

# GABARITO

## SIMULADO ENEM 2022 - EXTRA - PROVA II

### CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

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

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

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

### MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

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

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

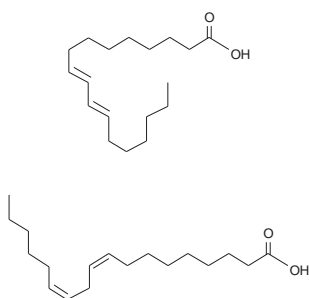
- 166 - ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E  
167 - ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☒ E  
168 - ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E  
169 - ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E  
170 - ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D ☐ E  
171 - ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D ☐ E  
172 - ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E  
173 - ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☒ E  
174 - ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☒ E  
175 - ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D ☐ E  
176 - ☐ A ☐ B ☐ C ☒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

## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 91 a 135

#### QUESTÃO 91 QGMB

As amoras são frutas vermelhas ou pretas quando maduras, suculentas, refrescantes e de sabor que vai do ácido ao agridoce. Além do consumo *in natura*, o grande mercado para produtos de amora-preta é gerado a partir do seu suco clarificado e concentrado, que é usado como base na elaboração de uma vasta gama de produtos, como caldas para sorvetes, geleias, xaropes e refrescos. Elas são ricas em fibras, vitaminas, minerais, além de ácidos graxos, como os representados a seguir:

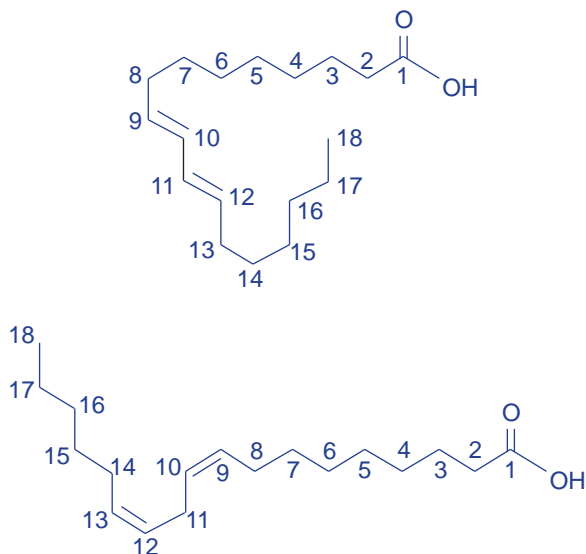


O tipo de isomeria plana que esses ácidos graxos apresentam é denominado:

- A Função.
- B Cadeia.
- C Posição.
- D Metameria.
- E Tautomeria.

#### Alternativa C

**Resolução:** A isomeria em compostos orgânicos ocorre quando duas ou mais substâncias possuem a mesma fórmula molecular, mas fórmulas estruturais diferentes. Analisando as estruturas químicas dos dois ácidos graxos representados, verifica-se que eles apresentam a mesma fórmula molecular ( $C_{18}H_{32}O_2$ ), mas diferem na posição de uma das ligações duplas na cadeia carbônica. Veja:



O primeiro ácido apresenta duas ligações duplas nas posições 9 e 11, enquanto o segundo apresenta duas ligações duplas nas posições 9 e 12. Logo, a alternativa correta é a C.

#### QUESTÃO 92 YCGG

A habilidade de fazer modificações pontuais no genoma humano tem sido o objetivo da medicina desde o conhecimento do DNA como unidade básica da hereditariedade. Entende-se terapia gênica como a capacidade do melhoramento genético por meio da correção de genes alterados (mutados) ou modificações sítio-específicas, que tenham como alvo procedimentos terapêuticos.

Disponível em: <<https://journal.einstein.br>>. Acesso em: 6 maio 2022 (Adaptação).

Essa técnica pode ser utilizada com o objetivo de

- A clonar um organismo para fins medicinais.
- B promover a extinção dos seres transgênicos.
- C realizar a prevenção de doenças infecciosas.
- D tratar doenças por meio da engenharia genética.
- E desenvolver um microrganismo imunopatogênico.

#### Alternativa D

**Resolução:** A terapia gênica é o um tratamento baseado na introdução de genes sadios com uso de técnicas de DNA recombinante, ou seja, engenharia genética. A clonagem de organismos possui finalidades diversas, que não estão ligadas à terapia gênica. Os seres transgênicos são geralmente manipulados com objetivos relacionados ao desenvolvimento de características melhoradas, novas ou não originais daqueles indivíduos modificados. As doenças infecciosas não são prevenidas por meio do uso da terapia gênica. Como os alvos são procedimentos terapêuticos, de tratamento e cura, não é objetivo da técnica produzir organismos imunopatogênicos. Portanto, está correta a alternativa D.

#### QUESTÃO 93 5Q4S

No final do século XIX, Hertz e Hallwachs, ao iluminar a superfície de um metal com uma luz de frequência específica, detectaram uma ejeção de elétrons. O processo pelo qual elétrons são liberados de um material pela ação da radiação foi denominado efeito fotoelétrico. Em um laboratório, realizou-se uma varredura de superfícies em uma placa metálica, na qual um elétron, de carga  $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ , adquiriu energia cinética igual a 20 eV, após conseguir se desprender da superfície. Sob a ação de um campo elétrico uniforme de intensidade  $1,0 \times 10^4 \text{ V/m}$  que estava na mesma direção, porém com sentido oposto à velocidade inicial da partícula, ela foi acelerada para análise do seu comportamento energético. Considere  $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$ .

A energia cinética do elétron após percorrer 20 cm a partir da superfície do metal é de

- A  $1 \times 10^3 \text{ eV}$ .
- B  $2 \times 10^3 \text{ eV}$ .
- C  $3 \times 10^3 \text{ eV}$ .
- D  $4 \times 10^3 \text{ eV}$ .
- E  $5 \times 10^3 \text{ eV}$ .

#### Alternativa B

**Resolução:** O elétron parte da superfície com uma velocidade inicial  $v_0$  desconhecida. No entanto, a energia cinética inicial  $E_{ci}$  da partícula é de 20 eV. Como a velocidade inicial está contra o campo e se trata de uma carga negativa, o sentido da força elétrica é oposto ao sentido do campo elétrico. Através do teorema trabalho-energia cinética, determina-se a energia cinética final do elétron após percorrer a distância de 20 centímetros:

$$W = \Delta E_c$$

O trabalho realizado pela partícula após percorrer 20 centímetros a partir da superfície da placa foi de:

$$\begin{aligned}\tau_R &= F_E \cdot d \\ \tau_R &= q \cdot E \cdot d \\ \tau_R &= 1,6 \times 10^{-19} \cdot 1,0 \times 10^4 \cdot 20 \times 10^{-2} \\ \tau_R &= 3,2 \times 10^{-16} \text{ J}\end{aligned}$$

Pode-se observar que a energia cinética inicial é muito menor que o trabalho:

$$E_{ci} = 20 \cdot 1,6 \times 10^{-19} \Rightarrow E_{ci} = 3,2 \times 10^{-18} \text{ J} \ll \tau_R$$

Logo,

$$E_{cf} = \tau_R = 3,2 \times 10^{-16} \text{ J}$$

A energia cinética final da partícula em elétron-volt, é de:

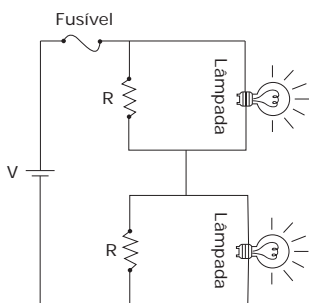
$$E_{cf} = \frac{3,2 \times 10^{-16}}{1,6 \times 10^{-19}} = 2 \times 10^3 \text{ eV}$$

Portanto, a alternativa B é a correta.

#### QUESTÃO 94

RBV2

O fusível é um dispositivo de proteção contra sobrecargas em circuitos. O componente metálico que o constitui possui baixo ponto de fusão, dessa forma, ao ser intercalado em um ponto de uma instalação elétrica, devido ao Efeito Joule, ele irá derreter quando a intensidade da corrente elétrica que o percorre superar um determinado valor. O circuito da imagem a seguir está submetido a uma tensão de 80 V e possui dois resistores de valor R, duas lâmpadas de resistência de  $20 \Omega$  e um fusível que suporta uma corrente elétrica de até 10 A.



Qual deve ser o valor mínimo da resistência R para garantir o funcionamento do circuito?

- A  $4 \Omega$
- B  $5 \Omega$
- C  $6 \Omega$
- D  $7 \Omega$
- E  $8 \Omega$

#### Alternativa B

**Resolução:** Sabe-se que o fusível suporta uma corrente máxima de 10 A e que a tensão total fornecida pela fonte é de 80 V, logo:

$$\begin{aligned}V &= R_{eq} \cdot i \Rightarrow 80 = R_{eq} \cdot 10 \\ R_{eq} &= 8 \Omega\end{aligned}$$

Assim, a resistência equivalente do circuito, para a corrente máxima suportada pelo fusível é de  $8 \Omega$ . Ao analisar as resistências do circuito percebe-se que existem duas associações em paralelo entre a lâmpada e o resistor de valor R, logo:

$$\begin{aligned}8 &= \frac{2 \cdot 20 \cdot R}{20 + R} \Rightarrow 160 + 8R = 40 \cdot R \\ R &= 5 \Omega\end{aligned}$$

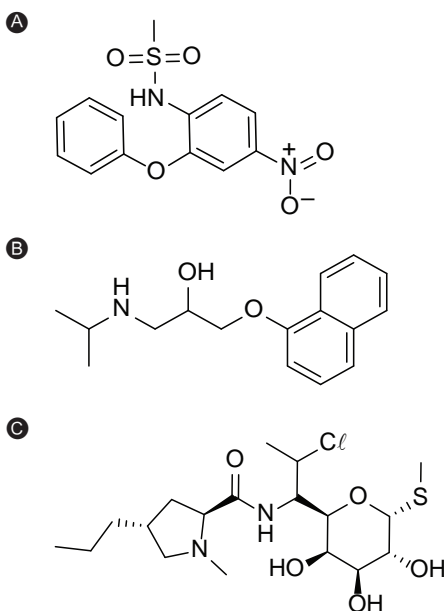
Portanto, a alternativa B é a correta.

#### QUESTÃO 95

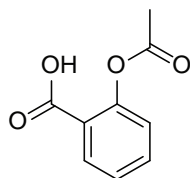
C2ML

A presença de anéis aromáticos é muito comum nas estruturas químicas dos fármacos, pois, além de auxiliarem na interação com os alvos biológicos responsáveis pelo seu efeito, são considerados mais resistentes ao metabolismo. Isso ocorre por serem termodinamicamente mais estáveis que os demais ciclos, permitindo, assim, um tempo maior de atuação no organismo.

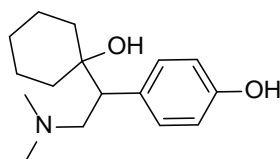
Considerando as informações do texto, a estrutura mais suscetível à metabolização no organismo é:



D

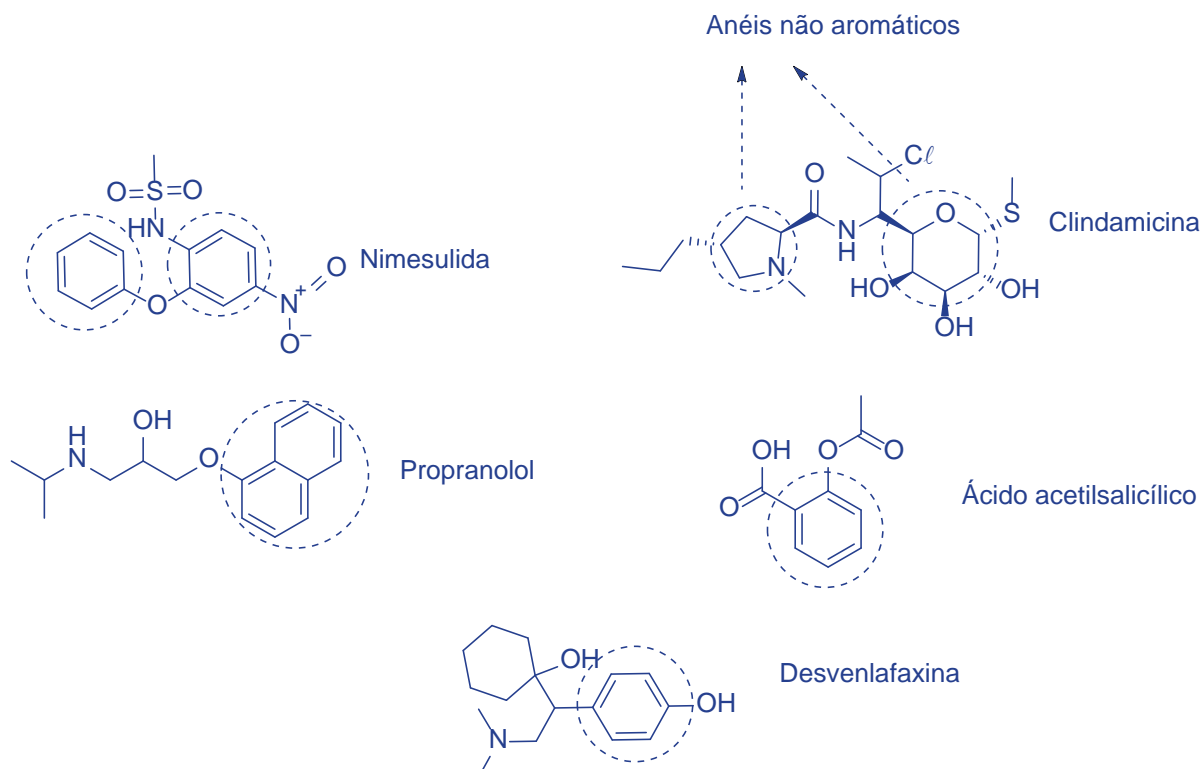


E



### Alternativa C

**Resolução:** Inicialmente, é necessário identificar a estrutura química mais suscetível ao metabolismo que, segundo o texto, deve ser aquela cuja estrutura não contenha anéis aromáticos. Nimesulida, desvenlafaxina e ácido acetilsalicílico apresentam anéis benzênicos em suas estruturas, o que faz com que elas sejam aromáticas, assim como o propranolol, que apresenta um anel de naftaleno. No entanto, a clindamicina, apesar de apresentar estruturas cíclicas em sua estrutura, não tem anéis aromáticos, uma vez que não há ligações  $\pi$  conjugadas, conforme representado a seguir:



Portanto, a alternativa correta é a C.

