

# GABARITO

## SIMULADO ENEM 2023 - VOLUME 8 - PROVA II

### CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

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

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

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

### MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

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

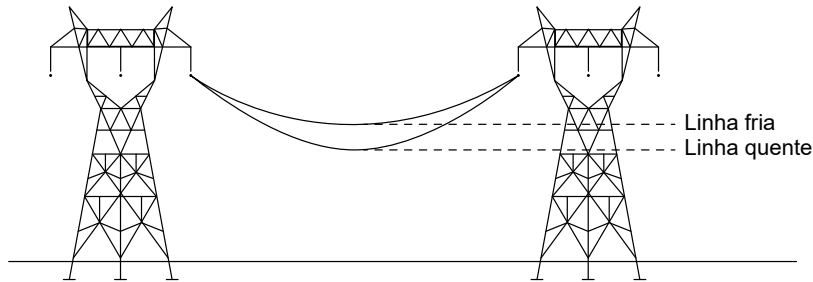
- 151 -  A  B  C  D  E  
152 -  A  B  C  D  E  
153 -  A  B  C  D  E  
154 -  A  B  C  D  E  
155 -  A  B  C  D  E  
156 -  A  B  C  D  E  
157 -  A  B  C  D  E  
158 -  A  B  C  D  E  
159 -  A  B  C  D  E  
160 -  A  B  C  D  E  
161 -  A  B  C  D  E  
162 -  A  B  C  D  E  
163 -  A  B  C  D  E  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

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

QUESTÃO 91

9F48

Do ponto de vista do setor elétrico, os cabos aplicados nesses sistemas são considerados equipamentos e, portanto, seus parâmetros de projeto e utilização são analisados e respeitados criteriosamente. Entre esses parâmetros, destaca-se a ampacidade, definida como a máxima capacidade de condução de eletricidade, de modo a não extrapolar a temperatura crítica do condutor. Nesse contexto, as linhas de transmissão são projetadas para que mudanças de temperatura não resultem em um aumento da flecha (distância entre o ponto mais baixo da linha e reta imaginária interligando os isoladores de ancoragem), de modo que comprometa a segurança do sistema. A figura ilustra essa situação para uma linha fria e uma linha quente.



CARVALHO, R. V. *Monitoramento Térmico de Linhas de Transmissão*. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba (Adaptação).

O aumento da flecha está relacionado à

- A emissão.
- B radiação.
- C dilatação.
- D condução.
- E convecção.

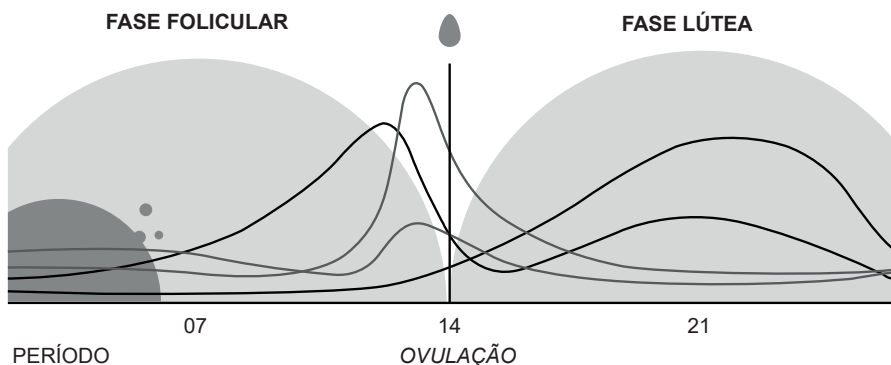
Alternativa C

**Resolução:** Pelo texto, percebe-se que o aumento da flecha, ou seja, a variação da distância entre o ponto mais baixo da linha de transmissão e a reta que interliga os isoladores, diz respeito à mudança do comprimento dos cabos. O fenômeno que relaciona a mudança de comprimento com variações de temperatura é a dilatação. Portanto, a alternativa correta é a C.

QUESTÃO 92

GPSF

O ciclo menstrual é o período entre o primeiro dia da menstruação e o último dia antes da próxima menstruação. Ele dura em média 28 dias e é dividido em 3 fases, de acordo com as alterações hormonais que ocorrem no corpo da mulher. Durante o ciclo menstrual, o corpo passa por mudanças que o preparam para uma possível gravidez.



Disponível em: <www.saberviver.pt>. Acesso em: 22 ago. 2023.

O hormônio responsável diretamente pelo processo de liberação do gameta feminino (ovulação) é o(a)

- A LH.
- B FSH.
- C HCG.
- D estrógeno.
- E progesterona.

### Alternativa A

**Resolução:** O hormônio luteinizante (LH) desempenha um papel fundamental no ciclo menstrual ao estimular a ovulação. O pico de LH desencadeia a liberação do óvulo maduro dos ovários, tornando-o disponível para a fertilização. Isso ocorre geralmente cerca de 24 a 36 horas antes da ovulação. Por isso, a alternativa A está correta. A alternativa B está incorreta, pois, embora o FSH também seja importante no ciclo menstrual, sua principal função é estimular o crescimento e o desenvolvimento dos folículos ovarianos nos ovários. Ele não é o hormônio diretamente responsável pela ovulação. A alternativa C está incorreta, pois o HCG é produzido durante a gravidez e é o hormônio detectado nos testes de gravidez. Ele não está diretamente envolvido na regulação da ovulação durante o ciclo menstrual normal. A alternativa D está incorreta, pois o estrógeno é um hormônio feminino importante que desempenha um papel na preparação do corpo para a ovulação, mas não é responsável direto pela liberação do óvulo. O pico de estrógeno ocorre antes do pico de LH e ajuda a amadurecer os folículos ovarianos. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a progesterona é produzida após a ovulação e desempenha um papel na preparação do revestimento uterino para a possível implantação de um óvulo fertilizado. Ela não está envolvida diretamente na liberação do óvulo durante a ovulação.

### QUESTÃO 93

8LFB

Uma das características mais importantes ao se escolher a fonte de energia a ser utilizada em um determinado processo é a densidade energética, que pode ser definida como a quantidade de energia liberada por massa de combustível. Na tabela a seguir, são apresentados os valores desse parâmetro para algumas das principais fontes de energia atualmente empregadas:

Fonte de energia	Densidade energética (kJ/kg)
Petróleo (gasolina)	45 978
Carvão mineral	33 857
Gás natural	52 141
Urânio (nuclear)	$8,5 \cdot 10^{10}$
Biomassa (lenha)	14 630

Considerando o que foi discutido no texto, a fonte de energia mais eficiente é o(a)

- A) petróleo, uma vez que toda a energia proveniente de sua queima pode ser aproveitada.
- B) biomassa, pois é a forma de energia mais acessível, além de funcionar como uma solução para o descarte de resíduos.
- C) fissão de urânio, uma vez que para uma mesma massa de combustível é a fonte que produz a maior quantidade de energia.
- D) carvão mineral, pois não há gasto de energia durante sua produção, fazendo com que seu retorno seja maior do que o das outras fontes.
- E) gás natural, já que os próprios gases de combustão podem servir como trocadores de calor, minimizando as perdas térmicas do processo.

### Alternativa C

**Resolução:** A densidade energética pode ser definida como a quantidade de energia liberada por uma certa massa de combustível. A tabela apresenta cinco diferentes fontes de energia e seus respectivos valores de densidade energética, em kJ/kg, o que permite analisar aquela que fornece o maior valor para uma mesma massa de combustível. O enunciado direciona a análise apenas em relação ao aspecto energético e, por isso, basta verificar, entre os apresentados na tabela, o que libera maior quantidade de energia por massa, ou seja, trata-se do urânio e, portanto, a alternativa C é a correta.

### QUESTÃO 94

OQ3K

Um biólogo utiliza um captador de som aquático para estudar a habilidade de comunicação de alguns animais marinhos. Na parte de baixo do seu barco, embaixo da água, está acoplado esse captador que é acionado automaticamente assim que recebe a onda sonora. O biólogo também possui um captador sonoro em suas mãos, porém este precisa ser acionado por ele manualmente. Em um de seus estudos, uma baleia estava na frente do barco a uma mesma distância de ambos os captadores, que foram acionados com uma diferença de tempo de 3 s. Sabe-se que a velocidade do som na água é de 1 540 m/s e no ar é de 340 m/s.

Desconsiderando o tempo de reação do biólogo, a distância entre o barco e a baleia, em metro, é

- A) 150 000.
- B) 1 309.
- C) 462.
- D) 131.
- E) 102.

### Alternativa B

**Resolução:** A baleia está na frente do barco a uma mesma distância de ambos os captadores (aquático e manual) que foram acionados com uma diferença de tempo de 3 s. Sabendo que a velocidade do som na água é de 1 540 m/s e no ar é de 340 m/s, escreve-se:

$$V_{\text{ar}} = \frac{d}{t_{\text{ar}}} \Rightarrow t_{\text{ar}} = \frac{d}{340}$$
$$V_{\text{água}} = \frac{d}{t_{\text{água}}} \Rightarrow t_{\text{água}} = \frac{d}{1540}$$

Como os captadores foram acionados com uma diferença de tempo de 3 s:

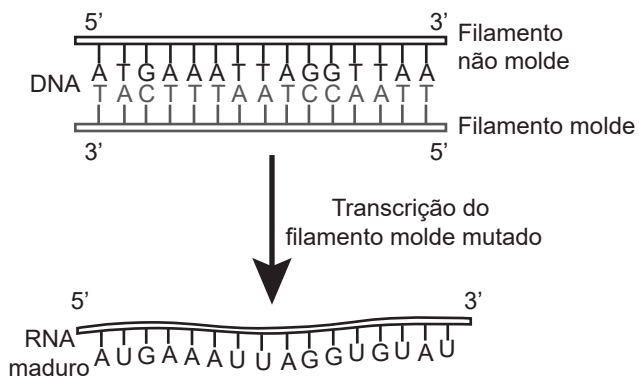
$$t_{\text{água}} - t_{\text{ar}} = 3 \text{ s}$$
$$\frac{d}{1540} - \frac{d}{340} = 3$$
$$1540d - 340d = 3 \cdot 1540 \cdot 340$$
$$d = \frac{1570800}{1200} = 1309 \text{ m}$$

Portanto, a alternativa B é a correta.

### QUESTÃO 95

6UMA

Considere que uma mutação afetou a 15ª base nitrogenada do filamento molde, provocando a substituição da timina por uma adenina.



Essa mutação afetou o códon que sinaliza a parada do processo de tradução proteica, substituindo-o por um que codifica o aminoácido tirosina. Sabe-se que o próximo códon de parada está a 15 pares de base de distância do local de mutação.

A molécula de RNA maduro que carrega a mutação, em relação ao RNA maduro não mutado, codifica um(a)

- A) número maior de aminoácidos.
- B) aminoácido adicional na sequência.
- C) proteína precocemente interrompida.
- D) aminoácido diferente do códon original.
- E) peptídeo com mesmo número de unidades.

### Alternativa A

**Resolução:** A mutação descrita afeta o códon que determina a parada do processo de tradução. O *stop* códon não codifica um aminoácido, apenas sinaliza a soltura da sequência de aminoácidos recém-polimerizada do ribossomo. Esse sinal de interrupção não está presente no RNA maduro mutado, e por isso essa molécula continua sendo traduzida, até encontrar um novo *stop* códon. Nesse caso, a proteína mutante terá seis aminoácidos a mais que a proteína original. Assim, a alternativa correta é a A.

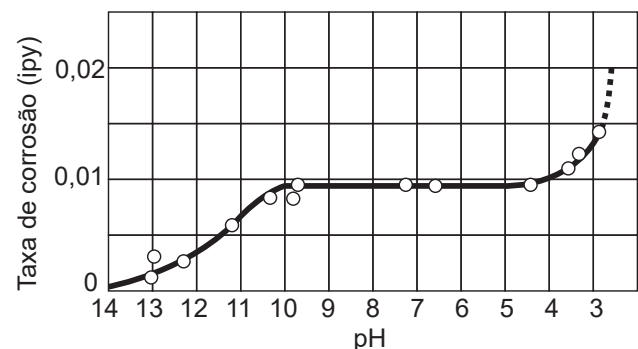
As demais alternativas podem ser assim analisadas:

- B) **INCORRETA** – A mutação resulta na formação de um códon que codifica a tirosina, porém ela também provoca a adição dos cinco aminoácidos seguintes na sequência.
- C) **INCORRETA** – A mutação não provoca o aparecimento precoce de um *stop* códon, e sim atrasa a codificação da parada.
- D) **INCORRETA** – O códon original não é codificante de aminoácidos.
- E) **INCORRETA** – O peptídeo mutado terá mais unidades, que são os aminoácidos.

### QUESTÃO 96

1RJ0

A corrosão é um fenômeno eletroquímico resultante da ação do meio sobre um determinado material, causando sua deterioração. A primeira associação que se faz a esse fenômeno é com a ferrugem, a camada de cor marrom-avermelhada que se forma em superfícies constituídas de ferro. O efeito do pH na velocidade de corrosão de uma palha de aço, em água aerada e em temperatura ambiente, está representado no gráfico a seguir:



Em qual das soluções a seguir, a taxa de corrosão será maior?

- A) HCl – 0,001 mol/L.
- B) HCl – 0,0001 mol/L.
- C) NaOH – 0,1 mol/L.
- D) NaOH – 0,01 mol/L.
- E) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – 1,0 · 10<sup>-5</sup> mol/L.

## Alternativa A

**Resolução:** O valor do pH em cada uma das soluções apresentadas é calculado por meio das seguintes equações:

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

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

Os resultados estão apresentados na tabela:

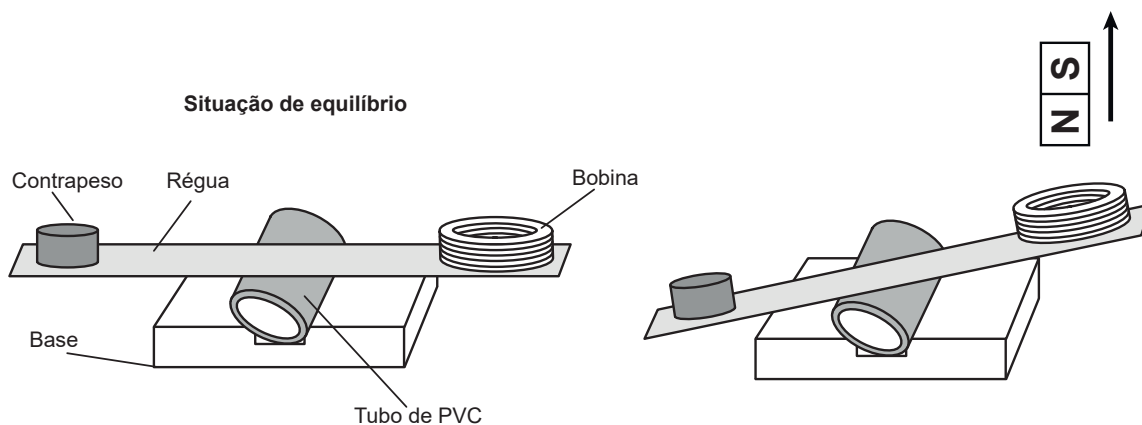
Solução	Concentração / mol/L	pH
HCl	0,001	3
HCl	0,0001	4
NaOH	0,1	13
NaOH	0,01	12
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1,0 · 10 <sup>-5</sup>	~5

Analisando o gráfico, observa-se que a taxa de corrosão será maior em pH = 3 e, portanto, a alternativa A é a correta.

## QUESTÃO 97

LTRI

Em uma aula de Física, um professor construiu um experimento constituído por uma régua apoiada sobre um tubo de PVC fixo a um bloco de madeira, uma bobina de material condutor, um contrapeso e um ímã potente. Sobre uma das extremidades da régua, ele posicionou a bobina e, na outra extremidade, o contrapeso, mantendo a régua em equilíbrio na posição horizontal. Ao afastar o ímã da bobina, a gangorra se movimentará conforme ilustra a figura.



HESSEL, R. Laboratório Caseiro. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 16, n. 3, dez. 1999 (Adaptação).

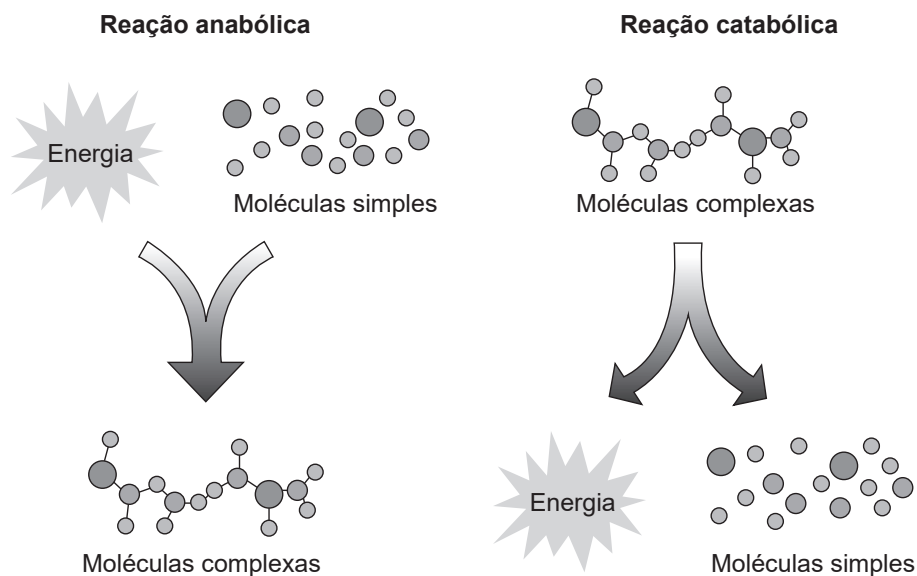
A movimentação da gangorra pode ser explicada através da lei de

- A Clapeyron.
- B Coulomb.
- C Fourier.
- D Ohm.
- E Lenz.

## Alternativa E

**Resolução:** Ao aproximar ou afastar um ímã de uma bobina, as linhas de campo magnético aumentam ou diminuem no interior da bobina, isto é, há variação no fluxo magnético. De acordo com a lei de Lenz, a variação do fluxo magnético induzirá um campo magnético na bobina no sentido oposto ao campo produzido pelo ímã. Na figura, o ímã está se afastando da bobina, logo o campo magnético induzido estará na vertical para baixo, fazendo com que a bobina seja atraída pelo ímã e movimente a gangorra no sentido anti-horário. Portanto, a alternativa E é a correta. A alternativa A está incorreta, pois a equação de Clapeyron descreve o comportamento de gases ideais e não possui relação com o fenômeno da indução eletromagnética. A alternativa B está incorreta, pois a lei de Coulomb permite calcular a força elétrica entre cargas elétricas, não sendo possível explicar através dela o conceito de indução eletromagnética que está sendo abordado no experimento. A alternativa C está incorreta, pois a lei de Fourier quantifica o fluxo de calor, e, portanto, não possui relação com fenômenos eletromagnéticos. A alternativa D está incorreta, pois a Lei de Ohm apenas relaciona o valor da tensão com a corrente e a resistência elétrica, não estando relacionado a fenômenos magnéticos.

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



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

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

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

**Alternativa A**

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

QUESTÃO 99

Em uma combustão completa, há uma única proporção entre o número de moléculas do combustível e o número de moléculas do oxidante para que sejam produzidos apenas CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O. Porém, existem outras possibilidades de reação, como as de combustão incompleta. No caso do metano (CH<sub>4</sub>), elas estão representadas a seguir:

1. CH<sub>4</sub> + O<sub>2</sub> → CO + H<sub>2</sub>O
2. CH<sub>4</sub> + O<sub>2</sub> → C + H<sub>2</sub>O

Disponível em: <www.scielo.br>. Acesso em: 6 ago. 2023 (Adaptação).

Em comparação com a combustão completa do metano, os percentuais molares de gás oxigênio para que as reações 1 e 2 ocorram são, respectivamente,

- A 33% e 66%.
- B 50% e 66%.
- C 66% e 100%.
- D 75% e 50%.
- E 150% e 200%.

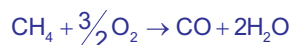
### Alternativa D

**Resolução:** A reação de combustão completa do metano ( $\text{CH}_4$ ) pode ser representada pela seguinte equação:

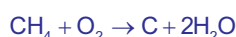


Nela, verifica-se que 1 mol de  $\text{CH}_4$  reage com 2 mol de gás oxigênio ( $\text{O}_2$ ), formando apenas água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) e dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) como produtos. Inicialmente, para determinar os percentuais de  $\text{O}_2$  necessários para a ocorrência das reações 1 e 2, de combustão incompleta, é necessário balanceá-las, conforme a seguir:

Equação 1:



Equação 2:



Em seguida, considerando os coeficientes estequiométricos dessas equações, basta realizar as seguintes regras de três para calcular os percentuais relativos de  $\text{O}_2$ , em cada caso:

Equação 1:

$$\begin{array}{l} 2 \text{ mol de } \text{O}_2 \text{ ——— } 100\% \\ 1,5 \text{ mol de } \text{O}_2 \text{ ——— } x \\ x = 75\% \end{array}$$

Equação 2:

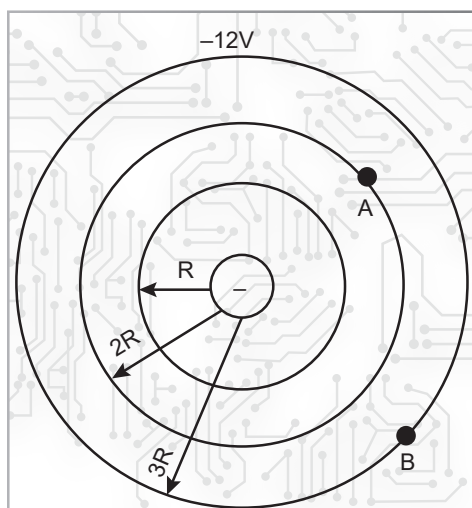
$$\begin{array}{l} 2 \text{ mol de } \text{O}_2 \text{ ——— } 100\% \\ 1 \text{ mol de } \text{O}_2 \text{ ——— } y \\ y = 50\% \end{array}$$

Logo, a alternativa D é a correta.

### QUESTÃO 100 8P39

O acúmulo de cargas elétricas sob uma placa eletrônica pode gerar sérios problemas para a indústria, uma vez que alguns circuitos eletrônicos, por exemplo, dos computadores, podem ser prejudicados por elas.

