 - (-70)\right] = \frac{5}{9} \cdot 187$$

$$\Delta T_C \approx 103,8$$

Portanto, a alternativa que mais se aproxima desse valor é a C.

QUESTÃO 111 2THB

A poliomielite é uma doença altamente contagiosa causada pelo poliovírus selvagem. Embora o último caso confirmado de poliomielite na Região das Américas tenha ocorrido em 1991, a ameaça continua. Apesar dos esforços para sua erradicação, ainda existem crianças com paralisia permanente por esse vírus em alguns países. O Brasil recebeu o certificado de eliminação da pólio em 1994. No entanto, até que a doença seja erradicada no mundo, existe o risco de um país ou continente ter casos importados e o vírus voltar a circular em seu território.

Disponível em: <www.paho.org>.
Acesso em: 7 dez. 2022 (Adaptação).

O sucesso do combate a essa doença está sendo possível devido à

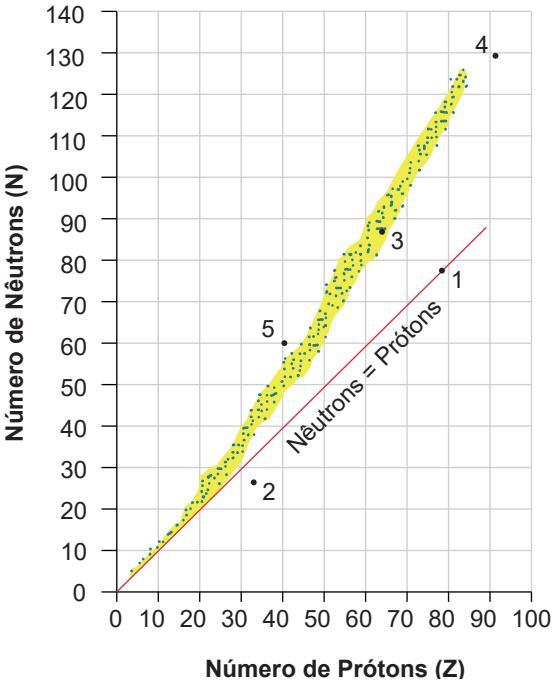
A) mudança na forma de contágio.
B) eliminação do agente etiológico.
C) redução das taxas de mortalidade.
D) extinção do mosquito vetor do vírus.
E) efetividade de campanhas de vacinação.

Alternativa E

Resolução: A poliomielite é uma doença infectocontagiosa aguda, causada por um vírus denominado poliovírus, e que tem a vacinação como a única forma de prevenção. Nas últimas décadas do século XX, muitos países promoveram a prevenção da poliomielite, fazendo com que o combate à doença fosse um sucesso, embora ela ainda não tenha sido considerada erradicada. Portanto, está correta a alternativa E. A alternativa A está incorreta, pois não ocorre alteração na forma de transmissão da doença, que é de pessoa a pessoa. A alternativa B está incorreta, pois o poliovírus não foi eliminado, já que a doença não foi erradicada e o vírus ainda circula em alguns locais. A alternativa C está incorreta, pois a redução das taxas de mortalidade é uma consequência da prevenção de doenças, embora a poliomielite não tenha uma taxa de mortalidade elevada, mas, sim, uma alta taxa de sequelas (paralisia). Por fim, a alternativa D está incorreta, pois a poliomielite é transmitida diretamente entre as pessoas, não apresentando um mosquito como vetor do vírus causador da doença.

QUESTÃO 112 1MLK

Não há uma regra simples para determinar se um núcleo é radioativo ou como ocorre seu decaimento nuclear. No entanto, a razão entre nêutrons e prótons é uma forma empírica de avaliar a estabilidade nuclear. Para núcleos com até 20 prótons, a proporção N = Z garante estabilidade. Quando Z > 20, são necessários mais nêutrons para equilibrar as repulsões próton-próton e manter a estabilidade. O cinturão de estabilidade, destacado em amarelo na figura, vai até o bismuto (Z = 83); acima disso, todos os núcleos são radioativos. O tipo de decaimento depende da posição do átomo no gráfico, ou seja, de sua razão nêutron/próton.



Brown, T. L. *et al. Química a ciência central.*
Rio de Janeiro: Pearson, 13. Ed., 2016.
[Fragmento adaptado]

Entre os cinco átomos marcados no gráfico, o núcleo que volta a ser estável por meio apenas da liberação de partículas beta é o

A) 1.
B) 2.
C) 3.
D) 4.
E) 5.

Alternativa E

Resolução: O núcleo marcado como número 5 no gráfico encontra-se acima do cinturão de estabilidade, o que indica um excesso de nêutrons em relação aos prótons. Para voltar à estabilidade, esse núcleo necessita emitir partículas beta (β^-), conforme representado a seguir:

$$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{0}_{-1}\beta + {}^{A}_{Z+1}Y$$

Durante o decaimento beta, um nêutron se desintegra em um próton, reduzindo a razão nêutron/próton e aproximando o núcleo da linha de estabilidade. Esse processo é comum em núcleos que possuem um número elevado de nêutrons. Logo, a alternativa E está correta.

QUESTÃO 113

RKP3

Ao usar um termômetro, precisamos marcar uma escala na parede do tubo com números, isto é, define-se uma escala de temperatura. Uma escala de temperatura é uma maneira de medir a temperatura em relação a um ponto inicial e uma unidade de medida. Esses números são arbitrários e, historicamente, muitos esquemas diferentes têm sido usados, no entanto, foram definidas as mesmas ocorrências físicas como referência para as escalas.

Disponível em: <www.thermal-engineering.org/>. Acesso em: 11 out. 2024. [Fragmento adaptado]

As ocorrências físicas definidas foram os pontos de

A) fusão e ebulição da água.
B) solidificação e fusão da água.
C) fusão e condensação da água.
D) solidificação e ebulição da água.
E) condensação e ebulição da água.

Alternativa A

Resolução: Independentemente da escala de temperatura utilizada, as ocorrências físicas definidas foram o ponto de fusão e de ebulição da água, isto é, a temperatura em que a água passa do estado sólido para o líquido e do estado líquido para o gasoso, respectivamente. Portanto, a alternativa A está correta.

QUESTÃO 114

AØVO

As mutações gênicas, ou variantes, são alterações no DNA que podem ocorrer devido a erros na replicação ou pela ação de agentes mutagênicos, como radiação. Essas mudanças podem afetar a sequência de aminoácidos das proteínas, alterando sua estrutura e função. A imagem a seguir é parte do resultado de uma pesquisa com foco na ocorrência de mutações de perda de sentido, e apresenta diferentes variantes em uma sequência de DNA e as respectivas mudanças no mRNA e na proteína sintetizada:

	SEQUÊNCIA REFERÊNCIA SEM VARIANTE	VARIANTES DE NUCLEOTÍDEO ÚNICO		
		VARIANTE 1	VARIANTE 2	VARIANTE 3
DNA	TTC	TTT	TCC	ATC
mRNA	AAG	AAA	AGG	UAG
Proteína	Lisina	Lisina	Arginina	Término da proteína

Disponível em: <https://blog.mendelics.com.br>. Acesso em: 29 out. 2024. [Fragmento adaptado]

A ocorrência do tipo de mutação de interesse da pesquisa poderá ser identificada quando houver a substituição de

A) timina por citosina.
B) citosina por timina.
C) timina por adenina.
D) adenina por uracila.
E) citosina por guanina.

Alternativa A

Resolução: O código original, ou seja, a sequência referência sem variante, é TTC, e a variante 2 se forma pela substituição da segunda timina por uma citosina, ficando TCC, o que altera o aminoácido codificado de lisina para arginina. Por isso, a mutação é do tipo perda de sentido ou *missense*. Portanto, a alternativa A está correta. A alternativa B está incorreta, pois na variante 1 a mutação ocorre com a substituição da citosina por uma timina, mas isso gera uma mutação silenciosa, pois o códon formado vai originar o mesmo aminoácido. A alternativa C está incorreta, pois a substituição de timina (sequência referência) por adenina (variante 3) forma um códon de parada, exemplo de mutação *nonsense*. A alternativa D está incorreta, pois o DNA não tem uracila e, por isso, a mutação gênica não pode ocorrer dessa forma. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a variante 2 é um exemplo de mutação *missense*, porém a "alteração" de citosina para guanina ocorre na transcrição do DNA para RNA, e não na origem da mutação.

QUESTÃO 115 E5KE

Benjamin Franklin (1706-1790) propôs a existência de um único fluido elétrico, o qual impregnava todo tipo de material e variava em quantidade. Esse fluido não era criado pelo atrito, mas recolhido ou retirado por ele. Todo corpo possui uma quantidade normal de fluido elétrico, para tal estado o corpo está neutro.

A eletricidade estática: os obstáculos epistemológicos, as concepções espontâneas, o conhecimento científico e a aprendizagem de conceitos. Disponível em: <https://axpfep1.if.usp.br>. Acesso em: 11 out. 2024. [Fragmento adaptado]

Atualmente, a propriedade física descrita por Benjamin Franklin é denominada

A) próton.
B) molécula.
C) carga elétrica.
D) condutividade elétrica.
E) permissividade elétrica.

Alternativa C

Resolução: De acordo com o texto, Benjamin Franklin propôs a existência de um fluido elétrico que, através do atrito, poderia ser recolhido ou retirado. Atualmente, sabemos que os corpos trocam cargas elétricas através dos processos de eletrização. Portanto, a alternativa C está correta. A alternativa A está incorreta, pois Benjamin Franklin afirmava que todo corpo possui uma quantidade normal de fluido elétrico e que, para tal estado, o corpo estaria neutro. Logo, se o fluido elétrico equivalesse ao próton nessa afirmação, o corpo não estaria neutro e, sim, eletricamente positivo. A alternativa B está incorreta, pois todos os corpos são constituídos por moléculas, e não é a movimentação delas que determina eletrização de um corpo, mas das cargas elétricas. A alternativa D está incorreta, pois a condutividade elétrica é uma propriedade específica de cada material, não sendo algo a ser recolhido ou retirado. A alternativa E está incorreta, pois a permissividade elétrica é uma grandeza que determina a capacidade de uma substância para resistir ao campo elétrico; logo, não é algo transferível entre corpos.

QUESTÃO 116 MDAD

A combustão sem chama é um processo em que um combustível gasoso reage com oxigênio (O_2) em uma superfície catalítica para formar os gases dióxido de carbono (CO_2) e água (H_2O), além de energia térmica. Esse processo ocorre em temperaturas muito menores do que a combustão clássica e libera menos óxidos de nitrogênio (NO_x) na atmosfera. As superfícies catalíticas convencionais podem ser feitas de cerâmica e metais preciosos, como platina e paládio.

Disponível em: <https://doi.org>. Acesso em: 13 out. 2024. [Fragmento adaptado]

No processo de combustão sem chama, a reação química ocorre em um sistema de

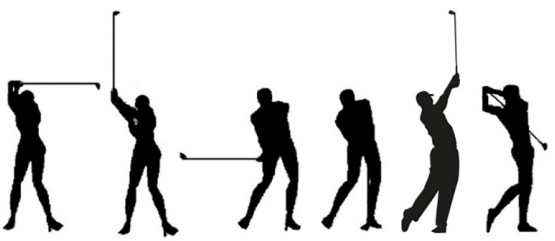
A) duas fases, uma gasosa e outra sólida.
B) três fases, sendo elas líquida, sólida e gasosa.
C) uma fase, pois os gases formam uma mistura homogênea.
D) quatro fases, pois nenhum componente do sistema se mistura a outro.
E) cinco fases, contendo os gases, os sólidos e a energia dissipada pela reação.

Alternativa A

Resolução: No processo de combustão sem chama, a reação química ocorre em uma superfície catalítica sólida enquanto o combustível e o oxigênio estão na fase gasosa. Isso caracteriza um sistema heterogêneo, pois envolve duas fases distintas: uma gasosa e outra sólida. Logo, a alternativa A é a correta.

QUESTÃO 117 U1RX

O golfe é um esporte razoavelmente popular nos Estados Unidos da América, especialmente na Flórida. Escondido por todo o *glamour*, o golfe apresenta um perigo maior do que se imagina: em dias chuvosos, a probabilidade de um golfista ser atingido por um raio é bastante alta devido ao fato de o esporte ser praticado em vastos campos abertos, e também pelo movimento *swing* realizado com o taco metálico. Na Flórida, é bastante comum se ouvirem notícias de pessoas que se acidentaram dessa forma.



Movimento swing *realizado no golfe.*

A prática do esporte citado pode ser perigosa em dias chuvosos, pois o

A) movimento da tacada, por si só, é capaz de eletrizar o taco, atraindo os raios.
B) taco, sendo feito de material metálico, conduz bem a eletricidade dos raios.
C) taco, metálico e pontiagudo, funciona como um para-raios quando levantado.
D) material metálico do taco neutro contém elétrons livres que atraem bem os raios.
E) movimento tacada orienta cargas elétricas do metal, produzindo descargas.

Alternativa C

Resolução: Quando o taco é levantado em campo aberto, ele se torna um objeto mais alto do que a maioria das coisas próximas, e com uma ponta virada para o alto, assim como um para-raios. Com isso, tem a capacidade de acumular cargas na ponta quanto houver nuvens carregadas sobre ele, chegando ao ponto de gerar descargas elétricas entre a nuvem e o taco (raios). Portanto, a alternativa C está correta. A alternativa A está incorreta porque, para que o movimento da tacada eletrizasse o taco consideravelmente, seria necessário que a velocidade fosse muito alta, com longa duração, e que o ar estivesse seco; não é o caso do golfe, pois ocorre uma única tacada em frações de segundo, nem o caso de uma tempestade, quando a umidade do ar é elevada. A alternativa B está incorreta, pois não basta que o objeto seja bom condutor para atrair raios, uma vez que estes, sendo conduzidos pelo caminho de menor resistência até o solo, são levados a atingir locais de altitude elevada e com geometria propícia. A alternativa D está incorreta porque elétrons livres só podem gerar descargar elétricas quando acumulados em um ponto até que rompa a rigidez dielétrica do meio; em um metal neutro, como o taco, os elétrons livres estão bem distribuídos e na mesma quantidade que as cargas positivas (prótons). A alternativa E está incorreta porque cargas elétricas, como os elétrons livres dos metais, não possuem orientação e sempre geram campos elétricos radiais em todas as direções – para que haja descarga elétrica, é necessário que as cargas se acumulem em um ponto propício, o que não é feito apenas pelo movimento da tacada.

QUESTÃO 118 EG73

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

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

Qual característica corrobora a classificação desse ser como vivo?

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

Alternativa B

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

QUESTÃO 119 5UZQ

Em uma indústria de embalagens, há um desafio para criar garrafas plásticas que possam ser infladas e comprimidas sem romper, e que retornem à sua forma original após a remoção da pressão, permitindo a reutilização e reciclagem das garrafas. Durante o processo de fabricação, os engenheiros estudam como otimizar essa característica do material para melhorar a durabilidade e a eficiência das garrafas.

Qual propriedade geral da matéria está sendo priorizada pela indústria?

A Massa.
B Elasticidade.
C Divisibilidade.
D Impenetrabilidade.
E Compressibilidade.

Alternativa B

Resolução: A propriedade mais importante no contexto descrito é a elasticidade, pois a indústria está buscando um material que possa ser inflado e comprimido e, após a remoção da pressão, retorne à sua forma original. A elasticidade é a capacidade de um material voltar à sua forma inicial depois de sofrer uma deformação temporária. Nesse caso, os engenheiros estão otimizando essa propriedade para garantir que as garrafas plásticas possam ser reutilizadas várias vezes, sem perder sua forma ou integridade. Logo, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 120

PQPM

A fabricante sueca Koenigsegg divulgou o vídeo oficial da possível quebra de recorde de velocidade para um carro. O veículo utilizado, Agera RS, obteve um resultado melhor devido à arrancada, em que foi de 0 a 441 km/h em 35 segundos, enquanto o antigo recorde, realizado em 2010, fez a mesma arrancada em 49 segundos.

Disponível em: <https://g1.globo.com>.
Acesso em: 31 out. 2018
(Adaptação).

Qual foi a aceleração média do veículo descrito?

A) 2,5 m/s²

B) 3,5 m/s²

C) 12,6 m/s²

D) 45,4 m/s²

E) 122,5 m/s²

Alternativa B

Resolução: Pelas alternativas, percebe-se que há a necessidade de conversão de unidade. De acordo com o texto, como 441 km/h equivale a 122,5 m/s, conclui-se que a aceleração média do veículo foi de:

$$a_M = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$
$$a_M = \frac{122,5}{35}$$
$$a_M = 3,5\ m/s^2$$

Portanto, está correta a alternativa B.