### QUESTÃO 96

4873

O *airbag* é um equipamento de segurança utilizado para proteger os ocupantes de um veículo em caso de colisão. Ele é ativado quando o veículo é desacelerado bruscamente, por meio de sensores que enviam um sinal elétrico para um dispositivo denominado ignitor do gerador de gás. Esse dispositivo funciona como uma espoleta e faz com que uma substância química denominada azida de sódio ( $\text{NaN}_3$ ) reaja, como mostra a equação a seguir:



Essa reação química cuja explosão é instantânea produz gás nitrogênio ( $\text{N}_2$ ) suficiente para encher uma bolsa de 90 litros em apenas 30 milésimos de segundo devido à expansão do gás.

Disponível em: <<https://super.abril.com.br/tecnologia/como-funciona-o-airbag/>>. Acesso em: 11 fev. 2018 (Adaptação).

A massa de  $\text{NaN}_3$ , em gramas, necessária para encher completamente a bolsa inflável nas CNTP é igual a, aproximadamente,

Dados: Massas molares em  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ : N = 14; Na = 23

Volume molar nas CNTP: 22,4 L

- A 100.
- B 125.
- C 150.
- D 175.
- E 200.

#### Alternativa D

**Resolução:** A reação química de decomposição da azida de sódio está representada a seguir:



Observa-se, pela estequiometria da reação, que 2 mol de  $\text{NaN}_3$  produzem 3 mol de gás  $\text{N}_2$ . Considerando as CNTP, utiliza-se a definição de volume molar para calcular o volume de gás nitrogênio liberado.

Volume molar nas CNTP =  $22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol de } \text{N}_2 &\text{---} 22,4 \text{ L} \\ 3 \text{ mol de } \text{N}_2 &\text{---} x \\ x &= 67,2 \text{ L} \end{aligned}$$

Em seguida, de posse desse valor, calcula-se a massa de  $\text{NaN}_3$  necessária para inflar completamente a bolsa cujo volume é igual a 90 L.

$$\begin{aligned} M(\text{NaN}_3) &= 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \\ 130 \text{ g de } \text{NaN}_3 &\text{---} 67,2 \text{ L de } \text{N}_2 \\ y &\text{---} 90 \text{ L de } \text{N}_2 \\ y &= 174 \text{ g de } \text{NaN}_3 \end{aligned}$$

Portanto, a alternativa correta é a D.

#### QUESTÃO 97

O câncer de colo do útero é o 3º tumor maligno mais frequente em mulheres e o 4º mais letal entre a população feminina no mundo. O exame citológico é utilizado para diagnosticar precocemente as lesões pré-neoplásicas de colo uterino e, assim, reduzir a incidência do câncer cervical. Esse rastreamento deve ser oferecido às mulheres ou qualquer pessoa com colo uterino que esteja na faixa etária entre 25 e 64 anos e que já tenha iniciado a vida sexual.

Disponível em: <www.icbdf.com>. Acesso em: 14 abr. 2022 (Adaptação).

A escolha do público-alvo desse exame se dá pelo fato de o vírus causador dessa patologia ser transmitido por meio de

- A secreção nasal.
- B mosquito vetor.
- C relações sexuais.
- D gotículas de saliva.
- E alimentos contaminados.

#### Alternativa C

**Resolução:** O vírus do papiloma humano (HPV, do inglês *Human Papiloma Virus*) é o responsável pelo desenvolvimento de lesões malignas no colo do útero. Como não é possível visualizar o vírus, por meio de microscopia óptica, dentro das células coletadas no exame citológico, esse exame busca indícios de malignidade.

Apesar de a identificação desse vírus por meio desse método ser indireta, ele se mostrou eficiente no controle epidemiológico do câncer do colo do útero, devido a sua acessibilidade e baixo-custo. As características do próprio câncer contribuem para a efetividade desse exame, já que se trata de um câncer de desenvolvimento lento. Ao menor sinal de malignidade nas células do colo do útero, os devidos tratamentos são indicados. Existe vacinação contra o HPV, que é distribuída gratuitamente para pré-adolescentes. A infecção pelo HPV é uma Infecção Sexualmente Transmissível (IST). O vírus não pode ser transmitido por meio de secreção nasal, saliva ou alimentos contaminados e não possui mosquito vetor. Portanto, está correta a alternativa C.

#### QUESTÃO 98

##### Mais da metade do nosso corpo não é humano

Não é de hoje que os cientistas estudam a relação do corpo humano com os microrganismos que habitam nosso interior para entender e procurar a cura para doenças que vão desde alergias até o mal de Parkinson. Atualmente, os pesquisadores da área estimam que apenas 43% do total de células do nosso corpo sejam de fato humanas. O restante é formado por microrganismos, uma parte escondida de nós chamada de microbioma humano, que é fundamental para a nossa vida e saúde.

Disponível em: <www.ecycle.com.br>. Acesso em: 5 maio 2022 (Adaptação).

Os microrganismos componentes da “parte escondida” convivem bem com os humanos porque, entre esses dois seres, existem interações ecológicas como o(a)

- A predação.
- B sociedade.
- C cooperação.
- D competição.
- E parasitismo.

#### Alternativa C

**Resolução:** A microbiota existente no organismo humano forma o chamado microbioma humano, como relata o texto. Para que a relação harmoniosa aconteça entre os seres humanos e os microrganismos que habitam o corpo é necessário que haja benefícios dessa convivência. Isso acontece em relações ecológicas como a cooperação ou protocooperação, quando duas espécies se beneficiam mutuamente sem, entretanto, estabelecer um grau de dependência obrigatório, como acontece no mutualismo. A predação é uma interação ecológica desarmônica em que indivíduos de uma espécie (predador) matam outros de espécies diferentes (presas) para usá-los como alimento. A sociedade é uma associação entre indivíduos de uma mesma espécie, que vivem juntos, organizados de modo cooperativo por meio de uma divisão de trabalho, não ligados anatomicamente uns aos outros. A competição também configura uma relação desarmônica e é uma disputa entre indivíduos diferentes por algum fator como alimento, espaço,


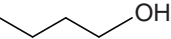

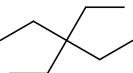
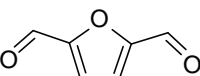
abrigo, dentre outros. O parasitismo é uma relação em que indivíduos de uma espécie (parasito) vivem às custas de indivíduos de outra espécie (hospedeiro), dos quais retiram alimento, prejudicando-os. Por isso, a alternativa correta é a letra C.

#### QUESTÃO 99 4TA4

A formação do petróleo é caracterizada pelo acúmulo de matéria orgânica sob condições específicas de pressão e isolamento em camadas do subsolo de bacias sedimentares, ao longo de milhares de anos. A composição química do petróleo é uma combinação complexa de hidrocarbonetos, podendo conter também quantidades pequenas de nitrogênio, oxigênio, compostos de enxofre e íons metálicos. A gasolina, uma fração purificada do petróleo, apresenta em sua constituição apenas hidrocarbonetos que contêm de cinco a oito átomos de carbono.

Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>.  
Acesso em: 17 abr. 2019 (Adaptação).

Considerando as informações do texto, qual é a estrutura química de uma possível substância a ser encontrada na gasolina?

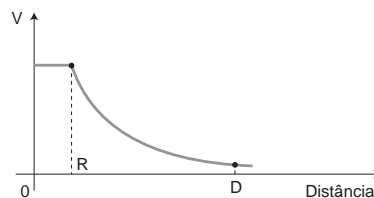
- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 
- (E) 

#### Alternativa A

**Resolução:** O petróleo é uma mistura de hidrocarbonetos, ou seja, de compostos orgânicos constituídos exclusivamente de átomos de carbono e de hidrogênio. Segundo o texto, os hidrocarbonetos que estão presentes na gasolina possuem um número de átomos de carbono que varia de cinco a oito átomos. Sendo assim, a única opção que atende aos critérios estabelecidos é a presente na alternativa A, uma vez que se trata de um cicloalcano constituído de cinco carbonos.

#### QUESTÃO 100 A62A

No fim do século XVIII, o químico e físico Alessandro Volta descobriu o conceito de potencial elétrico ao posicionar, por cima de sua língua, uma folha de alumínio e, por baixo, uma colher de aço ou de prata. Ao fazer isso, Volta sentiu um gosto amargo, produzido pela passagem de cargas elétricas através de sua língua. Após essa grande descoberta, foram utilizados outros objetos para analisar como o potencial elétrico se comportava. O gráfico a seguir descreve a variação do potencial elétrico em uma esfera eletrizada de raio R que está no vácuo.



A relação entre o potencial elétrico no centro da esfera  $V_c$ , em um ponto em seu interior  $V_i$  e em um ponto em seu exterior  $V_e$ , é:

- (A)  $V_i = V_e < V_c$ .  
(B)  $V_c = V_e > V_i$ .  
(C)  $V_c = V_i > V_e$ .  
(D)  $V_i < V_c < V_e$ .  
(E)  $V_i > V_c > V_e$ .

#### Alternativa C

**Resolução:** De acordo com o gráfico, o potencial elétrico da esfera em pontos em seu interior (do centro até o limite do seu raio) é constante, logo  $V_c = V_i$ . Para pontos externos, o potencial elétrico diminui à medida que a distância em relação à esfera aumenta. Sendo assim, o potencial elétrico no exterior da esfera é menor do que em seu interior. Logo,  $V_c = V_i > V_e$ .

Portanto, a alternativa C é a correta.

#### QUESTÃO 101 9AV9

Muita gente trata vírus e bactérias como sinônimos. Em muitos casos, os dois até causam as mesmas doenças, como pneumonia e meningite. Mas não. Um é tão diferente do outro quanto um ser humano de um programa de computador. As bactérias podem até ser extremamente simples, mas elas respiram, comem e se locomovem. Basta haver nutrientes por perto que elas vivem e se reproduzem à vontade. São donas do próprio nariz. Os vírus não.

Disponível em: <<http://super.abril.com.br/ciencia/donos-do-mundo/>>.  
Acesso em: 07 fev. 2017 (Adaptação).

O comportamento das bactérias apresentado no texto se dá porque elas apresentam

- (A) funcionamento dependente das organelas com membranas.  
(B) potencial patogênico presente no DNA extra cromossômico.  
(C) núcleo delimitado por uma membrana nucleoplasmática.  
(D) material genético único organizado de maneira circular.  
(E) metabolismo próprio relacionado à organização celular.

#### Alternativa E

**Resolução:** Vírus e bactérias são seres patogênicos, microscópicos e mais simples que as células eucariotas. Os vírus, inclusive, não possuem organização celular. Apesar de compartilharem alguns aspectos similares, são microrganismos bastante diferentes estruturalmente. Ao contrário dos vírus, as bactérias têm metabolismo próprio e organização celular, apresentando organelas e estruturas que as tornam “donas do próprio nariz”, conforme afirma o texto-base. Logo, a alternativa correta é a E.

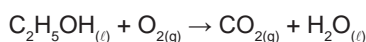


As incorreções das demais alternativas podem ser justificadas das seguintes formas:

- A) As bactérias não possuem organelas membranosas.
- B) Há plasmídeos que conferem patogenicidade à bactéria, entretanto, isso não explica sua independência metabólica quando comparada ao vírus.
- C) As bactérias não possuem núcleo delimitado, pois são procariontes.
- D) A disposição do material genético bacteriano não é a causa da sua independência metabólica.

#### QUESTÃO 102 WJ8D

O uso do etanol ( $C_2H_5OH$ ) como combustível possui algumas vantagens, como o fato de ele ser renovável e mais limpo do que os combustíveis fósseis. Segundo dados da IEA (Agência Internacional de Energia), a utilização de etanol advindo do plantio da cana-de-açúcar pode reduzir em até 89% a emissão de gases responsáveis pelo efeito estufa quando comparado à gasolina. A combustão do etanol, um biocombustível, traz um saldo positivo em relação à emissão de gás carbônico ( $CO_2$ ), já que, durante a fotossíntese, o  $CO_2$  da atmosfera é absorvido pelas plantas, compensando as emissões durante o seu processo de combustão. Ao contrário, na utilização de combustíveis fósseis, há um aumento do teor desse gás. A equação não balanceada a seguir representa o processo de combustão do etanol:



Disponível em: <www.horadistribuidora.com.br>.  
Acesso em: 10 maio 2022 (Adaptação).

Considere os valores de entalpia padrão de formação ( $\Delta H_f^\circ$ ) para as seguintes substâncias:

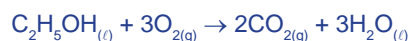
Substâncias	$\Delta H_f^\circ$ / kJ/mol
$C_2H_5OH_{(l)}$	-278
$CO_{2(g)}$	-394
$H_2O_{(l)}$	-286

Qual é a variação de entalpia para a reação de combustão do etanol?