A imagem a seguir mostra algumas linhas equipotenciais geradas por uma carga pontual negativa, que se encontra sob uma placa eletrônica.



Caso um técnico precise mover uma carga elétrica de  $6 \mu\text{C}$  do ponto A para o ponto B, ele precisará exercer um trabalho, em microjoules, de

- A -6.
- B +12.
- C -24.
- D +36.
- E -48.

### Alternativa D

**Resolução:** Para saber o trabalho necessário para mover uma carga de uma superfície equipotencial para outra, é necessário saber qual a diferença de potencial entre essas superfícies. Para a superfície onde se encontra o ponto B, o potencial dado é, em módulo, de 12 V, e se encontra a uma distância da carga geradora que é uma vez e meia a distância do ponto A a essa mesma carga geradora. Portanto, como o potencial é inversamente proporcional à distância, tem-se que o potencial do ponto A é uma vez e meia maior em módulo que o potencial do ponto B. Logo,  $V_A = 12 \text{ V} \cdot 1,5 = 18 \text{ V}$ .

A diferença de potencial entre esses dois pontos é de:

$$V_A - V_B = 18 \text{ V} - 12 \text{ V} = 6 \text{ V}$$

Portanto, o módulo do trabalho necessário para mover uma carga de  $6 \mu\text{C}$ , o trabalho será

$$\begin{aligned} V &= \frac{W_{AB}}{q} \Rightarrow W_{AB} = V \cdot q \\ W_{AB} &= 6 \cdot 6 = 36 \mu\text{J} \end{aligned}$$

### QUESTÃO 101 9HWJ

Em condições normais, as cianobactérias e os demais organismos aquáticos convivem de modo equilibrado em lagos e reservatórios, sem dominância de uma determinada espécie sobre outra. Mas, quando há algum tipo de interferência, algumas espécies passam a ser dominantes: multiplicam-se de forma excessiva e dão origem ao fenômeno chamado floração, ou *bloom*. Essas florações formam uma densa massa na superfície da água, que altera o equilíbrio ecológico e cria problemas. Algumas espécies de cianobactérias produzem toxinas e as suas florações podem causar mortandade de peixes e de outros animais ou até mesmo de seres humanos.

Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br>>. Acesso em: 11 set. 2023. [Fragmento adaptado]

A perturbação ambiental que pode ocasionar o fenômeno descrito no texto é o(a)

- A poluição dos corpos-d'água por partículas de microplástico.
- B redução da concentração de gás carbônico dissolvido na água.
- C quantidade excessiva de nitrogênio e fósforo nos corpos-d'água.
- D aumento da temperatura da água devido ao aquecimento global.
- E contaminação dos rios, lagos e reservatórios por metais pesados.

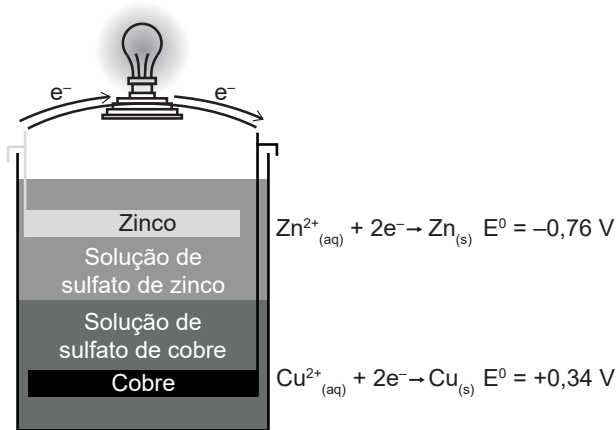
### Alternativa C

**Resolução:** A eutrofização é uma perturbação ambiental causada pelo aporte excessivo de nutrientes como nitrogênio e fósforo nos corpos-d'água devido a atividades antrópicas como despejo de esgoto, piscicultura e adubação de lavouras, desencadeando o fenômeno de floração das algas. Portanto, está correta a alternativa C. A alternativa A está incorreta, pois, apesar de a poluição dos corpos-d'água por partículas de microplástico ser uma perturbação ambiental, ela não desencadeia a floração, mas sim a degradação de ambientes aquáticos e liberação de toxinas dos materiais. A alternativa B está incorreta, pois a redução da concentração de gás carbônico dissolvido na água não desencadeia o fenômeno de floração das algas, mas sim outros problemas como mudanças de pH e impactos na cadeia alimentar aquática. A alternativa D está incorreta, pois o aumento da temperatura da água devido ao aquecimento global não desencadeia o fenômeno de floração. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a contaminação por metais pesados não desencadeia o fenômeno de floração, mas sim processos de bioacumulação e biomagnificação, toxicidade para a vida aquática, destruição de habitats, entre outras perturbações ambientais.

### QUESTÃO 102

1L3E

Um certo equipamento eletroeletrônico, para funcionar, requer o uso de quatro pilhas cujos eletrodos são constituídos de cobre (Cu) e de zinco (Zn), conforme representado a seguir:



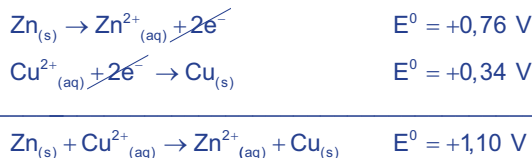
BOCCHI, N. et al. Pilhas e Baterias: Funcionamento e Impacto Ambiental. *Revista Química Nova na Escola*, n. 11, 2000 (Adaptação).

Considerando que as pilhas devem ser ligadas em série, qual é a diferença de potencial, em volt, para que o equipamento descrito funcione?

- A 0,42
- B 1,10
- C 1,68
- D 3,04
- E 4,40

### Alternativa E

**Resolução:** O cobre tem maior potencial de redução, por isso, ele será reduzido (cátodo), ganhando elétrons do zinco que sofrerá oxidação (ânodo). Dessa forma, a equação que representa a pilha pode ser obtida mantendo-se a semirreação do cobre e invertendo-se a semirreação do zinco, para, depois, somá-las. Veja:



Logo, a utilização de quatro pilhas em série fornecerá um potencial quatro vezes maior que esse, isto é, igual a 4,40 V, o que torna correta a alternativa E.

### QUESTÃO 103

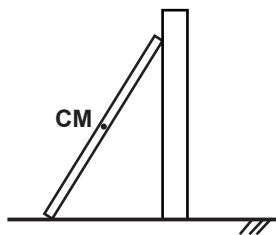
N4QG

Durante a utilização de escadas móveis, deve ser impedido o deslizamento dos apoios inferiores através de dispositivo antiderrapante, ou outro meio de eficácia equivalente, como sapatas, que incrementam significativamente o coeficiente de rugosidade (e conseqüentemente do atrito) da superfície sobre a qual a escada está apoiada.

*Utilização de escadas portáteis na construção civil e obras públicas.* Disponível em: <<https://portal.act.gov.pt>>. Acesso em: 2 jun. 2023 (Adaptação).



Uma pessoa posiciona uma escada portátil sobre uma superfície rugosa o suficiente para conseguir usá-la com segurança, isto é, sem que ela deslize. Estão atuando sobre a escada as forças peso ( $\vec{P}$ ), normal ( $\vec{N}$ ) e de atrito estático ( $\vec{f}_e$ ). A imagem a seguir representa a situação descrita e **CM** é o centro de massa da escada.



A representação correta das forças que atuam sobre a escada portátil quando ela está em equilíbrio é:

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

### Alternativa A

**Resolução:** A força peso atua no centro de massa do corpo e sempre direcionada para baixo (centro da Terra). A força normal é uma reação à compressão de superfícies e sempre está direcionada perpendicularmente a ela. A força de atrito é uma força provocada pelas irregularidades de uma superfície e possui sentido oposto ao deslizamento do objeto. Nesse caso, a escada tende a deslizar sua base para a esquerda e para baixo na parede e, portanto, o vetor da força de atrito estático deve estar para a direita na base da escada e para cima indicado perto da parede. Portanto, a alternativa A é a correta.

### QUESTÃO 104

AMEI

#### Beber isotônico sem atividade física faz mal, alerta nutricionista

Os isotônicos são compostos por água, carboidratos, sais minerais e vitaminas. Segundo a nutricionista e educadora física Dani Borges, essas bebidas não foram feitas apenas para hidratar o corpo. “Elas são repositores eletrolíticos, cujo objetivo principal é a reposição de sais minerais e eletrólitos gastos em atividades físicas de alta performance com duração de, no mínimo, 1 hora e meia”, explica.

Disponível em: <www.metrolopes.com>. Acesso em: 11 set. 2023.

O consumo sem moderação dessa bebida pode favorecer:

- A** Diminuição do peso.
- B** Inflamação hepática.
- C** Desidratação do corpo.
- D** Proliferação de câimbras.
- E** Formação de pedra nos rins.

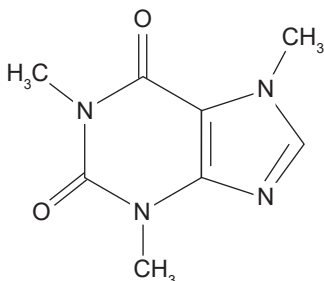
### Alternativa E

**Resolução:** A formação de pedras nos rins ocorre devido ao alto teor de sais minerais presentes nos isotônicos, que, quando consumidos em excesso, podem aumentar o risco de formação de cálculos renais (pedras nos rins). Portanto, é importante consumir isotônicos com moderação e apenas quando necessário, por exemplo, durante atividades físicas de alta intensidade e duração prolongada, como mencionado pela nutricionista. Por isso, a alternativa E está correta. A alternativa A está incorreta, pois, devido ao teor de carboidratos e calorias presentes nesses produtos, o consumo excessivo de isotônicos pode levar ao ganho de peso, e não à perda de peso. A alternativa B está incorreta, pois as substâncias presentes nos isotônicos não estão relacionadas diretamente ao fígado, mas sim aos rins. Inflamações hepáticas ou hepatites estão relacionadas a, principalmente, infecções virais, álcool, substâncias tóxicas, entre outros distúrbios. A alternativa C está incorreta, pois os isotônicos são projetados para ajudar na hidratação do corpo, especialmente durante atividades físicas intensas. Por fim, a alternativa D está incorreta, pois, embora os isotônicos sejam projetados para repor eletrólitos, o consumo sem moderação não está diretamente associado à proliferação de câimbras. As câimbras podem ter várias causas, incluindo fatores como desidratação e falta de alongamento adequado.

Qual café tem mais cafeína: coado ou expresso? Se você fosse pensar rápido sobre isso, provavelmente diria que o expresso é uma “bomba” de cafeína, certo? Mas não é. O café coado tem mais cafeína do que o expresso, uma vez que a cafeína “se dissipa” melhor em contato com a água. Assim, pelo fato de o expresso ser mais concentrado, e conter menos água, ele tem menos cafeína do que o coado. Enquanto em uma porção do expresso tradicional a quantidade de cafeína pode chegar a 200 mg, o café coado tem cerca de 300 mg.

Disponível em: <www.huffpostbrasil.com>. Acesso em: 5 out. 2020 (Adaptação).

Observe a estrutura da cafeína representada a seguir:



O número de moléculas de cafeína presentes em uma porção do café expresso tradicional é de, aproximadamente,  
 Dados: Massas molares em  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ : H = 1; C = 12; N = 14; O = 16.

- A  $1,29 \cdot 10^{20}$ .
- B  $6,21 \cdot 10^{20}$ .
- C  $6,19 \cdot 10^{23}$ .
- D  $9,30 \cdot 10^{23}$ .
- E  $7,90 \cdot 10^{24}$ .

**Alternativa B**

**Resolução:** Segundo o texto, uma porção do café expresso tradicional possui aproximadamente 200 mg de cafeína. Sendo assim, é necessário relacionar esse valor com a massa molar da cafeína (194 g/mol) para determinar a quantidade de matéria que está presente nele.

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol de cafeína} &\text{ — } 194 \text{ g} \\ x &\text{ — } 0,2 \text{ g} \\ x &= 0,001 \text{ mol de cafeína} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol} &\text{ — } 6,02 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} \\ 0,001 \text{ mol} &\text{ — } y \\ y &= 6,21 \cdot 10^{20} \text{ moléculas} \end{aligned}$$

Logo, a alternativa B é a correta.

A vitamina A, também conhecida como retinol, é um nutriente essencial e necessário em pequenas quantidades em humanos para o adequado funcionamento do sistema visual. A forma oxidada do retinol participa do ciclo visual associando-se a proteínas específicas para formar pigmentos fotossensíveis como as rodopsinas, encontradas nos bastonetes. A deficiência de vitamina A leva à lentidão na regeneração da rodopsina após estímulo luminoso, afetando o funcionamento dos bastonetes e, conseqüentemente, do sistema visual.

DEPARTAMENTO CIENTÍFICO DE NUTROLOGIA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA.  
 Deficiência de vitamina A. Disponível em: <www.sbp.com.br>. Acesso em: 26 jul. 2023 (Adaptação).

Uma pessoa com deficiência de vitamina A irá

- A enxergar com dificuldade em ambientes mal iluminados.
- B perceber a imagem dos objetos de forma invertida.
- C necessitar utilizar óculos com lente bifocal.
- D identificar maior variedade de cores.
- E apresentar daltonismo.

### Alternativa A

**Resolução:** De acordo com o texto, a deficiência de vitamina A leva à lentidão da regeneração da rodopsina, que são pigmentos fotossensíveis responsáveis pelo funcionamento dos bastonetes. Logo, a deficiência de vitamina A prejudica o funcionamento dos bastonetes, que têm como função cuidar da visão em condições de pouca luz. Sendo assim, uma pessoa com os bastonetes prejudicados irá enxergar com dificuldade em ambientes pouco iluminados. Portanto, a alternativa A está correta. A alternativa B está incorreta, pois a deficiência de vitamina A afeta o funcionamento dos bastonetes e estes não estão relacionados com a formação de imagens. A alternativa C está incorreta, pois os problemas de visão não estão relacionados aos bastonetes. As alternativas D e E estão incorretas, pois a identificação de cores está relacionada aos cones que compõem o olho humano, e não aos bastonetes.

### QUESTÃO 107

#### O que é a poluição do solo

Este mal invisível aparece quando a concentração de componentes poluentes na superfície é tão alta que causa danos na biodiversidade do solo e coloca em risco a nossa saúde especialmente através da alimentação. Mais precisamente, atividades como a pecuária e a agricultura intensivas costumam utilizar medicamentos, pesticidas e fertilizantes que contaminam os campos, da mesma forma que acontece com os metais pesados e outras substâncias químicas de origem natural ou antropogênica.

Disponível em: <www.iberdrola.com>.  
Acesso em: 22 ago. 2023.

Qual outra atividade humana contribui diretamente para esse tipo de poluição?

- A) Queima de combustíveis fósseis, aumentando o pH de rios.
- B) Descarte de rejeitos em lixões, liberando líquidos poluentes.
- C) Aumento da pavimentação urbana, intensificando a aeração do solo.
- D) Lançamento de esgoto na água, diminuindo a concentração de nutrientes.
- E) Prática de controle biológico, estimulando o fenômeno de magnificação trófica.

### Alternativa B

**Resolução:** Os lixões caracterizam-se pela simples deposição de rejeitos em uma área aberta. Ao serem depositados dessa forma, eles não são analisados previamente, o que torna impossível saber quais substâncias são lançadas no meio ambiente e o grau de poluição e contaminação que elas podem provocar. Entre os principais problemas causados, estão a contaminação do solo e das águas subterrâneas do lençol freático pelo chorume, líquido escuro e tóxico proveniente da decomposição da matéria orgânica. Portanto, está correta a alternativa B.

A alternativa A está incorreta, pois a queima de combustíveis fósseis está diretamente relacionada à poluição do ar, podendo causar efeitos prejudiciais ao solo e à água, mas não aumentando o pH de rios, e sim diminuindo. A alternativa C está incorreta, pois o aumento da pavimentação urbana não intensifica a aeração do solo, mas pode causar sua compactação. A alternativa D está incorreta, pois o lançamento de esgoto aumenta a concentração de certos nutrientes, podendo causar outros impactos ambientais como a eutrofização. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois o controle biológico é uma prática benéfica, que não contribui para a poluição do solo e não estimula a magnificação trófica.

### QUESTÃO 108

Interessado em estudar a resistência elétrica da pele humana, um médico-pesquisador analisa quatro amostras em diferentes condições com o objetivo de classificar os valores de suas resistências elétricas em ordem crescente. Durante o estudo, ele notou que as amostras se comportavam como um resistor ôhmico para um certo intervalo de diferença de potencial (d.d.p.). Dentro desse intervalo, o pesquisador submeteu cada uma das amostras a uma diferença de potencial  $e$ , com o auxílio de um amperímetro, realizou a leitura da corrente elétrica conforme a tabela.

Amostra	d.d.p. (V)	Corrente (mA)
1	53	20
2	49	18
3	35	17

Neste estudo, a ordem das amostras organizadas pelo médico será:

- A) 1, 2, 3.
- B) 2, 3, 1.
- C) 3, 2, 1.
- D) 3, 1, 2.
- E) 2, 1, 3.

### Alternativa D

**Resolução:** O médico-pesquisador deseja classificar em ordem crescente o valor da resistência elétrica de três amostras da pele humana dentro do intervalo em que se comportam como um resistor ôhmico, isto é, dentro do intervalo em que se comportam de acordo com a Lei de Ohm. Utilizando as informações da tabela, calcula-se o valor da resistência elétrica das três amostras.

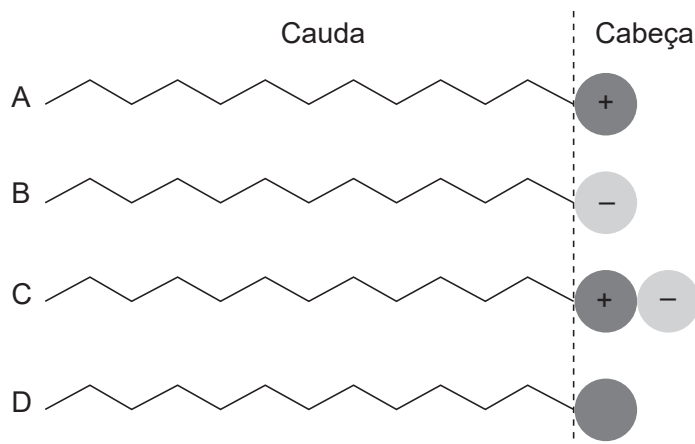
$$R_1 = \frac{V_1}{i_1} = \frac{53}{20 \cdot 10^{-3}} = 2,65 \cdot 10^3$$

$$R_2 = \frac{V_2}{i_2} = \frac{49}{18 \cdot 10^{-3}} \approx 2,72 \cdot 10^3$$

$$R_3 = \frac{V_3}{i_3} = \frac{35}{17 \cdot 10^{-3}} \approx 2,06 \cdot 10^3$$

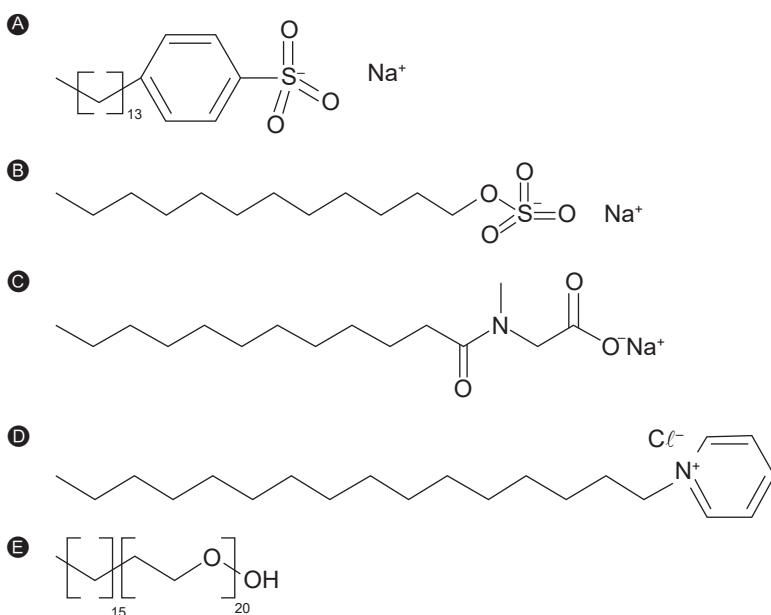
Logo, a ordem crescente será: 3, 1, 2. Portanto, a alternativa D é a correta.

Tensoativos ou surfactantes são compostos orgânicos anfipáticos que apresentam uma porção polar e outra apolar. A porção apolar, também denominada cauda, é constituída predominantemente de uma cadeia carbônica, enquanto a porção polar, ou cabeça, pode apresentar grupos iônicos (cátions ou ânions), não iônicos ou anfóteros, que se comportam como ácido ou base dependendo do pH do meio. Os surfactantes podem ser classificados de acordo com o grupo presente na parte polar. Observe:



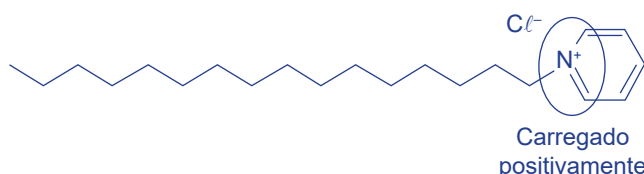
Representação esquemática dos surfactantes catiônicos (A), aniônicos (B), anfóteros (C) e não iônicos (D). A cauda corresponde à porção apolar, e a cabeça, à porção polar.

A estrutura de um tensoativo catiônico é a que está representada em:



**Alternativa D**

**Resolução:** O fato de os tensoativos (sabões e detergentes) se dissolverem tanto em água quanto em compostos apolares pode ser explicado com base na estrutura química deles – são constituídos de uma longa cadeia carbônica apolar (cauda) e uma extremidade polar (cabeça). Essa extremidade polar pode ser constituída de grupos catiônicos, aniônicos, anfóteros e não iônicos. Os tensoativos catiônicos são aqueles em que a cabeça apresenta carga positiva, conforme representado a seguir:



Logo, a alternativa D é a correta.

O fenômeno de aquisição de DNA livre no meio extracelular foi descrito em 1928, por Griffith, ao observar que a injeção de lisados de linhagens virulentas e avirulentas de *Streptococcus pneumoniae* levava à morte de camundongos devido à aquisição de virulência pela linhagem que não possuía essa característica. Mais tarde, pesquisadores descobriram que a substância se tratava do DNA. Bactérias podem captar DNA do ambiente apenas se estiverem em um estado denominado competente, sendo o caso de bactérias como *Pasteurella* e *Haemophilus*, que são capazes de expressar proteínas, sob determinadas condições, associadas à captação de DNA exógeno.