QUESTÃO 121

ZNGG

Os atomistas defendiam que a matéria era composta por átomos e vazio. Os átomos eram infinitos em número e apresentavam diferentes tamanhos e formatos. Eles eram perfeitamente sólidos e não continham espaços vazios em seu interior. Moviam-se em um vazio infinito, repelindo-se ao colidirem ou se combinando por meio de pequenos ganchos e farpas presentes em suas superfícies. Além disso, os atomistas afirmavam que os átomos eram imutáveis e indestrutíveis.

Disponível em: <https://plato.stanford.edu>.
Acesso em: 8 out. 2024
(Adaptação).

O texto descreve o átomo de acordo com o conceito proposto por

A) Proust.

B) Lavoisier.

C) Thomson.

D) Demócrito.

E) Rutherford.

Alternativa D

Resolução: O texto descreve os atomistas, como Leucipo e Demócrito, que acreditavam que a matéria era composta por átomos indivisíveis e espaços vazios. Para eles, os átomos se uniam por meio de ganchos ou farpas e não continham espaços vazios internos. Esses filósofos criaram os conceitos primitivos de átomo, mas suas conclusões eram baseadas em observações, sem experimentos. O rigor científico no estudo dos átomos só começou com Dalton, que também os considerava indivisíveis. Mais tarde, Thomson e Rutherford demonstraram que os átomos são divisíveis, enquanto Lavoisier e Proust formularam as leis da conservação das massas e das proporções definidas. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 122

NSØH

Uma das principais características da genética médica atual tem sido a crescente utilização da análise direta do material genético, tanto para diagnóstico quanto para pesquisa. Para que muitas dessas análises sejam possíveis é necessário que uma certa quantidade de DNA esteja disponível. A estocagem das amostras de DNA origina os Bancos de Material Genético. Os bancos de dados de DNA, por exemplo, são casos particulares em que as informações genéticas são armazenadas para um determinado fim, usualmente o reconhecimento de um indivíduo por comparação com o padrão armazenado.

Disponível em: <www.ufrgs.br/bioetica>. Acesso em: 9 out. 2024. [Fragmento adaptado]

Um benefício da utilização desses bancos é:

A Facilitar a identificação precisa de indivíduos.

B Erradicar pesquisas sobre doenças genéticas raras.

C Substituir genes defeituosos nos tratamentos de doenças.

D Assegurar que mutações benéficas ocorram espontaneamente.

E Sintetizar novas sequências de DNA para estudo de organismos.

Alternativa A

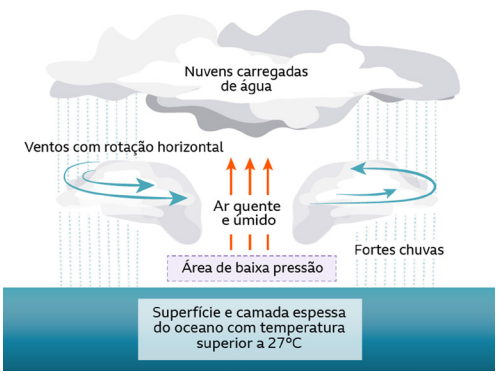
Resolução: Um dos principais benefícios dos bancos de material genético é facilitar a identificação precisa de indivíduos, o que pode ter aplicações em áreas como medicina forense, testes de paternidade e identificação em casos de desastres. Portanto, a alternativa A está correta. A alternativa B está incorreta, pois os bancos de material genético podem facilitar pesquisas sobre doenças genéticas raras, permitindo o armazenamento e a análise de dados genéticos relacionados a essas condições. A alternativa C está incorreta, pois a substituição de genes defeituosos, como na terapia gênica, não é uma função dos bancos de material genético, mas, sim, de técnicas específicas de manipulação genética. A alternativa D está incorreta, pois mutações, sejam benéficas ou não, podem ocorrer espontaneamente, de forma natural, e não podem ser asseguradas ou promovidas pelos bancos de DNA. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois os bancos de material genético não são utilizados para sintetizar novas sequências de DNA, mas, sim, para armazenar informações genéticas existentes para análise e comparação.

QUESTÃO 123

EIBN

O furacão Milton atingiu a costa da Flórida (EUA) com ventos de até 205 km/h. Esse furacão se formou no Golfo do México, onde foram registradas temperaturas da superfície da água mais altas do que o normal (em média 29,5 °C). Um dos elementos básicos para a formação de ciclones é a temperatura quente das águas oceânicas (> 27°C), as quais têm condições ideais para se combinar com ventos, vapor de água e mudanças de pressão, como mostra a figura. Muitos especialistas apontam o aquecimento das águas como um efeito do aquecimento global.

Ingredientes básicos para um furacão



Disponível em: <www.bbc.com>. Acesso em: 13 out. 2024. [Fragmento adaptado]

O fenômeno descrito no texto pode ser classificado como uma transformação

A física.

B nuclear.

C química.

D biológica.

E eletromagnética.

Alternativa A

Resolução: O fenômeno descrito no texto é o furacão, que ocorre por meio da combinação da mudança de estado da água (de líquido para vapor e vice-versa), variações na pressão atmosférica e ventos fortes. Esse processo é um exemplo de transformação física, já que envolve apenas mudanças de estado físico da água, associadas a fatores climáticos, como vento e pressão; ou seja, não precisa de reações químicas para sua formação.

QUESTÃO 124

5NS6

A fenilcetonúria (PKU) é um erro inato do metabolismo com uma herança autossômica recessiva, causada predominantemente por mutações no gene da fenilalanina hidroxilase (PAH). Mutações no gene PAH prejudicam a função da enzima hepática que catalisa a conversão de aminoácidos essenciais da L-fenilalanina em L-tirosina, um precursor dos neurotransmissores (dopamina, noradrenalina e adrenalina) e melanina. A PKU não tratada está associada à incapacidade intelectual progressiva, acompanhada de diversos sintomas adicionais. Problemas de desenvolvimento e sintomas psiquiátricos geralmente se tornam aparentes à medida que a criança cresce.

Disponível em: <www.scielo.br>.
Acesso em: 14 nov. 2024. [Fragmento adaptado]

Esse é um tipo de distúrbio metabólico em que ocorre

A polialelia.

B pleiotropia.

C codominância.

D mutação silenciosa.

E manifestação de genes letais.

Alternativa B

Resolução: A pleiotropia ocorre quando uma mutação em um único gene causa múltiplas manifestações fenotípicas. Nesse caso, a mutação no gene PAH impacta diversas funções, principalmente aquelas relacionadas ao metabolismo de neurotransmissores e desenvolvimento neurológico. Assim, esses múltiplos efeitos a partir de um único gene são o que definem a pleiotropia. Portanto, a alternativa B está correta. A alternativa A está incorreta, pois a polialelia envolve a presença de mais de dois alelos para um mesmo gene em uma população; a PKU não é causada pela presença de múltiplos alelos. A alternativa C está incorreta, pois na codominância os alelos de um gene expressam-se de maneira simultânea. A alternativa D está incorreta, pois a mutação silenciosa altera a sequência de nucleotídeos do DNA, mas não modifica o aminoácido codificado devido à redundância do código genético; além disso, o texto não traz informações sobre esse tipo de mutação. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois genes letais são aqueles que, quando presentes em determinadas combinações genotípicas, causam a morte do organismo antes ou pouco depois do nascimento.

QUESTÃO 125

J9S2

O pensador é uma escultura de bronze muito famosa do século XX no Ocidente. Seu autor foi o artista francês Auguste Rodin. Muitas réplicas foram feitas, mas a peça mais conhecida foi finalizada em 1902 e possui aproximadamente 2,0 m de altura. Ela está exposta ao ar livre, no museu *Musée Rodin*. Considere a dilatação linear do bronze igual a $1{,}8 \cdot 10^{-5}\ °C^{-1}$ e um dia em Paris em que a estátua sofreu uma variação de temperatura igual a 10 °C.

Disponível em: <www.ebiografia.com/>.
Acesso em: 11 out. 2024. [Fragmento adaptado]

Qual a variação de altura, em centímetro, que a escultura teve nesse dia?

A 0,018

B 0,036

C 0,180

D 0,360

E 3,600

Alternativa B

Resolução: De acordo com o texto, a altura da escultura é de 2 m e a variação de temperatura em um determinado dia em Paris foi de 10 °C. Logo, através da equação da dilatação térmica linear, escreve-se:

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$
$$\Delta L = 2 \cdot 1{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot 10$$
$$\Delta L = 36 \cdot 10^{-5}\ m = 36 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{2} = 36 \cdot 10^{-3}\ cm = 0{,}036\ cm$$

Portanto, a alternativa B está correta.

QUESTÃO 126 5FAF

Em programas de melhoramento genético de plantas ornamentais, pesquisadores buscam combinar características de diferentes flores para obter cores e padrões únicos, atraindo a preferência dos consumidores. Em uma dessas pesquisas, ao cruzar flores de cor vermelha com flores brancas, a geração resultante apresentou uma tonalidade rosa, despertando o interesse pela variação obtida. Esse tipo de herança genética levanta questões sobre os mecanismos pelos quais as cores são expressas em diferentes gerações de plantas.

Disponível em: <https://opengenetics.pressbooks.com>. Acesso em: 28 out. 2024. [Fragmento adaptado]

A manifestação desse tipo de herança

A) indica um genótipo com dois alelos iguais.
B) elimina a expressão dos alelos recessivos.
C) exibe um fenótipo similar ao do alelo dominante.
D) resulta em um fenótipo intermediário entre os alelos.
E) confirma a expressão codominante entre os dois alelos.

Alternativa D

Resolução: Na dominância incompleta, o fenótipo resultante é intermediário entre os alelos, pois os dois alelos influenciam a característica de forma parcial, levando a uma mistura de ambos e, nesse caso, resultando numa tonalidade rosa. Portanto, a alternativa D está correta. A alternativa A está incorreta, pois a dominância incompleta gera indivíduos heterozigotos e não indica um genótipo com dois alelos iguais. A alternativa B está incorreta, pois os alelos recessivos não são eliminados; eles são parcialmente expressos no fenótipo intermediário. A alternativa C está incorreta, pois o fenótipo intermediário não será, necessariamente, similar ao alelo dominante, além de não refletir exclusivamente esse alelo, mas uma combinação dos dois alelos. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a codominância implica a expressão simultânea de ambos os alelos, sem mistura, o que não corresponde ao caso descrito.

QUESTÃO 127 RMQO

A teoria atômica proposta por Dalton é composta principalmente por cinco postulados:

I. Toda a matéria é constituída por átomos.
II. Todos os átomos de um mesmo elemento químico possuem mesma massa e mesmas propriedades.
III. Os átomos de um determinado elemento químico são diferentes dos átomos de qualquer outro elemento químico.
IV. Compostos são combinações de dois ou mais tipos diferentes de átomos.
V. Uma reação química é um rearranjo de átomos.

Disponível em: <www.worksheetsplanet.com>. Acesso em: 8 out. 2024. [Fragmento adaptado]

A existência de isótopos invalida qual dos cinco postulados descritos?

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

Alternativa B

Resolução: Os isótopos são átomos de massa diferente de um mesmo elemento químico, como é o caso do carbono-12 e do carbono-13. Esses dois átomos pertencem ao elemento carbono, pois apresentam o mesmo número de prótons em seus núcleos (Z = 6), mas números de nêutrons distintos, o que faz com que eles tenham massas diferentes. Dessa forma, a existência de isótopos invalida o segundo postulado, pois é possível que átomos de um mesmo elemento químico apresentem massas diferentes e, até mesmo, propriedades discretamente distintas, devido às diferenças existentes no núcleo desses átomos. Logo, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 128 I5RH

O termômetro foi inventado no ano de 1592 por Galileo Galilei. Desde então, diferentes tipos de termômetros foram inventados, como os termômetros digitais, de mercúrio, infravermelhos e descartáveis. Inicialmente, os termômetros foram fabricados aproveitando o fenômeno da expansão térmica, preferindo a utilização de materiais com alto coeficiente de expansão, de modo que, ao aumentar a temperatura, a mudança era facilmente visível. O termômetro de mercúrio, por exemplo, mede a temperatura de um corpo a partir da expansão de seu volume.

Disponível em: <www.ostiposde.com>. Acesso em: 6 out. 2024. [Fragmento adaptado]

O dispositivo abordado pelo texto tem a função de medir o(a)

A) energia térmica absorvida pelo corpo.
B) radiação térmica dissipada pelo corpo.
C) agitação média das partículas do corpo.
D) coeficiente de dilatação térmica do corpo.
E) quantidade de calor armazenada no corpo.

Alternativa C

Resolução: Os termômetros são dispositivos que medem a temperatura corporal. Cientificamente, a temperatura é uma medida da agitação média das partículas que constituem um corpo. Portanto, a alternativa C está correta. A alternativa Aestá incorreta, pois a energia térmica que um corpo absorveu não é a energia térmica total que ele possui. A alternativa B está incorreta, pois o termômetro tem a função de medir o grau de agitação média das partículas do corpo, e não a radiação que ele absorve ou dissipa. A alternativa D está incorreta, pois o coeficiente de dilatação é uma propriedade do material, não sendo o que o termômetro mede. A alternativa E está incorreta, pois o termômetro não mede a quantidade de calor de um corpo, e sim a agitação média das partículas que o compõem. Além disso, a quantidade de calor é definida como uma quantidade de energia em trânsito, logo, não é correto falar em quantidade de calor armazenada.

QUESTÃO 129 W4UD

Se os vírus pudessem ser definidos por uma única característica, a objetividade seria uma boa opção. Afinal, sua meta é bem simples: invadir as células de um ser vivo e usá-las para criar novas cópias de si mesmo, que vão repetir esse processo. Geralmente, esse rito de invasão celular, obrigatório para geração e propagação de novas partículas virais, se prolonga por alguns dias, e o sistema imunológico consegue lidar com o problema ou o quadro evolui para uma situação mais séria.

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

O comportamento citado está diretamente relacionado à qual característica desses microrganismos?

A) Existência de envoltório com estrutura lipoproteica.
B) Genoma constituído por DNA de fita simples ou dupla.
C) Ausência de estrutura celular e de metabolismo próprio.
D) Presença de capsídeo formado por unidades polipeptídicas.
E) Material genético com baixa capacidade de sofrer mutações.

Alternativa C

Resolução: Os vírus são organismos acelulares, ou seja, não possuem estrutura celular e, por isso, carecem de organelas ou sistemas próprios para realizar funções metabólicas, como obtenção de energia e síntese de proteínas. Sua reprodução depende da invasão de células hospedeiras, onde utilizam a maquinaria celular para replicar seu material genético e produzir novas partículas virais – essa dependência os classifica como parasitas intracelulares obrigatórios. Portanto, a alternativa C está correta. A alternativa A está incorreta, pois alguns vírus podem ter envoltório com estrutura lipoproteica, mas isso determinará a forma como ele será introduzido na célula, o que não é descrito no texto. A alternativa B está incorreta, pois, apesar de o genoma viral poder ser constituído por DNA ou RNA, com fita simples ou dupla, essa característica interfere na forma como o vírus vai atuar no interior da célula, o que não é o foco do texto. A alternativa D está incorreta, pois os vírus são formados por um capsídeo proteico, porém essa característica estrutural, por si só, também não determina o fato de eles necessitarem invadir uma célula para se reproduzirem. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a capacidade de os vírus sofrerem mutações varia bastante e ocorre por diferentes razões; além disso, essa não é uma característica que interfere na necessidade de invadirem uma célula para se tornarem ativos.

QUESTÃO 130

DJQS

Charles-Augustin de Coulomb, um engenheiro militar francês, publicou suas descobertas sobre a força elétrica em 1785. Essas descobertas foram baseadas em uma série de experimentos meticulosos que ele realizou usando um instrumento que ele mesmo projetou, conhecido como a balança de torção, instrumento que permite medir forças muito pequenas através da torção de um fio. Coulomb a usou para estudar as forças de atração e repulsão entre cargas elétricas. Ele carregou duas esferas, uma fixa e outra na extremidade da barra na balança de torção. Ao variar a distância entre as esferas, o engenheiro mediu a força de repulsão ou atração ajustando o fio de torção até que a barra voltasse a sua posição de equilíbrio. Alterando a distância entre as esferas, Coulomb foi capaz de observar que a força entre elas variava.