- A) -278 kJ/mol
- B) -402 kJ/mol
- C) -958 kJ/mol
- D) -1 368 kJ/mol
- E) -1 924 kJ/mol

#### Alternativa D

**Resolução:** Inicialmente, é necessário balancear a equação química fornecida:



Em seguida, calcula-se a variação de entalpia para a reação de combustão do etanol por meio da seguinte equação:

$$\Delta H = \sum \Delta H_f^\circ(\text{produtos}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{reagentes})$$

Substituindo na equação os valores informados na tabela, tem-se:

$$\Delta H = [(2 \cdot (-394)) + (3 \cdot (-286)) - (-278)]$$

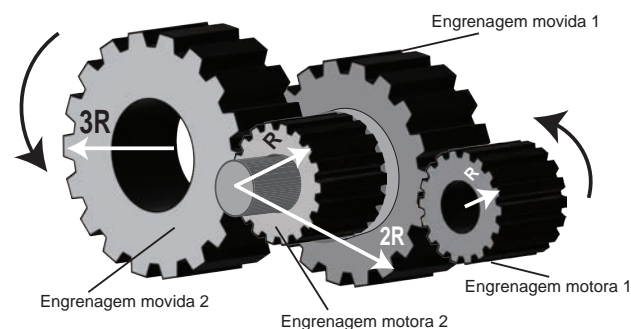
$$\Delta H = -788 - 858 + 278$$

$$\Delta H = -1\,368 \text{ kJ/mol}$$

Logo, a alternativa D é a correta.

#### QUESTÃO 103 YMV2

As engrenagens constituem muitos aparelhos e máquinas que são amplamente utilizados pela sociedade atualmente. Relógios e máquinas industriais são alguns exemplos que possuem diferentes conjuntos de engrenagens que possibilitam seus funcionamentos. Um conjunto comum de engrenagens que constitui motores de automóveis está ilustrado na imagem.



Qual é a relação entre as velocidades angulares  $\omega_1$  e  $\omega_2$ , que correspondem às engrenagens motora 1 e movida 2, respectivamente?

- A)  $\omega_1 = \omega_2$
- B)  $\omega_1 = 3 \omega_2$
- C)  $\omega_1 = 4 \omega_2$
- D)  $\omega_1 = 6 \omega_2$
- E)  $\omega_1 = 8 \omega_2$

#### Alternativa D

**Resolução:** Para determinar a relação entre a engrenagem motora 1 e movida 2, é necessário analisar o movimento de cada engrenagem e como elas se relacionam. A engrenagem motora 1 transmite movimento para a movida 1 por eixos diferentes, portanto possuem velocidades angulares distintas e velocidades lineares iguais. Como a engrenagem movida 1 é duas vezes maior que a engrenagem motora 1, escreve-se:

$$\omega_1 \cdot R = \omega_{\text{movida 1}} \cdot 2R$$

$$\omega_{\text{movida 1}} = \frac{\omega_1}{2}$$

A engrenagem movida 1 está no mesmo eixo da engrenagem motora 2, logo elas possuem mesma velocidade angular:

$$\omega_{\text{movida 1}} = \omega_{\text{motora 2}} = \frac{\omega_1}{2}$$

Por fim, a engrenagem motora 2 transmite movimento para a movida 2 por eixos distintos. Como o raio da movida 2 é três vezes maior que o raio da motora dois, tem-se que:

$$\omega_{\text{motora 2}} \cdot R = \omega_2 \cdot 3R$$

$$\omega_2 = \frac{\omega_1}{2} \cdot \frac{R}{3R}$$

$$\omega_2 = \frac{\omega_1}{6}$$

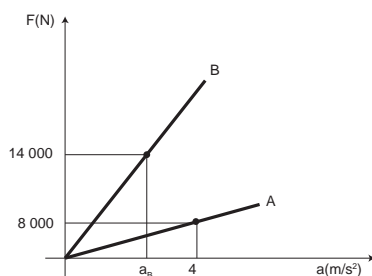
Logo:

$$\omega_1 = 6 \cdot \omega_2$$

Portanto, a alternativa D é a correta.

#### QUESTÃO 104 C47Z

A variedade de carros que existem atualmente serve modelos para todos os gostos, não só na parte estética, mas também em relação à sua potência. Para os fãs de carros velozes, deve-se buscar um veículo com grande potência, já que ela indica a quantidade de trabalho que o motor realiza para atingir uma velocidade em um determinado tempo. Com o objetivo de coletar informações que auxiliem o consumidor a diferenciar suas características na hora da compra, dois modelos, A e B, foram testados igualmente, em uma mesma pista retilínea. O modelo B possui o dobro da massa do modelo A e foi realizada uma análise de ambos os automóveis desde o repouso até alcançarem a velocidade de 200 m/s. Os resultados foram coletados e exibidos em um gráfico que fornece a força do motor em função da aceleração para cada modelo.



A diferença entre o tempo dos dois modelos para atingir a velocidade estipulada foi de, aproximadamente,

- A 3,5 s.
- B 4,0 s.
- C 5,5 s.
- D 6,5 s.
- E 7,0 s.

#### Alternativa E

**Resolução:** Há dois modelos de carros A e B. A massa de B é o dobro da massa de A, logo:  $m_B = 2 \cdot m_A$  (I).

Através da 2ª Lei de Newton descobre-se a massa de A. De acordo com o gráfico o modelo A possui uma aceleração de 4 m/s² quando o motor realiza uma força de 8 000 N.

$$F_A = m_A \cdot a_A \Rightarrow 8000 = m_A \cdot 4$$

$$m_A = 2000 \text{ kg}$$

Portanto, substituindo a massa de A em (I):  $m_B = 4000 \text{ kg}$ .

Escrevendo a 2ª Lei de Newton de acordo com os dados fornecidos pelo gráfico para o modelo B, tem-se que:

$$F_B = m_B \cdot a_B \Rightarrow 14000 = 4000 \cdot a_B$$

$$a_B = 3,5 \text{ m/s}^2$$

Calculando o tempo que cada modelo levou para alcançar a velocidade de 200 m/s, através da equação de velocidade para o MRUV:

Modelo A:

$$V = V_0 + a_A \cdot t_A \Rightarrow 200 = 0 + 4 \cdot t_A$$

$$t_A = 50 \text{ s}$$

Modelo B:

$$V = V_0 + a_B \cdot t_B \Rightarrow 200 = 0 + 3,5 \cdot t_B$$

$$t_B = 57,1 \approx 57 \text{ s}$$

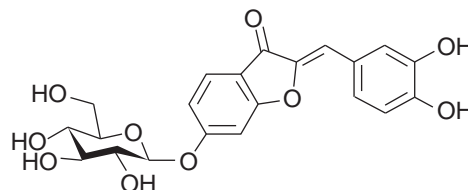
Logo, a diferença entre os tempos dos dois modelos foi de:

$$t_B - t_A \approx 7 \text{ s}$$

Portanto, a alternativa E é a correta.

#### QUESTÃO 105 IIVB

*Cosmos sulphureus* é uma planta sul-americana, cujas inflorescências de coloração laranja intenso foram utilizadas pela população nativa como tintura têxtil, sobretudo em peças de lã. Uma das substâncias presentes nessa planta e que é responsável pela coloração alaranjada é a aurona denominada sulfuretina, cuja estrutura está representada a seguir:

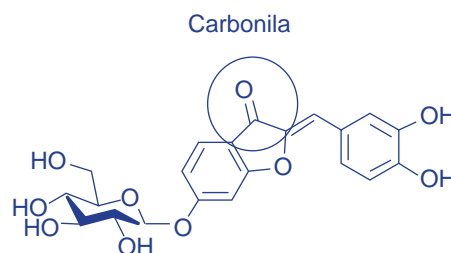


A função orgânica presente nessa molécula que é caracterizada pelo grupo funcional carbonila é denominada

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

#### Alternativa D

**Resolução:** O grupo funcional carbonila (C=O) está presente na molécula de sulfuretina, conforme destacado a seguir:



Quando um composto químico possui a carbonila em um carbono secundário, ou seja, ligada a dois átomos de carbono, ele pertence à função cetona e, portanto, a alternativa D é a correta.



**QUESTÃO 106** C7D8

No experimento denominado “dupla fenda”, uma fonte de luz passa através de duas fendas verticais paralelas em uma placa fina. Ao atingir o anteparo, observa-se um padrão de regiões claras e escuras, semelhante a um código de barras, que é uma marca registrada do comportamento ondulatório. Estranhamente, esse “padrão de interferência” aparece mesmo que os fótons atravessem as fendas um só por vez. No entanto, se o experimentador tentar determinar por qual fenda o fóton passou, as listras desapareceriam e os fótons de energia se comportariam como partículas.

KOCSIS, S. et al. Observing the average trajectories of single photons in a two-slit interferometer. *Science*, v. 332, n. 6 034, p. 1 170-1 173, 3 jun. 2011. [Fragmento adaptado]

Os resultados obtidos no experimento descrito estão diretamente relacionados às ideias de:

- A Lavoisier, pela lei da conservação das massas.
- B Werner Heisenberg, pelo princípio de incerteza.
- C Max Planck, pela teoria da radiação de corpo negro.
- D Niels Bohr, pela quantização do momento angular do elétron.
- E De Broglie, pelo princípio de dualidade onda-partícula da matéria.

**Alternativa E**

**Resolução:** O experimento denominado “dupla-fenda” evidencia o princípio de dualidade onda-partícula da matéria. Segundo Louis de Broglie, o comportamento dual onda-partícula da radiação também se aplica à matéria e, assim, ele propôs que os aspectos ondulatórios da matéria fossem relacionados com seus aspectos corpusculares exatamente da mesma maneira com que esses aspectos são relacionados para a radiação. Logo, a alternativa correta é a E.

**QUESTÃO 107** K37D

O iodeto de cobre (CuI), quando purificado, é encontrado na forma de um pó cristalino branco cuja densidade é igual a 5,67 g/cm<sup>3</sup> e cujas temperaturas de fusão e de ebulição são, respectivamente, iguais a 606 °C e 1 290 °C. O CuI pode ser adicionado ao *nylon* para aumentar a resistência dele ao calor e à luz, como também na produção de um papel de teste utilizado na detecção de vapor de mercúrio. Esse sal também tem sido usado para “semear” nuvens para produzir chuva.

Disponível em: <<https://sciencing.com>>. Acesso em: 3 maio 2022 (Adaptação).

Uma propriedade característica desse composto é a sua elevada

- A dureza.
- B tenacidade.
- C ductibilidade.
- D maleabilidade.
- E condutividade elétrica.

**Alternativa A**

**Resolução:** O iodeto de cobre (CuI) é um composto iônico formado devido às atrações eletrostáticas que ocorrem entre os cátions Cu<sup>+</sup> e os ânions I<sup>-</sup>. Compostos dessa natureza geralmente possuem elevados pontos de fusão e de ebulição em virtude da intensidade da ligação iônica;

baixa condutividade elétrica no estado sólido, já que, para ser bom condutor, é necessário que os íons estejam livres, o que ocorre apenas no estado líquido ou quando dissolvidos; baixa ductibilidade e maleabilidade, propriedades típicas dos metais; elevada dureza devido ao forte grau de interação entre os íons, porém baixa tenacidade (resistência a choques mecânicos), já que se fragmentam facilmente em cristais menores. Logo, a alternativa A é a correta.

**QUESTÃO 108** XKJB

A panela de pressão é uma invenção antiga, datada do século 15, do holandês Denis Papin. Ela basicamente utiliza-se da alta pressão, que permite que a água ferva em uma temperatura superior aos 100 °C. Um dos cuidados que devem ser tomados quando utilizado esse método de cocção é em relação à válvula na tampa. Ela deve ser sempre trocada e é importante observar se ela está chiando e soltando vapor, pois indica liberação da pressão excedente. A higienização dela também se faz importante para que não entupa.

Disponível em: <[www.metropoles.com](http://www.metropoles.com)>. Acesso em: 3 maio 2022 (Adaptação).

A válvula localizada na tampa da panela de pressão é um método de segurança, pois

- A regula a pressão interna da panela.
- B diminui a dilatação volumétrica da panela.
- C diminui o volume interno de gás da panela.
- D aumenta a capacidade de cocção da panela.
- E mantém constante a quantidade de calor absorvida pela panela.

**Alternativa A**

**Resolução:** O texto-base fornece informações sobre a importância da válvula na tampa das panelas de pressão. A válvula estar chiando e soltando vapor indica a liberação da pressão excedente, dessa maneira a pressão interna da panela estará sendo regulada, pois esse mecanismo garante que a pressão interna seja aproximadamente constante.

Portanto, alternativa A é a correta.

**QUESTÃO 109** 5GDG

O selênio (Z = 34) é um mineral com alto poder antioxidante e, por isso, fortalece o sistema imunológico, auxiliando no controle de infecções virais. A população chinesa, por questões geográficas e diferenças de solo no país, apresenta os grupos com as maiores e as menores taxas desse mineral no organismo. Com isso, cientistas decidiram avaliar, em diferentes províncias desse país, o quanto a deficiência desse nutriente poderia impactar essa população nos desfechos da covid-19. Nos resultados, observaram que as províncias de Heilongjiang, caracterizada por apresentar pessoas com os menores índices de selênio no mundo, tinham taxas de mortalidade por coronavírus cinco vezes maior, em média, comparando-se municípios com uma quantidade semelhante de casos da doença.

Disponível em: <<https://redeglobo.globo.com>>. Acesso em: 9 maio 2022 (Adaptação).

O selênio apresenta propriedades químicas semelhantes às do enxofre ( $Z = 16$ ), pois ambos

- A são metais alcalinos.
- B pertencem à mesma família.
- C estão em um mesmo período.
- D apresentam o mesmo estado físico.
- E possuem sete elétrons na camada de valência.