Disponível em: <<https://blog.varsomics.com>>. Acesso em: 22 ago. 2023 (Adaptação).

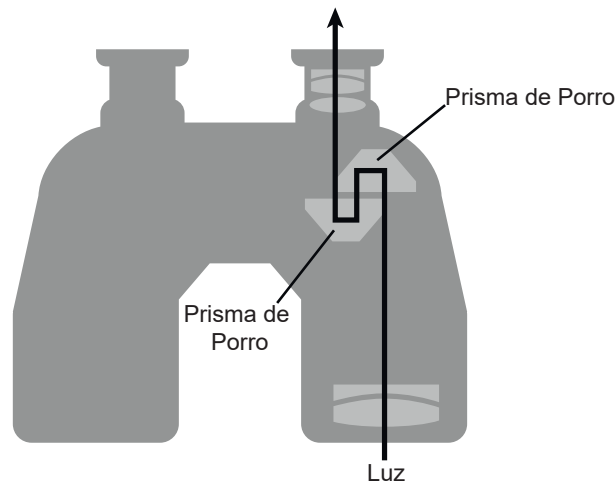
O fenômeno descrito se refere a qual processo bacteriano de transferência gênica?

- A Transdução.
- B Conjugação.
- C Esporulação.
- D Regeneração.
- E Transformação.

**Alternativa E**

**Resolução:** O texto descreve o fenômeno em que bactérias são capazes de captar DNA do ambiente, como o DNA de outras bactérias, e incorporá-lo em seu próprio genoma. Esse processo é chamado de “transformação” e é um dos mecanismos de transferência gênica horizontal em bactérias. O exemplo dado com as linhagens virulentas e avirulentas de *Streptococcus pneumoniae*, em que a linhagem avirulenta adquire a virulência após a absorção de DNA, é um exemplo clássico de transformação bacteriana. Por isso, a alternativa E está correta. A alternativa A está incorreta, pois a transdução é outro mecanismo de transferência gênica horizontal em bactérias, mas envolve a transferência de material genético por meio de vírus (bacteriófagos) e não está relacionada à captação direta de DNA do ambiente pelas bactérias. A alternativa B está incorreta, pois a conjugação é um terceiro mecanismo de transferência gênica horizontal em bactérias, que envolve a transferência direta de plasmídeos de uma célula bacteriana para outra por meio de uma conexão física chamada de *pili*. Isso difere da transformação, em que o DNA é adquirido do ambiente. A alternativa C está incorreta, pois a esporulação é um processo que envolve a formação de esporos bacterianos, que são estruturas de resistência, e não está diretamente relacionada à transferência gênica horizontal entre bactérias. Por fim, a alternativa D está incorreta, pois a regeneração não está relacionada à transferência de material genético entre bactérias, mas sim à capacidade de um organismo (como algumas bactérias) de regenerar partes de seu próprio corpo ou reparar tecidos danificados.

O binóculo é um instrumento óptico composto por lentes e prismas que permite uma visão de longo alcance. As lentes fazem o trabalho relacionado à formação da imagem e os prismas desviam a luz que emergem das lentes para os olhos do usuário. O binóculo representado na figura contém dois prismas de Porro, caracterizados por desviar integralmente a luz em seu interior em um ângulo total de 180°.



Qual fenômeno óptico está relacionado aos prismas de Porro que constituem o binóculo?

- A Difração.
- B Absorção.
- C Dispersão.
- D Polarização.
- E Reflexão total.

**Alternativa E**

**Resolução:** Os binóculos são constituídos por prismas de Porro, responsáveis por desviar a luz incidente em um ângulo total de 180°, como ilustra a figura. Logo, o fenômeno óptico que está relacionado a esse tipo de prisma é a reflexão total. Portanto, a alternativa E é a correta. A alternativa A está incorreta, pois o fenômeno da difração não está relacionado à situação descrita, já que a luz incidente no binóculo não contorna nenhum obstáculo nem sofre espalhamento. A alternativa B está incorreta, pois os prismas não absorvem a luz incidente, e sim a refletem em seu interior. A alternativa C está incorreta, pois não há dispersão da luz no interior dos prismas, já que, de acordo com o texto, a luz é integralmente desviada por eles. A alternativa D está incorreta, pois os prismas não são polarizadores, e, portanto, não são capazes de polarizar a luz.

Os xaropes são soluções que possuem elevadas concentrações de açúcar. Eles são uma forma farmacêutica aquosa caracterizada pela alta viscosidade, pois apresentam não menos que 45% m/m de sacarose em sua composição. Além disso, os xaropes geralmente contêm agentes flavorizantes, isto é, substâncias naturais ou sintéticas que, adicionadas a um alimento, conferem-lhe um sabor característico.

Disponível em: <[www.gov.br](http://www.gov.br)>. Acesso em: 6 ago. 2023 (Adaptação).

A concentração aproximada de sacarose, em mol.L<sup>-1</sup>, de um xarope que apresenta a quantidade mínima indicada no texto é:

Dados: Massa molar da sacarose = 342 g.mol<sup>-1</sup>;

Densidade do xarope: 1,32 g.mL<sup>-1</sup>.

- A 0,13.
- B 1,74.
- C 4,51.
- D 5,94.
- E 7,57.

#### Alternativa B

**Resolução:** Os xaropes apresentam, geralmente, uma concentração mínima de 45% (m/m) de sacarose em sua composição, o que corresponde a 45 g de açúcar em 100 g de solução. Dessa forma, para determinar o volume correspondente a 100 g, utiliza-se o valor da densidade dele:

$$1,32 \text{ g} \text{ ——— } 1 \text{ mL de solução}$$

$$100 \text{ g} \text{ ——— } x$$

$$x = 75,75 \text{ mL de solução}$$

Em seguida, para calcular a massa de sacarose, em gramas, presente em 1 litro do xarope, basta realizar a seguinte regra de três:

$$45 \text{ g de sacarose} \text{ ——— } 75,75 \text{ mL}$$

$$y \text{ ——— } 1 \text{ 000 mL (1 L)}$$

$$y = 594 \text{ g de sacarose}$$

Como foi solicitada a concentração da sacarose, em mol/L, basta realizar a conversão da massa, em gramas, para quantidade de matéria, em mol. Para tanto, utiliza-se a massa molar da sacarose:

$$1 \text{ mol de sacarose} \text{ ——— } 342 \text{ g}$$

$$z \text{ ——— } 594 \text{ g}$$

$$z = 1,74 \text{ mol de sacarose}$$

Portanto, a concentração de sacarose em um xarope que contém a mínima concentração de açúcar permitida é igual a 1,74 mol.L<sup>-1</sup>, o que torna correta a alternativa B.

#### QUESTÃO 113

Z169

Muito tempo atrás, algumas raças começaram a ter seus rabos e orelhas cortados e isso perdura até hoje em alguns lugares do mundo. Na época, acreditava-se que o procedimento deixaria o animal mais ágil ou limitaria os riscos de feridas durante a caça. Obviamente, isso não é verdade, mas demorou para que a sociedade percebesse o quanto o procedimento tratava-se mais de uma crueldade do que qualquer outra coisa. Mesmo assim, algumas raças ainda carregam esse estigma de que precisam ter o rabo ou a orelha cortada para entrarem em um determinado “padrão”.

Disponível em: <www.patasdacasa.com.br>.  
Acesso em: 4 ago. 2020.

A crença de que, ao longo das gerações, os próximos descendentes dos animais que passaram pelo procedimento descrito passariam a nascer sem os rabos e orelhas estaria de acordo com o que foi proposto por

- A Mendel e as leis da genética.
- B Wallace e a lei do uso e desuso.
- C Darwin e a lei da seleção natural.
- D William Dembski e o *design* inteligente.
- E Lamarck e a lei dos caracteres adquiridos.

#### Alternativa E

**Resolução:** Esse questionamento vem de uma pessoa que analisa o caso com base das ideias propostas por Lamarck, como a lei dos caracteres adquiridos. De acordo com essa teoria, as alterações que os pais adquiriam em vida eram repassadas aos filhotes, ou seja, se o pai e mãe tivessem o rabo cortado, o filhote já deveria nascer com o rabo cortado. Portanto, a alternativa E está correta. A alternativa A está incorreta, pois Mendel explicou a herança de características por meio de fatores presentes em cada organismo, características adquiridas não seriam herdadas. A alternativa B está incorreta, pois a lei do uso e desuso também é de Lamarck. Wallace defendia uma teoria muito próxima à de Darwin, na qual características adquiridas não seriam herdadas. A alternativa C está incorreta, pois, de acordo com a seleção natural de Darwin, o ambiente selecionaria as características mais fortes e elas seriam repassadas às próximas gerações. A alternativa D está incorreta, pois o *design* inteligente é uma teoria pseudocientífica que contesta as teorias evolucionistas, então os cachorrinhos nasceriam com o rabo porque foram feitos com ele.

#### QUESTÃO 114

LHB7

Para que um tipo de fio condutor possa ser comercializado, um sistema elétrico precisa ser construído para a realização de um teste de durabilidade do fio, quando submetido a elevada intensidade de corrente elétrica. Esse sistema dispõe apenas do fio a ser testado e uma bateria de 12 V. O fio possui especificações de 200,0 m de comprimento e área da seção reta igual a 2,5 mm<sup>2</sup>, sendo composto por um material de resistividade elétrica igual a 0,02 Ω mm<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>.

Após acionar o sistema elétrico, qual o valor da potência dissipada pelo fio condutor?

- A 230 W
- B 90 W
- C 19 W
- D 7 W
- E 2 W

### Alternativa B

**Resolução:** Associando a Primeira Lei de Ohm e a equação para potência elétrica, escreve-se:

$$P = \frac{V^2}{R} \quad (I)$$

No entanto, é necessário determinar qual a resistência elétrica do fio. Logo, através da Segunda Lei de Ohm:

$$R = \rho \frac{L}{A} = 0,02 \cdot \frac{200}{2,5} = 1,6 \, \Omega$$

Substituindo o valor encontrado para a resistência do fio em (I):

$$P = \frac{12^2}{1,6} = 90 \, \text{W}$$

Portanto, a alternativa B é a correta.

### QUESTÃO 115

3UQ5

Em moléculas constituídas de átomos diferentes, os elétrons não são compartilhados da mesma maneira. Por exemplo, a tendência de um átomo em atrair elétrons para si é caracterizada por uma certa propriedade periódica. Em uma molécula composta de átomos com diferentes valores dessa propriedade, ocorre uma polarização das ligações que refletirá na maneira como a molécula irá interagir e, portanto, nas propriedades físicas das substâncias.

ROCHA, W. R. Interações intermoleculares. *Revista Química Nova na Escola*, n. 4, 2001 (Adaptação).

A propriedade periódica mencionada no texto é o(a)

- A raio atômico.
- B volume atômico.
- C eletronegatividade.
- D afinidade eletrônica.
- E potencial de ionização.

### Alternativa C

**Resolução:** A propriedade periódica relacionada à tendência de um átomo atrair para si os elétrons que são compartilhados em uma ligação química é definida como eletronegatividade. Quando dois átomos de eletronegatividades diferentes realizam uma ligação química covalente, ela é denominada polar. Esse efeito interfere diretamente na polaridade das moléculas e, conseqüentemente, nas suas propriedades físico-químicas. Logo, a alternativa C é a correta.

### QUESTÃO 116

A02L

Ao submeter um átomo a um campo elétrico externo, caso este não seja intenso o suficiente para ionizá-lo, o núcleo atômico será empurrado no mesmo sentido do campo, enquanto os elétrons serão puxados no sentido contrário. Após ter atingido o equilíbrio, o centro da nuvem eletrônica pode não mais coincidir com o núcleo. A grandeza que indica a capacidade de distorção da nuvem eletrônica é chamada de polarizabilidade ( $\alpha$ ) e, para o caso atômico, é proporcional à carga elétrica da nuvem ( $q$ ), ao raio atômico ( $r$ ) e inversamente proporcional ao módulo do campo elétrico externo ( $E_{\text{ext}}$ ). O quadro apresenta os valores dessas grandezas para o átomo de hidrogênio.

Polarizabilidade ( $\alpha$ )	Carga elétrica ( $q$ )	Raio atômico ( $r$ )
$7,4 \cdot 10^{-41} \text{ C}^2\text{m/N}$	$1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	$5,3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$

GRIFFITHS, D. *Introduction to Electrodynamics*. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999 (Adaptação).

O mínimo valor do  $E_{\text{ext}}$  capaz de polarizar o átomo de hidrogênio é mais próximo de

- A  $8,7 \cdot 10^{12} \text{ N/C}$ .
- B  $1,1 \cdot 10^{11} \text{ N/C}$ .
- C  $5,7 \cdot 10^{10} \text{ N/C}$ .
- D  $2,3 \cdot 10^9 \text{ N/C}$ .
- E  $8,5 \cdot 10^8 \text{ N/C}$ .

## Alternativa B

**Resolução:** Pelo texto, percebe-se que a polarizabilidade pode ser expressa como

$$\alpha = \frac{qr}{E_{\text{ext.}}}$$

Logo, o módulo do campo elétrico pode ser determinado por

$$E_{\text{ext.}} = \frac{qr}{\alpha}$$

Pelos valores do quadro, conclui-se que o mínimo valor do campo elétrico externo, capaz de polarizar o átomo de hidrogênio, é

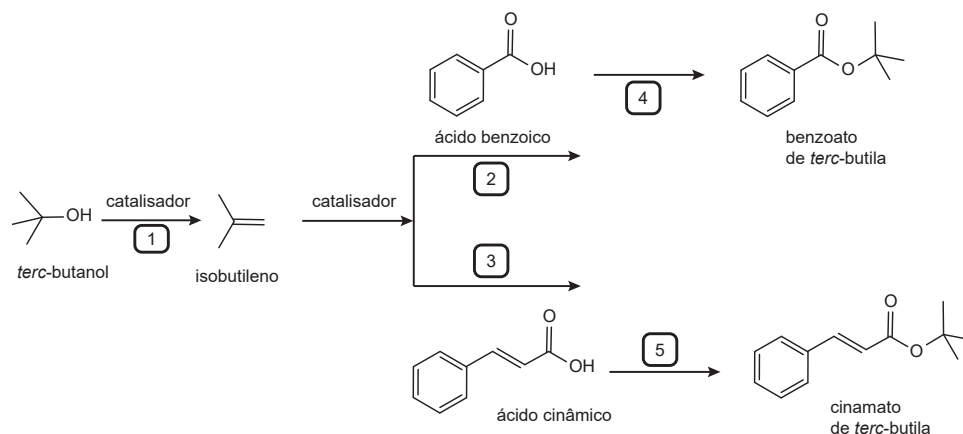
$$E_{\text{ext.}} = \frac{16 \cdot 10^{-20} \cdot 53 \cdot 10^{-12}}{74 \cdot 10^{-42}} = \frac{8 \cdot 53 \cdot 10^{-32}}{37 \cdot 10^{-42}}$$
$$E_{\text{ext.}} = \frac{424}{37} \cdot 10^{10} \approx 1,146 \cdot 10^{11} \text{ N/C}$$

Portanto, a alternativa mais próxima é a B.

## QUESTÃO 117

PU29

Nos cursos universitários de Química Orgânica Experimental, o aluno é introduzido às técnicas básicas de laboratório, bem como à síntese de substâncias orgânicas. No esquema a seguir, estão representadas as etapas envolvidas em uma síntese realizada em uma aula dessa disciplina:



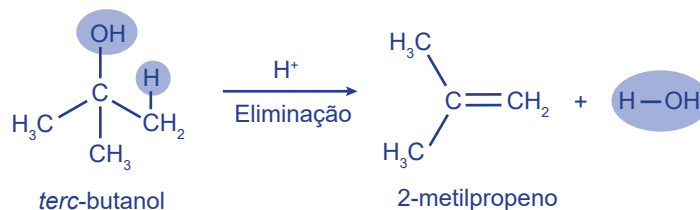
CUNHA, S. et al. Síntese do Isobutileno e seu Emprego em Reações de Esterificação: Propostas de Aulas Práticas de Química Orgânica para a Graduação. *Revista Química Nova*, v. 26, n. 3, 2003 (Adaptação).

A etapa em que ocorre uma reação de desidratação intramolecular é:

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

## Alternativa A

**Resolução:** Em álcoois, a reação de desidratação intramolecular consiste na eliminação da hidroxila ( $-\text{OH}$ ) de um carbono e um hidrogênio de outro átomo de carbono. Nessa reação, que precisa ser aquecida e catalisada por um ácido, formam-se água e um alceno, conforme representado a seguir:



Logo, a alternativa A é a correta.



**Aumento dos casos de leishmaniose em cães acende alerta para a doença em humanos**

Pesquisadores da Fiocruz Mato Grosso do Sul apontam preocupação com o aumento do número de cães com leishmaniose em diversos estados, o que, segundo eles, pode indicar uma possível disseminação da doença em humanos. Para o pesquisador em Saúde Pública da Fiocruz Mato Grosso do Sul, Eduardo de Castro Ferreira, é essencial intensificar as ações de vigilância, controle vetorial e educação da população.

Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br>>. Acesso em: 14 ago. 2023.

Para reduzir o risco de transmissão da doença, uma recomendação eficaz é

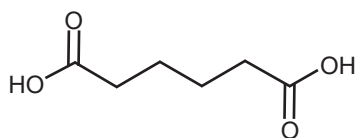
- A) esvaziar recipientes com água parada.
- B) evitar o consumo de carnes malcozidas.
- C) utilizar mosquiteiros nas janelas e ao redor de camas.
- D) esterilizar materiais perfurocortantes de uso compartilhado.
- E) higienizar adequadamente alimentos como frutas e legumes.

**Alternativa C**

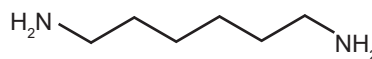
**Resolução:** Os flebotômíneos são mais ativos durante o crepúsculo e à noite. Desse modo, o uso de mosquiteiros pode ajudar a proteger as pessoas da picada do mosquito transmissor da doença. Logo, a alternativa C está correta. A alternativa A está incorreta, pois o vetor da leishmaniose não utiliza água parada para reprodução, ao contrário do *Aedes aegypti*, que transmite outras doenças como dengue e zika. A alternativa B está incorreta, pois o agente etiológico não é transmitido por meio do consumo de carnes cruas ou malcozidas. A alternativa D está incorreta, pois a doença é transmitida por um vetor, e não por materiais infectados em contato com o sangue. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois, embora a higienização adequada de alimentos seja importante para prevenir outras doenças, como infecções alimentares, não é uma medida eficaz na prevenção da leishmaniose, que é transmitida por picadas de mosquitos.

QUESTÃO 119

Durante quatro anos, Carothers e seus colegas prepararam diferentes tipos de polímeros e estudaram as suas propriedades até finalmente produzirem o *nylon*, a fibra feita pelo homem cujas propriedades mais se aproximam daquelas da seda. O *nylon* de Carothers era constituído de dois monômeros diferentes – um com dois grupos ácidos e outro com dois grupos amina. As estruturas deles estão representadas a seguir:



Ácido hexanodioico



Hexano-1,6-diamina

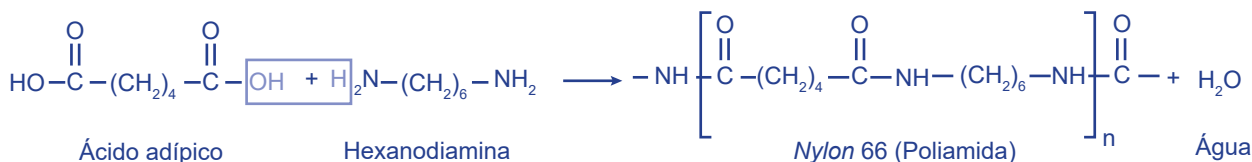
LE COUTEUR, P.; BURRESON, J. *Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história*. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2006 (Adaptação).

Com base nas estruturas dos seus monômeros, o *nylon* pode ser considerado um(a)

- A) poliéter sintetizado por adição.
- B) poliamina sintetizada por eliminação.
- C) poliéster sintetizado por esterificação.
- D) poliamida sintetizada por condensação.
- E) polianidrido sintetizado por substituição.

**Alternativa D**

**Resolução:** A reação de polimerização que ocorre entre o ácido hexanodioico e a hexano-1,6-diamina é denominada condensação. Nela, é formada uma poliamida conhecida como *nylon*, amplamente utilizada na produção de fibras têxteis, plásticos e diversos outros produtos devido à sua durabilidade e resistência, conforme representado a seguir:



Logo, a alternativa D é a correta.

**QUESTÃO 120**

QZK8

Você sabe de quantos painéis fotovoltaicos você precisa para reduzir significativamente a conta de luz da sua residência? Em média, são necessárias sete placas solares, ou placas fotovoltaicas, na instalação de um sistema de energia solar para atender a uma residência com consumo mensal de 300 kWh no Brasil. Considere que cada placa fotovoltaica apresente potência igual a 360 W. Considere ainda que a irradiância solar média é de  $1\,200 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$  e que a eficiência dos painéis é de 20%.

*Quantas placas solares eu preciso para uma residência?*

Disponível em: <[www.portalsolar.com.br](http://www.portalsolar.com.br)>.

Acesso em: 24 ago. 2023 (Adaptação).

Nessas condições, a área total das placas fotovoltaicas instaladas nas residências é mais próxima de

- A 1,5 m<sup>2</sup>.
- B 2,1 m<sup>2</sup>.
- C 8,4 m<sup>2</sup>.
- D 9,3 m<sup>2</sup>.
- E 10,5 m<sup>2</sup>.

**Alternativa E**

**Resolução:** De acordo com o texto, cada placa fotovoltaica apresenta potência de 360 W e eficiência de 20%. Como a irradiância média é de  $1\,200 \text{ W/m}^2$ , escreve-se:

$$1\,200 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \cdot 0,2 = 240 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

Para determinar a área de um painel solar, basta calcular a razão entre a potência da placa e a irradiância aproveitada.

$$A = \frac{P}{I} = \frac{360}{240} = 1,5 \text{ m}^2$$

O texto informa que são necessárias 7 placas solares para abastecer uma residência, logo, a área total será de:  $7 \cdot 1,5 \text{ m}^2 = 10,5 \text{ m}^2$ . Portanto, a alternativa E é a correta.