Disponível em: <https://breakthescience.com.br>. Acesso em: 13 out. 2024. [Fragmento adaptado]

Através desse instrumento, Coulomb constatou que a força elétrica entre as esferas é

A) diretamente proporcional ao quadrado da distância.

B) diretamente proporcional ao quádruplo da distância.

C) inversamente proporcional ao quadrado da distância.

D) diretamente proporcional ao quadrado das cargas elétricas.

E) inversamente proporcional ao produto entre as cargas elétricas.

Alternativa C

Resolução: Utilizando a balança de torção, Coulomb constatou que, ao alterar a distância entre as esferas, a força elétrica entre elas variava de maneira inversamente proporcional ao quadrado da distância que as separava. Além disso, ele também observou que a força elétrica é diretamente proporcional ao produto das magnitudes das cargas. Portanto, a alternativa C está correta.

QUESTÃO 131

9NK6

O ciclo hidrológico, ou ciclo da água, é o movimento contínuo da água entre oceanos, continentes e atmosfera, impulsionado pela energia solar e pela gravidade. A água evapora dos oceanos e continentes, forma nuvens na atmosfera e precipita como chuva, granizo, orvalho ou neve. Nos continentes, a água precipitada pode infiltrar no solo, formar aquíferos, escoar na superfície, ou evaporar, retornando à atmosfera. As plantas também liberam água através da transpiração, e o conjunto de evaporação e transpiração é chamado de evapotranspiração. Parte da água congela em montanhas e geleiras. Embora a água seja classificada como superficial, subterrânea ou atmosférica, ela está em constante movimento e mudança, formando rios, lagos, nuvens e águas subterrâneas.

Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br>. Acesso em: 13 out. 2024. [Fragmento adaptado]

Qual das seguintes etapas do ciclo da água envolve liberação de calor para o ambiente?

A) A evaporação da água dos rios e oceanos.

B) A infiltração da água no solo e formação de aquíferos.

C) A transpiração das plantas durante a evapotranspiração.

D) A condensação do vapor de água na formação de nuvens.

E) A sublimação do gelo, em regiões polares, diretamente para vapor.

Alternativa D

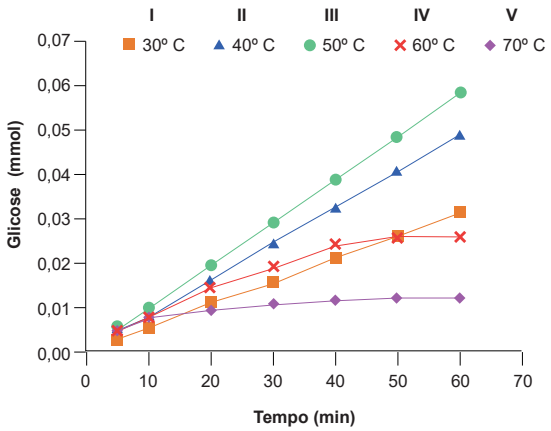
Resolução: A condensação do vapor de água na formação de nuvens envolve a liberação de calor para o ambiente; durante o processo de condensação, o vapor de água se transforma em gotículas líquidas. Quando isso ocorre, as moléculas de vapor perdem energia térmica, que é liberada na forma de calor para o ambiente; esse calor liberado na atmosfera tem um papel importante nos sistemas climáticos e meteorológicos. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 132

36J9

A implementação industrial de um processo enzimático depende do conhecimento das condições de atuação e do efeito das características do meio sobre a enzima. Na conversão de biomassa vegetal em açúcares fermentáveis na indústria energética, utilizam-se enzimas denominadas β-glicosidases para obtenção da glicose.

Num estudo sobre o efeito da temperatura na ação enzimática, um dos experimentos realizados buscava identificar a partir de qual temperatura seria possível observar o processo de desnaturação da enzima β-glicosidase. O gráfico a seguir indica a variação da concentração de glicose (substrato) ao longo do tempo em diferentes temperaturas, identificadas de I a V:



Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 10 nov. 2024. [Fragmento adaptado]

O processo mencionado começou a ser observado nesse experimento em

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

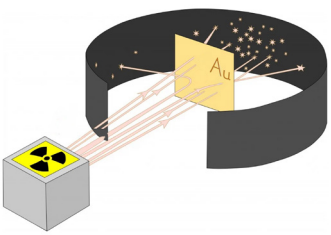
Alternativa D

Resolução: Na linha do gráfico correspondente à temperatura de 60 °C, é possível observar que a concentração de glicose aumenta no início do experimento, evidenciando a ação da enzima. Porém, essa concentração diminui após 50 minutos, mostrando que ela deixa de atuar sobre o substrato. Isso ocorre devido ao processo de desnaturação sofrido por ela, nessa temperatura. Dessa forma, está correta a alternativa D. As alternativas A e B estão incorretas porque, nas temperaturas indicadas, mesmo que a ação enzimática não seja máxima, à medida que o tempo passa, a concentração de glicose aumenta, evidenciando que a β-glicosidase age normalmente na digestão da biomassa vegetal. A alternativa C está incorreta, pois 50 °C é a temperatura ótima da enzima, uma vez que sua ação é máxima, havendo maior liberação de glicose durante todo o experimento. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois, na temperatura de 70 °C, a liberação de glicose é mínima desde o início, indicando que a β-glicosidase se desnatura rapidamente nessa condição; além disso, o processo já pode ser observado anteriormente, em 60 °C.

QUESTÃO 133

VE35

No experimento da folha de ouro, realizado pelo cientista Rutherford, partículas alfa foram disparadas contra uma fina folha de ouro, como ilustrado na figura a seguir. A maioria das partículas atravessaram a folha sem desvio, mas algumas foram desviadas e outras chegaram a ser ricocheteadas, não atravessando o ouro. Com esses resultados, Rutherford propôs um novo modelo atômico.



Disponível em: <www.scienceabc.com>. Acesso em: 13 out. 2024. [Fragmento adaptado]

Com base nos resultados obtidos pelo experimento descrito, as observações do cientista podem ser explicadas pelo fato de que os(as)

A) átomos apresentam uma estrutura maciça e rígida.
B) átomos são esferas positivas eletricamente neutras.
C) partículas sofrem atração eletrostática pelo núcleo atômico.
D) átomos apresentam um núcleo de diâmetro muito pequeno.
E) partículas colidem com os elétrons presentes na eletrosfera.

Alternativa D

Resolução: No experimento da folha de ouro de Rutherford, a maioria das partículas alfa atravessou a folha sem desvio, o que indicou que a maior parte do átomo é constituída por espaço vazio. No entanto, algumas partículas foram desviadas, e poucas foram ricocheteadas, sugerindo que a carga positiva do átomo estava concentrada em um pequeno núcleo denso. Isso levou à conclusão de que o átomo possui um núcleo extremamente pequeno em relação ao seu tamanho total, mas que este núcleo contém praticamente toda a sua massa e carga positiva, o que é responsável pelo desvio das partículas alfa. Esse experimento refutou a ideia de que o átomo era uma esfera maciça e positiva. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 134

B6VT

Até a década de 1990, o diagnóstico de HIV / AIDS era frequentemente associado a alterações físicas evidentes, como emagrecimento acentuado, perda de massa muscular e surgimento de lesões cutâneas. Esses sintomas levavam à progressão rápida do vírus e ao comprometimento do sistema imunológico, gerando altas taxas de mortalidade. Considerada atualmente uma doença crônica que pode ser gerenciada ao longo da vida, as manifestações físicas visíveis são menos comuns, contudo, sintomas menos graves e evidentes, como fadiga e problemas metabólicos, ainda podem surgir.

Disponível em: <www.nationalgeographicbrasil.com/historia>. Acesso em: 14 nov. 2024. [Fragmento adaptado]

As mudanças observadas ao longo do tempo na manifestação da doença estão associadas, principalmente, ao(à)

A diminuição da incidência de infecções oportunistas.

B alta frequência de mutações em células-alvo do vírus.

C resistência adquirida do organismo no decorrer dos anos.

D avanço tecnológico associado ao diagnóstico e tratamento.

E êxito nas campanhas de prevenção e vacinação da população.

Alternativa D

Resolução: O avanço tecnológico associado ao diagnóstico e tratamento foi o principal fator que transformou o HIV / AIDS em uma doença crônica gerenciável. A introdução de medicamentos antirretrovirais e o desenvolvimento de exames mais precisos para monitoramento do vírus possibilitaram maior controle da infecção, redução da progressão da doença e aumento da expectativa de vida dos pacientes. Portanto, a alternativa D está correta. A alternativa A está incorreta, pois infecções oportunistas continuam a ser incidentes caso os pacientes não se tratem corretamente. A diminuição da incidência dessas infecções é consequência do tratamento eficaz, e não a causa da mudança observada. A alternativa B está incorreta, pois mutações em células-alvo do vírus podem dificultar o tratamento, além de não explicarem a evolução para um melhor controle da doença. A alternativa C está incorreta, pois o organismo humano não adquiriu resistência natural ao vírus, e o controle da doença depende de intervenções médicas. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois não existe vacina eficaz contra o HIV, e o sucesso das campanhas de prevenção não explica as alterações nas manifestações clínicas em indivíduos já infectados.

QUESTÃO 135

BM9J

Belo Horizonte atingiu a temperatura de 37 °C na tarde desta terça-feira, o que marca o dia mais quente do ano na capital. A medição foi feita pelo Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), entre 14h e 15h, na estação de monitoramento da Pampulha. Segundo o monitoramento do Inmet, durante a máxima do dia, a sensação térmica foi de 34 °C.

Disponível em: <www.otempo.com.br/>. Acesso em: 11 out. 2024. [Fragmento adaptado]

Caso essa reportagem fosse noticiada em países que utilizam a escala de temperatura Fahrenheit, qual seria o valor informado para a sensação térmica nesse dia?

A 29,2

B 61,2

C 66,6

D 93,2

E 98,6

Alternativa D

Resolução: De acordo com o texto, a sensação térmica da cidade de Belo Horizonte nesse dia foi de 34 °C. Logo, utilizando a relação de conversão entre as escalas Celsius e Fahrenheit, escreve-se:

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

$$\frac{34}{5} = \frac{T_F - 32}{9}$$

$$T_F = (6{,}8 \cdot 9) + 32 = 93{,}2\,°F$$

Portanto, a alternativa D está correta.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

BXMD

Quando falamos em congelamento de alguns tipos de alimentos, não se trata apenas de colocar o produto cru, pronto ou semipronto dentro de um *freezer* comum e esperar que ele se conserve. Na verdade, estamos falando em ultracongelamento, que é seguro, eficiente e preserva a estrutura dos produtos. Contudo, para isso, é necessário o ultracongelador, equipamento mais indicado para congelamento, porque remove o calor do alimento e utiliza uma temperatura de –35 °C até o congelamento total do núcleo, a –18 °C.

Disponível em: <https://blog.praticabr.com>. Acesso em: 4 nov. 2022 (Adaptação).

Um sensor foi instalado no núcleo de um determinado alimento a fim de monitorar o processo de ultracongelamento. Esse sensor trabalhava com luzes de cinco cores distintas:

Cor da luz	Vermelha	Laranja	Amarela	Azul	Verde
Temperatura	Acima de 20 °C	Entre 0 e 20 °C	Entre 0 e –15 °C	Entre –15 e –30 °C	Abaixo de –30 °C

Na situação de congelamento total, a cor da luz emitida pelo sensor era

A vermelha.

B laranja.

C amarela.

D azul.

E verde.

Alternativa D

Resolução: De acordo com o texto, no processo de ultracongelamento o núcleo do alimento deve atingir uma temperatura de –18 °C. Esse valor se encontra entre –15 °C e –30 °C. Nessa faixa de temperatura, a luz emitida pelo sensor instalado no núcleo do alimento é azul.

QUESTÃO 137

Ø4ØA

Um novo vírus siberiano possui características de dois grupos virais e algumas próprias, demonstrando que pertence a um terceiro grupo de vírus gigantes. Sua morfologia geral assemelha-se ao grupo dos Pandoravirus, mas se diferencia por ser maior (1,5 micrômetro de comprimento e 500 nanômetros de diâmetro) e apresentar, na parte superior, uma estrutura hexagonal.

Disponível em: <https://cienciahoje.org.br>. Acesso em: 6 nov. 2024. [Fragmento adaptado]

Em uma análise desse novo vírus gigante, foi feita uma observação utilizando dois microscópios eletrônicos diferentes, sendo que cada um foi usado para estudar características distintas do vírus. O primeiro microscópio apresentava uma ampliação na escala de 20 000 : 1 e, o segundo, na escala de 50 000 : 1. Sabe-se que 1 nm = 10^{-9} m. Para garantir a consistência, foi feita uma comparação entre as imagens geradas por cada microscópio.

A diferença do diâmetro das imagens obtidas pelos dois microscópios, em milímetro, é de

A 10.

B 15.

C 25.

D 35.

E 45.

Alternativa B

Resolução: Para calcular a diferença do vírus entre as duas escalas será necessário converter o diâmetro do vírus para metro. Logo, deve-se encontrar o produto de 500 nm por 10^{-9} , já que 1 nanômetro é o mesmo que 10^{-9} metro:

$$500 \cdot 10^{-9} = 5 \cdot 10^{-7}$$

$$5 \cdot 10^{-7} = 0{,}0000005 \text{ metro}$$

Depois de realizar a conversão, é preciso calcular a primeira escala, em que 0,0000005 m será multiplicado por 20 000, pois, de acordo com a escala de 20 000 : 1, o vírus deverá ser ampliado 20 000 vezes:

$$5 \cdot 10^{-7} \cdot 2 \cdot 10^{4} = 10 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$0{,}01 \text{ m} = 10 \text{ mm}$$

Logo, o valor calculado do vírus na primeira escala é de 10 mm.

Porém, será necessário calcular mais uma escala, que é de 50 000 : 1. Então, o cálculo será $5 \cdot 10^{-7}$ nm multiplicado por 50 000, ampliando o vírus em 50 000 vezes:

$$5 \cdot 10^{-7} \cdot 5 \cdot 10^{4} = 25 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$0{,}025 \text{ m} = 25 \text{ mm}$$

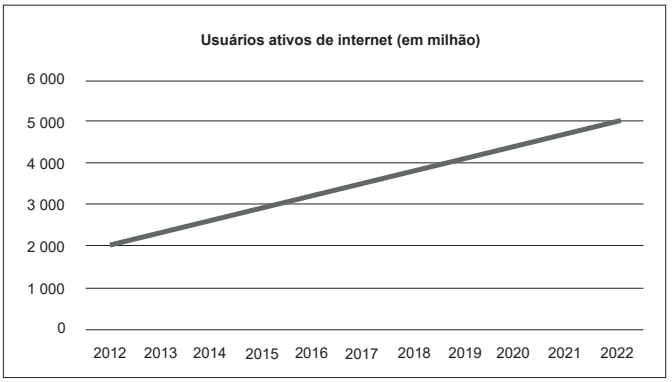
Após obter os resultados das duas escalas solicitadas, conclui-se com o cálculo da diferença entre as duas: 25 – 10 = 15.

Portanto, a diferença do diâmetro das imagens obtidas pelos dois microscópios é de 15 mm.

QUESTÃO 138

MROA

O número de usuários ativos (os que acessam a rede regularmente) no mundo atingiu a marca de 5 bilhões de pessoas em 2022, de acordo com o estudo Digital 2022: *Global Overview Report*, publicado pelo *site* DataReportal. Isso representa cerca de 63% da população do mundo. O aumento de usuários ativos, desde 2012, ocorreu conforme apresentado a seguir:



Disponível em: <www.insper.edu.br>. Acesso em: 5 nov. 2022. [Fragmento adaptado]

Analistas de redes perceberam que, caso o crescimento linear do gráfico seja mantido, o número de usuários ativos de internet no mundo, em milhão, no ano de 2027, crescerá metade do aumento de 2012 a 2022, que foi de 2,5 vezes.

Dessa forma, a projeção de usuários ativos de internet no mundo, em milhão, no ano de 2027 será de

A) 2 500.

B) 6 250.

C) 6 500.

D) 12 500.

E) 25 000.

Alternativa B

Resolução: De 2012 a 2022, o número de usuários ativos de internet cresceu 2,5 vezes, passando de 2 bilhões para 5 bilhões (ou de 2 000 milhões para 5 000 milhões).

Assim, de 2022 a 2027, o número de usuários crescerá metade disso, ou seja, 2,5 : 2 = 1,25.

Portanto, em 2027, a projeção de usuários ativos de internet no mundo será de 5 000 milhões . 1,25 = 6 250 milhões.