#### Alternativa B

**Resolução:** A distribuição eletrônica do selênio ( $Z = 34$ ), em ordem geométrica, está representada a seguir:



Já a distribuição eletrônica do enxofre ( $Z = 16$ ), também em ordem geométrica, é a seguinte:



Analisando as distribuições eletrônicas desses dois elementos, observa-se que tanto o selênio quanto o enxofre apresentam seis elétrons na camada de valência, respectivamente em  $n = 4$  e em  $n = 3$ . Dessa forma, eles pertencem à mesma família da tabela periódica (calcogênios) e, por isso, apresentam propriedades químicas semelhantes, o que torna a alternativa B correta.

#### QUESTÃO 110

QKZJ

Uma pesquisadora sintetizou artificialmente uma nova toxina e deseja avaliar sua metabolização celular. Para isso, ela planejou um experimento de cultura para expor células humanas a essa toxina. Nesse experimento, ela pretende usar uma das seguintes linhagens comerciais de células humanas:

Número	Linhagem	Comportamento das células na cultura (informações do fornecedor)
I	A549	Intensa atividade do retículo endoplasmático rugoso e do complexo de Golgi direcionados à membrana celular.
II	CD36+	Aumento visual no número de mitocôndrias e intensa atividade do núcleo e do retículo endoplasmático rugoso.
III	HEK293	Aumento proporcional da área do retículo endoplasmático rugoso e do complexo de Golgi.
IV	HEP-G2	Aumento proporcional da área do retículo endoplasmático liso e alta atividade peroxissomal.
V	HA-VSMC	Atividade pronunciada dos retículos endoplasmáticos liso e rugoso.

Com base no perfil dessas células, qual linhagem será mais adequada para o experimento proposto?

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

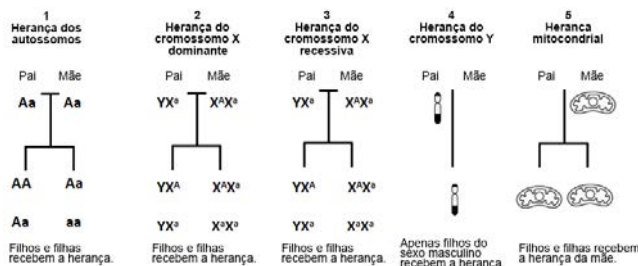
#### Alternativa D

**Resolução:** A linhagem HEP-G2 é derivada de hepatócitos humanos e representa a melhor escolha para o experimento proposto. O aumento na área do retículo endoplasmático liso, responsável pela neutralização de hormônios e inativação de toxinas no fígado, e a intensa atividade dos peroxissomos, organelas envolvidas na metabolização de moléculas, são indícios da competência dessas células na metabolização da nova toxina sintetizada pela pesquisadora.

As demais alternativas podem ser analisadas das seguintes formas:

- A) **INCORRETA** – A linhagem A549, derivada de pneumócitos, apresenta perfil favorável à secreção de substâncias para a membrana e revestimentos exteriores da célula.
- B) **INCORRETA** – As células CD36+ são derivadas de células progenitoras da medula óssea. Seu perfil citoplasmático indica células metabolicamente ativas e propícias para a multiplicação.
- C) **INCORRETA** – A linhagem HEK293, derivada de fibroblastos, demonstra perfil para intensa produção e secreção de proteínas.
- E) **INCORRETA** – A linhagem HA-VSMC, derivada de células musculares, apresenta perfil propício para a síntese de proteínas e de cálcio, que será acumulado no músculo.

No esquema a seguir, estão representados os padrões clássicos de herança do DNA.



KIMURA, L.; LEMES, R. B.; NUNES, K. Ancestralidade: genética, herança e identidade. *Genética na Escola*, v. 17, n. 1, 2022 (Adaptação).

Qual dos padrões de herança esquematizados pode ser utilizado para identificação da linhagem materna de um indivíduo do sexo masculino?

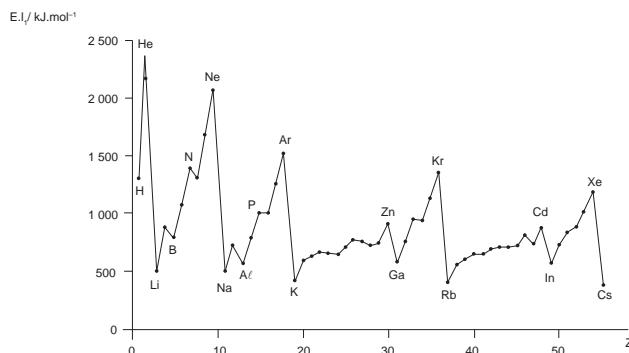
- A 1
- B 2
- C 3
- D 4
- E 5

**Alternativa E**

**Resolução:** A mitocôndria está presente no ovócito, gameta feminino. Como o espermatozoide é desprovido dessa organela, todas as mitocôndrias presentes no embrião e, futuramente na prole, serão providas pela mãe. Assim como a mitocôndria presente nas células dessa mãe também foi provida pelo ovócito da sua mãe, e assim sucessivamente. Dessa forma, o material genético mitocondrial de uma pessoa de sexo masculino é semelhante ao material genético mitocondrial de sua mãe, que é semelhante ao de sua avó, que é semelhante ao de sua bisavó e assim em diante. A herança ligada ao cromossomo Y só poderia ser escolhida caso a análise tivesse o objetivo de identificar a linhagem paterna de indivíduos homens. As heranças do cromossomo X e as autossômicas não podem ser escolhidas para identificação da linhagem materna pois podem ser transmitidas aos descendentes tanto pelos pais quanto pelas mães. Portanto, está correta a alternativa E.

QUESTÃO 112

O gráfico a seguir mostra os valores das primeiras energias de ionização ( $E.I_1$ ) para alguns elementos químicos da tabela periódica, à medida que o número atômico ( $Z$ ) deles aumenta:



A família que possui elementos químicos com maior valor para a propriedade representada no gráfico é:

- A Halogênios.
- B Calcogênios.
- C Gases nobres.
- D Metais alcalinos.
- E Metais alcalinoterrosos.

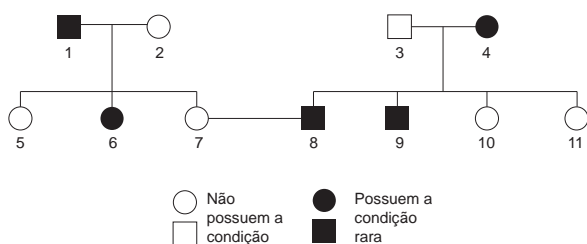
**Alternativa C**

**Resolução:** Analisando o gráfico, verificam-se aumentos gradativos das primeiras energias de ionização ( $E.I_1$ ), em um mesmo período, para os elementos químicos representados nele. Dessa forma, enquanto os menores valores estão associados ao H e aos metais alcalinos (Li, Na, K, Rb e Cs), os maiores valores são para os elementos da família VIIIA (He, Ne, Ar, Kr e Xe), isto é, os gases nobres. Logo, a alternativa C é a correta.

### QUESTÃO 113

IT8F

Um casal (indivíduos 7 e 8 do heredograma a seguir), sabendo de um histórico familiar com uma condição genética rara ligada ao cromossomo X, procurou aconselhamento genético enquanto planejava ter filhos. O heredograma a seguir representa o resultado do estudo feito pelo geneticista.



Após o estudo, o geneticista chegou à conclusão de que a probabilidade de o casal ter filhos, independentemente do sexo, com a condição rara é de:

- A 12,5%
- B 25%
- C 50%
- D 62,5%
- E 75%

#### Alternativa C

**Resolução:** De acordo com o histórico familiar, a condição genética é rara e ligada ao cromossomo X. O homem 1 possui a condição e tem duas filhas normais. A mulher 4 possui a condição e tem filhos afetados e filhas não afetadas. Além disso, o homem 3 que não possui a condição, tem as duas filhas não afetadas. Sendo assim, a condição só pode ser originada por um gene recessivo. Caso contrário, um pai afetado não poderia ter filhas sem a condição rara. Portanto, podemos inferir que a mulher 7 é heterozigota, pois recebeu um alelo recessivo do pai e um alelo dominante da mãe, sendo  $X^A X^a$ . Já o homem 8 possui a condição e obrigatoriamente apresenta o alelo recessivo, sendo  $X^a Y$ . O cruzamento entre os dois indivíduos apresenta as seguintes possibilidades:  $X^A X^a$ ,  $X^a X^a$ ,  $X^A Y$  e  $X^a Y$ . Por isso, a probabilidade de esses indivíduos terem um filho, independente do sexo, com a condição rara é de 50%.

### QUESTÃO 114

D0V5

Uma maneira de restaurar a alface murcha é colocar suas folhas em uma tigela com água que contém uma batata cozida, descascada e cortada ao meio. Depois, basta colocar o recipiente na geladeira e aguardar cerca de duas horas. Ao retirar a alface da água, ela ficará fresca e adequada para o consumo.

Disponível em: <<https://informebrasil.com.br>>. Acesso em: 5 maio 2022 (Adaptação).

As folhas de alface podem ser recuperadas nesse procedimento porque, inicialmente, suas células apresentam

- A mais água em relação à solução.
- B menos água do que as células da batata.
- C maior concentração em relação à solução.
- D mesma concentração de solutos da batata.
- E menor quantidade de solutos do que a solução.

### Alternativa C

**Resolução:** A recuperação das folhas de alface se deve ao processo de osmose, um caso particular de difusão do solvente. Na osmose, ocorre a passagem do solvente de uma solução hipotônica (menos concentrada ou mais diluída) para a solução hipertônica (mais concentrada ou menos diluída), até que as duas soluções atinjam uma situação de equilíbrio, isto é, uma situação de isotonia (igualdade de concentração). Nesse caso, inicialmente, as células da alface estavam mais concentradas do que a solução em que foi imersa. Portanto, o solvente, que é a água, atravessou a membrana plasmática por meio de canais proteicos denominados de aquaporinas e entrou nas células da alface. As células da alface não apresentam mais água em relação à solução, pois estão em menor volume e hipertônicas. Em comparação às células da batata, não podemos afirmar que as células da alface apresentam menos água. Não há isotonia entre as células da batata e da alface, pois assim não ocorreria o processo descrito no texto. Em relação à solução, portanto, as células da alface apresentam hipertonia, uma maior quantidade de solutos. Assim, está correta a alternativa C.

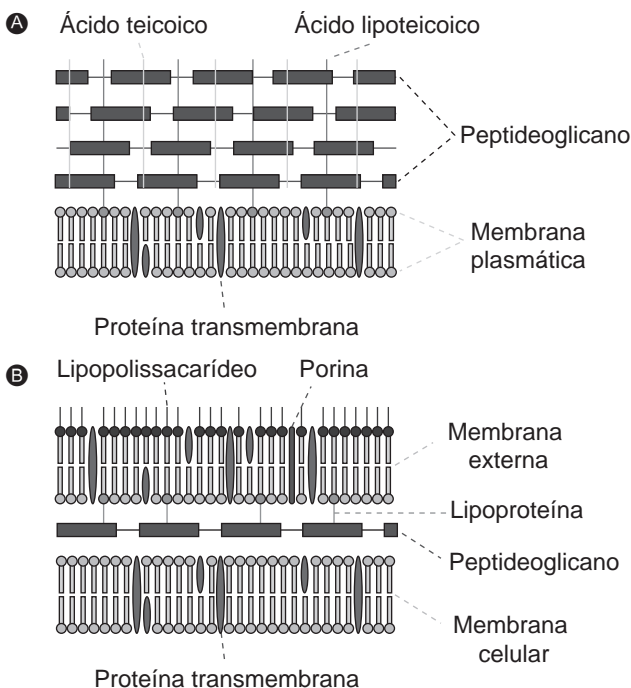
### QUESTÃO 115

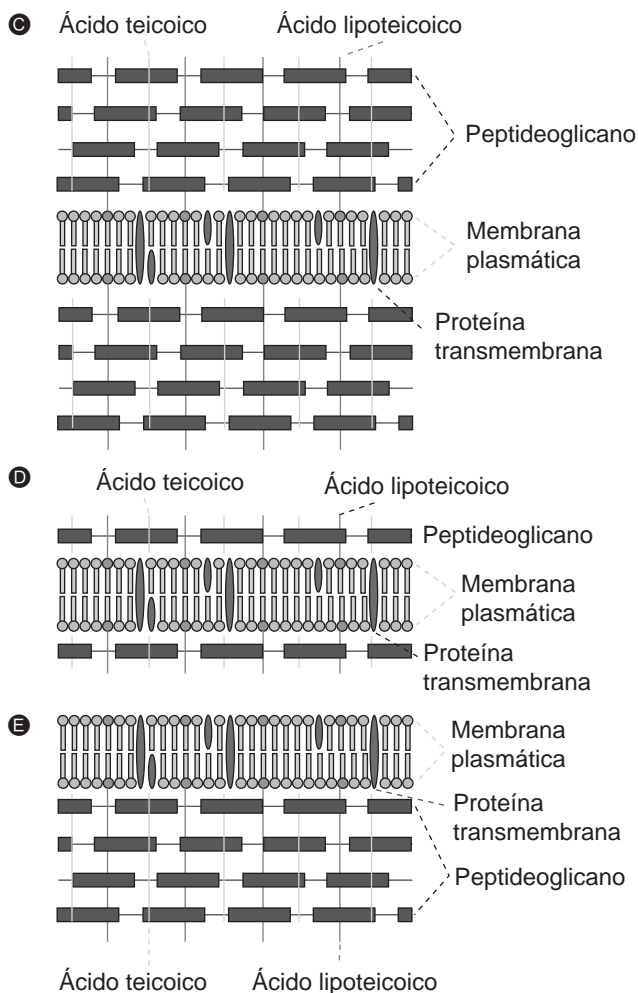
QRR4

Em 1884, Hans Christian Joachim Gram observou que, ao tratar bactérias com diferentes corantes, elas adquiriam cores distintas, devido às diferentes naturezas da composição da sua parede celular. Isso permitiu classificá-las em dois grupos: Gram-positivas e Gram-negativas. As bactérias Gram-negativas possuem uma fina camada de peptidoglicano e uma membrana externa a ela composta por bicamada lipídica. Já as bactérias Gram-positivas possuem uma espessa camada de peptidoglicano e grandes quantidades de ácido teicoico. Ambos os grupos de bactérias apresentam membrana celular interna a essas camadas descritas.