**QUESTÃO 121**

C18A

A aspirina reage com a água presente nos fluidos corporais e forma ácido salicílico, que é a substância que alivia a dor e reduz a febre e a inflamação. A faixa de concentração que favorece o efeito anti-inflamatório do ácido salicílico no plasma situa-se entre  $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  e  $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ . A tabela a seguir apresenta alguns dados experimentais para essa reação:

Tempo (Min)	[Aspirina] (mol.L <sup>-1</sup> )	[Ácido salicílico] (mol.L <sup>-1</sup> )
0	$5,55 \cdot 10^{-3}$	0
10	$5,35 \cdot 10^{-3}$	$0,20 \cdot 10^{-3}$
30	$4,96 \cdot 10^{-3}$	$0,59 \cdot 10^{-3}$
50	$4,61 \cdot 10^{-3}$	$1,00 \cdot 10^{-3}$
100	$3,83 \cdot 10^{-3}$	$1,72 \cdot 10^{-3}$
200	$2,64 \cdot 10^{-3}$	$2,91 \cdot 10^{-3}$

A velocidade média de consumo da aspirina, em  $\text{mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , até o ácido salicílico atingir a concentração mínima que favorece o seu efeito anti-inflamatório no plasma, é de, aproximadamente,

- A  $1,88 \cdot 10^{-5}$ .
- B  $3,83 \cdot 10^{-5}$ .
- C  $2,64 \cdot 10^{-3}$ .
- D  $4,61 \cdot 10^{-3}$ .
- E  $9,40 \cdot 10^{-3}$ .

---

---

### Alternativa A

**Resolução:** Após 50 min do início da reação, o ácido salicílico atinge  $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ , que é a concentração mínima que favorece o seu efeito anti-inflamatório no plasma. Analisando a tabela, verifica-se que, nesse momento, a concentração da aspirina é igual a  $4,61 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ . Dessa forma, para determinar a velocidade média ( $v_m$ ) de consumo da aspirina no intervalo mencionado, basta realizar o seguinte cálculo:

$$v_m = \frac{\Delta[\text{A}]}{\Delta t}$$
$$v_m = \frac{\Delta[(5,55 \cdot 10^{-3}) - (4,61 \cdot 10^{-3})] \text{ mol.L}^{-1}}{50 \text{ min}}$$
$$v_m = \frac{9,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}}{50 \text{ min}}$$
$$v_m = 1,88 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

Logo, a alternativa A é a correta.

---

---

### QUESTÃO 122

HBKK

Em cada ambiente distinto, as plantas apresentam atributos estruturais ou funcionais que lhes permitem sobreviver e se reproduzir, também chamados de adaptações. Esses atributos resultam de evolução por seleção natural, que age sobre a variabilidade genética de caracteres herdáveis dos organismos numa população. O clima no bioma Caatinga, por exemplo, é o tropical semiárido, com médias de temperaturas anuais elevadas, com chuvas escassas e irregulares, além de longos períodos de seca. Em resposta às mudanças no ambiente, as plantas desenvolveram adaptações específicas nesses locais.

Disponível em: <[www.esalq.usp.br](http://www.esalq.usp.br)>. Acesso em: 5 set. 2023 (Adaptação).

Como forma de adaptação à grande perda de água, determinadas plantas possuem como característica a presença de

- A raízes rasas, que regulam o transporte de nutrientes.
- B estômatos, que se abrem em intensa exposição à luz.
- C folhas escuras, que estimulam o processo de gutação.
- D caules ocos, que permitem maior deslocamento de  $O_2$ .
- E cutículas espessas, que evitam a transpiração excessiva.

### Alternativa E

**Resolução:** A cutícula é uma camada cerosa que cobre a superfície das folhas e caules de algumas plantas. Ela atua como uma barreira protetora que reduz a perda de água por transpiração, ajudando as plantas a conservar a umidade em ambientes áridos ou secos. Essa é uma adaptação importante para a sobrevivência em locais com chuvas escassas e longos períodos de seca, como mencionado no contexto da Caatinga. Portanto, está correta a alternativa E. A alternativa A está incorreta, pois as raízes rasas não são uma adaptação específica para reduzir a perda de água, mas, sim, as plantas em ambientes secos geralmente desenvolvem raízes profundas para buscar água nas camadas mais profundas do solo. A alternativa B está incorreta, pois os estômatos são estruturas que controlam a troca de gases, incluindo a transpiração, nas folhas das plantas. Em ambientes áridos, as plantas tendem a manter os estômatos fechados durante o dia para reduzir a perda de água, em vez de abri-los em intensa exposição à luz. A alternativa C está incorreta, pois a cor das folhas não está diretamente relacionada à gutação ou à adaptação à seca. A gutação é o processo de excreção de água em forma líquida pelas extremidades das folhas, geralmente durante a noite, e não é uma adaptação para economizar água em ambientes secos. Por fim, a alternativa D está incorreta, pois a presença de caules ocos não é uma adaptação específica para reduzir a perda de água. Essa característica pode estar relacionada a outras funções, como armazenamento de nutrientes ou suporte estrutural, mas não é uma adaptação direta à seca.

---

---

### QUESTÃO 123

4T8M

O ritual é sempre o mesmo: ele posiciona a bola com o birro para cima na marca determinada pelo árbitro e em seguida dá exatos três passos espaçados para trás. Dependendo da distância do local da cobrança ao gol adversário, o que muda é apenas a força aplicada no chute, relacionada diretamente à velocidade impressa à bola. O gol convertido, que geralmente acontece após esse roteiro, é resultado das muitas horas de treinos realizados ainda na infância por Paulo Baier, que tinha o pai como treinador nas horas vagas depois do trabalho duro no campo.

ALLIATI, A.; AMARAL, L. C.; CARDOSO, J. L. *Direto da fonte*: Paulo Baier ensina os segredos da cobrança de falta perfeita. Disponível em: <<https://globoesporte.globo.com>>. Acesso em: 26 jul. 2023 (Adaptação).

Uma alternativa para imprimir maior velocidade à bola seria

- A substituir a bola por outra mais pesada.
- B inclinar o pé imediatamente antes do chute.
- C direcionar o contato com a bola na parte mais baixa.
- D aumentar o tempo de contato com a bola durante o chute.
- E ajustar o pé para acertar a bola com maior área superficial.

#### Alternativa D

**Resolução:** De acordo com o teorema do impulso, há duas formas de aumentar o impulso de um corpo: aumentando a força média aplicada, assim como já foi proposto no texto, ou aumentando o tempo de ação da força no momento do impulso, pois o impulso é dado pelo produto entre a força média aplicada e o intervalo de tempo de aplicação dessa força. Portanto, a alternativa D é a correta. A alternativa A está incorreta, pois a bola deveria ser mais leve para imprimir mais velocidade após o chute. Pela equação do teorema do impulso e da quantidade de movimento, é possível perceber que a massa e a variação de velocidade são grandezas inversamente proporcionais em relação ao mesmo impulso aplicado:  $F_m \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v$ . A alternativa B está incorreta, pois, como a força é mantida, inclinar o pé no momento do chute poderá apenas alterar a direção do movimento da bola após o chute, e não a sua velocidade. A alternativa C está incorreta, pois a inclinação do pé para a parte mais baixa da bola não contribui para um aumento de sua velocidade. A alternativa E está incorreta, pois a área de contato do pé com a bola interfere apenas na pressão que a força aplicada exerce na bola e no ar nela armazenado e, por isso, não há contribuição para aumentar a velocidade da bola após o chute.

#### QUESTÃO 124

QCWP

As trufas são um tipo de fungo apreciado em todo o mundo. Sua disponibilidade sazonal limitada, vida útil curta, mercado insuficiente e, o mais importante, qualidades sensoriais únicas as classificam entre os produtos alimentícios de luxo mais caros da atualidade. São justamente essas características sensoriais complexas, principalmente o aroma, que têm intrigado cientistas ao longo dos anos. O perfil aromático da trufa dos Apalaches inclui alguns compostos identificados pela primeira vez em trufas, como a 4-hidroxi-4-metil-2-pentanona, que confere aroma único a essa iguaria gastronômica.

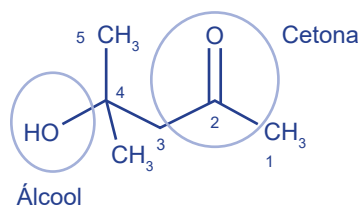
Disponível em: <<https://pubs.acs.org>>. Acesso em: 9 set. 2023 (Adaptação).

O composto identificado pela primeira vez na trufa dos Apalaches é caracterizado pelas funções

- A éter e álcool.
- B aldeído e fenol.
- C álcool e cetona.
- D cetona e ácido carboxílico.
- E ácido carboxílico e aldeído.

#### Alternativa C

**Resolução:** O composto químico cuja nomenclatura IUPAC é 4-hidroxi-4-metil-2-pentanona é caracterizado pelas funções químicas cetona – possui como grupo funcional a carbonila (C=O) em um carbono secundário, ou seja, ligada a dois átomos de carbono; e álcool – possui como grupo funcional a hidroxila (—OH) ligada diretamente a um carbono saturado. A fórmula estrutural dessa substância está representada a seguir:



Logo, a alternativa C é a correta.

#### QUESTÃO 125

9LYL

A tecnologia para sequenciamento genético alcançou alto nível de maturidade, permitindo a obtenção de genomas inteiros em pouco tempo. Entretanto, apenas as informações do genoma são insuficientes para entender a relação entre fenótipo e genético, visto que aproximadamente 100 000 proteínas são expressas por cerca de 20 235 genes em humanos, mostrando a complexidade do estudo do proteoma.

EMIDIO et al. Proteômica: uma introdução aos métodos e aplicações. HU Revista. Juiz de Fora, 2015.

A diferença no número de proteínas e genes humanos é explicada pela

- A universalidade do código genético.
- B ocorrência de *splicing* alternativo.
- C degeneração do código genético.
- D expressão dos éxons do DNA.
- E presença de íntrons no DNA.

#### Alternativa B

**Resolução:** A comparação entre estudos genômicos e proteômicos permitiu que os cientistas observassem que o número de proteínas humanas era consideravelmente maior que o número de genes no genoma humano. Um mesmo segmento gênico pode dar origem a várias proteínas. Um dos mecanismos que explica essa diferença é a ocorrência do *splicing* alternativo, uma vez que, durante o processamento do RNA, regiões diferentes são retiradas, resultando em diferentes RNAs maduros, que só então serão traduzidos.

As demais alternativas podem ser assim analisadas:

- A) **INCORRETA** – O fato de o código ser o mesmo para todos os organismos não explica por que há mais proteínas humanas que genes.
- C) **INCORRETA** – A degeneração do código genético diz respeito à sua capacidade de usar diferentes códons para codificar o mesmo aminoácido.
- D) **INCORRETA** – Éxons são as regiões do gene que são codificantes. A expressão sempre do mesmo conjunto de éxons resultaria na mesma proteína.
- E) **INCORRETA** – Íntrons são regiões não codificantes de um gene. Apenas a presença de íntrons em um segmento gênico não garante a sua expressão variável.

Uma atleta olímpica de lançamento de disco está treinando para desenvolver o lançamento horizontal, com velocidade inicial  $v_0$ . Seu treinador quer saber a altura máxima que o disco atinge, a partir do ponto em que é lançado, quando a atleta joga o disco totalmente na direção vertical e com a mesma velocidade inicial  $v_0$ . Para isso, a atleta lançou o disco na horizontal, a 1,5 m de altura em relação ao chão, e o treinador mediu a distância horizontal entre o ponto de lançamento e o local em que o disco atinge o chão. A medida dessa distância foi de 15 m e, utilizando esse valor, o treinador calculou a altura máxima alcançada pelo disco. Considere a aceleração da gravidade de  $10 \text{ m s}^{-2}$ .

O resultado que o treinador obteve foi de

- A 12,5 m.
- B 22,5 m.
- C 37,5 m.
- D 75,0 m.
- E 80,0 m.

**Alternativa C**

**Resolução:** A atleta joga o disco horizontal a 1,5 m de altura em relação ao chão e o treinador constata que o alcance foi de 15 m. Para determinar a altura vertical máxima alcançada pelo disco, determina-se, primeiramente, o tempo de queda na situação em que o disco foi lançado na horizontal.

$$H = \frac{1}{2}gt^2$$

$$1,5 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2$$

$$t = \sqrt{0,3}$$

Utilizando o valor do tempo, obtém-se a velocidade inicial do disco:

$$V_0 = \frac{A}{t} = \frac{15}{\sqrt{0,3}}$$

Por fim, como a velocidade inicial é a mesma para o lançamento realizado na vertical, escreve-se:

$$V_0^2 = 2gh$$

$$\left(\frac{15}{\sqrt{0,3}}\right)^2 = 2 \cdot 10 \cdot h$$

$$\frac{225}{0,3} = 20 \cdot h$$

$$h = \frac{750}{20} = 37,5 \text{ m}$$

Portanto, a alternativa C é a correta.

A separação do minério de ferro de suas impurezas é realizada introduzindo no sistema uma substância capaz de adsorver as partículas de interesse, que formam um aglutinado. Em seguida, são injetadas na mistura bolhas de gás (geralmente ar) de modo que as partículas do minério se prendam às bolhas. Com isso, a densidade do conjunto partículas-bolhas torna-se menor que a da água e esse conjunto se desloca verticalmente para a superfície, onde fica retido e é separado em uma espuma. Já as partículas indesejadas mantêm a sua rota inalterada.

O processo de separação descrito é denominado

- A flotação.
- B flutuação.
- C levigação.
- D tamisação.
- E decantação.

### Alternativa A

**Resolução:** A flotação é um método de separação de misturas muito utilizado em mineração para separar o minério de ferro das suas impurezas. Esse processo envolve a adição de reagentes químicos, além da agitação da polpa do minério e a incorporação de ar, que forma uma espuma contendo o material de interesse. Essa espuma é coletada na parte superior da mistura, enquanto as impurezas permanecem na parte inferior dela. Logo, a alternativa A é a correta.

### QUESTÃO 128

5VQZ

Características quantitativas geralmente são influenciadas por múltiplos genes e, além disso, podem ser moldadas por fatores ambientais. Em contraste, características qualitativas são frequentemente controladas por um único gene, seguindo um padrão de herança monogênica. No caso das características quantitativas, a expressão gênica é resultado da interação complexa entre diferentes alelos, cujos efeitos se somam ou acumulam, levando a uma ampla variedade de fenótipos observados. A cor da pele humana é um exemplo desse tipo de característica, em que diversos genes contribuem para a sua expressão.

Disponível em: <<http://arquivo.ufv.br>>. Acesso em: 21 ago. 2023 (Adaptação).

Essa característica pode aumentar a variação fenotípica devido

- A à deriva genética.
- B à reprodução assexuada.
- C à alteração no fluxo gênico.
- D à ação de fatores do ambiente.
- E a mutações no gene de cor da pele.

### Alternativa D

**Resolução:** A variação fenotípica em características quantitativas é influenciada tanto pela combinação de diferentes alelos como pela influência de fatores ambientais. Esses fatores do ambiente podem interagir com os genes para influenciar a expressão dessas características de maneira diversificada. Portanto, está correta a alternativa D. A alternativa A está incorreta, pois a deriva genética refere-se às mudanças aleatórias na frequência de alelos em uma população, mas não está diretamente ligada à complexa interação entre múltiplos genes e fatores ambientais que leva à expressão gênica quantitativa. A alternativa B está incorreta, pois, na reprodução assexuada, os descendentes são geneticamente idênticos ao progenitor, uma vez que não há mistura de material genético de diferentes indivíduos. A alternativa C está incorreta, pois o fluxo gênico refere-se ao movimento de genes entre populações, o que pode afetar a diversidade genética, mas não é diretamente o fator principal na variação fenotípica de características quantitativas. A alternativa E está incorreta, pois, embora as mutações possam contribuir para a variação genética em uma população, uma única mutação não é o principal fator que leva à expressão gênica quantitativa envolvendo múltiplos genes e fatores ambientais.

### QUESTÃO 129

K07N

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

Disponível em: <[www.if.ufrgs.br](http://www.if.ufrgs.br)>. Acesso em: 19 nov. 2020.

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

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

### Alternativa B

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

### QUESTÃO 130

X6RB

O TRM-TB (Teste Rápido Molecular para Tuberculose) é um teste baseado na reação em cadeia da polimerase em tempo real (qPCR), que duplica os ácidos nucleicos utilizados na detecção tanto do complexo *Mycobacterium tuberculosis* quanto dos genes que podem conferir resistência à rifampicina. Nesse teste, o resultado é visualizado imediatamente, o que é possível devido à adição de sondas fluorescentes às reações. À medida que o DNA é duplicado, o nível de fluorescência cresce proporcionalmente e o equipamento detecta a fluorescência produzida pela amostra.

Disponível em: <[www.gov.br](http://www.gov.br)>. Acesso em: 7 ago. 2023 (Adaptação).

O uso da técnica molecular descrita permite a

- A verificação da taxa de anticorpos no organismo.
- B obtenção de clones de células com DNA recombinante.
- C inserção de plasmídeos por meio de enzimas de restrição.
- D síntese de proteínas a partir de aminoácidos selecionados.
- E detecção e amplificação do material genético simultaneamente.

## Alternativa E

**Resolução:** O teste TRM-TB (Teste Rápido Molecular para Tuberculose) utiliza a técnica da reação em cadeia da polimerase em tempo real (qPCR), que permite a detecção específica de material genético do complexo *Mycobacterium tuberculosis* e genes de resistência à rifampicina. A característica chave do qPCR é que ele permite a amplificação (duplicação) do material genético de interesse e, ao mesmo tempo, monitora essa amplificação em tempo real através da detecção da fluorescência, que cresce proporcionalmente com a quantidade de DNA amplificado. Isso torna possível a detecção e amplificação do material genético de forma simultânea. Portanto, está correta a alternativa E. A alternativa A está incorreta, pois o teste descrito não é um teste imunológico, ele é usado para a detecção e amplificação de material genético específico, não de anticorpos. A alternativa B está incorreta, pois o teste TRM-TB não está relacionado à obtenção de clones de células com DNA recombinante. Ele é usado para a detecção de genes específicos do *Mycobacterium tuberculosis* e genes de resistência à rifampicina, não para a clonagem de células. A alternativa C está incorreta, pois o teste não está relacionado à inserção estrutural. Ele está focado na detecção e amplificação de material genético específico, e não na manipulação de plasmídeos. Por fim, a alternativa D está incorreta, pois o teste não está relacionado à síntese de proteínas.

## QUESTÃO 131

JPED

Para uma boa estimativa da velocidade orbital da EEI (Estação Espacial Internacional), de massa igual a 400 toneladas, que orbita a Terra a cerca de 400 km de altitude, é preciso equacionar a força de atração gravitacional entre a Terra e a EEI com a força resultante centrípeta, considerando a órbita como um círculo perfeito. Dessa forma, será encontrado o valor de  $28\,000\text{ km h}^{-1}$ , uma velocidade grande para os padrões humanos. Considere que a EEI foi substituída instantaneamente por um foguete espacial de massa igual a 40 toneladas e com a mesma velocidade que a estação.

*A gravidade é zero no espaço? Quanto vale a gravidade na ISS?*  
Disponível em: <<https://fisicanaveia.com.br>>.  
Acesso em: 26 jul. 2023 (Adaptação).

Após a substituição descrita, o que aconteceria com a órbita do foguete espacial em torno da Terra?

- A Permaneceria inalterada.
- B Teria um acréscimo em seu raio.
- C Possuiria duas distâncias focais.
- D Passaria a ter formato parabólico.
- E Começaria a precessionar em torno do próprio eixo.

## Alternativa A

**Resolução:** Substituindo a Estação Espacial Internacional por um foguete espacial de mesma velocidade que a estação, não há alteração na órbita em torno da Terra. Nesse caso, a órbita permanece inalterada, pois não há alteração na velocidade orbital, já que ela depende apenas da massa da

$$\text{Terra } (v = \sqrt{\frac{GM}{R}}).$$

## QUESTÃO 132

572F

No final do século XIX, demonstrou-se que a lactose, um dissacarídeo presente no leite, era o agente causador de diarreia osmótica em cães, devido à deficiência da atividade da lactase. Essa enzima era encontrada no intestino delgado de uma variedade de animais jovens, mas raramente estava presente em animais adultos. Essa observação foi posteriormente estendida aos humanos no meio do século XX. Hoje sabemos que, durante o desenvolvimento humano, a atividade dessa enzima começa a aparecer no feto nos últimos meses da gestação, atingindo um pico no recém-nascido, persistindo em níveis altos até o desmame.

Disponível em: <<https://edisciplinas.usp.br>>.  
Acesso em: 5 abr. 2023 (Adaptação).

A ação da enzima ocorre por meio do(a)

- A manutenção da acidez típica do lúmen intestinal.
- B processamento de alimentos proteicos no intestino.
- C reconhecimento dos lipídios por receptores celulares.
- D decomposição de dissacarídeos em unidades menores.
- E atividade simultânea de diferentes enzimas estomacais.

## Alternativa D

**Resolução:** A enzima lactase é responsável pela quebra da lactose, um dissacarídeo encontrado no leite e em produtos lácteos, em seus componentes simples. Essa quebra permite que o organismo possa absorver e utilizar esses açúcares como fonte de energia. A ação da lactase ocorre por meio da hidrólise, que envolve a quebra de ligações químicas na molécula de lactose. A enzima atua como catalisadora nessa reação química, acelerando a quebra da lactose em suas unidades de glicose e galactose. Portanto, está correta a alternativa D. A alternativa A está incorreta, pois a lactase é ativada e funciona em um ambiente ligeiramente alcalino, e não ácido, no intestino delgado, no qual o pH é regulado pelas secreções pancreáticas e biliares. A alternativa B está incorreta, pois a lactase é uma enzima específica para a quebra da lactose, não estando envolvida no processamento de alimentos proteicos. As enzimas responsáveis pelo processamento desses alimentos são as proteases, que quebram proteínas em seus componentes, os aminoácidos. A alternativa C está incorreta, pois a enzima não age no reconhecimento dos lipídios, mas sim dos dissacarídeos, que são carboidratos. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a ação da enzima se dá no intestino delgado, pela enzima em questão.