QUESTÃO 139 2O2A

A diferença de preços entre *Gangnam* e *Gangbuk* permanece

A diferença de preço entre apartamentos em ambos os lados do Rio Han continua tão grande quanto sempre. Um *pyeong*, equivalente a 3,3 m^2, custa, em média, 48,054 milhões de *won* nos 11 distritos ao sul do Rio Han, frequentemente chamados de *Gangnam*. O *won*, no dia da publicação dessa notícia, custava o equivalente R$ 0,0042.

Disponível em: <https://koreajoongangdaily.joins.com>. Acesso em: 1 nov. 2024. [Fragmento adaptado]

De acordo com as informações, o valor, em milhar de real, do metro quadrado citado era, no momento da divulgação da notícia, aproximadamente,

A) 20,2.
B) 61,2.
C) 202,0.
D) 61 200,0.
E) 202 000,0.

Alternativa B

Resolução: De acordo com o texto, 1 *peyong* equivale a 3,3 m^2 e custa 48,054 milhões de *won*. Logo, o metro quadrado em *Gangnam* custa $48{,}054 : 3{,}3 \cong 14{,}562$ milhões de *won*. Como 1 *won* vale R$ 0,0042, o metro quadrado em *Gangnam* custa, aproximadamente:

$$0{,}0042 \cdot 14{,}562 \cdot 10^6 \cong 61\,200 \text{ reais.}$$

Portanto, o preço do metro quadrado em *Gangnam* é de, aproximadamente, 61,2 mil reais.

QUESTÃO 140 TA2S

A ginasta brasileira Rebeca Andrade, que conquistou 4 medalhas nos Jogos Olímpicos de Paris, em 2024, precisou se dedicar diariamente para conquistar esses títulos. Em conversa com o jornalista da *Olympics.com*, o treinador de Rebeca, Chico Porath, contou como é a rotina de treinos do time brasileiro:

Rotina de Treinos da Seleção Brasileira

- 8h a 11h30min: treino no tablado
- A seguir: fisioterapia
- A seguir: preparação física
- Mais uma hora e meia de treino
- Fisioterapia para encerrar o dia

Disponível em: <https://olympics.com>. Acesso em: 10 out. 2024. [Fragmento adaptado]

Sabe-se que essa rotina se repete durante seis dias por semana, totalizando 313 dias por ano, e que as Olimpíadas ocorrem de 4 em 4 anos, sendo que a preparação para o evento acontece nesse intervalo.

Considerando essa rotina, quantas horas de treino, sem incluir as fisioterapias e a preparação física, a seleção brasileira realiza durante os quatro anos de preparação para as Olimpíadas?

A) 1 565
B) 1 878
C) 4 382
D) 5 634
E) 6 260

Alternativa E

Resolução: Inicialmente, considerando as informações dadas, é preciso calcular quantas horas de treino por dia as atletas realizam. Assim:

$$\text{8h às 11h30} = 3 \text{ h e } 30 \text{ min}$$

$$3 \text{ h e } 30 \text{ min} + 1 \text{ h e } 30 \text{ min} = 5 \text{ horas}$$

Em seguida, deve-se calcular a quantidade de dias durante os quatro anos de preparação para as Olimpíadas e, assim, encontrar o produto entre a quantidade de dias e as horas de treino:

$$313 \text{ dias/ano} \cdot 4 \text{ anos} = 1\,252 \text{ dias}$$

$$1\,252 \text{ dias} \cdot 5 \text{ horas/dia} = 6\,260 \text{ horas}$$

Portanto, a Seleção Brasileira treina 6 260 horas durante os quatro anos de preparação para as Olimpíadas.

QUESTÃO 141 5ELU

O dono de uma loja de celulares compra e vende aparelhos de dois modelos diferentes. O aparelho do modelo A é adquirido pelo dono da loja por R$ 560,00 e revendido por R$ 640,00, enquanto o aparelho do modelo B é adquirido por R$ 990,00 e revendido por R$ 1 010,00, sem que haja nenhum desconto ou promoção.

Em um dia de queima de estoques, a loja vendeu apenas os modelos A e B de celulares, obtendo um lucro de R$ 1 700,00 exclusivamente com a compra e venda desses aparelhos, nos valores anunciados, sem que sejam considerados outros custos.

O número mínimo de aparelhos vendidos nesse dia é igual a

A) 21.
B) 22.
C) 25.
D) 82.
E) 85.

Alternativa B

Resolução: O lucro com cada aparelho do tipo A é de 640 – 560 = 80 reais, enquanto o lucro com cada aparelho do tipo B é igual a 1 010 – 990 = 20 reais.

Para que a quantidade de aparelhos seja a mínima tendo um lucro de, exatamente, R$ 1 700,00, a quantidade de aparelhos com o maior lucro (tipo A) deve ser a maior possível. Dividindo-se 1 700 reais por 80 reais tem-se 21 aparelhos, com resto de 20 reais (justamente o lucro obtido na venda de um aparelho do modelo B).

Logo, nesse dia foram vendidos 21 aparelhos do tipo A e 1 aparelho do tipo B, com um total de 22 aparelhos.

QUESTÃO 142

DQ2E

Uma escavação arqueológica em Damietta, no Egito, trouxe à luz 63 tumbas de mais de 2 500 anos, junto às quais estavam 38 moedas de bronze dentro de um vaso de cerâmica, datadas da era ptolomaica (323 a 30 a.C.).

Disponível em: <https://oantagonista.com.br>. Acesso em: 14 nov. 2024 [Fragmento adaptado].

O sistema numérico egípcio é baseado na base 10, mas é um sistema não posicional e aditivo. Isso significa que, para determinar o valor numérico, basta somar os símbolos apresentados, independentemente de sua ordem. Os egípcios criaram sete símbolos distintos para representar diferentes valores numéricos, e esses símbolos são repetidos para compor números maiores.

Hieróglifo	Valor numérico
	1
	10
	100
	1 000
	10 000
	100 000
	1 000 000

Considerando o sistema de numeração egípcio, a duração da era datada das moedas de bronze encontradas em Damietta foi de:

A

B

C

D

E

Alternativa E

Resolução: A era datada das moedas encontradas em Damietta é a era ptolomaica, que foi do ano 323 ao 30 a.C. Dessa forma, o período teve uma duração total de 323 – 30 = 293 anos.

Para escrever esse número no sistema egípcio, é necessário identificar os símbolos e seus valores, sendo:

$$293 = 100 + 100 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 1 + 1 + 1$$

Portanto, o número pode ser representado por:

QUESTÃO 143

BRNW

Em 12 capitais brasileiras, incluindo Brasília, a cesta básica custa mais do que o valor do benefício mensal pago a famílias em situação de vulnerabilidade social e econômica no Brasil, de R$ 600,00. Observe a tabela a seguir com o valor da cesta básica, em real, estimado pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (Dieese) para algumas capitais brasileiras:

Região	Cidade	Valor da Cesta Básica (R$)
Centro-Oeste	Brasília	689,31
Centro-Oeste	Goiânia	660,83
Centro-Oeste	Campo Grande	698,31
Nordeste	Salvador	576,93
Nordeste	Fortaleza	626,98
Nordeste	João Pessoa	568,21
Nordeste	Recife	598,14
Nordeste	Natal	580,74
Nordeste	Aracaju	539,57
Norte	Belém	634,85
Sudeste	Vitória	697,39
Sudeste	Belo Horizonte	638,19
Sudeste	Rio de Janeiro	717,82
Sudeste	São Paulo	749,78
Sul	Curitiba	685,69
Sul	Porto Alegre	748,06
Sul	Florianópolis	746,21

Disponível em: <www.cut.org.br>.
Acesso em: 16 nov. 2022 [Fragmento adaptado]

Considerando o valor de R$ 600,00 do benefício, a cidade na qual sobra mais dinheiro para outras despesas e o respectivo valor restante, após a compra de uma cesta básica, são

A João Pessoa, R$ 31,79.

B Fortaleza, R$ 26,98.

C Florianópolis, R$ 146,21.

D Brasília, R$ 89,31.

E Aracaju, R$ 60,43.

Alternativa E

Resolução: De acordo com o quadro apresentado, o menor valor da cesta básica nas capitais é encontrado na cidade de Aracaju, capital de Sergipe. Nessa cidade, àquela época, a cesta básica tinha o valor de R$ 539,57. Sabe-se que o benefício pago era de R$ 600,00, de modo que, caso o valor do benefício fosse usado para adquirir uma cesta básica nessa cidade, sobrariam:

$$R\$\ 600{,}00 - R\$\ 539{,}57 = R\$\ 60{,}43$$

Portanto, a cidade na qual sobra mais dinheiro para outras despesas ao usar o benefício para comprar cesta básica e o respectivo valor são: Aracaju e R$ 60,43.

QUESTÃO 144

BVFØ

Uma casa de *shows* cobra o ingresso de seus eventos da seguinte forma:

- Ingresso antecipado: R$ 50,00
- Ingresso na porta (das 18h às 20h): R$ 60,00
- Após as 20h: R$ 80,00

Para um determinado *show* compareceram 2 400 pessoas, das quais $\frac{1}{6}$ comprou ingressos antecipadamente. Do restante, $\frac{3}{4}$ compraram o ingresso entre 18h e 20h, e as demais compraram após as 20h.

A receita total dessa casa nesse dia, em real, foi igual a

A) 20 000.

B) 40 000.

C) 90 000.

D) 150 000.

E) 188 000.

Alternativa D

Resolução: O total de pessoas que compraram os ingressos em cada um dos períodos descritos no enunciado está descrito na tabela a seguir:

Horário	Total de pessoas
Antecipado	$\frac{1}{6} \cdot 2\,400 = 400$
Das 18h às 20h	$\frac{3}{4} \cdot (2\,400 - 400) = \frac{3}{4} \cdot 2\,000 = 1\,500$
Após as 20h	2 400 – (400 + 1 500) = 500

Assim, a receita total R, em real, desse dia pode ser calculada pela seguinte expressão numérica:

$$R = 400 \cdot 50 + 1\,500 \cdot 60 + 500 \cdot 80 \Rightarrow$$

$$R = 20\,000 + 90\,000 + 40\,000$$

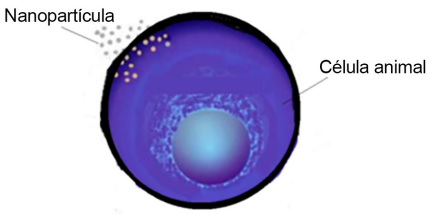
$$R = 150\,000$$

Portanto, a receita total desse dia foi de R$ 150 000,00.

QUESTÃO 145

31S8

A nanotecnologia é a manipulação da matéria em escala nanométrica, ou seja, a produção de partículas na escala dos nanômetros (1 nm = 10^{-9} m). Uma possibilidade de aplicação é a utilização de nanopartículas de 10 nanômetros de diâmetro para o combate de microrganismos em células animais, conforme apresentado no esquema a seguir:



Disponível em: <https://dsalimpeza.com.br>. Acesso em: 7 nov. 2022. [Fragmento adaptado]

No esquema anterior, as nanopartículas, de 10 nanômetros de diâmetro, foram representadas como círculos de 1 milímetro de diâmetro, e a célula animal foi representada como um círculo de 6 centímetros de diâmetro. No entanto, para que a proporção entre as representações dos tamanhos da nanopartícula e da célula animal fosse igual à real, a célula deveria ter sido representada com um desenho 3 vezes maior.

Dessa maneira, o diâmetro aproximado de uma célula animal, em nanômetro, é de

A) 18.
B) 60.
C) 180.
D) 600.
E) 1 800.

Alternativa E

Resolução: No esquema, a célula animal foi representada com 6 cm de diâmetro. Logo, como 1 cm equivale a 10 mm, ela foi representada com 60 mm de diâmetro. No entanto, como indicado no enunciado, essa não é representação realista, pois, para indicar a equivalência entre os tamanhos das partículas e da célula, o desenho da célula animal deveria ter sido 3 vezes maior. Logo, o desenho da célula animal deveria ter 3 . 60 = 180 mm de diâmetro.

Adicionalmente, sabe-se que as nanopartículas originais têm 10 nanômetros de diâmetro e que foram representadas como círculos de 1 mm de diâmetro, ou seja, cada 1 milímetro no desenho representa 10 nanômetros reais.

Por fim, a questão pede o diâmetro real da célula, em nanômetro. Como a célula animal tem 180 mm de diâmetro no desenho, conclui-se que seu diâmetro real é de 10 . 180 = 1 800 nm.

QUESTÃO 146

JAØB

Um cliente adquiriu um robô aspirador de pó cujas especificações técnicas informam que ele limpa 500 cm^2 de superfície a cada segundo de operação. Sabe-se que esse cliente pretende usar esse robô para limpar um pátio plano com área total igual a 100 m^2.

O tempo que o robô deverá levar para completar a limpeza desse pátio será

A) menor ou igual a 10 minutos.
B) entre 10 e 20 minutos.
C) entre 20 e 30 minutos.
D) entre 30 e 40 minutos.
E) maior ou igual a 40 minutos.

Alternativa D

Resolução: Segundo as especificações do robô, ele limpa uma região de 500 cm^2 em 1 segundo, ou seja, como 1 minuto é igual a 60 segundos, então são 500 cm^2/segundo . 60 segundos = 30 000 cm^2 a cada minuto.

Cada metro quadrado (m^2) equivale a uma área de 10 000 cm^2, logo, são 3 m^2 a cada minuto. A área do pátio é de 100 m^2, sendo necessários, aproximadamente, 33 minutos para a limpeza desse local pelo robô.

Portanto, o tempo de limpeza se encontra entre 30 e 40 minutos.

QUESTÃO 147

UPQX

Há quase 20 anos no mercado, os carros equipados com motor *flex* – que aceitam gasolina ou etanol em qualquer proporção – ainda são cercados de mitos. Um deles é sobre quando usar gasolina ou álcool levando em conta o preço dos dois combustíveis. No começo, foi estabelecido que, se a razão entre o valor do etanol e o da gasolina fosse até 0,70, abastecer com o combustível vegetal seria vantajoso. Mas, pela evolução técnica dos motores e do próprio etanol, hoje essa proporção está diferente, tendo chegado ao valor atual de 0,75.

Disponível em: <https://autopapo.com.br>.
Acesso em: 15 out. 2024. [Fragmento adaptado]

Levando em consideração o valor atual da proporção entre o preço do etanol e o da gasolina para que seja vantajoso utilizar etanol, um cliente está avaliando se convém abastecer num posto em que o etanol é vendido a R$ 4,05 por litro.

Para que seja vantajoso utilizar o etanol, o valor da gasolina nesse posto deverá ser, no mínimo, de

A) R$ 2,31.

B) R$ 3,04.

C) R$ 4,80.

D) R$ 5,40.

E) R$ 7,08.

Alternativa D

Resolução: Para que o etanol seja vantajoso, a razão entre os preços deve ser, no máximo, igual a 0,75. Sendo x o preço da gasolina, tem-se que:

$$\frac{4,05}{x} > 0,75 \Rightarrow$$
$$\frac{4,05}{x} > \frac{3}{4} \Rightarrow$$
$$3x > 16,2 \Rightarrow$$
$$x > 5,4$$

Portanto, para que o etanol seja vantajoso no posto em questão, o valor da gasolina deverá ser, no mínimo, de R$ 5,40.

QUESTÃO 148

OAF8

Em um jogo de computador *online*, cada jogador só enfrenta adversários classificados com níveis de habilidades semelhantes uns aos outros, sendo esse nível calculado de acordo com o seu histórico no jogo. Assim, o nível de habilidade H de cada atleta é diretamente proporcional ao número t de minutos jogados pelo jogador e ao quadrado do número v de vitórias obtidas, e inversamente proporcional ao cubo do número y de derrotas acumuladas durante a sua trajetória. Dois jogadores pretendem comparar os seus níveis de habilidade H_1 e H_2 para saber se são compatíveis para se enfrentarem. O jogador com o nível H_1 possui o dobro de minutos jogados, a metade do número de vitórias e um terço do número de derrotas, comparados com a trajetória do jogador com o nível de habilidade H_2.