Disponível em: <<https://publica.ciar.ufg.br>>. Acesso em: 14 abr. 2022 (Adaptação).

De acordo com a descrição da morfologia bacteriana, qual esquema representa uma bactéria Gram-negativa?





#### Alternativa B

**Resolução:** O texto informa que as bactérias Gram-negativas apresentam uma bicamada lipídica externa a sua parede celular constituída de peptidoglicanos, que é mais fina em relação às das bactérias Gram-positivas. Como qualquer outra bactéria, no interior da parede celular, está presente uma membrana plasmática. Sendo assim, o esquema que melhor representa a morfologia de uma bactéria Gram-negativa está sendo mostrado na alternativa B. A alternativa A está incorreta pois representa uma bactéria Gram-positiva, e não Gram-negativa. As demais alternativas estão incorretas, pois apresentam esquemas que não condizem com a descrição nem de bactérias Gram-positivas, nem de bactérias Gram-negativas.

#### QUESTÃO 116 CAUX

A enzima MUTYH é a única enzima de reparo de DNA capaz de remover uma base de DNA que não está danificada. Alguns alelos para o gene codificador dessa enzima produzem uma MUTYH não funcional, a qual é incapaz de cumprir o seu papel na remoção de lesões. Indivíduos que possuem alelos alterados de MUTYH em homozigose (mm) estão mais suscetíveis ao acúmulo de mutações no genoma. Adicionalmente, esses pacientes também apresentam risco aumentado para o desenvolvimento de vários outros tipos de tumores.

Disponível em: <www.geneticaescola.com>.  
Acesso em: 4 maio 2022 (Adaptação).

Para que uma mulher apresente esse risco aumentado, sua mãe e seu pai, que possuem a enzima funcional, devem apresentar, respectivamente, os genótipos

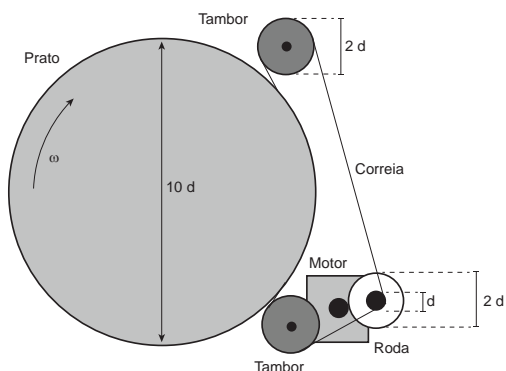
- A MM e MM.
- B Mm e Mm.
- C MM e Mm.
- D Mm e mm.
- E mm e MM.

#### Alternativa B

**Resolução:** O texto aborda a relação entre mutações no gene MUTYH e o risco de desenvolvimento de determinados tipos tumorais. Isso acontece pois o gene MUTYH funcional é responsável pela codificação de uma enzima de correção de erro de replicação do DNA, que evita a manutenção de mutações. Indivíduos com mutações em ambos os alelos do MUTYH apresentam maior propensão ao desenvolvimento tumoral. Na situação descrita, deseja-se saber os genótipos dos pais, que apresentam a enzima funcional, de uma mulher que apresenta o risco aumentado de tumores. Ou seja, a mulher analisada apresenta ambos os genes alelos alterados, sendo, portanto, mm. Como os seus pais apresentam a enzima funcional, eles precisam ter, ao menos, uma cópia do gene normal, M. Como eles possuem a filha já com o diagnóstico de risco aumentado, ambos devem apresentar uma cópia do gene alterado, m. Sendo assim, tanto a mãe quanto o pai dessa mulher devem ser heterozigotos, Mm. A alternativa correta é a B.

#### QUESTÃO 117 PUCP

Em toca discos, a geração mecânica do som é feita por um sistema que requer alinhamento cuidadoso de seus componentes. Em um dos tipos desse sistema, uma correia de borracha abraça o eixo de uma roda, cujo diâmetro é igual ao do eixo do motor, e dois tambores auxiliares fazendo com que o prato gire no sentido horário de forma constante, como mostra a figura a seguir. Considere que nas especificações do toca disco seja recomendado que o prato funcione a uma frequência de 32 rpm.



Para que o aparelho funcione de acordo com as especificações, a frequência de rotação do motor deve ser de

- A 160 rpm e girando no sentido horário.
- B 310 rpm e girando no sentido horário.
- C 320 rpm e girando no sentido anti-horário.
- D 620 rpm e girando no sentido anti-horário.
- E 640 rpm e girando no sentido horário.



## Alternativa E

**Resolução:** Pela figura, é possível perceber que o prato, os tambores e o eixo da roda estão usando da mesma correia, ou seja, terão a mesma velocidade linear. Portanto:

$$\begin{aligned} v_p &= v_T = v_{er} \\ 2\pi r_p f_p &= 2\pi r_{er} f_{er} \\ f_{er} &= \frac{r_p}{r_{er}} f_p = \frac{5d}{\frac{1}{2}d} f_p \\ f_{er} &= 10f_p \text{ (I)} \end{aligned}$$

Ainda pela figura, é possível perceber também, que o eixo do motor gira em contato com a roda. Considerando que não há deslizamento entre eles, as velocidades lineares também serão iguais.

$$\begin{aligned} v_{em} &= v_r \\ 2\pi r_{em} f_{em} &= 2\pi r_r f_r \\ f_{em} &= \frac{r_r}{r_{em}} = \frac{d}{\frac{1}{2}d} f_r \\ f_{em} &= 2f_r \text{ (II)} \end{aligned}$$

Como a frequência de rotação da roda é igual à frequência de rotação de seu eixo,  $f_r = f_{er}$ , pode-se usar de I em II, chegando a:

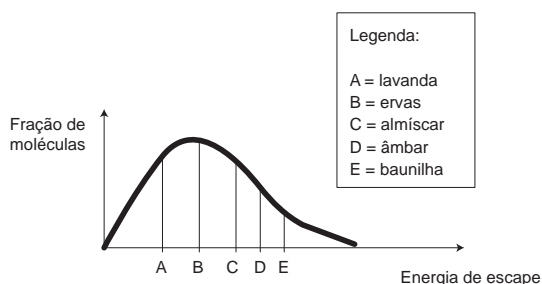
$$\begin{aligned} f_{em} &= 2 \cdot 10f_p = 20f_p \\ f_{em} &= 20 \cdot 32 = 640 \text{ rpm} \end{aligned}$$

Como o prato gira no sentido horário, os sentidos de movimentos da correia, dos tambores, da roda e de seu eixo serão anti-horários. Por estar em contato com a roda, o eixo do motor irá girar no sentido horário.

## QUESTÃO 118

39JS

Tapputi-Belatekallim, perfumista real na antiga Babilônia (cerca de 1200 a.C.), foi a idealizadora dos primeiros perfumes e cosméticos e a primeira “química profissional” de que se tem registro. Ela empregava técnicas como extração e destilação para obter essências e fragrâncias que são classificadas em vários grupos e de acordo com a volatilidade. O gráfico a seguir representa a energia mínima de escape de cinco grupos de fragrâncias muito comuns na produção de perfumes:



Disponível em: <<https://super.abril.com.br>>. Acesso em: 9 maio 2022 (Adaptação).

Entre essas fragrâncias, a mais volátil para ser usada em um perfume é a de

- A lavanda.
- B ervas.
- C almíscar.
- D âmbar.
- E baunilha.

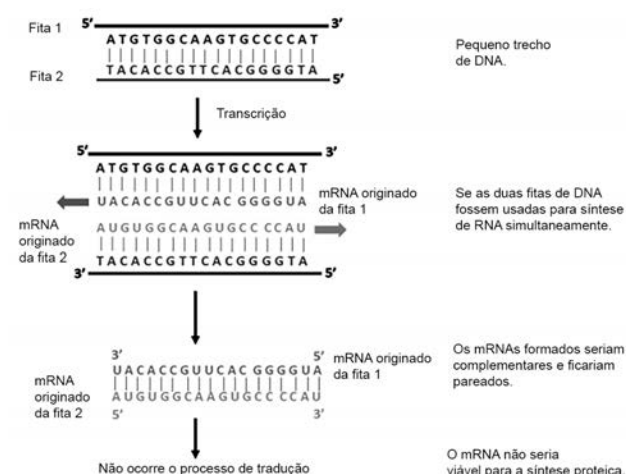
## Alternativa A

**Resolução:** Quanto menor for a energia de escape, maior será a fração de moléculas com energia suficiente para serem submetidas à evaporação e, consequentemente, mais volátil será a fragrância. Analisando o gráfico, verifica-se que o grupo A (lavanda), é o que possui a menor energia de escape entre as cinco fragrâncias. Logo, a alternativa A é a correta.

## QUESTÃO 119

B5DX

O esquema a seguir mostra como seria se as duas fitas de um trecho de DNA fossem transcritas simultaneamente em células eucariotas.



Disponível em: <<https://indiabioscience.org>>. Acesso em: 14 abr. 2022 (Adaptação).

Essa situação não ocorre, pois, na realidade, o mecanismo é realizado de forma que o(a)

- A RNA mensageiro primário seja formado apenas por éxons ou íntrons.
- B DNA seja composto por códons que impedem o pareamento do RNA.
- C DNA seja transcrito em momentos ou regiões distintas nas duas fitas.
- D RNA polimerase seja incapaz de sintetizar dois RNAs ao mesmo tempo.
- E RNA mensageiro seja complementar somente à fita do DNA de origem.

## Alternativa C

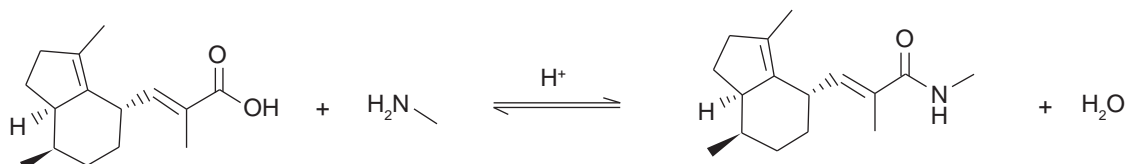
**Resolução:** Durante a transcrição do DNA, as duas fitas são separadas para que a RNA polimerase possa sintetizar a fita complementar a uma delas. Nesse momento, apenas uma das fitas de DNA está servindo como molde e a outra, não. Porém, para outro gene, a outra fita poderá ser lida, a depender do gene. Então, em um cromossomo, alguns genes estão em uma fita, e outros na outra fita. Além disso,



a leitura das fitas para a transcrição de um gene não é feita de forma simultânea em trechos complementares, mas ela ocorre em regiões distintas nas duas fitas. Toda a sequência de DNA de um gene é transcrita, tanto éxons quanto íntrons, por isso, o RNA mensageiro primário apresenta tanto éxons quanto íntrons. Não existem códons com a finalidade de impedir o pareamento de RNAs. Existem várias RNAs polimerases à disposição no núcleo celular e elas podem atuar em diferentes trechos do DNA em um mesmo momento. O RNA pode se complementar a trechos de material genético que sejam complementares a ele, não apenas à fita do DNA de origem. Portanto, está correta a alternativa C.

### QUESTÃO 120 OMPV

O principal componente do extrato de *Valeriana officinalis*, responsável pela sua atividade sedativa e ansiolítica, é o ácido valerênico. Pesquisadores descobriram que substâncias derivadas desse ácido são mais potentes e eficazes como ansiolíticos, mas pouco sedantes, sendo bons candidatos a se tornarem anticonvulsivantes. A reação de síntese de um desses derivados está representada a seguir:

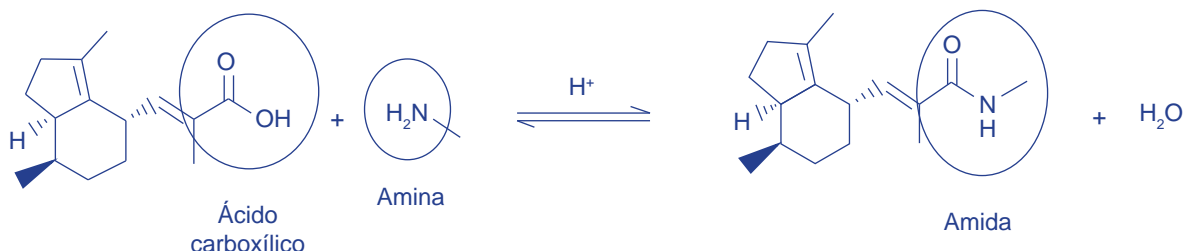


Qual é a função orgânica que diferencia a molécula sintetizada da precursora?

- ☐ A Amina.
- ☐ B Amida.
- ☐ C Alceno.
- ☐ D Cetona
- ☐ E Aldeído.