## QUESTÃO 133

AØFP

Por volta de 1750, o jovem estudante escocês Joseph Black começou a observar diferentes reações com álcalis, aferindo a massa de tudo com muito cuidado. Logo ele percebeu que, ao adicionar ácido à magnésia alba ( $\text{MgCO}_3$ ), ela efervescia e perdia massa. Além disso, ele também observou que a magnésia alba, ao ser aquecida, tornava-se magnésia usta ( $\text{MgO}$ ). Foi assim que ele isolou e analisou um gás pela primeira vez.

BRUNNING, A. et al. *O Livro da Química*.  
Tradução de Maria da Anunciação Rodrigues.  
Rio de Janeiro: Globo Livros, 2022.

Considerando as informações, qual foi o gás isolado por Joseph Black?

- A H<sub>2</sub>
- B O<sub>2</sub>
- C O<sub>3</sub>
- D CO
- E CO<sub>2</sub>

#### Alternativa E

**Resolução:** Para determinar o gás isolado por Joseph Black, é necessário escrever as equações que representam as duas reações químicas realizadas por ele. A primeira delas envolve o carbonato de magnésio, MgCO<sub>3</sub>, na presença de um ácido que pode ser representado genericamente por H<sup>+</sup>, conforme a seguir:



Já a segunda consiste no aquecimento do óxido de magnésio, MgO. Veja:



Analisando as equações, verifica-se que em ambas as reações é produzido dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>, que corresponde à perda de massa observada pelo cientista. Logo, a alternativa correta é E.

#### QUESTÃO 134

O Instituto Butantan estuda o desenvolvimento de uma vacina contra a gripe aviária em humanos. Os testes estão sendo realizados com cepas vacinais cedidas pela OMS e o primeiro lote-piloto está pronto para testes pré-clínicos. Os trabalhos começaram em janeiro de 2023, a partir do acompanhamento da disseminação do vírus pelo mundo. Estão previstos estoques de imunizantes feitos com três cepas vacinais da *influenza* aviária, sendo duas H5N1 e uma H5N8. “Temos que cumprir esse papel no Brasil, de cada vez mais se capacitar de uma forma estratégica para responder as demandas que vão aparecer”, afirmou o diretor do Instituto em comunicado.

Disponível em: <www.cnnbrasil.com.br>.  
Acesso em: 24 ago. 2023 (Adaptação).

A principal característica que justifica a utilização de diferentes linhagens do vírus na produção da vacina é o(a)

- A alta taxa de mutação gênica.
- B capacidade de causar infecção grave.
- C ausência de maquinaria celular própria.
- D maior grau de complexidade estrutural.
- E presença da enzima transcriptase reversa.

#### Alternativa A

**Resolução:** As diferentes cepas de vírus são utilizadas em vacinas como forma de estimular uma resposta imunológica específica e fornecer proteção contra as variantes ou subtipos mais comuns do vírus em circulação. Os vírus têm uma alta capacidade de sofrer mutações e se adaptar ao ambiente. Essas mutações podem levar à formação de diferentes variantes do vírus, que podem apresentar características distintas, como maior transmissibilidade ou resistência a tratamentos antivirais.

Ao utilizar diferentes cepas em vacinas, busca-se abranger um espectro mais amplo dessas variantes e garantir que a vacina seja eficaz contra as cepas mais prevalentes. Portanto, está correta a alternativa A. A alternativa B está incorreta, pois o nível de gravidade da infecção não gera a necessidade de se utilizar várias cepas para a produção. A alternativa C está incorreta, pois o fato de não possuírem maquinaria própria não justifica o uso de diferentes linhagens. A alternativa D está incorreta, pois os vírus não apresentam maior grau de complexidade estrutural em relação aos demais seres capazes de causar infecções. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois o vírus *influenza* não é um retrovírus, além disso, essa característica não explica o uso de diferentes linhagens na produção de vacinas.

#### QUESTÃO 135

A titulação é um método muito utilizado para determinar o teor da acidez em *ketchups*, maioneses, mostardas e outros molhos. Utilizando esse método, uma amostra de 100 mL de *ketchup* foi titulada com uma solução básica de hidróxido de sódio 0,1 mol.L<sup>-1</sup> até atingir a neutralidade. O composto que confere a acidez ao *ketchup* é o ácido acético, CH<sub>3</sub>COOH, e o volume de base consumido no processo foi de 10 mL.

Sendo assim, qual é a concentração de ácido acético, em mol.L<sup>-1</sup>, na amostra analisada?

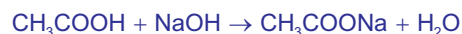
- A 0,0001
- B 0,001
- C 0,01
- D 0,1
- E 1,0

#### Alternativa C

**Resolução:** Na titulação do *ketchup*, foram consumidos 10 mL de hidróxido de sódio, NaOH, de concentração 0,1 mol.L<sup>-1</sup>. Assim, a quantidade de matéria de base, em mol, utilizada foi:

$$\begin{aligned} 0,1 \text{ mol de NaOH} & \text{ — } 1\,000 \text{ mL (1 L)} \\ x & \text{ — } 10 \text{ mL} \\ x & = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol de NaOH} \end{aligned}$$

Considerando a equação balanceada que representa a reação de neutralização que ocorre nessa titulação, verifica-se uma proporção estequiométrica de 1 : 1, o que significa que 1 mol de ácido acético, CH<sub>3</sub>COOH, reage com 1 mol de NaOH:



Na amostra de *ketchup* titulada, também havia 1,0 · 10<sup>-3</sup> mol de ácido, porém, essa quantidade de matéria estava presente em um volume de 100 mL. Dessa forma, para determinar a concentração de CH<sub>3</sub>COOH no vinagre, em mol.L<sup>-1</sup>, basta realizar o seguinte cálculo:

$$\begin{aligned} 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol de CH}_3\text{COOH} & \text{ — } 100 \text{ mL} \\ y & \text{ — } 1\,000 \text{ mL (1 L)} \\ y & = 0,01 \text{ mol de CH}_3\text{COOH} \end{aligned}$$

Logo, a alternativa C é a correta.



## MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 136 a 180

#### QUESTÃO 136 BO8Ø

O ingresso para um determinado evento musical custa R\$ 40,00, a inteira, e R\$ 20,00, a meia-entrada. Porém, a cada quilograma de produtos não perecíveis que for doado, haverá um desconto de R\$ 5,00 no valor desses ingressos. Assim, o valor ( $V$ ) do ingresso pode ser dado em função do número de quilogramas de alimentos ( $N$ ) e do valor do ingresso ( $I$ ) como:

$$V = I - 5N$$

Dessa maneira, para que dois ingressos saiam de graça, sendo um ingresso inteiro e um de meia-entrada, o número de quilogramas de alimentos doados deve ser exatamente igual a

- A 4.
- B 6.
- C 8.
- D 10.
- E 12.

#### Alternativa E

**Resolução:** O valor do ingresso é dado por  $V$ , para que o ingresso seja de graça,  $V$  deve valer 0. Um ingresso de inteira e outro de meia-entrada totalizam R\$ 60,00. Logo, tem-se:

$$60 - 5N = 0 \Rightarrow 5N = 60 \Rightarrow N = 12$$

Dessa maneira, devem ser doados 12 quilogramas de alimentos para que os dois ingressos saiam de graça.

#### QUESTÃO 137 HØTJ

Um restaurante oferece as seguintes opções de refeição para um determinado dia da semana.

Opções sem carne:

- Macarrão ao molho *pesto*
- Feijoada de grão-de-bico
- Ravióli de berinjela

Opções com carne:

- Macarrão ao molho bolonhesa
- Feijoada
- Parmegiana

Dois amigos, Aldo e Bárbara, foram a esse restaurante. Aldo é vegetariano, logo, não consome carne, e gosta de todos os pratos sem carne do cardápio do restaurante. Bárbara não é vegetariana e gosta de todos os pratos do cardápio do restaurante, sem exceção.

A probabilidade de os pedidos de Aldo e Bárbara serem, respectivamente, macarrão ao molho *pesto* e ravióli de berinjela é igual a:

- A  $\frac{1}{2}$
- B  $\frac{1}{3}$
- C  $\frac{1}{9}$
- D  $\frac{1}{18}$
- E  $\frac{1}{36}$

#### Alternativa D

**Resolução:** Devem ser analisadas as possibilidades de cada tipo de pedido: Aldo pedir macarrão ao molho *pesto* e Bárbara pedir ravióli de berinjela. Assim, tem-se:

- Aldo, por ser vegetariano, não selecionará um prato com carne. Logo, a probabilidade de o pedido dele ser macarrão ao molho *pesto* é de uma em três opções:

$$P_A = \frac{1}{3}$$

- Bárbara não tem restrições quanto à escolha do prato. Logo, para escolher ravióli de berinjela, ela tem uma em seis opções de pratos:  $P_B = \frac{1}{6}$ .

A probabilidade de os dois eventos ocorrerem simultaneamente é dada pelo produto das probabilidades de cada um deles ocorrer. Assim, a probabilidade procurada será dada por:

$$P_A \cdot P_B = \left(\frac{1}{3}\right)\left(\frac{1}{6}\right) = \frac{1}{18}$$

Portanto, a probabilidade de os pedidos de Aldo e Bárbara, nessa ordem, serem macarrão ao molho *pesto* e ravióli de berinjela é de  $\frac{1}{18}$ .

#### QUESTÃO 138 MT6T

Em uma *lan house*, estabelecimento comercial onde as pessoas pagam para utilizar um computador com acesso à internet, o valor cobrado por esse serviço segue as seguintes regras:

Valor para entrar no estabelecimento: R\$ 2,00  
Acesso à internet:

- Até 20 minutos: R\$ 10,00
- Entre 20 minutos e uma hora: R\$ 18,00
- A partir de 60 minutos: R\$ 0,30 por minuto (desde o início da utilização).

Considere  $t$  o tempo em que um cliente utiliza a internet nesse estabelecimento, em minuto, e  $P(t)$  o valor total que esse cliente paga por esse serviço, em reais.

A expressão algébrica que descreve  $P$  em função de  $t$  é dada por:

A  $P(t) = 2 + 0,3t$

B  $P(t) = 28 + 0,3t$

C 
$$P(t) = \begin{cases} 10, & \text{se } t \leq 20 \\ 18, & \text{se } 20 < t < 60 \\ 0,3t, & \text{se } t \geq 60 \end{cases}$$

D 
$$P(t) = \begin{cases} 12, & \text{se } t \leq 20 \\ 20, & \text{se } 20 < t < 60 \\ 0,3t, & \text{se } t \geq 60 \end{cases}$$

E 
$$P(t) = \begin{cases} 12, & \text{se } t \leq 20 \\ 20, & \text{se } 20 < t < 60 \\ 2 + 0,3t, & \text{se } t \geq 60 \end{cases}$$

### Alternativa E

**Resolução:** De acordo com o enunciado, tem-se as seguintes condições:

Valor para entrar no estabelecimento: R\$ 2,00 (valor fixo).

Acesso à internet:

- Até 20 minutos: R\$ 10,00. Logo, nesse período de 0 a 20 minutos, serão pagos R\$ 12,00, considerando a taxa de entrada de R\$ 2,00;
- Entre 20 minutos e uma hora (60 minutos): R\$ 18,00. Logo, nesse período entre 20 e 60 minutos, serão pagos R\$ 20,00, considerando a taxa de entrada de R\$ 2,00. Nota-se, nesse caso, que se trata de um intervalo aberto nos extremos, visto que não inclui 20 e 60, apenas os minutos entre eles.;
- A partir de 60 minutos: R\$ 0,30 por minuto. Desde o início da utilização, ou seja, R\$ 2,00 pelo acesso mais R\$ 0,30 por minuto de utilização da rede.

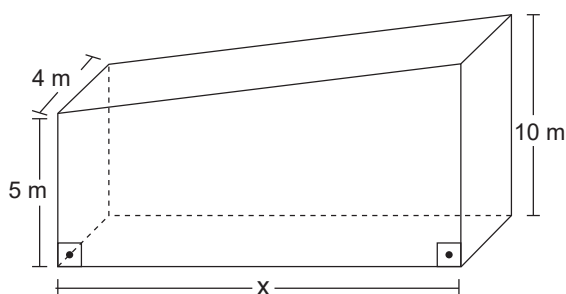
Assim, tem-se o seguinte comportamento para a função  $P(t)$  dada:

$$P(t) = \begin{cases} 12, & \text{se } t \leq 20 \\ 20, & \text{se } 20 < t < 60 \\ 2 + 0,3t, & \text{se } t \geq 60 \end{cases}$$

### QUESTÃO 139

04ZJ

Em um condomínio de casas, será instalado um reservatório no formato de um prisma trapezoidal reto, conforme a figura a seguir, para garantir o abastecimento de água para um grupo de 10 residências com média de 4 pessoas em cada uma.



Sabendo que o reservatório deve conter uma reserva técnica de 15 metros cúbicos por pessoa, o valor da aresta  $x$  do reservatório, que garante tal condição, é

A 15 m.

B 18 m.

C 20 m.

D 22 m.

E 24 m.

### Alternativa C

**Resolução:** Como o reservatório deve abastecer 10 residências e, em cada uma delas, tem 4 moradores, em média, o total de pessoas que residem nesse condomínio é igual a  $4 \cdot 10 = 40$ .

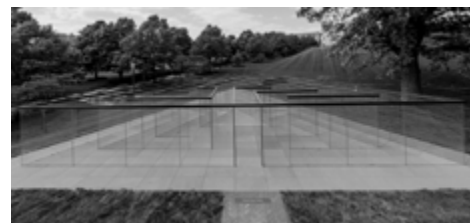
Assim, como o volume técnico por morador é de  $15 \text{ m}^3$ , o volume total do reservatório, para satisfazer essa condição, deve ser igual a  $40 \cdot 15 \text{ m}^3 = 600 \text{ m}^3$ . Portanto, a medida  $x$  pode ser encontrada da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \text{Área base} \cdot \text{altura} &= 600 \text{ m}^3 \\ \frac{(5 \text{ m} + 10 \text{ m}) \cdot x}{2} \cdot 4 \text{ m} &= 600 \text{ m}^3 \Rightarrow \\ x \cdot 30 \text{ m} &= 600 \text{ m}^3 \Rightarrow \\ x &= \frac{600 \text{ m}}{30} = 20 \text{ m} \end{aligned}$$

### QUESTÃO 140

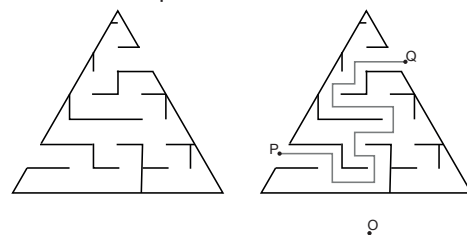
VUHY

Um labirinto de forma triangular com paredes de vidro foi desenhado pelo aclamado artista oriundo de Kansas City, Robert Morris, e instalado no Parque das Esculturas de Donald J. Hall. Esta dinâmica escultura oferecerá aos visitantes uma experiência íntima, que induz à interação com a arte através de um labirinto de vidro.




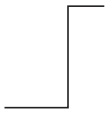

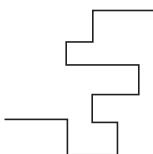
Disponível em: <www.archdaily.com.br>. Acesso em: 10 ago. 2023.

A seguir tem-se, à esquerda, a imagem da vista superior desse labirinto e, à direita, a imagem do deslocamento de um robô de altura desprezível dentro desse local (de  $P$  para  $Q$ ). Esse deslocamento é observado por uma pessoa localizada no ponto  $O$ :



Sabe-se que a parede final do labirinto é aquela mais próxima do observador  $O$ .

A projeção ortogonal do caminho PQ realizado pelo robô sobre a parede final do labirinto é dada por:

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

**Alternativa B**

**Resolução:** A projeção ortogonal do caminho PQ na parede final é um segmento de reta horizontal, pois o observador externo perceberá o deslocamento PQ em linha, porém, sem conseguir dimensionar a variação de profundidade, a qual seria representada para ele como um ponto sobre o segmento, não sendo possível diferenciar no final do registro da projeção (segmento de reta).

**QUESTÃO 141** 4HFE

Uma costureira trabalha produzindo peças em tricô para o inverno. Para garantir a variedade de opções, ela produz cinco modelos diferentes de blusas, todas utilizando lã como matéria-prima. O preço de venda é o mesmo para todos os modelos e, por isso, a peça que gera mais lucro é aquela que utiliza o menor comprimento linear de lã. A tabela a seguir mostra o comprimento linear de lã para a produção de cada peça.

Modelo de blusa	Comprimento linear de lã
1	1,05 km
2	1 036 m
3	1 122 000 mm
4	12 hm
5	102 550 cm

O modelo que gera o maior lucro é o

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

**Alternativa E**

**Resolução:** Convertendo o comprimento linear de lã de cada modelo para metro, tem-se:

Modelo 1: 1,05 km = 1 050 m

Modelo 2: 1 036 m

Modelo 3: 1 122 000 mm = 1 122 m

Modelo 4: 12 hm = 1 200 m

Modelo 5: 102 550 cm = 1 025,5 m

Portanto, o modelo que gera o maior lucro é o 5.

**QUESTÃO 142** 9HBV

Visitar Roma e arredores, além do Vaticano, é uma ótima oportunidade para poder conhecer o trabalho de um dos mais importantes escultores italianos dos nossos tempos: Arnaldo Pomodoro. Pomodoro ficou famoso pelas suas “esferas de bronze” espalhadas pelo mundo, como a da sede da ONU, em Nova Iorque.



Disponível em: <www.romapravoce.com>. Acesso em: 9 ago. 2023.

Sabe-se que o diâmetro de uma dessas esferas feitas pelo artista mede 4 m e que essa esfera é completamente maciça e feita exclusivamente de bronze, o qual possui densidade igual a 8 700 kg/m³.

Considerando-se  $\pi \approx 3$ , a massa dessa esfera é um valor

- A** abaixo de 50 000 kg.  
**B** entre 50 000 e 100 000 kg.  
**C** entre 100 000 e 200 000 kg.  
**D** entre 200 000 e 300 000 kg.  
**E** superior a 300 000 kg.

**Alternativa D**

**Resolução:** O volume de uma esfera é dado por  $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ , em que r indica a medida do seu raio.

Como o diâmetro dessa esfera é de 4 metros, então a medida do raio dessa esfera é igual a 2 metros.

Calculando o volume, tem-se:

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}(3)(2)^3 = 4 \cdot 8 = 32 \text{ m}^3$$

Utilizando a densidade de 8 700 kg/m³, tem-se:

$$M = 32 \cdot 8 700 = 278 400 \text{ kg}$$

Logo, a massa dessa esfera é um valor entre 200 000 e 300 000 kg.

**QUESTÃO 143** ===== VØZX

**O que é aniversário da poupança?  
Como calcular a rentabilidade?**

A poupança é uma das aplicações mais conhecidas entre os brasileiros. Porém, a maioria não sabe como funciona a rentabilidade da poupança, sendo que o aniversário da poupança é um dos aspectos principais na forma de retorno. Em resumo, o aniversário da poupança é uma data mensal em que a aplicação rende. Desse modo, cada depósito que você faz na poupança tem como data de aniversário o dia em que você colocou o dinheiro lá. Por exemplo, se você fizer um depósito no dia 10 de março, essa aplicação irá render sempre no dia 10. Se você fizer uma aplicação no dia 11 e outra no dia 12, cada um dos depósitos irá render nos respectivos dias 11 e 12.

Disponível em: <<https://investidorsardinha.r7.com>>. Acesso em: 10 ago. 2023.

Marcos fez um investimento na poupança no dia 5 de abril, uma quarta-feira. Como o mês de abril possui 30 dias, o primeiro aniversário desse investimento será em uma

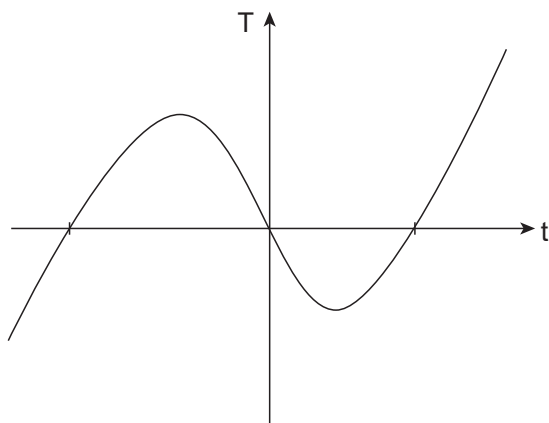
- A** segunda-feira.
- B** terça-feira.
- C** quarta-feira.
- D** quinta-feira.
- E** sexta-feira.

**Alternativa E**

**Resolução:** Como o mês de abril possui 30 dias e uma semana possui 7 dias, fazendo-se a divisão de 30 por 7, encontra-se o quociente 4 e o resto 2. Ou seja, trata-se de um período de 4 semanas e 2 dias. Logo, o aniversário dessa conta poupança será dois dias após uma quarta-feira, ou seja, ocorrerá em uma sexta-feira.

**QUESTÃO 144** ===== JKID

Em um laboratório químico, um grupo de pesquisadores analisou as propriedades de determinada substância. No decorrer do estudo, um *software* gerou o gráfico a seguir com base nas informações incluídas no programa pelos pesquisadores da temperatura dessa substância em um dado período de tempo.



Ao analisar os resultados, os pesquisadores concluíram que a função polinomial que modela o comportamento da temperatura dessa substância possui

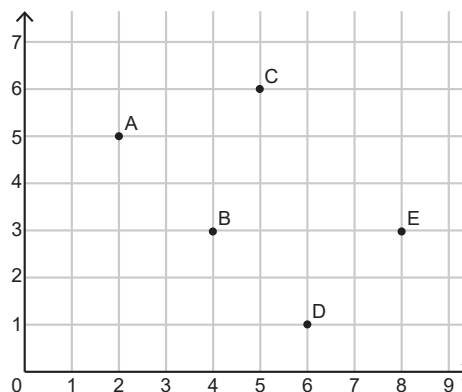
- A** exatamente uma raiz.
- B** exatamente duas raízes.
- C** exatamente três raízes.
- D** pelo menos duas raízes.
- E** pelo menos três raízes.

**Alternativa E**

**Resolução:** Analisando o gráfico da função, pode-se notar que o gráfico toca o eixo x em três pontos. Portanto, essa equação possui três raízes reais. Porém, como a equação pode possuir raízes não reais, tem-se que a função polinomial em questão possui pelo menos três raízes.