Fazendo a comparação entre os níveis através do valor da razão entre H_1 e H_2 encontra-se uma razão igual a

A) $\frac{2}{27}$

B) 1

C) $\frac{3}{2}$

D) $\frac{27}{2}$

E) 27

Alternativa D

Resolução: Sendo k uma constante de proporção, tem-se que o nível de habilidade H_2 é dado por:

$$H_2 = \frac{k \cdot t \cdot v^2}{y^3}$$

Como H_1 possui o dobro de minutos jogados, a metade do número de vitórias e um terço do número de derrotas de H_2, tem-se que:

$$H_1 = \frac{k \cdot 2t \cdot (v/2)^2}{(y/3)^3} = \frac{k \cdot 2t \cdot v^2/4}{y^3/27} = \frac{k \cdot t \cdot v^2/2}{y^3/27} = \frac{27 \cdot k \cdot t \cdot v^2}{2y^3}$$

Fazendo a razão entre H_1 e H_2:

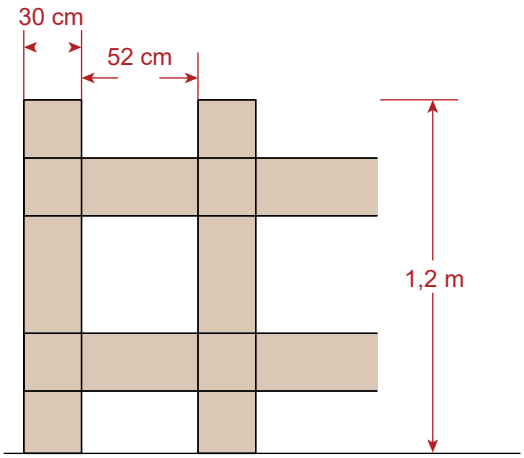
$$\frac{27 \cdot k \cdot t \cdot v^2}{2y^3} : \frac{k \cdot t \cdot v^2}{y^3} \Rightarrow$$
$$\frac{27 \cdot k \cdot t \cdot v^2}{2y^3} \cdot \frac{y^3}{k \cdot t \cdot v^2} = \frac{27}{2}$$

Portanto, a razão entre H_1 e H_2 é igual a $\frac{27}{2}$.

QUESTÃO 149

GIHH

O esquema a seguir ilustra parte do projeto de uma cerca de madeira que será usada para separar uma região retilínea de 58 metros de comprimento de outra parte da propriedade. Nesse projeto, a cerca é composta por estacas de madeira de 1,2 m de altura e 30 cm de largura separadas por uma distância de 52 cm. A única exceção é o último espaçamento, que pode ser reduzido, de forma que a cerca comece e termine com uma estaca vertical. As estacas de madeira são unidas por duas faixas horizontais de madeira paralelas de mesma largura e comprimentos iguais ao comprimento total da cerca.



O dono da propriedade pretende definir o quanto vai gastar com as madeiras da cerca. Estas são vendidas pelo comprimento, no valor de R$ 46,00 o metro linear. Caso haja necessidade de alguma madeira com comprimento menor que 1 m, será cobrado um valor proporcional ao do metro linear, de acordo com o comprimento desejado.

O valor que o dono desse terreno deverá reservar para a compra dessas ripas de madeira é igual a

A) R$ 6 587,20.

B) R$ 6 642,40.

C) R$ 9 200,00.

D) R$ 9 255,20.

E) R$ 9 310,40.

Alternativa E

Resolução: O comprimento total da cerca é de 58 metros. Como a cerca deverá terminar com uma estaca vertical, retira-se 30 cm desse comprimento e restam 57,7 metros para serem preenchidos com conjuntos de estaca mais espaçamento. Dividindo esse valor por 0,82 m (comprimento do conjunto estaca mais espaçamento), tem-se:

$$57,7 : 0,82 \cong 70,3$$

Colocando 70 conjuntos de estaca mais espaçamento, tem-se 70 . 0,82 = 57,4 m. Mais uma estaca de 30 cm, tem-se 57,7 m. Logo, o último espaçamento deverá ser igual a 30 cm, e a cerca deverá ter 72 estacas verticais, totalizando os 58,0 m previstos.

Sabe-se que cada estaca vertical tem 1,2 m, e que cada ripa horizontal tem 58 m. Logo, o comprimento total da madeira que será usada é igual a:

$$72 \text{ . } 1,2 \text{ m} + 2 \text{ . } 58 \text{ m} = 202,4 \text{ m}$$

Multiplicando esse valor pelo preço do metro linear, tem-se:

$$202,4 \text{ . R\$ } 46,00 = \text{R\$ } 9\,310,40$$

Portanto, o valor que o dono do terreno deverá reservar para a compra das ripas de madeira é igual a R$ 9 310,40.

QUESTÃO 150

PZQF

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: De acordo com as informações apresentadas, tem-se que a repartição do prêmio foi diretamente proporcional ao valor contribuído na compra do bilhete. Sabe-se que a rifa valia R$ 5,00, sendo que Bia contribuiu com R$ 1,60 e recebeu R$ 112,00 como parte do prêmio total. Montando uma regra de três simples, sendo T o valor do prêmio total, tem-se:

$$\begin{array}{rcl} \text{R\$ } 112,00 & \longrightarrow & \text{R\$ } 1,60 \\ T & \longrightarrow & \text{R\$ } 5,00 \end{array}$$

Assim:

$$1,6T = 5 \text{ . } 112 \Rightarrow T = \frac{5 \text{ . } 112}{1,6} = \frac{560}{1,6} = 350 \Rightarrow T = 350$$

Portanto, o prêmio total foi de R$ 350,00.

QUESTÃO 151

M3MB

O número e é um número irracional, ou seja, não é possível escrevê-lo em forma de fração com numerador e denominador inteiros, portanto, ele possui infinitas casas decimais não periódicas.

$$e = 2,718281828459045235360287 4...$$

Sua origem não é muito clara, mas, provavelmente, foi relacionada a problemas de juros compostos. Euler nomeou esse número como e, possivelmente por ser a inicial da palavra exponencial, escrita em latim (*exponens*).

Disponível em: <www.educapes.capes.gov.br>.
Acesso em: 6 nov. 2024. [Fragmento adaptado]

Uma universidade está fazendo uma exposição sobre alguns dos números mais famosos na Matemática e nas Ciências Naturais. Um dos estandes será sobre o número e, em que haverá uma faixa chamativa com algumas informações sobre o número – inclusive, deseja-se que a própria faixa tenha uma razão entre o comprimento e largura aproximadamente igual a e. Dentre as opções de faixa, encontra-se:

- Opção I: 3,40 m x 0,60 m
- Opção II: 3,20 m x 1,20 m
- Opção III: 2,71 m x 0,80 m
- Opção IV: 2,00 m x 0,80 m
- Opção V: 2,00 m x 0,70 m

Seguindo esse critério, a faixa a ser escolhida para o estande deve ser a

A I.

B II.

C III.

D IV.

E V.

Alternativa B

Resolução: Calculando as razões de cada opção, tem-se:

- Opção I: $\frac{3,40}{0,6} = 5,666...$
- Opção II: $\frac{3,20}{1,20} = 2,666...$
- Opção III: $\frac{2,71}{0,8} = 3,3875$
- Opção IV: $\frac{2,00}{0,8} = 2,5$
- Opção V: $\frac{2,00}{0,7} \cong 2,857$

Portanto, a opção escolhida deverá ser a II.

QUESTÃO 152

DCYI

Uma empresa de alimentos decidiu aumentar sua produção e o envio de produtos para três regiões brasileiras: Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste. No último ano, a distribuição para essas regiões foi de 300 unidades de produto, na proporção direta de 3 : 4 : 5, nesta ordem específica. O planejamento é para aumentar a quantidade total de envios para 600 unidades, mantendo a proporção.

Considerando a nova distribuição, quantas unidades de produtos a região Centro-Oeste receberá?

A 50

B 120

C 150

D 200

E 250

Alternativa E

Resolução: Primeiramente, faz-se a soma das três proporções 3 : 4 : 5.

$$P = 3 + 4 + 5$$

$$P = 12$$

Assim, entende-se que há 12 partes envolvidas no total de unidades enviadas. Em seguida, deve-se calcular quantas unidades específicas há em uma parte, dividindo o total de 600 unidades pela soma das partes da proporção:

$$\text{Valor por parte} = \frac{600}{12} = 50 \text{ unidades}$$

Logo, cada parte da proporção equivale a 50 unidade. Como o enunciado pede a parte destinada à região Centro-Oeste de acordo com sua proporção, é necessário obter o produto entre a proporção (5) e a quantidade de unidades por parte (50):

$$\text{Centro-Oeste} = 5 \cdot 50 = 250 \text{ unidades}$$

Portanto, com o aumento do número de envios para 600 unidades e mantendo-se a proporção, a nova distribuição para a região Centro-Oeste será de 250 unidades.

QUESTÃO 153

ZE7U

Em geral, uma criança usa fraldas durante os primeiros 3 anos de vida. À medida que ela vai crescendo, o tamanho vai se ajustando. Logo de início, ou seja, quando o bebê é recém-nascido, calcula-se que ele use, em média, entre 7 e 8 fraldas por dia. Depois, quando ele estiver com mais ou menos 1 ano e meio de idade, essa quantidade de fralda diminui para 4 ou 5, conforme a tabela de tamanho de fraldas a seguir:

Tabela de uso diário e tamanhos conforme crescimento do bebê

	Ano 1				Ano 2		Ano 3
Tamanhos	**RN**	**RN+**	**P**	**M**	**G**	**XG**	**XXG**
Fraldas por dia	8	7	6	5	5	4	4
Idade do bebê	0 a 20 dias	20 a 40 dias	2 a 4 meses	5 a 10 meses	11 a 20 meses	21 a 26 meses	27 meses em diante
Faixa de peso recomendada	2 a 4,5 kg	3 a 6 kg	5 a 7,5 kg	6 a 9,5 kg	9 a 12,5 kg	12 a 15 kg	+14 kg

Disponível em: <www.gazetadopovo.com.br>. Acesso: 9 out. 24. [Fragmento]

Os pais de uma criança que acabou de completar 21 meses estão calculando qual será o valor médio gasto em fraldas nesse novo período, considerando o tamanho de fralda apresentado na tabela anterior, até que a criança atinja a idade em que o tamanho da fralda deverá mudar. Para essa aproximação, estão utilizando 30 dias para contabilizar um mês, e a seguinte tabela de preços da marca de fralda de preferência:

Tamanho	Valor (R$) por fralda
RN	0,80
RN+	0,85
P	0,90
M	1,05
G	1,20
XG	1,30
XXG	1,70

O valor calculado pelos pais dessa criança, referente ao gasto com fraldas no período desejado, é

A) R$ 780,00.

B) R$ 936,00.

C) R$ 1 170,00.

D) R$ 1 224,00.

E) R$ 1 800,00.

Alternativa B

Resolução: Analisando a tabela, identifica-se que uma criança de 21 a 26 meses utilizará a fralda XG, e esse intervalo corresponde a 6 meses. Em seguida, deve-se calcular a quantidade de dias totais, de acordo com os 6 meses:

$$6 \cdot 30 = 180 \text{ dias}$$

Para saber a quantidade de fraldas utilizadas nesse intervalo de tempo, é preciso multiplicar esses dias pela quantidade média de fraldas por dia, de acordo com o indicado na tabela:

$$180 \cdot 4 = 720 \text{ fraldas}$$

Por fim, para identificar o valor total estimado para custear todas as fraldas deste período, será necessário encontrar o produto entre a quantidade de fraldas e o seu valor unitário:

$$720 \cdot 1{,}30 = 936{,}00$$

Portanto, o valor calculado para custear as fraldas XG ao longo de 6 meses será de R$ 936,00.

QUESTÃO 154

9PPØ

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

Assim, a idade de Wesley é

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

Alternativa B

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

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

Assim, a quantidade recebida por eles seria:

- Marcos: $24M = 8x \Rightarrow M = \frac{x}{3}$
- Pedro: $12P = 8x \Rightarrow P = \frac{2x}{3}$

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

- Marcos: $M = \frac{\frac{x}{3}}{2} = \frac{x}{6}$
- Pedro: $P = \frac{\frac{2x}{3}}{2} = \frac{x}{3}$

Logo, tem-se, para Wesley:

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

Dessa forma, a nova divisão será dada por:

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

Sendo:

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

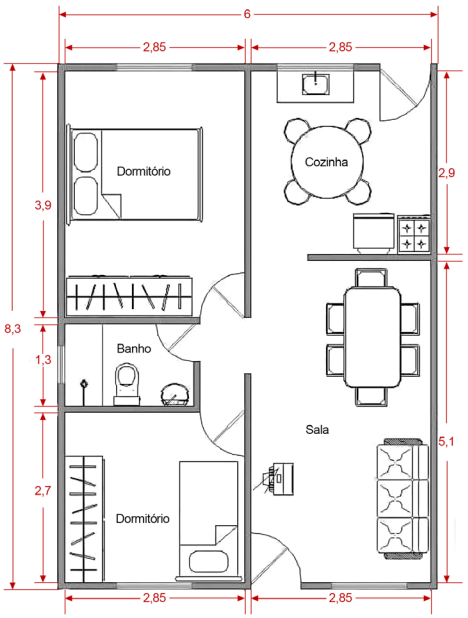
Logo, a idade de Wesley pode ser determinada por:

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

Portanto, Wesley tem 8 anos.

QUESTÃO 155 T4IF

No *stand* de vendas de uma construtora estão apresentadas a maquete do prédio e a planta dos diversos tipos de apartamentos. No interior dos dois dormitórios, com formato retangular, de um desses modelos, será colocado um rodapé de madeira em todo o seu entorno, com exceção das regiões abertas, onde serão instaladas as portas, ambas com 80 cm de largura, conforme apresentado na figura a seguir, na qual todas as medidas estão indicadas em metro:



Disponível em: <https://br.pinterest.com>. Acesso em: 14 out. 2024.

Sabe-se que, para a instalação dos rodapés, o responsável pela obra, prevendo eventuais desperdícios, pretende comprar um comprimento de madeira 10% maior que o comprimento total da região em que esse rodapé será instalado.

Com base nessas informações, o comprimento total, em metro, de madeira que deverá ser comprado é igual a

A 18,93.

B 23,00.

C 24,60.

D 25,30.

E 27,06.

Alternativa D

Resolução: As dimensões internas dos dormitórios são iguais a 2,85 m × 3,90 m e 2,85 m × 2,70 m.

Logo, a soma dos perímetros desses dois dormitórios é igual a:

$$2{,}85 + 2{,}85 + 3{,}90 + 3{,}90 + 2{,}85 + 2{,}85 + 2{,}70 + 2{,}70 = 24{,}6 \text{ m}$$

Retirando as larguras das duas portas (80 cm que equivalem a 0,8 m), tem-se:

$$24{,}6 - 0{,}8 - 0{,}8 = 23{,}0 \text{ m}$$

Aumentando os 10% de segurança, tem-se:

$$23{,}0 \text{ m} \cdot 1{,}1 = 25{,}3 \text{ m}$$

Portanto, o comprimento total de madeira a ser comprado é de 25,30 metros.

QUESTÃO 156

XØPD

Tabela ASCII

A Tabela ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*) é usada pela maior parte da indústria de computadores para a troca de informações. A tabela ASCII original possui 128 caracteres, cujos códigos variam de 0 a 127, que são escritos no sistema binário. A tabela a seguir mostra a correspondência entre caractere e código:

A	1000001	**N**	1001110
B	1000010	**O**	1001111
C	1000011	**P**	1010000
D	1000100	**Q**	1010001
E	1000101	**R**	1010010
F	1000110	**S**	1010011
G	1000111	**T**	1010100
H	1001000	**U**	1010101
I	1001001	**V**	1010110
J	1001010	**W**	1010111
K	1001011	**X**	1011000
L	1001100	**Y**	1011001
M	1001101	**Z**	1011010

Existem várias extensões da tabela ASCII utilizando também os números negativos de –1 a –128. Normalmente, essas tabelas estendidas incluem os caracteres acentuados.

Disponível em: <www.ime.usp.br>. Acesso em: 1 nov. 2024. [Fragmento adaptado]

Programadores, estudando a tabela ASCII, desejam converter os códigos, inicialmente em sistema binário, para a base decimal. Para isso, a conversão é feita por meio de multiplicações, com potências de 2. Por exemplo, o número em sistema binário 11001, com 5 dígitos, é convertido para a base decimal da seguinte maneira:

$$2^4 \cdot 1 + 2^3 \cdot 1 + 2^2 \cdot 0 + 2^1 \cdot 0 + 2^0 \cdot 1 = 16 + 8 + 0 + 0 + 1 = 25$$

Utilizando esse procedimento, os programadores querem codificar as letras da palavra CODE para o sistema binário por meio da tabela ASCII e, em seguida, converter os números obtidos para o sistema decimal. Os números decimais serão, então, utilizados como título do estudo que estão realizando.

As letras da palavra CODE, nessa ordem, podem ser decodificadas no sistema decimal como

A) 33, 47, 34 e 35.