#### Alternativa B

**Resolução:** A equação representa a síntese entre um ácido carboxílico – possui como grupo funcional a carbonila (C=O), ligada a uma hidroxila (–OH), e que se denomina grupo carboxila; e uma amina primária – derivada da amônia,  $\text{NH}_3$ , pela substituição de um átomo de hidrogênio por um grupo carbônico. Por ser derivada de um ácido carboxílico, a molécula sintetizada apresenta função amida, já que o grupo funcional é constituído por um átomo de nitrogênio ligado diretamente a uma carbonila. Veja:

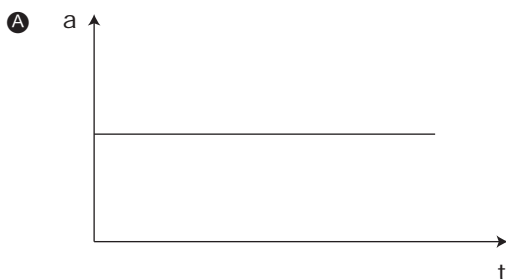


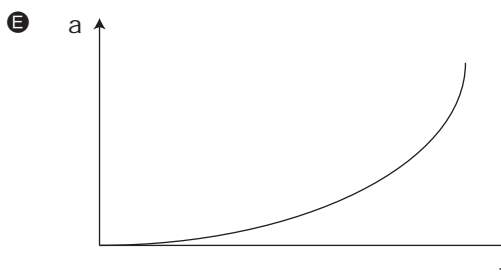
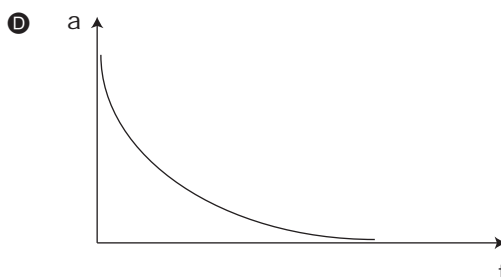
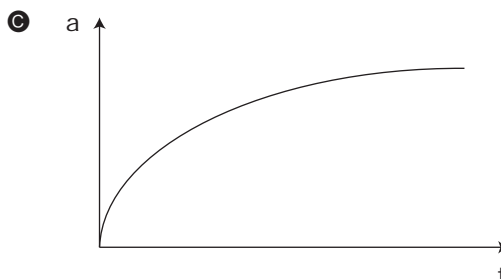
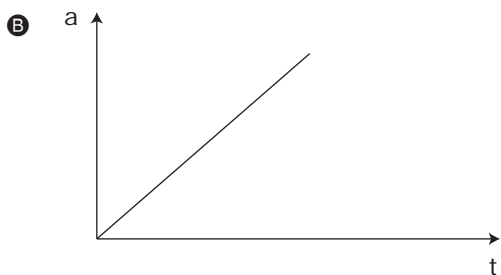
Logo, a alternativa B é a correta.

### QUESTÃO 121 241T

Quando uma gota de chuva se encontra em queda na atmosfera da Terra, duas forças estão atuando sobre ela: a força de resistência do ar e a força peso. A força de resistência do ar é um tipo de atrito e sempre se opõe ao sentido do movimento. A força que acelera o corpo no movimento de queda, do instante inicial até a velocidade se estabilizar (atingir o valor limite), é a resultante do peso e da resistência do ar. Ao longo da queda, a resistência do ar aumenta e a resultante das forças diminui até valer zero.

O gráfico que melhor representa a aceleração da gota em função do tempo é:





#### Alternativa D

**Resolução:** O texto informa que ao longo da queda da gota, a força de resistência do ar aumenta e a força resultante decresce até valer zero. Através da 2ª Lei de Newton ( $F_R = m \cdot a$ ), sabe-se que a aceleração é produzida por uma força resultante, logo, quando a força resultante for nula, a aceleração da gota também será. Graficamente isso está esboçado apenas na alternativa D, na qual a aceleração vai decrescendo em função do tempo até valer zero.

Portanto, a alternativa D é a correta.

#### QUESTÃO 122

A partir de agora, a maior temperatura já registrada oficialmente no Brasil, em quase 111 anos de medições pelo INMET, fundado em 1909, foi de 44,8 °C em Nova Maringá (MT), nos dias 4 e 5 de novembro de 2020.

Disponível em: <www.climatempo.com.br>.  
Acesso em: 5 maio 2022 (Adaptação).

O recorde de maior temperatura já registrada no Brasil, em Kelvin, foi de, aproximadamente,

- A 318.
- B 228.
- C 113.
- D 84.
- E 57.

#### Alternativa A

**Resolução:** O recorde de temperatura registrado no Brasil, de acordo com o texto, foi de 44,8 °C. Utilizando a relação que converte graus Celsius para a escala kelvin:

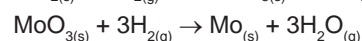
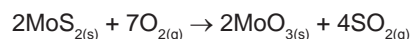
$$44,8 + 273,15 = 317,95 \text{ K}$$

Logo, o recorde de temperatura registrado no Brasil, em kelvin, foi de aproximadamente 318 K.

Portanto, a alternativa A é a correta.

#### QUESTÃO 123

A principal fonte de obtenção de molibdênio (Mo) é o minério denominado molibdenita, constituído de 95% de dissulfeto de molibdênio,  $\text{MoS}_{2(s)}$ . Esse minério sofre um processo de calcinação a 700 °C, produzindo trióxido de molibdênio,  $\text{MoO}_{3(s)}$ , e dióxido de enxofre,  $\text{SO}_{2(g)}$ . Na sequência, o  $\text{MoO}_{3(s)}$  aquecido reage com o gás hidrogênio para produzir molibdênio metálico,  $\text{Mo}_{(s)}$ , e água, conforme representado a seguir:



Considerando que o rendimento global desses dois processos é de 60%, qual é a massa aproximada de molibdenita, em quilograma, necessária para se obter 0,5 tonelada de molibdênio metálico?

Dados: Massas molares em  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ : H = 1, O = 16, S = 32 e Mo = 96.

- A 834
- B 877
- C 1 388
- D 1 462
- E 2 934

#### Alternativa D

**Resolução:** Inicialmente, é necessário determinar a equação global que representa o processo de produção do molibdênio (Mo) a partir do minério (molibdenita):



Observa-se na equação global que a proporção estequiométrica entre dissulfeto de molibdênio ( $\text{MoS}_2$ ), principal substância presente no minério, e Mo é de 2 : 2. No entanto, como a molibdenita é um mineral constituído de 95% de  $\text{MoS}_2$ , cuja massa molar é de 160 g/mol, tem-se a seguinte relação:

$$320 \text{ g} \text{ — } 95\%$$

$$x \text{ — } 100\%$$

$$x = 336,85 \text{ g}$$

Dessa forma, caso o rendimento global fosse de 100%, 336,85 g de molibdenita, ao reagirem, formariam 192 g de Mo (massa molar igual a 96 g/mol). No entanto, como o rendimento é de 60%, é necessário calcular o valor de Mo que, de fato, seria produzido no processo:

$$\begin{aligned} 192 \text{ g de Mo} &\text{ — } 100\% \\ y &\text{ — } 60\% \\ y &= 115,2 \text{ g de Mo} \end{aligned}$$

Por fim, considerando a formação de 0,5 tonelada (500 kg) de Mo, realiza-se o seguinte cálculo:

$$\begin{aligned} 336,85 \text{ g de molibdenita} &\text{ — } 115,20 \text{ g de Mo} \\ z &\text{ — } 500 \text{ kg de Mo} \\ z &= 1\,462 \text{ kg de molibdenita} \end{aligned}$$

Logo, a alternativa D é a correta.

#### QUESTÃO 124 828G

A resistência do corpo humano é quase que exclusivamente oferecida pela camada externa da pele, composta de células mortas, portanto, quando o corpo encontra-se úmido, a resistência diminui, permitindo maior intensidade de corrente elétrica do que a pele seca.

Disponível em: <<http://anais.unespar.edu.br>>. Acesso em: 6 maio 2022.

De acordo com o texto, com a pele úmida, o corpo humano possui

- (A) maior dissipação de energia elétrica.
- (B) menor fluxo de carga elétrica.
- (C) maior condutividade elétrica.
- (D) maior resistividade elétrica.
- (E) maior potencial elétrico.

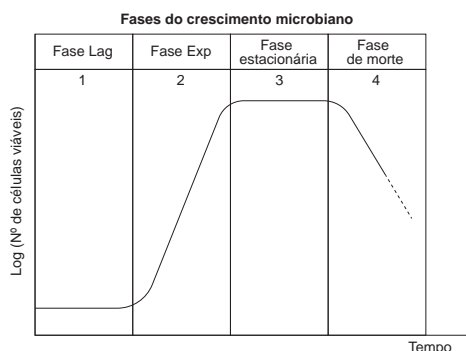
#### Alternativa C

**Resolução:** O texto-base traz a informação de que a pele do corpo humano é resistente à corrente elétrica, contudo, essa resistência diminui quando a pele está molhada. Logo, o conceito oposto ao de resistência elétrica é a condutividade elétrica, ou seja, se a resistência diminui a condutividade aumenta.

Portanto, a alternativa C é a correta.

#### QUESTÃO 125 MKKE

O gráfico a seguir representa o crescimento de bactérias em um meio de cultura com condições ideais para o desenvolvimento desses microrganismos.



Disponível em: <<https://wiki.feagri.unicamp.br>>. Acesso em: 5 maio 2022 (Adaptação).

Qual é o principal mecanismo de reprodução responsável pela curva observada na fase 2?

- (A) Bipartição.
- (B) Transdução.
- (C) Conjugação.
- (D) Esporulação.
- (E) Transformação.

#### Alternativa A

**Resolução:** A fase log ou de crescimento exponencial corresponde ao período em que as células bacterianas realizam seu processo de reprodução, aumentando rapidamente a população no meio de cultura. Nessa etapa, as bactérias se reproduzem principalmente de forma assexuada por meio fissão (bipartição ou cissiparidade), formando um septo que se dirige da superfície para o interior da célula, dividindo-a em duas células-filhas. A fissão é precedida pela duplicação do DNA que constitui o cromossomo bacteriano, recebendo cada célula-filha uma cópia do cromossomo da célula-mãe. Esse é o processo mais ágil de reprodução que garante o rápido crescimento da população bacteriana. Na transdução, o material genético de uma bactéria é transmitido a outra por meio da ação de um vírus bacteriófago. A conjugação ocorre entre duas bactérias, geneticamente diferentes, que se aproximam e se unem, temporariamente, por meio de uma ponte citoplasmática, denominada ponte de conjugação. A esporulação é o processo pelo qual as bactérias produzem esporos quando estão em um ambiente desfavorável à sua sobrevivência. Na fase de esporo, a bactéria pode permanecer dormente por um longo tempo, até que as condições voltem a ser favoráveis. Já a transformação é um fenômeno em que bactérias vivas absorvem e incorporam material genético (DNA) presente no meio ambiente. Portanto, está correta a alternativa A.

#### QUESTÃO 126 OXF6

Quando dois genes estão no mesmo cromossomo, mas muito distantes entre si, eles se segregam independentemente devido ao *crossing-over* (recombinação homóloga). Esse é um processo que acontece bem no início da meiose, no qual cromossomos homólogos aleatoriamente trocam fragmentos equivalentes. *Crossing-over* pode colocar novos alelos juntos em combinação no mesmo cromossomo, levando-os para o mesmo gameta.

Disponível em: <<https://pt.khanacademy.org/science/biology/classical-genetics/chromosomal-basis-of-genetics/a/linkage-mapping>>. Acesso em: 21 fev. 2018.

Considerando o fenômeno genético descrito, suponha que uma pesquisadora decidiu mapear os genes humanos A e B, ambos localizados no cromossomo 3. Com o intuito de mensurar a distância entre esses genes, ela deve analisar a frequência dos gametas produzidos por um indivíduo:

- (A) AABb
- (B) aabb
- (C) AABb
- (D) AaBB
- (E) AaBb

### Alternativa E

**Resolução:** Segundo o texto-base, genes que se encontram em um mesmo cromossomo e distantes entre si, segregam-se, independentemente, por meio do *crossing-over*. Esse fenômeno gera novas combinações gênicas nos gametas formados a partir da troca de fragmentos equivalentes entre cromossomos homólogos.

Sabe-se que tal fenômeno ocorre de forma relativamente aleatória, sendo que genes muito próximos possuem uma chance reduzida de recombinação se comparados àqueles que se encontram distantes um do outro. Por esse motivo, diz-se que a taxa de frequência de recombinação em gametas pode ser usada para mensurar a distância entre genes localizados no mesmo cromossomo.

Sabendo disso, para calcular a distância entre os genes A e B, localizados no mesmo cromossomo humano, a pesquisadora deve analisar a frequência de gametas recombinantes formados por um indivíduo. Contudo, a taxa de recombinação nos gametas só pode ser estudada a partir dos alelos de um indivíduo duplamente heterozigoto, pois, assim a frequência do *crossing-over* pode ser estimada. Caso o indivíduo seja homozigoto para ao menos um dos genes, ainda que ocorra a permuta, os gametas formados podem apresentar as mesmas combinações que o indivíduo parental, o que teoricamente impediria o reconhecimento de todas as recombinações, e, conseqüentemente, inviabilizaria o cálculo da distância relativa entre os genes mencionados.

As incorreções das demais alternativas podem ser justificadas da seguinte forma:

- A) No indivíduo duplamente homozigoto dominante, ainda que haja *crossing-over*, a taxa de recombinação não pode ser calculada, pois todos os alelos são dominantes e os gametas possuem a mesma combinação genética parental. Sem a taxa de recombinação não é possível medir a distância entre os genes.
- B) Assim como na alternativa anterior, se todos os alelos do indivíduo são recessivos, não é possível detectar a taxa de recombinação entre eles, o que impede o cálculo da distância entre os genes.
- C) Se o *crossing-over* ocorrer na porção dos cromossomos onde se encontra o gene A, a taxa de recombinação não pode ser medida, pois ambos os alelos são dominantes.
- D) Caso o *crossing-over* ocorra na porção dos cromossomos onde se localiza o gene B, não será possível medir a taxa de recombinação, pois ambos os alelos são dominantes.