**QUESTÃO 145** ===== D6QT

O plano cartesiano a seguir representa a localização, em um determinado bairro, das residências de Almir, Breno, Cleiton, Denílson e Éder, representadas pelos pontos, A, B, C, D e E, respectivamente.



As linhas verticais e horizontais representam as ruas desse bairro, que é formado por quarteirões quadrados, congruentes, cujos lados medem 500 m cada. As casas indicadas estão localizadas exatamente na esquina de seus respectivos quarteirões. Todos os sábados, esses amigos se encontram em trios nos seguintes locais:

- Manhã: Almir, Breno e Cleiton se encontram em uma esquina equidistante às suas residências, percorrendo caminhos exclusivamente pelas ruas.
- Tarde: Breno, Éder e Denílson também se encontram em uma esquina equidistante às suas residências, percorrendo, também, caminhos exclusivamente pelas ruas.

Desprezando-se as larguras das ruas, para sair de um encontro ao outro pelo menor caminho possível, Breno deve percorrer uma distância igual a

- A** 500 m.
- B** 1 000 m.
- C** 1 500 m.
- D** 2 000 m.
- E** 2 500 m.

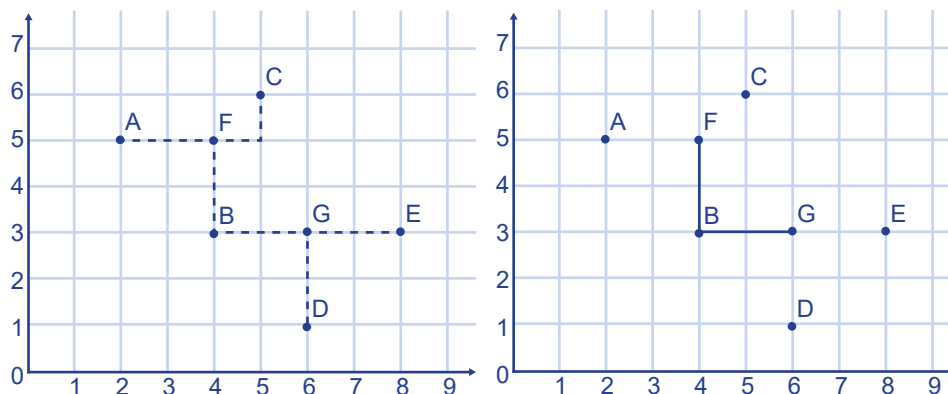
### Alternativa D

**Resolução:** Como os pontos de encontro e as residências se encontram em esquinas, os deslocamentos serão múltiplos de 500 metros (medida do lado de cada quarteirão).

O primeiro encontro do dia se dá entre Almir, Breno e Cleiton (cujas casas estão representadas pelos pontos A, B e C, respectivamente). Ao deslocar 1 000 metros cada, a partir de suas residências, os três amigos conseguem se encontrar.

O segundo encontro se dá entre Breno, Denílson e Éder (pontos B, D e E). Ao deslocar 1 000 metros cada, a partir de suas residências, eles chegam à esquina em questão.

Na imagem a seguir, à esquerda, estão apresentados os deslocamentos que seriam realizados caso todos estivessem em casa antes de cada encontro. Sejam os pontos F e G a localização, no plano, das esquinas do encontro da manhã e da tarde, respectivamente, tem-se:



No entanto, como Breno não saiu de casa para esse encontro da tarde, mas da esquina do encontro da manhã, a menor distância percorrida entre esses pontos é de 2 000 metros (como mostrado na imagem da direita).

### QUESTÃO 146

EYHM

Em um *site* especializado em automóveis, foram avaliados cinco modelos de carros no que diz respeito ao quesito consumo de combustível por quilômetro. A tabela a seguir apresenta as distâncias percorridas com cada um deles e as quantidades de gasolina que foram gastas nos respectivos trajetos:

Carro	I	II	III	IV	V
Distância percorrida (km)	30	40	35	32	15
Quantidade de gasolina consumida no trajeto (litro)	5	5,5	3,8	4	2

Um cliente, interessado em comprar um dos cinco carros, analisando os valores da tabela, pretende escolher o veículo que percorre a maior distância por litro de combustível.

O carro que esse cliente deve comprar é o do modelo

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

### Alternativa C

**Resolução:** Calculando-se a razão entre a distância percorrida (em km) e a quantidade de combustível consumido (em L) dos cinco modelos de carros apresentados na tabela, tem-se que:

Modelo I:  $\frac{30}{5} = 6,0$  km/L

Modelo II:  $\frac{40}{5,5} \cong 7,3$  km/L

Modelo III:  $\frac{35}{3,8} \cong 9,2$  km/L

Modelo IV:  $\frac{32}{4} = 8,0$  km/L

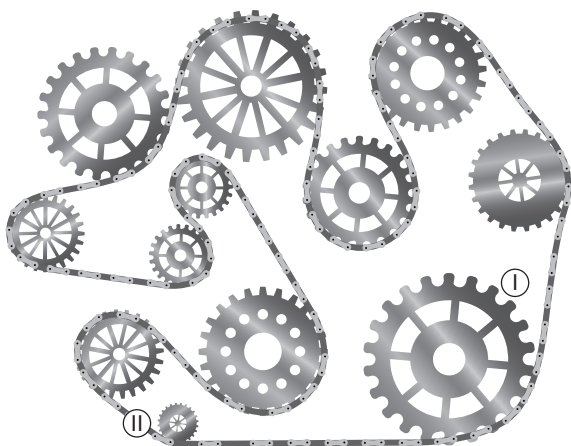
Modelo V:  $\frac{15}{2} = 7,5$  km/L

Sabe-se que o carro de melhor desempenho é aquele que percorre mais quilômetros por litro de combustível.

Portanto, o carro do modelo III é o de melhor desempenho no que diz respeito ao consumo de combustível.

**QUESTÃO 147** Z61Z

Na figura, estão ilustradas várias engrenagens interligadas por uma corrente. O número de dentes de cada peça corresponde proporcionalmente ao seu tamanho.



Sabe-se que a maior engrenagem (I) gira 100 vezes por minuto e possui raio de 15 cm, e que a menor engrenagem (II) possui raio de 3 cm.

Dessa forma, o número de voltas no período de uma hora para a engrenagem (II) será

- A 500.
- B 300.
- C 30 000.
- D 18 000.
- E 36 000.

**Alternativa C**

**Resolução:** O comprimento da engrenagem (I) vale  $C_{(I)} = 2 \cdot \pi \cdot 15 \Rightarrow C_{(I)} = 30\pi$  cm, já o comprimento da engrenagem (II) vale  $C_{(II)} = 2 \cdot \pi \cdot 3 \Rightarrow C_{(II)} = 6\pi$  cm.

Enquanto a engrenagem menor dá 5 voltas, a engrenagem maior dará apenas uma, portanto, se a engrenagem maior dá 100 voltas por minuto, a engrenagem menor dará 500 voltas por minuto.

Em uma hora serão dadas  $500 \cdot 60 = 30\ 000$  voltas.

**QUESTÃO 148** UOAH

Os Estados Unidos e a Libéria são os únicos países que ainda utilizam majoritariamente a escala Fahrenheit de temperatura. Nessa escala, a uma pressão externa de 1 atm, a água congela a 32 °F (0 °C) e entra em ebulição a 212 °F (100 °C). Desse modo, tem-se que uma variação de temperatura de 100 °C equivale a uma variação de 180 °F.

Um botânico estadunidense trabalha em uma estufa que deve ser mantida a 68 °F. Dirigindo para seu trabalho, ele ouviu no rádio que a temperatura em sua cidade estava na marca de 86 °F. Chegando à sua estufa, ele percebeu que o termostato estava desligado e que a temperatura interna era a mesma da cidade. A fim de não prejudicar o desenvolvimento das suas plantas, o botânico, imediatamente, ligou o termostato.

Com base nessas informações, o módulo da variação da temperatura no interior da estufa, em grau Celsius, será de

- A 8.
- B 10.
- C 18.
- D 20.
- E 30.

**Alternativa B**

**Resolução:** A temperatura na estufa deve cair  $86\text{ °F} - 68\text{ °F} = 18\text{ °F}$ . De acordo com o enunciado, uma variação de 180 °F corresponde a uma variação de 100 °C. Montando uma regra de três entre as variações das temperaturas em cada escala, é possível determinar a variação da temperatura na estufa em grau Celsius:

Variação da temperatura na escala Fahrenheit	Variação da temperatura na escala Celsius
180 °F	100 °C
18 °F	x

Dessa forma, tem-se que:

$$180 \cdot x = 100 \cdot 18 \Rightarrow x = \frac{1800}{180} \Rightarrow x = 10\text{ °C}$$

Portanto, o módulo da variação da temperatura, em grau Celsius, no interior da estufa, será de 10 °C.

**QUESTÃO 149** AP3Ø

Uma determinada residência possui 24 lâmpadas idênticas, que ficam acesas durante 6 horas por dia, e que consomem 144 kWh de energia, em 30 dias. Pretendendo economizar energia, o dono dessa residência retirou 2 dessas lâmpadas e reduziu o tempo diário em que as demais ficam acesas para 4 horas. Depois dessas reduções, foi comparado o consumo em relação ao mês anterior, usando o período de 30 dias como referência.

Dessa maneira, a redução observada no consumo de energia foi de, aproximadamente,

- A 33%.
- B 39%.
- C 44%.
- D 61%.
- E 70%.

### Alternativa B

**Resolução:** Montando-se uma regra de três composta com as informações da questão, em que  $x$  representa o consumo no mês seguinte às alterações, tem-se:

Lâmpadas	Horas por dia	Dias	Consumo (kWh)
24	6	30	144
22	4	30	$x$

Quanto mais lâmpadas, maior o consumo. Quanto mais horas por dia, maior o consumo. A quantidade de dias não foi alterada, de modo que esse valor não interfere na relação dada.

Desse modo, todas as frações devem ser mantidas nas posições indicadas. Assim, tem-se:

$$\frac{144}{x} = \left(\frac{24}{22}\right)\left(\frac{6}{4}\right) \Rightarrow \frac{144}{x} = \frac{6 \cdot 6}{22} \Rightarrow x = \frac{144 \cdot 22}{36} = 4 \cdot 22 = 88 \Rightarrow x = 88 \text{ kWh}$$

Como o consumo anteriormente foi de 144 kWh, a redução foi de  $1 - \frac{88}{144} = 1 - \frac{11}{18} = \frac{7}{18} \cong 39\%$ .

Logo, a redução no consumo foi de, aproximadamente, 39%.

### QUESTÃO 150

B1XF

Os pontos extremos do Brasil correspondem àquelas localidades situadas nos limites norte, sul, leste e oeste do país. A distância entre os extremos norte a sul é de, aproximadamente, 4 400 km, enquanto a distância entre os extremos leste e oeste é de, aproximadamente, 4 300 km.

Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br>>.  
Acesso em: 8 ago. 2023 (Adaptação).

Ao observar um mapa do território brasileiro, um estudante constatou que a distância no mapa entre os extremos norte e sul do país era de, aproximadamente, 22 cm.

Dessa maneira, a escala utilizada na construção desse mapa foi de

- A 1 : 200.
- B 1 : 20 000.
- C 1 : 200 000.
- D 1 : 2 000 000.
- E 1 : 20 000 000.

### Alternativa E

**Resolução:** Conforme indicado no texto-base, a distância entre os extremos norte e sul do Brasil é de, aproximadamente, 4 400 km. Como 1 km equivale a 100 000 cm, então, essa distância de 4 400 km é igual a 440 000 000 cm. A escala  $E$  utilizada na construção do mapa é dada pela razão entre a distância no mapa ( $d$ ) e a distância real ( $D$ ) entre os pontos considerados. Dessa forma, tem-se que:

$$E = \frac{d}{D} \Rightarrow E = \frac{22}{440\,000\,000} = \frac{1}{20\,000\,000}$$

Portanto, a escala utilizada na construção desse mapa foi de 1 : 20 000 000.

### QUESTÃO 151

79VX

Uma empresa produz funis de papel, no formato de cones circulares retos, cuja altura mede 9 cm e cuja base tem 6 cm de raio. Atendendo a demandas de mercado, essa empresa pretende aumentar em, pelo menos, 60% a capacidade do funil, ajustando a altura para 10 cm e alterando o valor do raio, mas mantendo-o como algum número inteiro, dado em centímetro, para facilitar o processo de produção.

Considerando-se  $\pi \cong 3$ , o novo valor do raio do cone deve ser, no mínimo, igual a

- A 7 cm.
- B 8 cm.
- C 9 cm.
- D 10 cm.
- E 14 cm.

### Alternativa B

**Resolução:** O volume do cone é dado pela seguinte expressão:

$$V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h$$

Substituindo os valores dados, tem-se:

$$V = \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 6^2 \cdot 9 = 324 \text{ cm}^3$$

Esse é o volume do cone antes da realização dos ajustes, porém, foi solicitado um aumento de 60% na capacidade dele. Desse modo, o novo volume deve ser, no mínimo, igual a:

$$1,6 \cdot 324 = 518,4 \text{ cm}^3$$

Então, deve-se verificar o menor valor inteiro que atenda a essa condição:

$$V = \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot R^2 \cdot 10 = 10R^2 \Rightarrow 10R^2 > 518,4 \Rightarrow R^2 > 51,84$$

Dessa maneira, o menor inteiro que satisfaz a essa condição é  $R = 8$  cm.

Logo, para atender às condições apresentadas, o novo raio do funil deve ser, no mínimo, de 8 cm.

### QUESTÃO 152

QDTJ

Quatro corredores estavam participando de uma corrida em uma pista quadrada. Todos partiram no mesmo instante da linha P, indicada na imagem, e, após os dois primeiros colocados terem completado uma volta, a posição deles em determinado instante foi registrada por um *software*, como mostra a imagem a seguir.



Com base na imagem, o *software* calculou que, nesse instante, a distância do quarto colocado ao primeiro colocado era dada pela função  $f(x) = |2x - 9| + x$ , em que  $x$  indica a distância do primeiro colocado à linha de partida e de chegada P, em metro.

Considerando que o primeiro colocado estava a 2 metros da linha P no instante registrado pelo *software*, a distância entre o primeiro e o quarto colocados nesse momento, segundo o *software*, era de

- A 2 m.
- B 3 m.
- C 5 m.
- D 7 m.
- E 8 m.

### Alternativa D

**Resolução:** Como o primeiro colocado estava a 2 metros da linha P no instante registrado pelo *software*, então  $x = 2$ . Substituindo esse valor de  $x$  na função, encontra-se a distância do quarto ao primeiro colocado nesse momento. Assim:

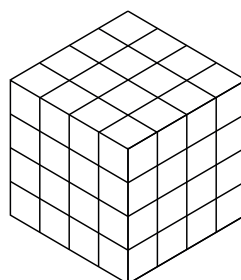
$$f(2) = |2 \cdot 2 - 9| + 2 \Rightarrow f(2) = |4 - 9| + 2 \Rightarrow f(2) = |-5| + 2 \Rightarrow f(2) = 5 + 2 \Rightarrow f(2) = 7$$

Ou seja, o quarto colocado estava a 7 metros de distância do primeiro colocado.

### QUESTÃO 153

HZRO

Uma determinada competição esportiva será formada por 64 atletas. Para realizar o sorteio dos confrontos, a comissão organizadora preparou um cubo, com as faces pintadas de dourado, e depois o dividiu em 64 cubos menores que serão depositados em uma urna, conforme o esquema a seguir:





Quanto mais faces douradas o cubo menor tiver, mais forte é o atleta representado por ele. Sabe-se que os patrocinadores desejam que o primeiro atleta sorteado tenha como correspondente um cubo que possua 2 ou 3 faces douradas.

Dessa maneira, a probabilidade de o primeiro atleta sorteado atender aos requisitos propostos é de

- A 12,5%.
- B 25,0%.
- C 37,5%.
- D 50,0%.
- E 75,0%.

#### Alternativa D

**Resolução:** Analisando a quantidade de faces douradas nos 64 cubos menores que compõem o cubo maior, tem-se:

0 faces: 8 (cubos do centro do cubo maior);

1 face:  $6 \cdot 4 = 24$  (cubos do centro das faces do cubo maior);

2 faces: 24 (cubos das arestas do cubo maior que não contêm os vértices do cubo maior);

3 faces: 8 (cubos que contêm vértices do cubo maior).

Logo, 24 cubos terão 2 faces pintadas e 8 cubos terão as 3 faces pintadas de dourado.

Assim, a probabilidade P procurada será dada por:

$$P = P_2 + P_3 = \frac{24}{64} + \frac{8}{64} = \frac{32}{64} = \frac{1}{2} = 50\%$$

Portanto, a probabilidade de que o primeiro cubo sorteado tenha 2 ou 3 faces pintadas de dourado é de 50%.

#### QUESTÃO 154

A magnitude M na escala Richter de um terremoto pode ser calculada pela seguinte equação, em que A é a amplitude, em milímetro, das ondas sísmicas e  $\Delta t$  é o tempo, em segundo, desde o início do trem de ondas primárias até a chegada das ondas secundárias:

$$M = \log(A) + 3\log(8\Delta t) - 2,92$$

Disponível em: <<https://funchalnoticias.net>>. Acesso em: 16 ago. 2021 (Adaptação).

No terremoto que atingiu o Japão em 2016, das ondas primárias até as secundárias houve um tempo de 12,5 s, sendo a amplitude das ondas sísmicas primárias de 10 000 mm.

De acordo com as informações, a magnitude, na escala Richter, do terremoto que atingiu o Japão em 2016 foi de

- A 3,08.
- B 4,08.
- C 6,08.
- D 7,08.
- E 11,08.

#### Alternativa D

**Resolução:** Substituindo  $A = 10\,000$  e  $\Delta t = 12,5$  na equação dada, tem-se:

$$M = \log(10\,000) + 3\log(8 \cdot 12,5) - 2,92$$

$$M = 4 + 3 \cdot \log(100) - 2,92$$

$$M = 4 + 3 \cdot 2 - 2,92$$

$$M = 10 - 2,92 = 7,08$$

Logo, a magnitude foi de 7,08.

#### QUESTÃO 155

##### Integrada à orla, escultura de Tomie Ohtake é referência na cidade

Por terra, é possível avistá-la em caminhada à beira-mar ou das janelas dos apartamentos da orla de Santos São Vicente. Vermelha, de forma abstrata, a escultura a céu aberto da conceituada artista plástica Tomie Ohtake é uma referência na cidade e tem volume de  $2\,000\text{ m}^3$ .



Disponível em: <[www.santos.sp.gov.br](http://www.santos.sp.gov.br)>. Acesso em: 10 ago. 2023.

Um artista pretende reproduzir uma réplica da obra apresentada, utilizando uma escala de 1 : 20.

O volume, em metro cúbico, da réplica criada será igual a

- A 0,25.
- B 2,5.
- C 10.
- D 25.
- E 100.

#### Alternativa A

**Resolução:** A escala utilizada pelo artista é de 1 : 20. Porém, essa relação é linear, de modo que, para o volume, deve-se usar o cubo da razão de semelhança observada.

Seja k a razão de semelhança linear utilizando a escala dada, tem-se:

$$k = \frac{1}{20} \Rightarrow k^3 = \left(\frac{1}{20}\right)^3 = \frac{1}{8\,000}$$

Assim, o volume da réplica é 8 000 vezes menor do que o da original ( $2\,000\text{ m}^3$ ):

$$V = \frac{2\,000\text{ m}^3}{8\,000} = 0,25\text{ m}^3$$

Logo, o volume da réplica dessa escultura é de  $0,25\text{ m}^3$ .

**Fábio se torna 3º goleiro do mundo com mais jogos sem sofrer gol na história**

Goleiro do Fluminense chegou aos 450 jogos sem ser vazado. Confira a lista dos cinco goleiros com mais jogos sem sofrer gols:

1. Clemence: 556
2. Buffon: 503
3. Fábio: 450
4. Shilton: 450
5. Casillas: 440

Disponível em: <www.cnnbrasil.com.br>. Acesso em: 10 ago. 2023.

De acordo com os dados, a média de jogos sem sofrer gols entre os goleiros da lista é de, aproximadamente,

- A 480.
- B 482.
- C 487.
- D 490.
- E 498.

**Alternativa A**

**Resolução:** A média aritmética é dada pela soma dos valores individuais de um conjunto de dados, dividida pela quantidade de valores. Logo, a média aritmética  $M$  procurada será dada por:

$$M = \frac{556 + 503 + 450 + 450 + 440}{5} = \frac{2\,399}{5} = 479,8 \cong 480$$

Portanto, a média de jogos sem sofrer gols desses atletas é de, aproximadamente, 480.

QUESTÃO 157

Para a festa junina de uma determinada escola, foi solicitado aos alunos que produzissem os balões de enfeite para a comemoração. Esse balão é formado por dois troncos de pirâmide nos quais as bases são hexágonos regulares de lados 8 cm e 24 cm. Além disso, as demais arestas desses troncos medem 17 cm cada. O modelo apresentado a seguir indica o formato de um desses balões:



Disponível em: <www.artesanatopassoapassoja.com.br>. Acesso em: 10 ago. 2023.

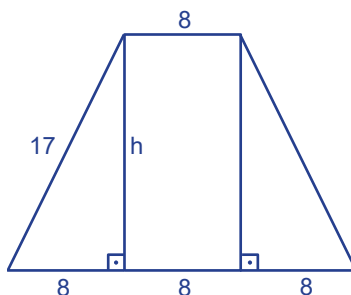
Sabe-se que os alunos devem revestir a área lateral dos troncos que compõem o balão com tecido.

Para isso, é necessário cobrir uma área de, aproximadamente,

- A 240 cm<sup>2</sup>.
- B 480 cm<sup>2</sup>.
- C 720 cm<sup>2</sup>.
- D 1 440 cm<sup>2</sup>.
- E 2 880 cm<sup>2</sup>.