B) 67, 68, 69 e 79.

C) 67, 79, 68 e 69.

D) 69, 68, 79 e 67.

E) 97, 121, 98, 99.

Alternativa C

Resolução: Realizando a conversão de cada uma das letras da palavra para decimal, tem-se:

- C: $1000011 = 1 \cdot 2^6 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 64 + 2 + 1 = 67$
- O: $1001111 = 1 \cdot 2^6 + 0 + 0 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 64 + 8 + 4 + 2 + 1 = 79$
- D: $1000100 = 1 \cdot 2^6 + 0 + 0 + 0 + 1 \cdot 2^2 + 0 + 0 = 64 + 4 = 68$
- E: $1000101 = 1 \cdot 2^6 + 0 + 0 + 0 + 1 \cdot 2^2 + 0 + 1 \cdot 2^0 = 64 + 4 + 1 = 69$

Portanto, a decodificação procurada é dada por 67, 79, 68 e 69.

QUESTÃO 157

9NN4

Um piloto de aeronaves se encontrava em uma cidade com determinada longitude positiva, de onde iria partir o seu primeiro voo daquela semana. Da primeira cidade, o piloto realizou um voo para uma cidade 15° a leste da cidade de partida, depois para uma 45° a oeste da segunda. Em seguida, ele viajou para uma cidade 30° a oeste da terceira e, finalmente, realizou uma viagem para uma cidade 25° a leste da quarta, finalizando em uma cidade com longitude de 40°. Sabe-se que um deslocamento para leste resulta em um aumento da longitude, enquanto um deslocamento para oeste resulta em um decréscimo da longitude.

De acordo com as informações, a longitude da cidade de onde o piloto partiu inicialmente é igual a

A) 5°.
B) 15°.
C) 35°.
D) 45°.
E) 75°.

Alternativa E

Resolução: Analisando os deslocamentos descritos, nos quais mover-se para Leste é positivo e, para Oeste, negativo, seja x a longitude da cidade original, tem-se:

$$x + 15° - 45° - 30° + 25° = 40°$$

$$x - 35° = 40°$$

$$x = 75°$$

Portanto, a longitude inicial do piloto era de 75°.

QUESTÃO 158

JV2H

A Pista Interlagos é o traçado atual e oficial do Autódromo de Interlagos, que tem 4 309 metros de extensão e pode ser alugado para competições de esportes a motor, ciclismo, corridas de pedestres, exibições e desfiles – como já houve durante o Carnaval. Em uma competição de Fórmula 1, os competidores percorrem 71 voltas em torno do autódromo.

Disponível em: <https://autodromodeinterlagos.com.br>. Acesso em: 14 out. 2024. [Fragmento adaptado]

Em um evento de divulgação de uma prova de Fórmula 1 no circuito de Interlagos, os organizadores exibiram um quadro comparando a distância total percorrida na prova pelos competidores com a distância da cidade de São Paulo a algumas cidades do interior do estado paulista, como indicado a seguir:

Cidade	Distância de São Paulo (capital)
Bauru	341 km
Barretos	425 km
Araraquara	298 km
Ribeirão Preto	325 km
Presidente Prudente	162 km

Das distâncias apresentadas no quadro, a que mais se aproxima da distância total percorrida em uma prova de Fórmula 1 em Interlagos é a distância entre as cidades de São Paulo e

A) Bauru.
B) Barretos.
C) Araraquara.
D) Ribeirão Preto.
E) Presidente Prudente.

Alternativa C

Resolução: A distância total percorrida na prova é igual a 71 . 4 309 metros = 305 939 metros, ou seja, como 1 km equivale a 1 000 m, uma distância de 305,939 km. Dos cinco valores apresentados, as distâncias mais próximas desse valor (305,939 km) são: Araraquara (298 km) e Ribeirão Preto (325 km). Destas duas, a que é mais próxima da distância total percorrida no circuito é a de Araraquara até São Paulo (298 km).

Portanto, a distância que mais se aproxima daquela percorrida em uma prova de Fórmula 1 em Interlagos é a de Araraquara a São Paulo.

QUESTÃO 159

JDWH

Um atleta, praticando para uma competição de corrida, treina todos os dias, variando as distâncias percorridas: 2 km no primeiro dia, 5 km no segundo, 8 km no terceiro, 9 km no quarto e 10 km no quinto dia. No sexto dia de treinamento, o atleta volta a percorrer 2 km, no sétimo dia, 5 km, e assim sucessivamente, sempre nessa ordem das cinco distâncias e sem falhar nenhum dos sete dias da semana. Seu objetivo é, ao final do treinamento, ter percorrido uma distância total de 500 km.

O objetivo do atleta será alcançado ao final do

A) 70° dia de treino.
B) 71° dia de treino.
C) 72° dia de treino.
D) 74° dia de treino.
E) 75° dia de treino.

Alternativa D

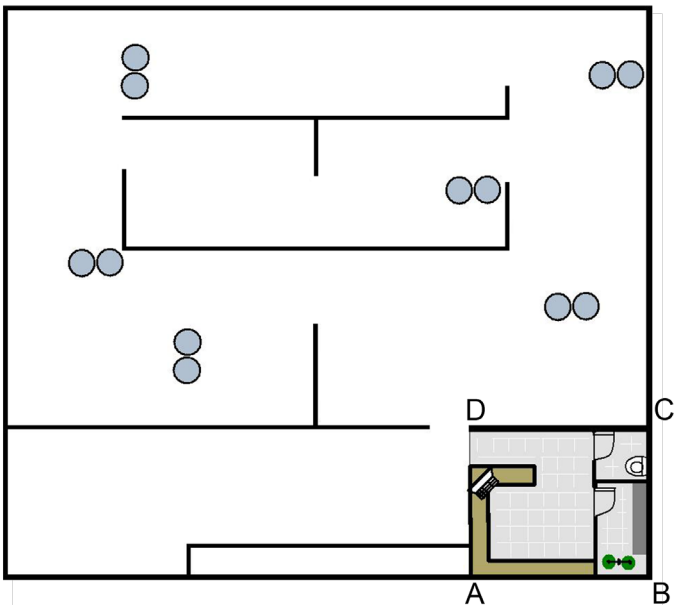
Resolução: Em cada ciclo de cinco dias de treinamento do atleta, ele percorre um total de 2 + 5 + 8 + 9 + 10 = 34 km.

Dividindo 500 por 34, encontra-se 14 com resto 24. Logo, o atleta deverá percorrer 14 ciclos de 5 dias, totalizando 70 dias, mais o suficiente para percorrer os 24 km restantes, ou seja, mais 4 dias, pois 2 + 5 + 8 + 9 = 24 km.

Portanto, o objetivo será alcançado no 74° dia de treino.

QUESTÃO 160 MSLQ

Uma equipe de *paintball* realizou uma partida de treino em uma arena e, para estudarem suas táticas e posicionamentos para a próxima partida, criaram um mapa próprio da arena utilizada no treino, que será a mesma da próxima partida. Essa arena foi construída depois da reforma de um lote abandonado, contendo uma pequena casa quadrangular. O mapa quadrangular produzido pela equipe está mostrado na figura a seguir. Nela, estão representados o espaço aberto da arena e uma réplica da casa que havia no lote original, denotada por ABCD, onde os atletas podem se posicionar durante as partidas:



Disponível em: <https://lospatoslocos.wordpress.com>.
Acesso em: 31 out. 2024.

Na figura mostrada anteriormente, a área da réplica da casa é 62 500 vezes menor que a área da casa original.

Dessa maneira, a escala utilizada para a produção do mapa foi:

A) 1 : 62 500

B) 1 : 25 000

C) 1: 2 500

D) 1 : 625

E) 1 : 250

Alternativa E

Resolução: Sejam d a medida do lado da réplica da casa, D a medida do lado da arena original e E a escala utilizada, tem-se:

$$E^2 = \left(\frac{\text{Área da réplica}}{\text{Área real da casa}}\right) \Rightarrow$$

$$E^2 = \frac{d^2}{D^2} \Rightarrow E^2 = \frac{1}{62\,500} \Rightarrow$$

$$E = \sqrt{\frac{1}{62\,500}} \Rightarrow E = \sqrt{\frac{1}{625 \,.\, 100}} \Rightarrow$$

$$E = \sqrt{\frac{1}{25^2 \,.\, 10^2}} \Rightarrow E = \frac{1}{\sqrt{25^2} \,.\, \sqrt{10^2}} \Rightarrow$$

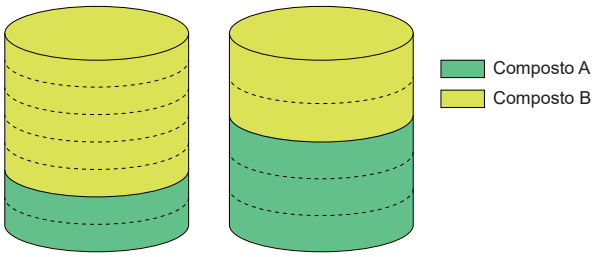
$$E = \frac{1}{25 \,.\, 10} \Rightarrow E = \frac{1}{250}$$

Portanto, a escala utilizada para o mapa foi de 1 : 250.

QUESTÃO 161

R6DT

A imagem a seguir apresenta os dois recipientes utilizados no preparo de uma mistura por um químico. Cada recipiente contém os compostos A e B em diferentes proporções, mas ambos têm a mesma capacidade e são comercializados com a capacidade máxima preenchida. As marcações pontilhadas representam divisões em partes iguais em cada cilindro:



Para o preparo da mistura, o químico despejou todo o conteúdo dos dois recipientes em um terceiro de capacidade igual ao dobro de um dos recipientes mostrados, de modo que não ocorresse desperdício de material.

Após a mistura, o terceiro recipiente apresenta os compostos A e B, respectivamente, na proporção de

A) 7 para 5.

B) 10 para 25.

C) 21 para 14.

D) 31 para 39.

E) 35 para 49.

Alternativa D

Resolução: Primeiro, analisando cada mistura, tem-se:

- Mistura 1 (2 : 5): 2 partes de A para 5 de B
- Mistura 2 (3 : 2): 3 partes de A para 2 de B

Dessa forma, identifica-se que a primeira mistura está dividida em 7 partes iguais, enquanto a segunda está dividida em 5 partes iguais. Para que seja possível comparar as duas misturas, deve-se obter frações com denominadores iguais. Para isso, multiplicam-se o numerador e o denominador da proporção da mistura 1 por 5, e o numerador e o denominador da proporção da mistura 2 por 7. Assim, obtém-se:

- Mistura 1 (2 : 5) $\Rightarrow$ (10 : 25) $\Rightarrow$ 10 partes de A para 25 partes de B (total 35)
- Mistura 2 (3 : 2) $\Rightarrow$ (21 : 14) $\Rightarrow$ 21 partes de A para 14 partes de B (total 35)

Somando as partes de cada substância, chega-se ao seguinte resultado:

$$10 + 21 = 31 \text{ partes de A para } 25 + 14 = 39 \text{ partes de B.}$$

Portanto, a proporção da mistura no terceiro recipiente é igual a 31 para 39.

QUESTÃO 162

2AIG

A polegada é uma medida de comprimento muito utilizada no Reino Unido e nos Estados Unidos e equivale a 2,54 centímetros. Ao procurar por um novo aparelho de televisão, uma pessoa se deparou com as seguintes especificações para cinco tipos de telas retangulares para os aparelhos, em centímetro:

Televisor	Largura L (cm)	Altura H (cm)
I	40	30
II	$20\sqrt{2}$	10
III	$10\sqrt{6}$	$10\sqrt{3}$
IV	40	$20\sqrt{5}$
V	30	20

A diagonal D da tela de um televisor pode ser calculada pela seguinte fórmula: $D = \sqrt{L^2 + H^2}$. A medida dessa diagonal D, em centímetro, quando dividida por 2,54, equivale à diagonal em polegada. A pessoa decidiu levar o aparelho cuja medida em polegada fosse um número irracional.

O televisor escolhido por essa pessoa foi o

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

Alternativa E

Resolução: Primeiro, para encontrar a diagonal de cada tipo de tela, tem-se:

- Tipo I: $(d_I)^2 = 40^2 + 30^2 = 1\,600 + 900 = 2\,500 \Rightarrow (d_I) = 50$
- Tipo II: $(d_{II})^2 = \left(20\sqrt{2}\right)^2 + 10^2 = 800 + 100 = 900 \Rightarrow (d_{II}) = 30$
- Tipo III: $(d_{III})^2 = \left(10\sqrt{6}\right)^2 + \left(10\sqrt{3}\right)^2 = 600 + 300 = 900 \Rightarrow (d_{III}) = 30$
- Tipo IV: $(d_{IV})^2 = (40)^2 + \left(20\sqrt{5}\right)^2 = 1\,600 + 2\,000 = 3\,600 \Rightarrow (d_{IV}) = 60$
- Tipo V: $(d_V)^2 = (30)^2 + (20)^2 = 900 + 400 = 1\,300 \Rightarrow (d_V) = 10\sqrt{13}$

Portanto, a TV escolhida será a do tipo V, uma vez que a divisão de um número irracional por outro racional diferente de zero resulta em um número irracional.

QUESTÃO 163

14AC

Ilhabela

Como o próprio nome diz, o destino é uma pequena ilha no município de São Sebastião, litoral norte de São Paulo. Por não ter uma ponte ou acesso direto ao continente, é necessário pegar a balsa para atravessar até as praias.

Disponível em: <https://casamenteiras.casare.me>. Acesso em: 11 nov. 2022.

Sabe-se que a distância no mapa entre o Rio de Janeiro até Ilhabela – SP é de 11 cm.

Dessa maneira, a escala utilizada para elaborar o mapa é:

A) $\frac{1}{40}$

B) $\frac{1}{4\,000}$

C) $\frac{1}{40\,000}$

D) $\frac{1}{4\,000\,000}$

E) $\frac{1}{40\,000\,000}$

Alternativa D

Resolução: Para que a escala possa ser calculada adequadamente, as duas medidas devem estar expressas na mesma unidade de medida, de modo que seja produzido um valor adimensional. A partir da legenda do mapa, obtém-se a informação de que a distância de Ilhabela ao Rio de Janeiro é de 440 km. Sabe-se que 1 km equivale a 100 000 cm, de modo que 440 km são 44 000 000 cm. Calculando a escala (E), tem-se:

$$E = \frac{11\ \cancel{cm}}{44\,000\,000\ \cancel{cm}} = \frac{1}{4\,000\,000}$$

Portanto, a escala utilizada no mapa é de $\frac{1}{4\,000\,000}$.

QUESTÃO 164

RPUV

Uma ONG que resgata animais de rua está realizando uma campanha de arrecadação de verbas para castração dos quatro novos filhotes do abrigo. Cada castração custa R$ 120,00, porém, ainda será necessário gastar um total de R$ 600,00 para custear remédios e demais cuidados do pós-operatório. Com isso, os responsáveis pela ONG decidiram vender cinco rifas com quantidades de cotas, valores e prêmios distintos, que apenas serão finalizadas ao terem vendidos todas as cotas. Para tanto, os valores de cada prêmio serão descontados da arrecadação de cada rifa, conforme apresentado na tabela a seguir:

	Quantidade de cota	Valor por cota	Valor do prêmio
Rifa 1	120 unidades	R$ 9,00	180,00
Rifa 2	150 unidades	R$ 8,00	120,00
Rifa 3	250 unidades	R$ 4,00	110,00
Rifa 4	150 unidades	R$ 7,00	130,00
Rifa 5	200 unidades	R$ 6,00	200,00

Nesta campanha, com qual rifa será possível quitar o valor total dos gastos que a ONG terá com as castrações dos novos filhotes?

A) Rifa 1.

B) Rifa 2.

C) Rifa 3.

D) Rifa 4.

E) Rifa 5.