### QUESTÃO 127

ZXKU

Uma das aplicações dos aerossóis são os chamados *sprays*, que consistem em uma bomba com um líquido (produto do *spray*) e um gás (propelente) misturador e sob pressão. O objetivo do propelente é unicamente impulsionar o produto para fora. Quando se aperta a válvula, a pressão dentro do frasco diminui abruptamente e o propelente se expande com violência. Como seu volume fica grande demais para o frasco, ele escapa, levando parte do produto para fora.

Qual transformação gasosa acontece com o propelente quando se aperta a válvula?

- A) Isocórica.  
B) Isobárica.  
C) Alotrópica.  
D) Adiabática.  
E) Isotérmica.

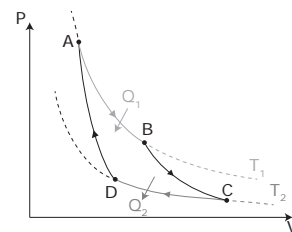
### Alternativa D

**Resolução:** Pelo texto, percebe-se que a pressão e o volume variam. Logo, a transformação não é isobárica ou isocórica, tornando as alternativas A e B incorretas. Pela equação de Clapeyron, sabe-se que, variando-se a pressão e o volume, a temperatura também mudará. Dessa forma, a alternativa E também está incorreta. A alternativa C está incorreta pois alotropia está relacionada a substâncias diferentes constituídas pelos mesmos elementos. Ainda pelo texto, como a pressão dentro do frasco varia abruptamente, pode-se entender que a transformação ocorre rapidamente, ou seja, trata-se de uma transformação adiabática.

### QUESTÃO 128

C2U4

Em 1824, o engenheiro francês Sadi Carnot propôs desenvolver teoricamente uma máquina térmica que funcionasse em ciclos e que tivesse o maior rendimento possível, ou seja, transformasse a maior quantidade possível de calor trocado em trabalho útil. Posteriormente, o ciclo dessa máquina térmica ideal ficou conhecido como ciclo de Carnot. O diagrama  $P \times V$  a seguir representa uma máquina térmica em um ciclo de Carnot com rendimento máximo, recebendo um calor  $Q_1$  de 1 600 J e dissipando um calor  $Q_2$  de 400 J, mantendo a temperatura  $T_2$  em 20 °C.



Nessas condições, a temperatura alcançada pela fonte quente, em grau Celsius, é de

- A) 899.  
B) 636.  
C) 353.  
D) 172.  
E) 80.

### Alternativa A

**Resolução:** Para solucionar o item é necessário lembrar dos conceitos da máquina de Carnot, a qual possui rendimento ( $\eta$ ) dado por:

$$\eta = 1 - \frac{T_F}{T_Q} = 1 - \frac{Q_F}{Q_Q}$$

Sendo que  $T_F$  e  $T_Q$ , representam as temperaturas das fontes fria e quente, respectivamente, e  $Q_F$  e  $Q_Q$ , representam o calor trocado na fonte fria e quente, respectivamente.

Logo, com o valor da temperatura da fonte fria em kelvin:

$$\frac{293}{T_Q} = \frac{400}{1600}$$
$$T_Q = 1172 \text{ K} \Rightarrow 1172 - 273 = 899 \text{ }^\circ\text{C}$$

Portanto, a alternativa A é a correta.

#### QUESTÃO 129 29DH

O aluminato de sódio ( $\text{NaAlO}_2$ ) é um agente coagulante de grande importância industrial que pode ser obtido, em pequena quantidade, por meio de um experimento em que se reage o hidróxido de sódio ( $\text{NaOH}$ ), em solução aquosa, com o alumínio metálico ( $\text{Al}$ ). Nessa reação, em que se nota um intenso aquecimento, também é produzido o gás hidrogênio ( $\text{H}_2$ ), que pode ser detectado pelo teste de chama, que consiste em colocar um palito aceso na presença do gás formado e observar uma pequena explosão.

Disponível em: <<http://projetoeduc.cecierj.edu.br>>. Acesso em: 10 maio 2022 (Adaptação).

A mudança de temperatura mencionada ocorre, pois

- A a entalpia da vizinhança diminui.
- B a energia potencial do sistema aumenta.
- C a variação de entalpia da reação é positiva.
- D os reagentes são mais energéticos que os produtos.
- E o fluxo de energia vai da vizinhança para o sistema.

#### Alternativa D

**Resolução:** A equação balanceada a seguir representa a reação termoquímica descrita no texto:



O intenso aquecimento notado está relacionado ao fato de essa ser uma reação química exotérmica ( $\Delta H < 0$ ), isto é, que libera energia térmica. Nesse tipo de reação, os reagentes são mais energéticos do que os produtos e a energia liberada pelo sistema aumenta a temperatura (energia cinética) do sistema e da vizinhança. Portanto, a alternativa D é a correta.

#### QUESTÃO 130 A57M

A fermentação alcoólica, que ocorre nas massas de produtos panificados, é um processo de transformação de açúcar em calor, gás carbônico e outros elementos complementares, cujo resultado será o crescimento da massa e o surgimento e incorporação de sabores desejáveis aos produtos. O fermento incorporado à massa é formado por um material rico em microrganismos (fungos e bactérias) que serão os responsáveis pela transformação do açúcar.

Disponível em: <[www.cpt.com.br](http://www.cpt.com.br)>. Acesso em: 6 maio 2022 (Adaptação).

O crescimento da massa desses produtos ocorre por meio da liberação de

- A ATP.
- B água.
- C calor.
- D ácido láctico.
- E gás carbônico.

#### Alternativa E

**Resolução:** A fermentação alcoólica é realizada, principalmente, por algumas espécies de fungos (conhecidos por levedos ou leveduras) e por algumas espécies de bactérias. Esses organismos, especialmente as leveduras, são conhecidas como fermentos biológicos. Esse tipo de fermentação tem o álcool etílico e o gás carbônico como produtos orgânicos finais. Na fabricação de pães e bolos, durante o preparo e cozimento da massa, o álcool escapa, enquanto o  $\text{CO}_2$  forma bolhas em meio à massa, estufando-a e promovendo o seu crescimento. Portanto, está correta a alternativa E.

#### QUESTÃO 131 OMJK

Os veículos que não possuem o sistema de freio ABS estão sob um risco maior de acidentes, pois, ao frear, as rodas travam, fazendo com que o automóvel derrape e o motorista tenha grande dificuldade de desviar dos obstáculos.

Um teste de análise de comportamento para carros que não possuem sistema ABS constatou que um veículo a 54 km/h, tendo seu freio acionado imediatamente pelo motorista ao perceber um obstáculo à sua frente, desliza sobre a superfície horizontal por uma grande distância com desaceleração constante até parar totalmente. O coeficiente de atrito cinético do pneu do veículo com a superfície horizontal é aproximadamente 0,7 e a aceleração da gravidade local é de  $10 \text{ ms}^{-2}$ .

A distância percorrida pelo carro após o freio ser acionado foi de, aproximadamente,

- A 7 m.
- B 9 m.
- C 10 m.
- D 12 m.
- E 16 m.

#### Alternativa E

**Resolução:** A única força atuante no problema descrito é a força de atrito cinético, logo ela é igual a força resultante do sistema. Através da Segunda Lei de Newton determina-se o valor da desaceleração do veículo.

$$F_{AC} = F_R$$
$$\mu_c \cdot N = m \cdot a$$
$$\mu_c \cdot m \cdot g = m \cdot a$$
$$a = \mu_c \cdot g$$
$$a = 0,7 \cdot 10 \Rightarrow a = 7 \text{ m/s}^2$$

Como se trata de uma desaceleração:  $a = -7 \text{ m/s}^2$

Para encontrar o valor da distância percorrida pelo carro é necessário recorrer às relações do movimento uniformemente variado (MUV), no caso a equação de Torricelli. Como 54 km/h equivale a 15 m/s, escreve-se:



$$V^2 = V_0^2 - 2 \cdot a \cdot d$$

$$0^2 = 15^2 - 2 \cdot 7 \cdot d$$

$$d = 16 \text{ m}$$

### QUESTÃO 132 RXTK

A lâmpada de Davy foi um objeto criado durante a Primeira Revolução Industrial, cuja função era reduzir o risco de explosões nas minas de carvão devido à presença do gás grisú (mistura de metano e gás natural). A lâmpada consistia em uma lamparina (recipiente com óleo e um pavio encerado fixo) confinada por uma malha de metal, que funcionava como uma espécie de corta-chama, evitando que a temperatura no entorno da chama atingisse a temperatura de ignição que levasse à explosão.

A explicação científica que justifica o uso da lâmpada de Davy descrita é a de que a malha de metal

- A) isola a chama da vizinhança, impedindo, assim, que se chegue à temperatura de ignição.
- B) impossibilita a passagem do gás grisú, em razão das dimensões das aberturas da malha.
- C) distribui o calor da chama em toda sua área, devido ao metal ser um bom condutor térmico.
- D) possui aberturas muito pequenas, o que impossibilita a passagem da chama para a vizinhança.
- E) utiliza o calor fornecido pela chama para dilatar, evitando a transferência para o gás grisú.

#### Alternativa C

**Resolução:** Analisando cada afirmativa separadamente,

- A) **INCORRETA** – Para isolar a chama da vizinhança, o confinamento dela não poderia ser feito com um objeto vazado (malha de metal), uma vez que este permite a troca de gases entre os ambientes interno e externo da lâmpada. Além disso, como nessa situação é necessário haver uma chama e que ela seja observável, ela não pode estar isolada da vizinhança.
- B) **INCORRETA** – A dimensão de uma molécula é da ordem de  $10^{-10}$  m. Logo, não há como, na época da Primeira Revolução Industrial (séculos XVIII e XIX), terem criado uma barreira mecânica para a passagem de um gás.
- C) **CORRETA** – Sendo o metal um bom condutor térmico e a malha composta por aberturas pequenas, ou seja, muitos segmentos metálicos, o calor fornecido pela chama será absorvido pela malha e distribuído ao longo dela. Desse modo, o calor restante, e que é absorvido pelo gás grisú, não é suficiente para elevar sua temperatura à de ignição.
- D) **INCORRETA** – Como justificado anteriormente, as dimensões das aberturas estão relacionadas à quantidade de segmentos metálicos e, com isso, a maior absorção de energia por parte da malha metálica.
- E) **INCORRETA** – Caso a malha de metal dilatasse significativamente, isso levaria à deformação desse envoltório. Além disso, isso não é o suficiente para evitar que alguma parte do calor fornecido pela chama seja transferido para o gás grisú.

### QUESTÃO 133 2W11

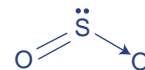
Compostos contendo enxofre (S), elemento pertencente à família VIA da tabela periódica, apresentam importância biológica e são muito encontrados na natureza. Grandes quantidades de enxofre são lançadas na atmosfera na forma de dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ), um dos mais comuns poluentes atmosféricos. A queima de combustíveis fósseis e as atividades industriais, como o refino de petróleo e a metalurgia, são as principais fontes antrópicas de emissão desse gás. Já a atividade vulcânica é a principal fonte natural associada às emissões desse poluente.

A geometria das moléculas constituintes desse gás poluente é

- A) linear.
- B) angular.
- C) trigonal.
- D) piramidal.
- E) tetraédrica.

#### Alternativa B

**Resolução:** O enxofre (S) e o oxigênio (O), constituintes da molécula de dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ), são elementos pertencentes à família VIA da tabela periódica e, por isso, possuem seis elétrons em seus respectivos níveis de valência. Dessa forma, a molécula de  $\text{SO}_2$  é formada por duas ligações covalentes entre o átomo de S (átomo central) e os dois átomos de O, sendo uma dupla e outra coordenada. Sendo assim, ela apresenta geometria angular devido à repulsão entre o par de elétrons livres do enxofre e as ligações duplas e, portanto, é polar. Veja:



Logo, a alternativa B é a correta.

### QUESTÃO 134 ASV6

Uma placa de cimento  
Comprida ou quadrada ela,  
Se a quentura bater nela,  
Ela aumenta o crescimento,  
Provocando abatimento,  
Depressão e rachadura.

OLIVEIRA, F. Disponível em: <www.recantodasletras.com.br>.  
Acesso em: 5 maio 2022. [Fragmento]

Qual fenômeno físico da termometria está presente no trecho do poema?

- A) Entropia.
- B) Dilatação.
- C) Convecção.
- D) Sublimação.
- E) Condensação.



### Alternativa B

**Resolução:** Em uma passagem do trecho do poema, o autor diz que se uma quentura bater na placa de cimento, ela irá crescer podendo culminar em rachaduras. Em termos da física, o autor fala sobre fornecer calor para uma placa de cimento, fazendo com que ela dilate podendo causar rachaduras em sua extensão, fenômeno denominado dilatação térmica.

Portanto, a alternativa B é a correta.

### QUESTÃO 135 G6JH

A PCR (*Polymerase Chain Reaction* ou Reação em Cadeia da Polimerase) é uma técnica pela qual moléculas de DNA são multiplicadas milhares ou milhões de vezes de uma forma bastante rápida. Todo o procedimento é realizado *in vitro*, gerando DNA em quantidade suficiente para análises posteriores. O passo decisivo para a expansão da PCR foi a descoberta da enzima Taq polimerase, extraída da bactéria *Thermus aquaticus*. Esse organismo vive em fontes termais e muitas de suas enzimas são termoestáveis (resistentes à desnaturação pelo calor). Essa propriedade torna a enzima dessa bactéria adequada para utilização em metodologias como a PCR, que envolve etapas de aquecimento a temperaturas de mais de 90 °C.

Disponível em: <<https://kasvi.com.br>>. Acesso em: 14 abr. 2022 (Adaptação).