### Alternativa E

**Resolução:** Cada face lateral do balão tem o formato de um trapézio com base menor igual a 8 cm e base maior igual a 24 cm. Além disso, os lados não paralelos do trapézio (arestas laterais do balão) medem 17 cm cada. Com essas informações, pode-se representar a seguinte figura:



A altura  $h$  desse trapézio será dada por:

$$h^2 + 8^2 = 17^2 \Rightarrow h^2 = 289 - 64 = 225 \Rightarrow h = \sqrt{225} = 15 \text{ cm}$$

Assim, a área  $S$  de cada trapézio será dada por:

$$S = \frac{(B+b) \cdot h}{2} = \frac{(24+8) \cdot 15}{2} = \frac{32 \cdot 15}{2} = 240 \text{ cm}^2$$

Dessa maneira, como são 12 faces laterais trapezoidais, a área lateral total de cada balão será dada por:

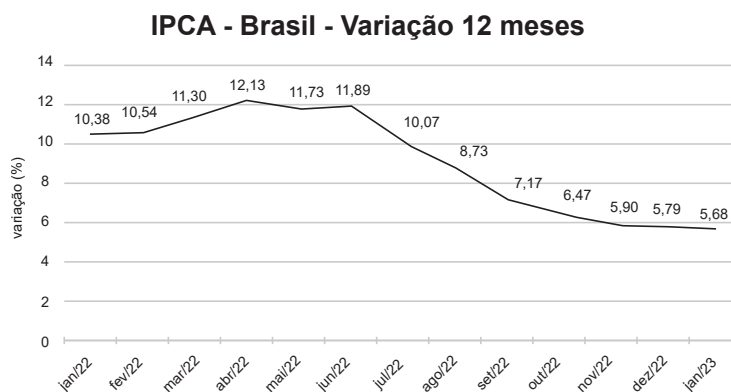
$$12 \cdot 240 = 2\,880 \text{ cm}^2$$

Portanto, a área a ser revestida nas laterais desse balão será de 2 880 cm<sup>2</sup>.

### QUESTÃO 158

WXQ5

O IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo) indica a variação percentual da cesta de produtos básicos para o consumidor. O gráfico a seguir apresenta a variação do IPCA de janeiro de 2022 a janeiro de 2023:



Disponível em: <<https://euqueroinvestir.com>>. Acesso em: 10 ago. 2023 (Adaptação).

Conforme o gráfico, a partir de novembro de 2022, o IPCA manteve comportamento linear até janeiro de 2023.

O coeficiente angular da reta nesse trecho específico é:

- A  $-\frac{100}{11}$
- B  $-\frac{10}{11}$
- C  $-\frac{11}{20}$
- D  $-\frac{11}{10}$
- E  $-\frac{11}{100}$

### Alternativa E

**Resolução:** De acordo com o gráfico apresentado, a variação do IPCA para novembro de 2022 era de 5,90% e, para janeiro de 2023, de 5,68%. Seja  $m$  o coeficiente angular da variação do IPCA nesse período de 2 meses, tem-se:

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{5,68 - 5,90}{2} = \frac{-0,22}{2} = -0,11 = -\frac{11}{100}$$

Portanto, o coeficiente angular buscado é  $-\frac{11}{100}$ .

### QUESTÃO 159 1Q3F

Carlos e Renato estão jogando um jogo em que cada um deles sorteia dois números em um pote contendo 50 números naturais distintos e não nulos. Após verem os números retirados, na vez de jogar, cada jogador escolhe uma expressão algébrica e substitui os dois valores sorteados em  $a$  e  $b$ , respectivamente, calculando o valor numérico dessa expressão. As expressões disponíveis são as seguintes:

	I	II	III	IV	V
Expressão	$2a + 3b$	$3a + 2b$	$ab + 1$	$2ab + 2$	$a + b + 1$

Se o valor numérico da expressão for um número par, Carlos vence; e se for um número ímpar, Renato é o vencedor. Sabe-se que, em uma das rodadas do jogo, Renato sorteou dois números consecutivos.

Entre as expressões apresentadas, aquela que, se Renato escolher, necessariamente o fará vencer o jogo, independentemente dos valores desses números consecutivos, é a

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

### Alternativa C

**Resolução:** Como  $a$  e  $b$  são números naturais consecutivos, um deles necessariamente será um número par. Desse modo, a multiplicação de  $a$  por  $b$  também será par. Consequentemente, a expressão algébrica  $(ab + 1)$  corresponderá à soma de um número natural par com um número ímpar. Sendo assim, o valor numérico dessa expressão será sempre um número natural ímpar, independentemente da dupla de números naturais consecutivos escolhida.

Portanto, para vencer o jogo, Renato deve escolher a expressão III.

### QUESTÃO 160 O9QH

Um alfaiate desenvolveu um *software* para desenhar e imprimir os moldes para cortes de tecidos. Esse *software* recebe os dados apenas em formato de números racionais, sendo gerado um código de erro caso seja inserido outro tipo de número. Para realizar os modelos de uma nova coleção, ele precisa inserir as seguintes medidas no sistema:

- I. Manga: Comprimento de  $24,5$  cm.
- II. Gola: Comprimento da circunferência de raio 10 cm.
- III. Estampa: Área do quadrado de lado  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  m.
- IV. Detalhe da estampa: Diagonal do quadrado de lado  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  m.
- V. Comprimento da camisa:  $\frac{3}{4}$  m.

Em relação às medidas apresentadas, o código de erro será gerado quando for inserido o valor da medida

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

## Alternativa B

**Resolução:** Analisando cada uma das medidas, tem-se:

I. Manga: Comprimento de  $24,5\bar{5}$  cm. As dízimas periódicas são números racionais, logo, não haverá mensagem de erro pelo *software* neste caso.

II. Gola: Comprimento da circunferência de raio 10 cm. O comprimento  $C$  de uma circunferência de raio  $r$  é dado pela expressão  $C = 2 \cdot \pi \cdot r$ . Sendo assim, o comprimento dessa gola, em centímetro, é igual a  $C = 2 \cdot \pi \cdot 10 = 20\pi$ . Como  $\pi$  é um número irracional e 20 é um número racional, o produto  $20\pi$  é irracional. Neste caso, o *software* dará mensagem de erro.

III. Estampa: Área do quadrado de lado  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  m. A área de um quadrado de lado  $L$  é dada por  $L^2$ . Logo, a área da estampa será

igual a  $A = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 \Rightarrow A = \frac{(\sqrt{2})^2}{2^2} \Rightarrow A = \frac{2}{4} \Rightarrow A = \frac{1}{2}$  m<sup>2</sup>. Esse número é racional, de modo que o *software* não dará mensagem

de erro para a área da estampa.

IV. Detalhe da estampa: Diagonal do quadrado de lado  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  m. A diagonal de um quadrado de lado  $L$  é dada por  $L\sqrt{2}$ , logo,

a medida da diagonal de um quadrado cujo lado é  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  é igual a  $\frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \sqrt{2} = \frac{2}{2} = 1$  m. Essa medida é um número inteiro, logo o

*software* não dará uma mensagem de erro para a medida do detalhe da estampa.

V. Comprimento da camisa:  $\frac{3}{4}$  m. Como  $\frac{3}{4}$  é uma razão entre números inteiros, o comprimento da camisa é um número

racional por definição. Desse modo, o *software* não dará mensagem de erro para essa medida.

Portanto, o código de erro será gerado quando for inserido o valor da medida II.

## QUESTÃO 161

X275

A rede InterPIG envolve instituições de 17 países produtores de carne suína, sendo 14 europeus, dois norte-americanos e o Brasil. A tabela a seguir apresenta os preços médios das rações (em dólar por tonelada) em seis desses países no ano de 2021: Dinamarca, Alemanha, Estados Unidos, Países Baixos, Espanha e Canadá.

País	Dinamarca	Alemanha	Estados Unidos	Países Baixos	Espanha	Canadá
Preço ração (dólar/tonelada)	1 456	1 330	1 275	1 363	1 174	1 166

Disponível em: <www.embrapa.br>. Acesso em: 10 ago. 2023.

De acordo com os dados da tabela, a mediana dos preços das rações apresentadas, em dólar por tonelada, é igual a

- A 1 275,0.
- B 1 294,0.
- C 1 302,5.
- D 1 319,0.
- E 1 346,5.

## Alternativa C

**Resolução:** Para calcular a mediana de um conjunto de dados, é necessário que os itens desse conjunto estejam listados em rol. Caso a quantidade de itens seja ímpar, a medida será o valor do elemento central dessa lista de dados. Caso a quantidade seja par, por outro lado, a mediana será a média aritmética entre os dois valores centrais dessa lista em rol.

Organizando os preços das rações em rol crescente, tem-se:

$$1\ 166, 1\ 174, 1\ 275, 1\ 330, 1\ 363, 1\ 456$$

Como a quantidade de dados é um número par, a mediana  $M$  procurada será dada por:

$$M = \frac{1\ 275 + 1\ 330}{2} = \frac{2\ 605}{2} = 1\ 302,5$$

Logo, a mediana dos preços das rações nos países indicados na tabela é de 1 302,50 dólares por tonelada.

**QUESTÃO 162** T832

Uma pessoa precisa realizar um deslocamento dentro de sua cidade. Ela decidiu utilizar um serviço de carona paga pelo aplicativo de seu celular. A fim de economizar, ela fez uma pesquisa de valores, simulando sua corrida. Sabe-se que no aplicativo A existe uma tarifa fixa de R\$ 3,20 e cobra-se R\$ 1,80 por quilômetro rodado e R\$ 0,15 por minuto de viagem. No aplicativo B, é cobrado R\$ 1,40 por quilômetro rodado e R\$ 0,45 por minuto de viagem.

Ao calcular o valor total a ser pago, ela percebeu que, para essa viagem, pagaria R\$ 124,80 em ambas as opções de transporte.

Considerando que ambos os serviços gastaram o mesmo tempo e percorreram a mesma distância, a razão entre o tempo total de viagem, em minutos, e a distância total percorrida, em quilômetros, é, aproximadamente,

- A 0,66.
- B 0,75.
- C 1,33.
- D 1,51.
- E 1,86.

**Alternativa D**

**Resolução:** Primeiramente, é necessário montar a equação correspondente a cada um dos meios de transporte.

Seja  $x$  a distância percorrida; e  $y$  o tempo, tem-se que:

$$\text{Aplicativo A: } 3,20 + 1,80x + 0,15y = 124,80$$

$$\text{Aplicativo B: } 1,40x + 0,45y = 124,80$$

Agora, montando um sistema de equações, tem-se:

$$\begin{cases} 1,40x + 0,45y = 124,80 & \text{(I)} \\ 1,80x + 0,15y = 121,60 & \text{(II)} \end{cases}$$

Multiplicando (II) por  $(-3)$  e somando com (I), tem-se:

$$\begin{aligned} -4x &= -240 \Rightarrow \\ x &= 60 \end{aligned}$$

Substituindo o valor de  $x$  em (II):

$$\begin{aligned} 1,80 \cdot 60 + 0,15y &= 121,60 \Rightarrow \\ 0,15y &= 13,6 \Rightarrow \\ y &\cong 90,6 \end{aligned}$$

Assim, a razão procurada é dada por:

$$\frac{y}{x} = \frac{90,6}{60} = 1,51$$

Sendo assim, a alternativa correta é a D.

**QUESTÃO 163** PE8H**Festa das Nações terá mais de 40 pratos típicos de diversos países**

A Festa das Nações, evento gastronômico solidário realizado em prol do Serviço Social São Judas, contará com dezenas de pratos típicos de diversos países, como: Alemanha, Arábia Saudita e Japão. Na barraca alemã, serão servidos 3 pratos típicos; na árabe, 4 pratos; e na japonesa, 3 pratos.

Disponível em: <<https://eriopreto.com.br/>>. Acesso em: 10 ago. 2023.

Uma pessoa nessa feira decidiu experimentar dois pratos típicos de cada um dos três países citados na reportagem.

O total de maneiras distintas que essa pessoa pode escolher os pratos que irá experimentar é igual a

- A 6.
- B 8.
- C 36.
- D 54.
- E 432.

**Alternativa D**

**Resolução:** Analisando a quantidade de pratos que ela irá experimentar por país, tem-se:

- Alemanha: 3 pratos
- Arábia Saudita: 4 pratos
- Japão: 3 pratos

Devem ser selecionados 2 pratos típicos de cada país. Como a ordem em que os pratos serão escolhidos não gera grupos diferentes de pratos, tem-se, pois, um problema de combinação simples. Sendo assim, é possível escolher as seguintes quantidades de grupos de comida por país:

- Alemanha:  $C_{3,2} = \frac{3!}{2!1!} = \frac{3 \cdot 2!}{2!} = 3$
- Arábia Saudita:  $C_{4,2} = \frac{4!}{2!2!} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2!}{2 \cdot 2!} = 2 \cdot 3 = 6$
- Japão:  $C_{3,2} = \frac{3!}{2!1!} = \frac{3 \cdot 2!}{2!} = 3$

Utilizando o Princípio Fundamental da Contagem, determina-se o total de maneiras possíveis que a pessoa tem para escolher duas comidas por país na Festa das Nações:

$$T = 3 \cdot 6 \cdot 3 = 54$$

Portanto, o total de maneiras distintas que essa pessoa pode escolher os pratos que irá experimentar é igual a 54.

**QUESTÃO 164** BWVJ

Um determinado comerciante registrou suas vendas e concluiu que são vendidas 80 unidades de certo produto por dia caso o preço da unidade seja de R\$ 8,00. Analisando seus resultados, ele verificou que, para cada 40 centavos de acréscimo no preço cobrado, uma unidade desse produto deixa de ser vendida.

Qual é o maior preço por unidade do produto que esse lojista deve cobrar para que a receita diária permaneça igual?

- A R\$ 20,00
- B R\$ 24,00
- C R\$ 30,00
- D R\$ 32,00
- E R\$ 60,00

### Alternativa D

**Resolução:** A receita obtida pelo vendedor é igual ao produto entre o preço da unidade e a quantidade de mercadorias vendidas. Dessa maneira, com um total de 80 unidades vendidas a R\$ 8,00 cada, a receita inicial do vendedor será de R\$ 640,00.

De acordo com o enunciado, para cada acréscimo de R\$ 0,40 no preço da unidade, uma unidade a menos do produto é vendida. Dessa forma, se forem feitos  $x$  acréscimos de R\$ 0,40, o preço da unidade do produto será dado por  $(8 + 0,4x)$  e o número de mercadorias vendidas será igual a  $(80 - x)$ . A receita do vendedor, em função de  $x$ , será, pois:

$$R(x) = (80 - x)(8 + 0,4x)$$

Igualando a expressão da nova receita com a receita inicial, tem-se:

$$\begin{aligned}(80 - x)(8 + 0,4x) &= 640 \Rightarrow \\ 640 + 32x - 8x - 0,4x^2 &= 640 \Rightarrow \\ -0,4x^2 + 24x &= 0 \Rightarrow 0,4x(-x + 60) = 0\end{aligned}$$

Assim, tem-se  $x = 0$  (receita inicial sem acréscimos no preço) ou  $x = 60$ . Dessa forma, com 60 acréscimos, o novo preço do produto será:

$$8 + 0,4x = 8 + 0,4 \cdot 60 = 8 + 24 = 32$$

Portanto, o vendedor terá a mesma receita inicial se as suas mercadorias forem vendidas a R\$ 32,00 cada.

### QUESTÃO 165

YUHØ

Uma pessoa utiliza uma mangueira de 1,5 m de comprimento, disposta com as duas pontas juntas em formato circular para marcar a região a ser adubada no quintal. Para abranger uma área maior com adubo, será utilizada uma nova mangueira, 12 cm maior, mantendo o formato circular da região.

Considerando-se  $\pi \cong 3$ , após a alteração, o raio da nova região, quando comparado ao anterior, aumentará em

- A 1 cm.
- B 2 cm.
- C 4 cm.
- D 5 cm.
- E 6 cm.

### Alternativa B

**Resolução:** Conforme informado no enunciado, as duas regiões consideradas serão circulares, de modo que as mangueiras indicarão circunferências e o comprimento delas, o perímetro dessas circunferências. O perímetro de uma circunferência de raio  $r$  é dado por  $C = 2 \cdot \pi \cdot r$ .

A primeira mangueira tem 1,5 m de comprimento, ou seja, 150 cm.

Utilizando  $r$  como o raio inicial, tem-se:

$$2 \cdot \pi \cdot r = 150 \Rightarrow 2 \cdot 3 \cdot r = 150 \Rightarrow 6r = 150 \Rightarrow r = 25 \text{ cm}$$

A nova mangueira terá 12 cm a mais, ou seja, ela terá  $150 + 12 = 162$  cm de comprimento.

Seja  $R$  o raio do círculo delimitado por essa segunda mangueira, tem-se:

$$2 \cdot \pi \cdot R = 162 \Rightarrow 2 \cdot 3 \cdot R = 162 \Rightarrow 6R = 162 \Rightarrow R = 27 \text{ cm}$$

Portanto, o raio da região a ser adubada passará de 25 cm para 27 cm, de modo que o raio será aumentado em 2 cm.

### QUESTÃO 166

RGTO

O bingo é um jogo no qual bolas numeradas são colocadas dentro de um globo e sorteadas uma a uma. A cada rodada, um número é sorteado e o jogador verifica se esse número está na sua cartela. O jogador completa sua cartela marcando nela os números sorteados que tiver. Uma cartela de bingo com doze números foi criada a partir de uma sequência que obedece ao seguinte padrão: a sequência contém os múltiplos de 3, em ordem crescente, a partir do número 9. Se um dos números da sequência também for múltiplo de 4, ele é substituído pelo menor número primo possível, sem repetir nenhum número.

Com base nas informações apresentadas, os três últimos números dessa cartela são, respectivamente,

- A 3, 39 e 42.
- B 5, 39 e 42.
- C 30, 33 e 5.
- D 33, 5 e 39.
- E 36, 39 e 42.

### Alternativa B

**Resolução:** De acordo com o enunciado, os números da cartela formarão uma sequência de múltiplos de 3, iniciando pelo 9. Caso o número dessa sequência também seja múltiplo de 4, ele deverá ser substituído pelo menor número primo, sem que haja repetições. Considerando os primeiros 12 múltiplos de 3 a partir do 9, obtém-se a seguinte sequência:

$$9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42$$

Para serem múltiplos de 3 e de 4, os números devem ser, necessariamente, múltiplos de 12. Assim, todos os múltiplos de 12 nessa sequência devem ser substituídos por números primos, em ordem crescente.

Desse modo, os números 12, 24 e 36 serão trocados, respectivamente, por 2, 3 e 5.

Logo, os doze números dessa cartela serão: 9, 2, 15, 18, 21, 3, 27, 30, 33, 5, 39, 42.

Portanto, os três últimos números nessa cartela de bingo serão 5, 39 e 42.

---

---

**QUESTÃO 167**

JKZJ

Com o objetivo de poupar fisicamente o principal jogador de uma equipe de futebol, o treinador estabeleceu uma regra de descanso na qual, se o jogador participar de uma partida (o tempo completo ou não), na partida seguinte, ele poderá atuar, no máximo, durante dois terços do tempo regulamentar. Em um mês de 30 dias, que começou em um domingo, essa equipe jogou todos os domingos e quartas. Sabe-se que o tempo total de cada partida foi de 90 minutos.

Dessa maneira, o tempo máximo em que o principal jogador da equipe pôde ficar em campo nesse mês, seguindo as restrições do seu treinador, foi igual a

- A 540 minutos.
- B 570 minutos.
- C 630 minutos.
- D 660 minutos.
- E 810 minutos.

**Alternativa B**

**Resolução:** O mês indicado possui 30 dias e se iniciou em um domingo. A equipe que jogou em todos os domingos e quartas-feiras participou de 9 jogos, como mostrado no calendário a seguir.

D	S	T	Q	Q	S	S
①	2	3	④	5	6	7
⑧	9	10	⑪	12	13	14
⑮	16	17	⑱	19	20	21
⑳	23	24	㉔	26	27	28
㉙	30					

Para que um determinado atleta jogue o máximo de tempo possível, ele deverá jogar o tempo todo do primeiro jogo e jogar  $\frac{2}{3}$  do tempo nas demais partidas. Uma vez que  $\frac{2}{3}$  do tempo de uma partida é equivalente a 60 minutos, o jogador poderá jogar, no máximo:

$$90 + 60 + 60 + 60 + 60 + 60 + 60 + 60 + 60 = 570 \text{ minutos.}$$

Portanto, o tempo máximo permitido para esse atleta, de acordo com o critério proposto, é de 570 minutos.

---

---

**QUESTÃO 168**

8KWN

Um professor usa pincéis azuis recarregáveis para quadro branco, para dar aulas. Em cada aula, ele gasta em média 7,5 mL da tinta do pincel. Sabe-se que o refil com tinta usado para recarregar o pincel tem 15 mL.

Considerando que o professor dá 12 aulas em uma semana, quantos refis ele precisará comprar para as aulas de um mês, com quatro semanas completas, se todos os pincéis estiverem sem tinta?

- A 6
- B 18
- C 24
- D 30
- E 48

**Alternativa C**

**Resolução:** Em 4 semanas completas, o professor dá  $12 \cdot 4 = 48$  aulas. Por regra de três simples, tem-se:

$$\begin{aligned} 1 \text{ aula} &\text{ ————— } 7,5 \text{ mL} \\ 48 \text{ aulas} &\text{ ————— } x \text{ mL} \\ x &= 48 \cdot 7,5 = 360 \text{ mL} \end{aligned}$$

Assim, nessas 4 semanas ele gastará 360 mL. Como cada refil tem 15 mL, então ele precisará de  $\frac{360}{15} = 24$  refis.



O prato principal vendido em um determinado restaurante popular é composto por macarrão, arroz, feijão, carne bovina e salada. As porcentagens de cada um desses itens, em relação ao prato completo, estão presentes na tabela a seguir. Nessa tabela, também estão listados os aumentos percentuais nos preços de cada um desses itens devido à inflação.

Item	Porcentagem do prato	Inflação
Macarrão	10%	16%
Arroz	4%	4%
Feijão	16%	9%
Carne bovina	40%	5%
Salada	30%	4%

De acordo com os dados, a inflação média no preço do prato principal vendido nesse restaurante popular foi de

- A 6,4%.
- B 7,6%.
- C 9,0%.
- D 20,0%.
- E 38,0%.

**Alternativa A**

**Resolução:** Como cada item indicado possui um peso distinto no que diz respeito à inflação, tem-se um problema sobre média ponderada.

Calculando a média ponderada  $M_p$  das inflações, com os valores em porcentagem, obtém-se:

$$M_p = \frac{10 \cdot 16 + 4 \cdot 4 + 16 \cdot 9 + 40 \cdot 5 + 30 \cdot 4}{10 + 4 + 16 + 40 + 30} \Rightarrow M_p = \frac{160 + 16 + 144 + 200 + 120}{100} \Rightarrow M_p = \frac{640}{100} = 6,4$$

Logo, a inflação média observada nesses itens foi de 6,4%.