Alternativa B

Resolução: Para identificar qual rifa será capaz de quitar o valor total dos gastos da ONG, é necessário calcular qual o valor devedor dela, multiplicando a quantidade de filhotes pelo valor de castração, somado ao valor extra com remédios e demais cuidados:

- Castração: 4 .120 = 480,00
- Gasto total: (480) + (600) = 1 080,00

Agora, é necessário calcular o lucro que cada rifa renderá. Para isso, deve-se encontrar o produto entre a quantidade de cotas e seu respectivo valor e, depois, extrair o valor do prêmio da rifa em questão do resultado. Assim, será possível identificar qual delas conseguirá atingir o objetivo. O cálculo de cada uma das rifas seguirá a seguinte fórmula:

(Quantidade de cotas . valor unitário de cada cota) – Valor do prêmio = Lucro da rifa

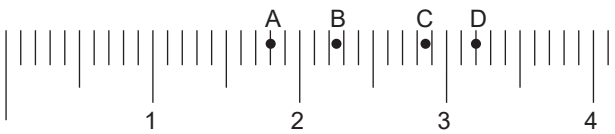
Rifa 1	(120 . 9,00) – 180,00 = 900,00
Rifa 2	(150 . 8,00) – 120,00 = 1 080,00
Rifa 3	(250 . 4,00) – 110,00 = 890,00
Rifa 4	(150 . 7,00) – 130,00 = 920,00
Rifa 5	(200 . 6,00) – 200,00 = 1 000,00

Portanto, a rifa 2, com um lucro de R$ 1 080,00, será capaz de cobrir todos os gastos da campanha realizada pela ONG.

QUESTÃO 165

Y4ØG

Durante uma aula sobre os números reais, um professor entregou uma tira de papel a cada um de seus alunos. Nessa tira, havia a representação de parte da semirreta numérica positiva e ela continha 4 pontos destacados (A, B, C e D), conforme mostrado na figura a seguir:



Em seguida, o professor escreveu a tabela a seguir com 4 medidas (I, II, III, IV) a serem determinadas e pediu que os alunos associassem cada medida aos pontos marcados na reta.

I	Diagonal de um quadrado de lado igual a 2.
II	Perímetro de um quadrado de lado igual a 0,8.
III	Diagonal de um retângulo com dimensões iguais a 1 e 2.
IV	Perímetro de um hexágono regular de lado igual a 0,3.

Para que um aluno tenha 100% de aproveitamento nessa atividade, ele deve associar

A) I – C, II – B, III – D, IV – A.

B) I – D, II – C, III – B, IV – A.

C) I – A, II – D, III – B, IV – C.

D) I – C, II – D, III – A, IV – B.

E) I – C, II – D, III – B, IV – A.

Alternativa E

Resolução: Primeiramente é preciso determinar cada uma das quatro medidas descritas na tabela.

I. Traçando uma das diagonais d de um quadrado de lado L, divide-se esse quadrilátero em dois triângulos retângulos e isósceles, cujos catetos medem L e a hipotenusa mede d. Pelo Teorema de Pitágoras:

$$d^2 = L^2 + L^2 \Rightarrow d^2 = 2L^2 \Rightarrow d = \sqrt{2L^2} \Rightarrow d = L\sqrt{2}$$

Como o lado do quadrado mede 2, segue que a diagonal mede $2\sqrt{2}$. Sendo $\sqrt{2} \cong 1{,}4$, tem-se que o dobro desse valor é de, aproximadamente, 2,8 – o que corresponde ao ponto C da reta numérica.

O perímetro de um polígono convexo é a soma das medidas de seus lados. Como o quadrado tem 4 lados congruentes, segue que o perímetro do quadrado é quatro vezes a medida do lado. Logo, o perímetro de um quadrado de lado 0,8 é igual a 4 . 0,8 = 3,2 (o que corresponde ao ponto D da reta).

II. De maneira análoga ao quadrado do item (I), pode-se aplicar o Teorema de Pitágoras para o cálculo da diagonal do retângulo. Dessa forma, sendo a e b as medidas dos lados do retângulo, tem-se que a diagonal d desse quadrilátero é igual a:

$$d^2 = 1^2 + 2^2 \Rightarrow d^2 = 1 + 4 = 5 \Rightarrow d = \sqrt{5} \Rightarrow d \cong 2{,}2$$

Consequentemente, trata-se do ponto B da reta.

III. O hexágono regular tem 6 lados congruentes. Assim, seu perímetro é igual a 6 . 0,3 = 1,8 (o que corresponde ao ponto A da reta real).

Portanto, deve ser feita a seguinte associação:

I – C, II – D, III – B e IV – A.

QUESTÃO 166

NIR8

De acordo com o Censo 2022, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que divulgou os dados referentes ao sexo e à idade da população, proporcionalmente, existem 86 homens para cada 100 mulheres em Belo Horizonte. No extremo oposto da capital mineira está Conceição das Pedras, cidade de 2 800 moradores do sul de Minas que foi o município mineiro com maior número de homens em relação às mulheres. Por lá, a proporção é de 124 homens para cada 100 mulheres.

Disponível em: <www.otempo.com.br>.
Acesso em: 15 out. 2024. [Fragmento adaptado]

A prefeitura de Conceição das Pedras decidiu calcular a quantidade de mulheres que a sua população deveria ter a mais, mantendo-se fixa a atual quantidade de homens na cidade, para que a proporção entre homens e mulheres dessa cidade fique, no mínimo, igual à de Belo Horizonte. Nessas condições, a quantidade calculada é de, aproximadamente,

A) 175.
B) 300.
C) 552.
D) 1 158.
E) 1 802.

Alternativa C

Resolução: Atualmente, a cidade de Conceição das Pedras possui 124 homens para cada 100 mulheres, ou seja, a cada 224 habitantes, 100 são mulheres e 124 são homens.

Logo, como a população total é de 2 800 habitantes, sendo x a quantidade de homens nessa cidade, tem-se que:

124 homens ——— 224 habitantes
x homens ——— 2 800 habitantes

$$224x = 2\,800 \cdot 124$$
$$x = 1\,550$$

Desse modo, a cidade de Conceição das Pedras possui 1 550 homens e 1 250 mulheres.

Para que a proporção fique igual à de Belo Horizonte, a razão entre a nova quantidade de mulheres e a mesma quantidade de homens nessa cidade (1 550) deve ser de 100 para 86. Sendo y a quantidade de mulheres, tem-se:

$$\frac{y}{1\,550} = \frac{100}{86} \Rightarrow 86y = 1\,550 \cdot 100 \Rightarrow y \cong 1\,802$$

$$1\,802 - 1\,250 = 552$$

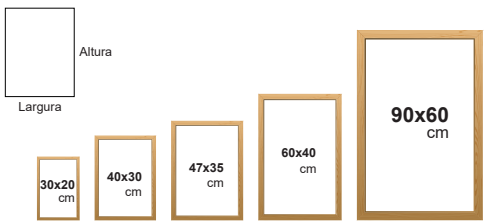
Portanto, para que a proporção entre homens e mulheres de Conceição das Pedras fique, no mínimo, igual à de Belo Horizonte, seria necessário haver, aproximadamente, 552 mulheres a mais.

QUESTÃO 167

83IM

Uma empresa oferece cinco modelos diferentes de tamanhos de molduras para fotos retangulares, com as medidas de altura e largura de cada modelo indicadas a seguir:

Modelo	I	II	III	IV	V
Altura (cm)	30	40	47	60	90
Largura (cm)	20	30	35	40	60



Disponível em: <https://modernaquadros.com.br>.
Acesso em: 15 out. 2024 (Adaptação).

Um cliente, ao escolher um dos cinco modelos para imprimir a sua fotografia, optou pelo que apresenta a menor razão entre a sua altura e a sua largura, de modo que esse modelo manteria as melhores proporções em relação à imagem original.
O modelo escolhido pelo cliente foi o

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

Alternativa B

Resolução: Como o cliente pretende escolher o modelo que apresenta a menor razão entre a altura a e largura, calculando as razões, tem-se:

- Modelo I: $\frac{30}{20} = 1,5$
- Modelo II: $\frac{40}{30} \cong 1,33$
- Modelo III: $\frac{47}{35} \cong 1,34$
- Modelo IV: $\frac{60}{40} = 1,5$
- Modelo V: $\frac{90}{60} = 1,5$

Logo, será escolhido o modelo II, por apresentar a menor razão entre os lados (1,33).

QUESTÃO 168

CEPC

A argamassa é uma massa constituída basicamente da mistura de seus componentes: cimento, cal e areia. Para cada tipo de aplicação, há uma proporção diferente entre esses elementos (conhecida como traço) a fim de conferir o melhor resultado. A tabela a seguir apresenta o traço recomendado para cinco tipos de alvenaria:

Tipo de alvenaria	I. Alicerce	II. Laminado	III. Bloco vidro	IV. Bloco concreto	V. Bloco fino
Traço (Cimento : cal : areia)	1 : 2 : 8	1 : 1 : 6	1 : 0,5 : 5	1 : 0,5 : 8	1 : 0,5 : 6

Disponível em: <www.fazfacil.com.br>. Acesso em: 31 dez. 2022.

Para uma determinada fase de uma reforma em uma residência, foram usados 12 sacos de 20 kg de areia. Sabe-se que, nessa fase da obra, de acordo com o traço escolhido, entre os cinco disponíveis, a massa total dos componentes utilizados foi a menor possível.
Dessa maneira, o tipo de alvenaria adotado foi o

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

Alternativa D

Resolução: Deve-se verificar as massas de cada elemento nos diferentes traços e depois comparar. São 240 kg de areia (12 sacos de 20 kg), de modo que se tem as seguintes quantidades:

Tipo de alvenaria	I. Alicerce	II. Laminado	III. Bloco vidro	IV. Bloco concreto	V. Bloco fino
Traço (Cimento : Cal : Areia)	1 : 2 : 8	1 : 1 : 6	1 : 0,5 : 5	1 : 0,5 : 8	1 : 0,5 : 6
Proporção (para 240 kg de areia)	30 : 60 : 240	40 : 40 : 240	48 : 24 : 240	30 : 15 : 240	40 : 20 : 240
Massa total (kg)	330	320	312	**285**	300

Portanto, a menor massa dos componentes foi no tipo IV (285 kg).

QUESTÃO 169

ØDK8

No jogo de cartas chamado *Blackjack* ou 21, cada jogador recebe duas cartas de baralho e, depois, podem ir retirando quantas cartas quiser do monte, de forma aleatória, com o objetivo de que a soma total das suas cartas se aproxime ao máximo de 21. Isso porque as duas cartas recebidas contêm um número ou símbolo que, somados, equivalem a certo valor. Caso a soma do total de cartas ultrapasse 21, o jogador é eliminado.

Em uma variação desse jogo, cada jogador recebe duas cartas contendo números racionais, e podem ir retirando cartas de um monte de baralho, todas contendo também algum número racional, com o objetivo de que a soma dos números se aproxime ao máximo de 2, sem poder igualar ou ultrapassar esse valor. Caso isso ocorra, o jogador é eliminado.

Um jogador iniciou o jogo com as cartas contendo os números 1,666… e 0,111… e pretende retirar mais duas cartas entre as quatro restantes no baralho, listadas a seguir:

O número total de combinações que esse jogador pode retirar duas cartas, independentemente da ordem, sem ser eliminado é

A) 0.
B) 2.
C) 3.
D) 4.
E) 6.

Alternativa C

Resolução: A soma das cartas iniciais é igual a:

$$1{,}666\ldots + 0{,}111\ldots = 1{,}777\ldots = \frac{16}{9}$$

As possibilidades de combinações das duas cartas a ser retiradas são:

i) 0,222… e 0,001, que em fração são $\frac{2}{9}$ e $\frac{1}{1\,000}$

$$\frac{16}{9} + \frac{2}{9} + \frac{1}{1\,000} = \frac{18}{9} + \frac{1}{1\,000} = 2\frac{1}{1000} > 2 \text{ (eliminado)}$$

ii) 0,222.. e 0,213, que em fração são $\frac{2}{9}$ e $\frac{213}{1\,000}$

$$\frac{16}{9} + \frac{2}{9} + \frac{213}{1\,000} = \frac{18}{9} + \frac{213}{1\,000} = 2\frac{213}{1000} > 2 \text{ (eliminado)}$$

iii) 0,222… e 0, que em fração são $\frac{2}{9}$ e 0

$$\frac{16}{9} + \frac{2}{9} + 0 = \frac{18}{9} = 2 \text{ (eliminado)}$$

iv) 0,001 e 0,233, que em fração são $\frac{1}{1\,000}$ e $\frac{213}{1\,000}$

$$\frac{16}{9} + \frac{1}{1\,000} + \frac{213}{1\,000} = \frac{17\,926}{9\,000} < 2 \text{ (não eliminado)}$$

v) 0,001 e 0, que em fração são $\frac{1}{1\,000}$ e 0

$$\frac{16}{9} + \frac{1}{1\,000} + 0 = \frac{16\,009}{9\,000} < 2 \text{ (não eliminado)}$$

vi) 0,233 e 0, que em fração são $\frac{213}{1\,000}$ e 0

$$\frac{16}{9} + \frac{213}{1\,000} + 0 = \frac{17\,917}{9\,000} < 2 \text{ (não eliminado)}$$

Portanto, há 3 possíveis combinações em que o jogador não é eliminado.

QUESTÃO 170

CA5V

Segundo dados da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa), no dia 31 de outubro de 2024, o volume total dos reservatórios chegou a 175 milhões de metros cúbicos, o que representa 64,5% da capacidade.

Disponível em: <https://g1.globo.com>.
Acesso em: 1 nov. 2024.
[Fragmento adaptado]

O volume médio de uma piscina olímpica é de 2 500 000 litros de água.

De acordo com as informações apresentadas, o volume de água nos reservatórios, mostrado na reportagem, consegue preencher completamente uma quantidade máxima de piscinas olímpicas igual a

A) 70.
B) 700.
C) 7 000.
D) 70 000.
E) 700 000.

Alternativa D

Resolução: Sabe-se que 1 m^3 é equivalente a 1 000 L. Dessa maneira, o volume de água presente nos reservatórios no dia 31 de outubro de 2024 era igual a:

$$175 \cdot 10^6\ m^3 = 175 \cdot 10^6 \cdot 10^3 = 175 \cdot 10^9\ L$$

Segundo o texto, a capacidade de uma piscina olímpica é igual a $2{,}5 \cdot 10^6$ L de água. Dessa maneira, a quantidade máxima Q de piscinas olímpicas que os reservatórios conseguem encher é igual a:

$$Q = \frac{175 \cdot 10^9}{2{,}5 \cdot 10^6} = 70 \cdot 10^3 = 70\,000$$

Portanto, o volume de água nos reservatórios consegue preencher completamente até 70 000 piscinas olímpicas.

QUESTÃO 171

NTOE

Em pouco mais de duas décadas, de 2000 a 2022, o número de médicos mais do que dobrou no Brasil. O Brasil contava, em 2022, com uma densidade de 2,70 médicos por 1 000 habitantes. A tabela a seguir demonstra os dados aproximados da população brasileira e a quantidade de médicos por 1 000 habitantes, a partir da década de 1950:

Ano do Censo do IBGE	População (em milhão)	Médico por 1 000 habitantes
1950	52	0,44
1960	70	0,37
1970	95	0,46
1980	119	0,95
1991	147	1,24
2000	170	1,41
2010	191	1,68
2022	203	2,70

Disponível em: <https://medicinasa.com.br>. Acesso em: 16 out. 2024. [Fragmento adaptado]

Segundo a tabela, a diferença no número de médicos no Brasil entre 1950 e 2022 foi de

A) 226 000.
B) 308 400.
C) 341 260.
D) 525 220.
E) 548 100.

Alternativa D

Resolução: Segundo a tabela, em 1950 o Brasil apresentava uma razão de 0,44 médicos para cada 1 000 habitantes. Como a população brasileira era de 52 milhões, tem-se que o número x de médicos pode ser calculado como:

$$\frac{x}{52\ \text{milhões}} = \frac{0{,}44}{1\,000} \Rightarrow$$

$$x = \frac{52 \cdot 0{,}44}{1\,000} = \frac{22{,}88}{1\,000} = 0{,}02288\ \text{milhões de médicos} = 22\,880\ \text{médicos}$$

Já em 2022, tem-se:

$$\frac{x}{203\ \text{milhões}} = \frac{2{,}70}{1\,000} \Rightarrow$$

$$x = \frac{203 \cdot 2{,}7}{1\,000} = \frac{548{,}1}{1\,000} = 0{,}5481\ \text{milhões de médicos} = 548\,100\ \text{médicos}$$

Portanto, a diferença no número de médicos entre os anos de 2022 e 1950 foi de: 548 100 – 22 880 = 525 220.

QUESTÃO 172 O8VX

O volume de água escoado de um vertedouro de Itaipu está quase três vezes acima da vazão das Cataratas do Iguaçu. O fluxo do vertedouro está em aproximadamente 4,1 milhões de litros por segundo. Nas cataratas mundialmente conhecidas, a vazão média é de 1,5 milhão de litros por segundo.