A gramatura de uma folha de papel é dada pela massa dela por metro quadrado. Uma determinada apostila de 120 folhas pesa 990 g e é composta de folhas A4 comuns e folhas A4 em material especial. Sabe-se que as gramaturas da folha A4 comum e da folha A4 em material especial são de 112 g/m<sup>2</sup> e 208 g/m<sup>2</sup>, respectivamente.

Considerando que 16 folhas A4 correspondem a 1 metro quadrado de área, a quantidade de folhas A4 comuns nessa apostila é igual a

- A 25.
- B 42.
- C 60.
- D 78.
- E 95.

**Alternativa E**

**Resolução:** Como 16 folhas A4 correspondem a 1 metro quadrado, então 1 folha A4 corresponde a 0,0625 m<sup>2</sup>.

De acordo com as gramaturas dadas, tem-se que a folha A4 comum tem 112 g/m<sup>2</sup>, ou seja, 112 · 0,0625 = 7 g por folha A4 comum. Já a folha A4 em material especial tem gramatura 208 g/m<sup>2</sup>, assim, 208 · 0,0625 = 13 g por folha A4 em material especial.

Ao todo, a apostila tem 120 folhas e pesa 990 g. Sendo x o número de folhas A4 comuns e y o número de folhas A4 em material especial, pode-se montar o seguinte sistema:

$$\begin{cases} 7x + 13y = 990 \\ x + y = 120 \end{cases}$$

Resolvendo, multiplicando a segunda equação por -13, tem-se:

$$\begin{cases} 7x + 13y = 990 \\ x + y = 120 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 7x + 13y = 990 \\ -13x - 13y = -1560 \end{cases} \Rightarrow -6x = -570 \Rightarrow x = 95 \text{ e } y = 25$$

Portanto, a apostila de 120 folhas possui 95 folhas em A4 comum.

A Lei da Gravitação Universal é uma lei que foi descrita por Isaac Newton (1643-1727), na qual dois corpos sofrerão mutuamente a ação de uma força atrativa proporcional ao produto de suas massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre eles.

Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br>>. Acesso em: 10 ago. 2023.

Sejam três corpos, I, II e III, com massas iguais a  $m$ ,  $2m$  e  $0,5m$ , respectivamente, o quadro a seguir representa a distância entre esses corpos, em que  $d$  indica um valor positivo:

Distância entre os corpos	I	II	III
I	0	$d$	$0,5d$
II	$d$	0	$2d$
III	$0,5d$	$2d$	0

Sejam  $F_1$  a força de atração entre os corpos I e II,  $F_2$  a força de atração entre os corpos I e III e  $F_3$  a força de atração entre os corpos II e III.

Dessa maneira, a relação existente entre essas forças é:

- A  $F_1 = F_2 = F_3$
- B  $F_1 = F_2 < F_3$
- C  $F_1 = F_2 > F_3$
- D  $F_1 < F_2 < F_3$
- E  $F_1 > F_2 > F_3$

**Alternativa C**

**Resolução:** Sejam  $m_1$  e  $m_2$  as massas de dois corpos quaisquer e  $r$  a distância entre eles. Pela lei de Newton enunciada na questão, tem-se que os corpos sofrerão uma força atrativa, que é diretamente proporcional ao produto das massas desses corpos e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre eles. Desse modo, o módulo da força atrativa é dado por:

$$F = k \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

Nessa expressão,  $k$  é uma constante de proporcionalidade.

Calculando as forças  $F_1$ ,  $F_2$  e  $F_3$ , utilizando a equação anterior e os dados da tabela, obtém-se:

$$F_1 = k \left( \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \right) = k \left( \frac{m \cdot 2m}{d^2} \right) = 2k \left( \frac{m^2}{d^2} \right)$$

$$F_2 = k \left( \frac{m_1 \cdot m_3}{r^2} \right) = k \left( \frac{m \cdot 0,5m}{(0,5d)^2} \right) = k \left( \frac{0,5m^2}{0,25d^2} \right) = 2k \left( \frac{m^2}{d^2} \right)$$

$$F_3 = k \left( \frac{m_2 \cdot m_3}{r^2} \right) = k \left( \frac{2m \cdot 0,5m}{(2d)^2} \right) = k \left( \frac{m^2}{4d^2} \right) = 0,25k \left( \frac{m^2}{d^2} \right)$$

Comparando os valores obtidos para as forças indicadas, tem-se:  $F_1 = F_2 > F_3$ .

QUESTÃO 172

Em uma competição universitária no curso de Engenharia Mecânica, as equipes deveriam construir pequenos foguetes que seriam lançados em uma área reservada para os lançamentos. O foguete que permanecesse o maior tempo em sua trajetória retilínea seria o vencedor. Quatro equipes se inscreveram para participar da competição e, durante o lançamento, as trajetórias retilíneas dos foguetes foram registradas como mostra o quadro.

Equipe	1	2	3	4
Trajectoria	$2x + y - 5 = 0$	$6x + 3y - 7 = 0$	$10x + 5y - 3 = 0$	$14x + 7y - 2 = 0$

As trajetórias retilíneas dos foguetes que participaram dessa competição podem ser classificadas como

- A reversas.
- B simétricas.
- C concorrentes.
- D paralelas distintas.
- E paralelas coincidentes.

### Alternativa D

**Resolução:** Primeiramente, devem-se colocar todas as equações dadas em sua forma reduzida, isto é, na forma  $y = mx + n$ , em que  $m$  é o coeficiente angular da reta e  $n$  é o seu coeficiente linear. Isolando  $y$  em cada uma das equações dadas, obtém-se:

Equipe	1	2	3	4
Trajatória	$y = -2x + 5$	$y = -2x + \frac{7}{3}$	$y = -2x + \frac{3}{5}$	$y = -2x + \frac{2}{7}$

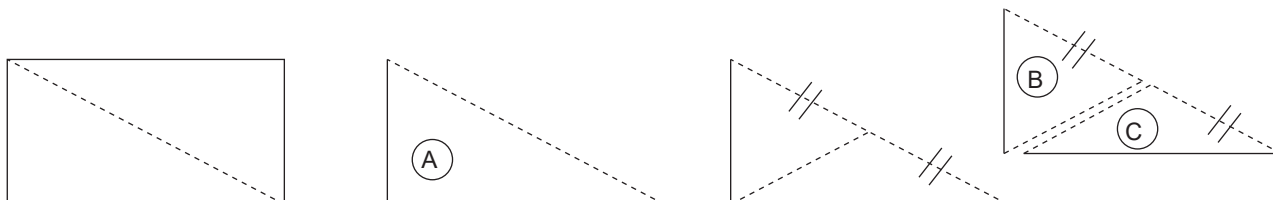
Em seguida, devem-se comparar os coeficientes angulares das retas. Como eles são todos iguais, as retas são paralelas. Além disso, como os coeficientes lineares são diferentes, as retas não são coincidentes.

Portanto, as retas que representam as trajetórias dos foguetes das 4 equipes são paralelas e distintas.

### QUESTÃO 173

QODG

Para dar início à confecção de um quebra-cabeça, uma professora escolheu um pedaço retangular de papel, com 15 cm de comprimento e  $120 \text{ cm}^2$  de área e o recortou, seguindo as linhas tracejadas indicadas na imagem, obtendo inicialmente dois triângulos iguais, chamados de A, e, dividindo um desses triângulos pelo ponto médio da hipotenusa, obteve dois triângulos B e C. Para garantir o encaixe perfeito de todas as peças quando o quebra-cabeça estivesse pronto, a professora mediu o perímetro dos dois triângulos, B e C, obtidos por último, e concluiu que as próximas peças a serem confeccionadas seriam obtidas a partir de um outro retângulo em que as medidas dos lados fossem iguais aos valores dos perímetros de cada um desses triângulos. A imagem a seguir mostra os cortes feitos até obter os triângulos B e C.



O retângulo do qual serão confeccionadas as próximas peças desse quebra-cabeça terá dimensões iguais a

- A 25,0 cm e 32,0 cm.
- B 25,0 cm e 40,0 cm.
- C 24,5 cm e 31,5 cm.
- D 31,5 cm e 38,5 cm.
- E 32,0 cm e 40,0 cm.

### Alternativa A

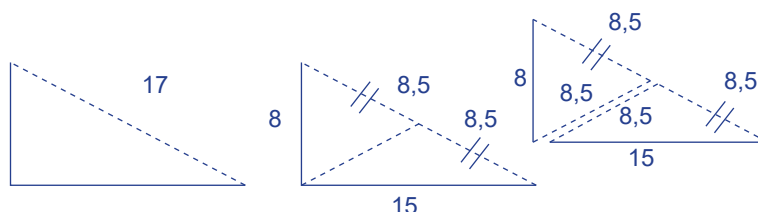
**Resolução:** Como o pedaço de papel tem o formato de um retângulo, e uma de suas dimensões e a sua área são conhecidas, para determinar a outra dimensão, basta aplicar a fórmula da área:

$$b \cdot h = 120 \Rightarrow 15 \cdot h = 120 \Rightarrow h = 120 : 15 \Rightarrow h = 8$$

Conhecidas as dimensões do retângulo, aplicando o Teorema de Pitágoras para determinar a medida  $x$  da hipotenusa do triângulo retângulo A, tem-se:

$$15^2 + 8^2 = x^2 \Rightarrow x^2 = 225 + 64 \Rightarrow x^2 = 289 \Rightarrow x = 17$$

Para obter os triângulos B e C, foi feito um corte por meio do ponto médio da hipotenusa de A. Assim, esse corte se refere à mediana relativa à hipotenusa do triângulo, logo sua medida é igual à metade da medida da hipotenusa. Dessa forma, é possível determinar os perímetros dos dois triângulos ilustrados na imagem:



O perímetro do triângulo B é  $8 \text{ cm} + 8,5 \text{ cm} + 8,5 \text{ cm} = 25 \text{ cm}$ , e o perímetro do triângulo C é  $8,5 \text{ cm} + 8,5 \text{ cm} + 15 \text{ cm} = 32 \text{ cm}$ . Portanto, as dimensões do novo retângulo devem ser 25,0 cm e 32,0 cm.

Um vendedor, pensando em reajustar o preço de um de seus produtos, analisa cinco opções de reajustes, apresentadas na tabela a seguir:

Opção I	Opção II	Opção III	Opção IV	Opção V
Três aumentos sucessivos de 3% cada um.	Apenas um aumento de 10%.	Dois aumentos sucessivos de 5% cada um.	Um desconto de 10%, seguido de um aumento de 20%.	Um desconto de 20%, seguido de um aumento de 30%.

Das opções listadas na tabela, a que proporciona o maior aumento no preço final do produto, em relação ao preço atual, é a opção

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

**Alternativa C**

**Resolução:** Se um preço  $x$  for aumentado em  $i\%$ ,  $x$  deve ser multiplicado pelo fator de aumento  $\left(1 + \frac{i}{100}\right)$ . Por outro lado, se o preço  $x$  for reduzido em  $i\%$ ,  $x$  deve ser multiplicado pelo fator de desconto  $\left(1 - \frac{i}{100}\right)$ . Dessa forma, os preços dos produtos, após os reajustes, serão, respectivamente, iguais a:

- Opção I – Três aumentos sucessivos de 3% cada um:  $x \cdot 1,03 \cdot 1,03 \cdot 1,03 \cong 1,09x$ ;
- Opção II – Apenas um aumento de 10%:  $1,1x$ ;
- Opção III – Dois aumentos sucessivos de 5% cada um:  $x \cdot 1,05 \cdot 1,05 = 1,1025x$ ;
- Opção IV – Um desconto de 10%, seguido de um aumento de 20%:  $x \cdot 0,9 \cdot 1,2 = 1,08x$ ;
- Opção V – Um desconto de 20%, seguido de um aumento de 30%:  $x \cdot 0,8 \cdot 1,3 = 1,04x$ .

A opção III apresentou o maior fator de aumento para o preço  $x$ , portanto, ela deve ser escolhida pelo vendedor.

Renan está planejando uma viagem de férias com a família. A agência de viagens que ele escolheu para fechar um pacote oferece duas possibilidades de pagamento, à vista ou a prazo. No caso do pagamento a prazo, o total pode ser dividido em prestações até a data da viagem, sendo adotado o regime de juros simples a uma taxa de 2,5% ao mês, sobre o valor total do pacote. Sabe-se que o contrato foi fechado 8 meses antes da realização da viagem e que, segundo as condições do contrato, por ter escolhido o pagamento parcelado, Renan deverá pagar R\$ 10 800,00 de juros.

Dessa maneira, caso tivesse optado pelo pagamento à vista, Renan teria pagado o valor de

- A R\$ 27 000,00.
- B R\$ 37 800,00.
- C R\$ 46 800,00.
- D R\$ 54 000,00.
- E R\$ 64 800,00.

**Alternativa D**

**Resolução:** No regime de juros simples, os juros são dados por  $J = C \cdot i \cdot t$ . De acordo com os dados da questão, tem-se  $J = R\$ 10 800,00$ ,  $i = 2,5\% \text{ a.m.} = 0,025$  e  $t = 8$  meses. Assim, o capital  $C$  (valor da viagem sem os juros) é dado por:

$$C = \frac{J}{i \cdot t} \Rightarrow C = \frac{R\$ 10 800,00}{(0,025) \cdot 8} \Rightarrow$$

$$C = \frac{R\$ 10 800,00}{0,2} \Rightarrow C = R\$ 54 000,00$$

Portanto, caso o pagamento tivesse sido realizado à vista, o valor pago por Renan seria igual a R\$ 54 000,00.

---

---

**QUESTÃO 176**

YDUD

Alberto, Bianca e Carlos compraram rifas para o sorteio de um prêmio no valor de R\$ 6 000,00 e combinaram que, caso algum bilhete deles fosse sorteado, o valor do prêmio seria dividido entre eles de forma proporcional à quantidade de rifas que cada um havia comprado. Sabe-se que Alberto comprou 2 rifas, Bianca comprou 6 rifas e Carlos comprou 7 rifas.

Caso eles ganhem o prêmio, o valor que Bianca receberá será igual a

- A R\$ 400,00.
- B R\$ 600,00.
- C R\$ 2 000,00.
- D R\$ 2 400,00.
- E R\$ 2 800,00.

**Alternativa D**

**Resolução:** De acordo com o enunciado, Alberto comprou 2 rifas, Bianca comprou 6 rifas e Carlos comprou 7 rifas. Como o valor do prêmio deverá ser dividido proporcionalmente entre a quantidade de rifas que cada um comprou, tem-se que:

$$2k + 6k + 7k = 6\,000 \Rightarrow 15k = 6\,000 \Rightarrow k = 400$$

Caso algum dos três seja sorteado, o prêmio será dividido e eles receberão os respectivos valores:

- Alberto:  $2k = 2 \cdot 400 = 800$
- Bianca:  $6k = 6 \cdot 400 = 2\,400$
- Carlos:  $7k = 7 \cdot 400 = 2\,800$

Portanto, Bianca receberá R\$ 2 400,00, se qualquer um dos três for sorteado.

---

---

**QUESTÃO 177**

XKPU

**Mesmo com dois “descontos”, licitação da folha da prefeitura não atrai bancos**

No primeiro edital, publicado em 28 de dezembro de 2022, o valor mínimo aceitável a título de oferta seria de R\$ 102 915 156,60. Depois, a prefeitura reduziu 9,6% do valor. Por fim, novo abatimento, desta vez realizando um desconto de 8,8%.

Disponível em: <[www.campograndenews.com.br](http://www.campograndenews.com.br)>.  
Acesso em: 10 ago. 2023 (Adaptação).

De acordo com as informações, após os descontos, o valor do pregão sofreu uma redução de, aproximadamente,

- A 8,2%.
- B 9,2%.
- C 17,6%.
- D 18,4%.
- E 19,2%.

**Alternativa C**

**Resolução:** Deve-se notar que há dois descontos sucessivos, um de 9,6% e o outro de 8,8%. Seja  $i$  o desconto final procurado, tem-se:

$$\begin{aligned}(1 - i) &= (1 - 9,6\%)(1 - 8,8\%) \Rightarrow \\(1 - i) &= (1 - 0,096)(1 - 0,088) \Rightarrow \\(1 - i) &= 0,904 \cdot 0,912 \cong 0,8244 \Rightarrow \\i &\cong 1 - 0,8244 \Rightarrow i = 0,1756 \cong 17,6\%\end{aligned}$$

Dessa maneira, o valor do pregão sofreu uma redução de, aproximadamente, 17,6%.

---

---

**QUESTÃO 178**

QOVP

Na escavação de um buraco para uma obra, serão disponibilizadas duas máquinas (X e Y). A máquina X retira  $180 \text{ m}^3$  de terra por hora e a máquina Y,  $240 \text{ m}^3$  nesse mesmo período. O engenheiro responsável pretende utilizar as duas máquinas, devido às características diferentes do terreno ao longo do processo. Sabe-se que cada uma das máquinas trabalhará sozinha, por algum tempo, totalizando 45 minutos de operação. De acordo com o projeto, o total de terra a ser retirado do local deverá ser de  $153 \text{ m}^3$ .

---

---

Dessa forma, para cumprir o objetivo, a máquina X trabalhou durante

- A 9 minutos.
- B 18 minutos.
- C 23 minutos.
- D 27 minutos.
- E 36 minutos.

#### Alternativa D

**Resolução:** Primeiramente, deve-se determinar quantos metros cúbicos de terra cada máquina é capaz de retirar em 1 minuto:

- Rendimento da máquina X:  $\frac{180 \text{ m}^3}{1 \text{ h}} = \frac{180 \text{ m}^3}{60 \text{ min}} = 3 \text{ m}^3/\text{min}$
- Rendimento da máquina Y:  $\frac{240 \text{ m}^3}{1 \text{ h}} = \frac{240 \text{ m}^3}{60 \text{ min}} = 4 \text{ m}^3/\text{min}$

Sejam  $x$  o tempo trabalhado pela máquina X e  $y$  o tempo trabalhado pela máquina Y, pode-se montar o seguinte sistema de equações:

$$\begin{cases} x + y = 45 \\ 3x + 4y = 153 \end{cases}$$

Multiplicando a primeira equação por  $-3$  e somando o resultado à segunda equação, obtém-se:

$$\begin{array}{r} + \begin{cases} -3x - 3y = -135 \\ 3x + 4y = 153 \end{cases} \\ \hline -3y + 4y = -135 + 153 \Rightarrow y = 18 \end{array}$$

Substituindo o valor de  $y$  encontrado na primeira equação, chega-se ao valor de  $x$ :

$$x + 18 = 45 \Rightarrow x = 45 - 18 \Rightarrow x = 27$$

Portanto, a máquina X trabalhou por 27 minutos.

---

---

#### QUESTÃO 179 C7JR

Uma determinada empresa, ao abrir um processo seletivo com 4 vagas disponíveis para o cargo de engenheiro pleno, adotou como um dos critérios de seleção o fato de que, pelo menos, dois dos funcionários contratados sejam pessoas que já tenham morado fora do Brasil. Candidataram-se para essas vagas 10 pessoas, das quais 6 já moraram fora do Brasil.

O número de possibilidades distintas de essa empresa contratar os 4 funcionários, entre os candidatos, seguindo o critério de seleção descrito é igual a

- A 80.
- B 90.
- C 185.
- D 210.
- E 1 200.

#### Alternativa C

**Resolução:** De acordo com o critério de seleção adotado pela empresa, pelo menos dois dos candidatos aprovados devem ter morado no exterior. Como serão selecionados quatro candidatos, devem-se considerar os três casos a seguir:

- Caso I: 2 candidatos que viveram no exterior e 2 que não viveram.
- Caso II: 3 candidatos que viveram no exterior e 1 que não viveu.
- Caso III: Os 4 candidatos selecionados viveram no exterior.

Como a ordem de seleção das pessoas dentro da equipe é irrelevante, uma vez que as vagas disponíveis são idênticas, o total de possibilidades em cada caso será calculado por meio de combinações simples:

- Caso I: Combinação de 6 elementos tomados 2 a 2 e combinação de 4 elementos, 2 a 2:

$$C_{6,2} \cdot C_{4,2} = \left(\frac{6!}{2!4!}\right)\left(\frac{4!}{2!2!}\right) = \left(\frac{6 \cdot 5 \cdot 4!}{2 \cdot 4!}\right)\left(\frac{4 \cdot 3 \cdot 2!}{2 \cdot 2!}\right) = 15 \cdot 6 = 90$$

- Caso II: Combinação de 6 elementos tomados 3 a 3 e combinação de 4 elementos, 1 a 1:

$$C_{6,3} \cdot C_{4,1} = \left(\frac{6!}{3!3!}\right)\left(\frac{4!}{3!1!}\right) = \left(\frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3!}{6 \cdot 3!}\right)\left(\frac{4 \cdot 3!}{3!}\right) = 20 \cdot 4 = 80$$

- Caso III: Combinação de 6 elementos tomados 4 a 4:

$$C_{6,4} = \left(\frac{6!}{2!4!}\right) = \left(\frac{6 \cdot 5 \cdot 4!}{2 \cdot 4!}\right) = 15$$

Somando as possibilidades obtidas em cada opção (condição OU), tem-se:  $90 + 80 + 15 = 185$ .

Logo, há 185 maneiras distintas de se selecionar os quatro candidatos de acordo com o critério apresentado.

### QUESTÃO 180

4BPM

A tabela a seguir apresenta cinco tipos de produtos de limpeza vendidos em um supermercado e suas respectivas partes de água e desinfetante:

Produto	Água (mL)	Desinfetante (mL)
I	144	192
II	168	112
III	210	360
IV	234	351
V	252	126

Uma pessoa decidiu que, para a sua casa, ela comprará produtos cujas quantidades de água e desinfetante, nessa ordem, estejam na razão de dois para três.

Dessa maneira, o desinfetante que essa pessoa comprará é do tipo

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

#### Alternativa D

**Resolução:** Analisando a concentração de cada tipo de produto de limpeza, tem-se:

- Produto I:  $\frac{144}{192} = \frac{3}{4}$
- Produto II:  $\frac{168}{112} = \frac{3}{2}$
- Produto III:  $\frac{210}{360} = \frac{7}{12}$
- Produto IV:  $\frac{234}{351} = \frac{2}{3}$
- Produto V:  $\frac{252}{126} = 2$

Nota-se que o produto IV é o único que está na razão de 2 partes de água para 3 partes de desinfetante.

Portanto, o produto escolhido será o IV.