Disponível em: <https://g1.globo.com>.
Acesso em: 15 out. 2024. [Fragmento adaptado]

Para ilustrar melhor o fluxo de água escoado de um vertedouro de Itaipu a cada segundo na situação apresentada como acima do normal, foi feita uma comparação desse valor com a quantidade de água contida em caixas-d'água de 1 m³ de volume interno.

Nessa comparação, o volume de água escoado a cada segundo em Itaipu é equivalente a uma quantidade de caixas-d'água cheias igual a

A) 410.
B) 4 100.
C) 41 000.
D) 410 000.
E) 4 100 000.

Alternativa B

Resolução: O volume de água do vertedouro de Itaipu na condição apresentada foi igual a 4,1 milhões de litros. Como cada metro cúbico é equivalente a 1 000 litros, esse volume é igual a 4 100 m³, ou seja, 4 100 caixas-d'água cheias a cada segundo.

QUESTÃO 173 CUC9

Um pintor pretende cobrir com duas demãos de tinta uma região retangular com 21 metros de comprimento por 3 metros de largura e, para isso, avalia cinco opções de tintas disponíveis no mercado (I, II, III, IV e V), listadas a seguir de acordo com o volume contido em cada lata e os seus rendimentos.

Tinta	Volume contido na lata	Rendimento	Preço da lata
I	5 litros	10 m²/litro	R$ 80,00
II	8 litros	14 m²/litro	R$ 120,00
III	12 litros	13 m²/litro	R$ 200,00
IV	15 litros	11 m²/litro	R$ 210,00
V	16 litros	7 m²/litro	R$ 180,00

Sabe-se que o pintor escolherá a opção em que haja tinta o suficiente para concluir o serviço, sendo gasto o menor valor possível para esse fim. Além disso, ele não vai comprar quantidades menores do que uma lata, apenas latas inteiras de tinta da mesma marca.

De acordo com as informações apresentadas, a opção de tinta que o pintor deverá escolher é a

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

Alternativa C

Resolução: O espaço a ser pintado corresponde a uma região retangular com 21 metros de comprimento por 3 metros de largura, o que leva à área de 21 m × 3 m = 63 m². Como essa região será pintada com duas demãos, a tinta deverá ser o suficiente para pintar o dobro dessa área, ou seja, 63 m² . 2 demãos = 126 m².

Analisando as opções, tem-se:

- Tinta I: Cada lata é suficiente para 5 L . 10 m²/L = 50 m², ou seja, serão necessárias 3 latas.

  Total: 3 latas . R$ 80,00/lata = R$ 240,00.
- Tinta II: Cada lata é suficiente para 8 L . 14 m²/L = 112 ², ou seja, serão necessárias 2 latas.

  Total: 2 latas . R$ 120,00/lata = R$ 240,00.
- Tinta III: Cada lata é suficiente para 12 L . 13 m²/L = 156 m², ou seja, será necessária 1 lata.

  Total: 1 lata . R$ 200,00/lata = R$ 200,00.
- Tinta IV: Cada lata é suficiente para 15 L . 11 m²/L = 165 m², ou seja, será necessária 1 lata.

  Total: 1 lata . R$ 210,00/lata = R$ 210,00.
- Tinta V: Cada lata é suficiente para 16 L . 7 m²/L = 112m², ou seja, serão necessárias 2 latas.

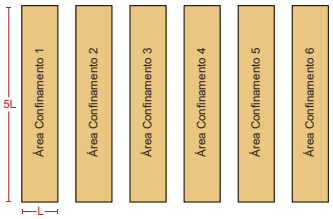
  Total: 2 latas . R$ 180,00/lata = R$ 360,00.

Portanto, o pintor deverá escolher a opção III.

QUESTÃO 174 EHM3

Uma fazenda está construindo um espaço de confinamento para a pecuária, composto por 6 espaços retangulares. Em cada um desses retângulos idênticos, a razão entre a medida do menor lado e a medida do maior lado é de 1 : 5. Além disso, cada um deles comporta 5 000 cabeças de gado. Sabe-se que, no confinamento, cada um desses animais necessita de 10 m² de espaço. O responsável pela obra quer cercar, inteiramente, todos os lados de cada uma das 6 áreas com arame, e precisa saber qual será o comprimento total do material a ser utilizado.

A imagem a seguir representa uma imagem simplificada do projeto do cercamento completo de cada uma das áreas de confinamento, feito pelo responsável da obra:



Qual será o comprimento total, em metro, para a instalação das seis cercas?

A) 1 200
B) 2 200
C) 3 600
D) 6 000
E) 7 200

Alternativa E

Resolução: Primeiro será necessário calcular a área de cada espaço de confinamento, considerando que cada animal precisa de 10 m^2 de espaço, e que há 5 000 cabeças de gado por espaço:

$$A = 5\,000 \cdot 10 = 50\,000\ m^2$$

Assim, para calcular a área de cada confinamento, tem-se:

$$A = 5L \cdot L$$

$$5L^2 = 50\,000$$

Para encontrar o valor do lado de cada retângulo da área de confinamento, basta resolver a equação para encontrar L:

$$L^2 = \frac{50\,000}{5} \Rightarrow$$

$$L^2 = 10\,000 \Rightarrow$$

$$L = \sqrt{10\,000} \Rightarrow$$

$$L = 100 \text{ metros}$$

Após obter o valor do lado (largura), pode-se calcular o comprimento (5L): 100 . 5 = 500 metros.

Agora, é necessário calcular o perímetro de cada retângulo:

$$2 \cdot 100 + 2 \cdot 500 = 1\,200 \text{ m.}$$

Como o enunciado pede o perímetro de todas as áreas de confinamento juntas, deve-se multiplicar o perímetro por 6:

$$P_{total} = 1\,200 \cdot 6$$

$$P_{total} = 7\,200 \text{ metros}$$

Logo, o comprimento total para a instalação da cerca nas seis áreas de confinamento será de 7 200 m.

QUESTÃO 175 BG3B

Um novo estudo, publicado na revista *Science*, mostra que um pequeno protista unicelular denominado *Lacrymaria olor* consegue esticar partes de sua célula a pelo menos 1,2 milímetro. Com o detalhe de que ele mede apenas 40 micrômetros (cada micrômetro equivale a um milionésimo de metro).

Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 14 out. 2024. [Fragmento]

Imagine que um ser humano com 1,80 m de altura tivesse a habilidade do *Lacrymaria olor*, de esticar partes do seu corpo na mesma proporção, em relação à sua altura.

Nessa situação, esse humano conseguiria esticar partes do corpo a uma medida mínima, em metro, de:

A) 16
B) 22
C) 30
D) 54
E) 72

Alternativa D

Resolução: De acordo com as informações apresentadas, tem-se que 1 milímetro equivale a 1 000 micrômetros. Considerando a mesma proporção entre as alturas do ser humano e o comprimento do protista, e o quanto ele consegue se esticar, tem-se que:

$$40 \text{ micrômetros} \text{ ——— } 1\,200 \text{ micrômetros}$$
$$1{,}8 \text{ metro} \text{ ——— } x \text{ metros}$$

Logo:

$$40x = 1\,200 \cdot 1{,}8$$
$$40x = 2\,160$$
$$x = 54 \text{ metros}$$

Portanto, esse humano conseguiria esticar partes do corpo em, pelo menos, 54 m.

QUESTÃO 176

VXIT

Proporção áurea é uma constante real algébrica irracional utilizada na arquitetura, nas artes e no *design* gráfico. Ela é representada pela divisão de uma reta em dois segmentos (a e b), sendo que, quando a soma desses segmentos é dividida pela parte mais longa, o resultado obtido é de, aproximadamente, 1,618. Este valor é chamado de "número de Ouro".

Disponível em: <www.vivadecora.com.br>.
Acesso: 22 out. 24. [Fragmento adaptado]

Buscando construir prédios matematicamente harmoniosos, cinco arquitetos desenharam fachadas cujas altura e largura estão representadas pelas medidas a e b na tabela a seguir:

	Arquiteto 1	Arquiteto 2	Arquiteto 3	Arquiteto 4	Arquiteto 5
Valor de a	5,0	3,5	4,0	4,5	3,0
Valor de b	2,3	7,0	2,5	6,0	2,4

Qual arquiteto construiu a fachada de dimensões que mais se aproximam da proporção áurea?

A) Arquiteto 1.
B) Arquiteto 2.
C) Arquiteto 3.
D) Arquiteto 4.
E) Arquiteto 5.

Alternativa C

Resolução: Para identificar qual dos arquitetos apresenta o resultado das divisões que mais se aproxima da proporção áurea, é necessário encontrar o valor de a + b e, em seguida, encontrar a razão entre o resultado dessa operação e o maior valor entre a e b:

	Arquiteto 1	Arquiteto 2	Arquiteto 3	Arquiteto 4	Arquiteto 5
$\frac{a+b}{\text{maior valor (a ou b)}}$	$\frac{5+2{,}3}{5} = 1{,}46$	$\frac{3{,}5+7}{7} = 1{,}5$	$\frac{4+2{,}5}{4} = 1{,}625$	$\frac{4{,}5+6}{6} = 1{,}75$	$\frac{3+2{,}4}{3} = 1{,}8$

Logo, pode ser identificado que o arquiteto 3, com 1,625, é aquele cujos cálculos para a construção da fachada geraram a razão mais próxima da proporção áurea.

QUESTÃO 177

K9ØO

Em uma propriedade rural, um piscicultor está enchendo cinco novos reservatórios de água, sendo um de 1 200 m^3, dois de 1 000 m^3 e dois de 750 m^3, a fim de conseguir abrigar mais peixes, devido à alta nessa temporada. O caminhão-bomba utilizado para encher os reservatórios possui uma vazão total de 400 litros por minuto. Para não precisar esperar que o caminhão encha todos os reservatórios, o piscicultor iniciará a produção após dois reservatórios estarem cheios, começando por aqueles de menor capacidade.

O tempo que o piscicultor precisará esperar para iniciar a nova produção, de acordo com seu planejamento, é de aproximadamente

A 31 horas.

B 42 horas.

C 63 horas.

D 73 horas.

E 83 horas.

Alternativa C

Resolução: Para calcular a quantidade de tempo gasto para encher esses reservatórios, deve-se transformar os metros cúbicos informados por volume em litros de água. Sabendo que 1 m^3 equivale a 1 000 L, tem-se:

$$750\ m^3 \cdot 1\ 000 = 750\ 000 \text{ litros}$$

Como são dois reservatórios com esse mesmo valor, é necessário multiplicar por 2:

$$750\ 000 \cdot 2 = 1\ 500\ 000 \text{ litros}$$

Em seguida, divide-se o volume (em litro) dos dois tanques pela vazão da bomba do caminhão, obtendo assim o tempo necessário para enchê-los:

$$\text{Tempo} = \frac{1\,500\,000\ L}{400\ L/m} = 3\ 750\ m$$

Como o enunciado especificou que o resultado deve ser dado em hora, é necessário fazer a conversão de minuto para hora (1 hora = 60 minutos). Assim:

$$\text{Tempo} = \frac{3\ 750}{60} = 62{,}5$$

Portanto, o tempo que o piscicultor deverá esperar para iniciar a nova produção, de acordo com seu planejamento, é de 62 horas e 30 minutos, ou seja, aproximadamente 63 horas.

QUESTÃO 178

VFQ2

Na agricultura, além do sistema métrico, são utilizadas unidades de medida alternativas como o palmo e a vara. A tabela a seguir mostra a definição dessas duas unidades:

Unidade	Definição / Equivalência
Palmo	Distância entre a ponta do polegar e a do dedo mínimo, bem afastado um do outro, ou seja, a mão bem aberta. Equivalente a 22 cm.
Vara	Antiga medida de comprimento linear equivalente a cinco palmos.

Disponível em: <www.diaadiaeducacao.pr.gov.br>.
Acesso em: 1 nov. 2024 (Adaptação).

Um terreno retangular foi medido utilizando metro, palmo e vara, obtendo-se para o comprimento 32 metros, 5 varas e 1 palmo e, para a largura, 10 metros e 4 varas.

As dimensões desse terreno, ou seja, comprimento por largura, em metro, são iguais a:

A $33{,}10 \times 10{,}88$

B $33{,}22 \times 10{,}88$

C $37{,}50 \times 14{,}40$

D $37{,}72 \times 14{,}40$

E $38{,}60 \times 14{,}40$

Alternativa D

Resolução: De acordo com o texto, 1 vara corresponde a 5 palmos e, 1 palmo, a 22 cm. Como 1 m é igual a 100 cm, tem-se que 1 palmo é igual a 0,22 m. Dessa maneira, conclui-se que:

$$1 \text{ vara} = 5 \,.\, 22 \Rightarrow 110 \text{ cm} \Rightarrow 1{,}1 \text{ m}$$

Como o comprimento do terreno é igual a 32 m, 5 varas e 1 palmo, essa medida é igual a:

$$32 + 5 \,.\, 1{,}1 + 0{,}22 = 37{,}72 \text{ m}$$

A largura do terreno é igual a 10 metros e 4 varas. Essa medida, em metro, corresponde a:

$$10 \text{ m} + 4 \,.\, 1{,}1 \text{ m} = 14{,}40 \text{ m}$$

Portanto, as dimensões do terreno são 37,72 m $\times$ 14,40 m.

QUESTÃO 179

EX28

Em uma fase final de uma competição de um programa de televisão, quatro participantes são submetidos a uma sequência de provas disputando uma quantia de R$ 496 000,00. Nessa fase da competição todos os participantes são premiados, de forma que a quantia recebida por cada um é uma parte do valor total da premiação dividida de forma inversamente proporcional ao tempo que cada um levou para concluir a sequência de provas. Sabe-se que o tempo, em minuto, que cada um dos quatro participantes levou para concluir as provas foi igual a 3, 5, 7 e 9.

A diferença entre o valor recebido pelo participante que concluiu a gincana no menor tempo e o participante que mais demorou para concluir as provas foi igual a

A) R$ 70 000,00.
B) R$ 90 000,00.
C) R$ 126 000,00.
D) R$ 140 000,00.
E) R$ 210 000,00.

Alternativa D

Resolução: O valor de R$ 496 000,00 deverá ser dividido em partes inversamente proporcionais a 3, 5, 7 e 9. Portanto:

$$496\,000 = \frac{k}{3} + \frac{k}{5} + \frac{k}{7} + \frac{k}{9} \Rightarrow$$

$$496\,000 = \frac{105k + 63k + 45k + 35k}{315} = \frac{248k}{315} \Rightarrow$$

$$k = 630\,000$$

Logo: $\frac{k}{3} = 210\,000$, $\frac{k}{5} = 126\,000$, $\frac{k}{7} = 90\,000$ e $\frac{k}{9} = 70\,000$.

Portanto, a diferença entre as quantias recebidas pelo participante mais rápido e o mais lento foi de 210 000 – 70 000 = R$ 140 000,00.

QUESTÃO 180

BPHP

Localizada nos Estados Unidos, a Estátua da Liberdade tem 45 metros de altura e pesa cerca de 160 toneladas. Ela ocupa uma área de 49 mil metros quadrados. O nariz da estátua mede 1,37 metro de comprimento, e o dedo indicador, 2,5 metros.

Disponível em: <www.nomadglobal.com>.
Acesso: 14 out. 2024.
[Fragmento adaptado]

Há uma miniatura em escala da Estátua da Liberdade preservada no *Musée des Arts et Métiers* (Museu de Artes e Ofícios) de Paris. Essa miniatura de bronze tem 3 m de altura.

Com base nessas informações, qual é o comprimento aproximado, em centímetro, do dedo indicador dessa réplica da Estátua da Liberdade?

A) 6,0
B) 9,1
C) 15,0
D) 15,3
E) 16,7

Alternativa E

Resolução: Para obter o tamanho, em centímetro, que tem o dedo indicador do modelo reduzido da Estátua da Liberdade, é necessário calcular a proporção k entre a altura da estátua original e a altura do modelo reduzido. Assim:

$$k = \frac{\text{altura no modelo reduzido}}{\text{altura no modelo original}} \Rightarrow$$

$$k = \frac{3}{45} = \frac{1}{15}$$

Logo, o modelo reduzido é 15 vezes menor do que a estátua original. Mas, como a proposta do enunciado é saber o tamanho D do dedo indicador do modelo reduzido, é preciso aplicar essa proporção ao comprimento do dedo indicador da estátua original. Assim:

$$D = \frac{2{,}5}{15} \cong 0{,}167 \text{ m}$$

Convertendo de metro para centímetro, tem-se:

$$D = 0{,}167 \,.\, 100 = 16{,}7 \text{ cm}$$

Portanto, o comprimento aproximado do dedo indicador dessa réplica da Estátua da Liberdade é 16,7 cm.