A propriedade especial das enzimas dessa bactéria confronta a ideia de que as

- A** funções das enzimas não sofrem influência do pH do meio.
- B** enzimas sofrem desnaturação em temperaturas muito elevadas.
- C** proteínas são encontradas exclusivamente em células eucariotas.
- D** altas temperaturas contribuem para a atividade de todas as enzimas.
- E** atividades enzimáticas são realizadas no interior dos núcleos celulares.

### Alternativa B

**Resolução:** A característica especial mencionada no texto é a capacidade das enzimas da bactéria *Thermus aquaticus* de resistirem a altas temperaturas. A Taq polimerase extraída dessa bactéria, é indispensável para a realização da técnica de PCR. Existe a ideia de que as enzimas desnaturam em temperaturas muito elevadas. Isso se deve ao fato de as enzimas encontradas no organismo humano apresentarem uma faixa de temperatura ótima por volta de 37 °C. Entretanto, existem organismos que habitam ambientes extremos e que possuem mecanismos metabólicos, bem como enzimas, adaptados ao ambiente em que vivem. O pH influencia, sim, as funções das enzimas, uma vez que também é um fator limitante para a atividade de enzimas e proteínas dos seres vivos. Entretanto, o texto não aborda a questão do pH do meio. As proteínas são encontradas tanto em células procarióticas quanto eucarióticas. As enzimas podem funcionar tanto no interior do núcleo, como no citoplasma, no meio extracelular ou até em ambientes acelulares, desde que o ambiente forneça as condições necessárias, como é o caso da própria técnica de PCR.

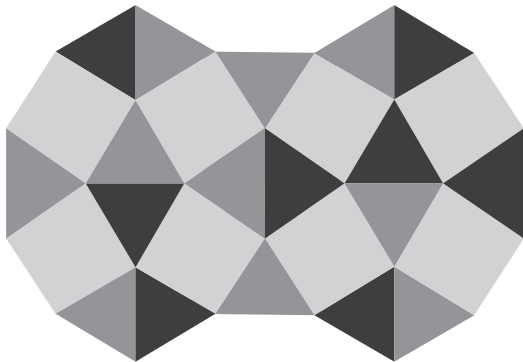
A atividade de uma reação bioquímica pode aumentar com o aumento da temperatura, até atingir a temperatura de desnaturação enzimática. Entretanto, não são todas as enzimas que apresentam esse padrão, além do fato de a propriedade dita no texto não estar relacionada a todas as enzimas e sim à Taq polimerase da bactéria *Thermus aquaticus*. Portanto, está correta a alternativa B.

## MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 136 a 180

#### QUESTÃO 136 BD77

O mosaico é um padrão de recobrimento de um plano envolvendo figuras planas, sem sobreposições das figuras ou espaços vazios. A figura a seguir mostra um mosaico formado por triângulos equiláteros e quadrados.



A figura formada por esse mosaico é um polígono não convexo cuja medida do maior ângulo interno é igual a

- A 60°.
- B 90°.
- C 120°.
- D 150°.
- E 210°.

#### Alternativa E

**Resolução:** Como o polígono é formado por triângulos equiláteros e quadrados, os ângulos internos do polígono são dados por somas de ângulos internos dos triângulos e quadrados. Analisando a figura, os ângulos internos desse polígono são  $60^\circ + 60^\circ = 120^\circ$ ,  $60^\circ + 90^\circ = 150^\circ$  e  $60^\circ + 90^\circ + 60^\circ = 210^\circ$ . Portanto, o maior ângulo interno desse polígono é  $210^\circ$ .

#### QUESTÃO 137 PUJ5

##### A Corrente do Bem – o filme

Eugene Simonet (Kevin Spacey), um professor de Estudos Sociais, faz um desafio aos seus alunos em uma de suas aulas: que eles criem algo que possa mudar o mundo. Trevor McKinney (Haley Joel Osment), um de seus alunos, é incentivado pelo desafio do professor e cria um jogo, chamado “pay it forward”, em que, a cada favor que recebe, você retribui a outras três pessoas.

Disponível em: <www.adorocinema.com>.  
Acesso em: 28 abr. 2022 (Adaptação).

A fase zero do jogo apresentado no filme é composta por apenas uma pessoa, Trevor; a fase 1 do jogo é formada pelas três pessoas diretamente beneficiadas por Trevor; a fase 2 é composta pelas nove pessoas beneficiadas pelas pessoas que Trevor ajudou; e assim sucessivamente.

Seguindo o jogo criado por Trevor no filme, na fase 5, quantas pessoas foram beneficiadas?

- A 27
- B 81
- C 120
- D 243
- E 363

#### Alternativa D

**Resolução:** Colocando as informações em uma tabela, tem-se:

Fase 0	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5
1	3	9	–	–	–

Identificando o padrão usado, observa-se que a quantidade de pessoas beneficiadas são potências de 3, assim:

Fase 0	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5
$3^0 = 1$	$3^1 = 3$	$3^2 = 9$	$3^3 = 27$	$3^4 = 81$	$3^5 = 243$

Logo, na fase 5 houve 243 pessoas beneficiadas.

#### QUESTÃO 138 G12I

Durante uma análise dos preços praticados em uma padaria, cujo preço da bisnaga salgada era de R\$ 3,00, apresentando uma saída de 600 unidades por dia, o gerente do estabelecimento chegou à seguinte conclusão: a cada R\$ 0,10 de desconto oferecido no preço da bisnaga, 60 bisnagas salgadas a mais são vendidas por dia.

Dessa maneira, o valor que deve ser praticado por unidade de bisnaga salgada nessa padaria para que, durante um dia de vendas, obtenha lucro máximo com a venda de bisnagas é de

- A R\$ 1,00.
- B R\$ 1,50.
- C R\$ 2,00.
- D R\$ 2,90.
- E R\$ 3,00.

#### Alternativa C

**Resolução:** Como a cada 10 centavos de desconto são vendidas 60 bisnagas a mais, seja  $y$  o valor arrecadado com as vendas e  $x$  a quantidade de bisnagas vendidas, pode-se escrever a seguinte expressão para o valor arrecadado:

$$y = (3 - 0,1x)(600 + 60x)$$

Assim:

$$y = 60(3 - 0,1x)(10 + x) = 6(30 - x)(10 + x)$$

Logo, as raízes dessa função são  $-10$  (não convém) e  $30$ .

É pedido o valor que cada unidade deve ser vendida para se obter o lucro máximo, logo calculando o  $x$  do vértice, tem-se:

$$x_v = -\frac{b}{2a} = -\frac{120}{(-12)} = 10$$

Logo, o valor de cada bisnaga deve ser  $3 - 0,1 \cdot 10 = \text{R\$ } 2,00$ .

**QUESTÃO 139** SULZ

Uma determinada empresa modela o valor de venda de seu produto em função do preço de custo da matéria-prima utilizada na sua fabricação, em real, segundo a função  $R(p) = 0,5p + 3,8$ , em que  $R(p)$  é o valor de venda e  $p$  é o preço de custo da matéria-prima. Já o seu fornecedor calcula o valor  $p$  a partir da cotação mensal média do dólar, a partir da função  $p(d) = 1,2d + 0,8$ , em que  $d$  é a cotação mensal média do dólar do mês anterior ao da venda.

De acordo com as informações, a função que representa o valor de venda do produto dessa empresa em função da cotação mensal média do dólar usada pelo fornecedor é:

- A  $R(d) = 1,6d + 4,6$
- B  $R(d) = 1,6d + 3,8$
- C  $R(d) = 0,6d + 4,2$
- D  $R(d) = 0,6d + 4,6$
- E  $R(d) = 0,6d + 8,36$

**Alternativa C**

**Resolução:** Como é procurado a valor de venda em função da cotação mensal média do dólar, a função procurada é dada por:

$$R(p(d)) = 0,5(1,2d + 0,8) + 3,8 = 0,6d + 4,2$$

**QUESTÃO 140** ØQF5

A população indígena brasileira passou de 294 mil, em 1990, para 818 mil, em 2010, segundo dados do Censo Demográfico 2010.

Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br>>. Acesso em: 29 abr. 2022 (Adaptação).

Após analisar o crescimento da população indígena de 1990 a 2010, um pesquisador registrou esse crescimento como linear e representado pela expressão  $n(x) = ax + b$ , em que  $n(x)$  é a população,  $x$  é o ano e  $a$  e  $b$  são constantes reais.

De acordo com o registro do pesquisador, na expressão, a constante  $a$  é, em milhar, igual a

- A 19,9.
- B 20,1.
- C 26,2.
- D 27,6.
- E 51,8.

**Alternativa C**

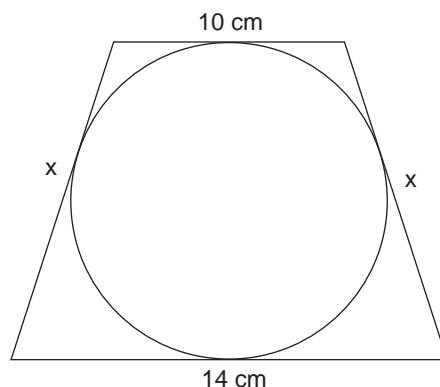
**Resolução:** Substituindo os dados do texto na expressão do pesquisador, tem-se:

$$\begin{cases} 294\,000 = 1990a + b & \text{(I)} \\ 818\,000 = 2\,010a + b & \text{(II)} \end{cases}$$

Fazendo (II) – (I), tem-se  $524\,000 = 20a$ , ou seja,  $a = 26\,200$ . Assim, o valor pedido, em milhares, é 26,2.

**QUESTÃO 141** 8M9A

O símbolo de uma empresa é formado por um trapézio isósceles circunscrito a uma circunferência. Na proposta original enviada para a gráfica que vai imprimir esse símbolo, a base maior do trapézio mede 14 cm e a base menor mede 10 cm, conforme imagem a seguir:



A fim de garantir a exatidão das medidas e a fidelidade à proposta original, o *designer* responsável pela reprodução do símbolo no *software* da gráfica calculou a medida  $x$  de cada um dos lados não paralelos do trapézio.

A medida encontrada pelo *designer*, para cada lado não paralelo do trapézio, é igual a

- A 8 cm.
- B 10 cm.
- C 12 cm.
- D 15 cm.
- E 18 cm.

**Alternativa C**

**Resolução:** Todo quadrilátero circunscritível a uma circunferência tem a soma de seus lados opostos iguais, ou seja, no trapézio isósceles do símbolo tem-se:

$$2x = 10 + 14$$

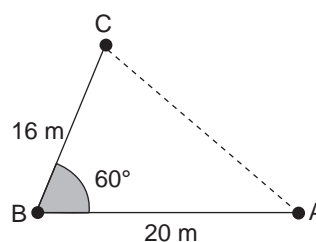
$$2x = 24$$

$$x = 12$$

Logo, cada lado não paralelo do trapézio é igual a 12 cm.

**QUESTÃO 142** 8FFT

Para a construção de um prédio em um terreno plano triangular, uma construtora construiu uma cerca em dois dos lados do terreno e deixou o terceiro lado sem cerca para que os caminhões com os materiais pudessem entrar no terreno e descarregar os insumos necessários para a construção. A imagem a seguir mostra a vista de cima desse terreno, em que o lado tracejado não foi cercado.



Considerando  $\sqrt{21} \cong 4,6$ , a medida aproximada do terceiro lado é igual a

- A 10,6 m.
- B 18,4 m.
- C 20,0 m.
- D 34,4 m.
- E 36,0 m.

**Alternativa B**

**Resolução:** Usando a Lei dos Cossenos no triângulo apresentado, tem-se:

$$AC^2 = 20^2 + 16^2 - 2 \cdot 20 \cdot 16 \cdot \cos(60^\circ)$$

$$AC^2 = 400 + 256 - 320$$

$$AC^2 = 336$$

$$AC \cong 4\sqrt{21} = 4 \cdot 4,6$$

$$AC = 18,4 \text{ m}$$

Assim, a medida do lado que não foi cercado no terreno é igual a 18,4 m.

**QUESTÃO 143** ZLY5

A frequência cardíaca máxima ( $F_{\text{MAX}}$ ) é de 220 batimentos por minuto (bpm). Para determinar o valor adequado para um indivíduo de  $x$  anos, por exemplo, basta fazer o seguinte cálculo:  $F_{\text{MAX}} = 220 - x$ .

Disponível em: <<https://veja.abril.com.br>>. Acesso em: 28 abr. 2022 (Adaptação).

Um grupo de pesquisadores relatou em uma pesquisa que a fórmula  $F = 60 + K(F_{\text{MAX}} - 60)$ , em que  $50\% \leq K \leq 70\%$ , pode determinar uma faixa de batimentos cardíacos por minuto dentro da qual é possível conseguir benefícios com segurança através de exercícios físicos, evitando sobrecargas.

Nessas condições, uma pessoa com 50 anos de idade pode fazer exercícios físicos, com segurança, dentro da faixa de batimentos por minuto entre

- A 108 e 114.
- B 115 e 137.
- C 138 e 142.
- D 143 e 153.
- E 154 e 166.

**Alternativa B**

**Resolução:** Para uma pessoa de 50 anos, a frequência cardíaca máxima é  $F_{\text{MAX}} = 220 - 50 = 170$ . A faixa de segurança dos batimentos dessa pessoa ocorre entre  $F_1 = 60 + 50\%(170 - 60)$  e  $F_2 = 60 + 70\%(170 - 60)$ . Resolvendo as expressões, tem-se:

$$F_1 = 60 + 50\%(170 - 60) = 60 + 0,5 \cdot 110 = 60 + 55 = 115$$

$$F_2 = 60 + 70\%(170 - 60) = 60 + 0,7 \cdot 110 = 60 + 77 = 137$$

Logo, a faixa de batimentos cardíacos segura para uma pessoa de 50 anos é entre 115 e 137.

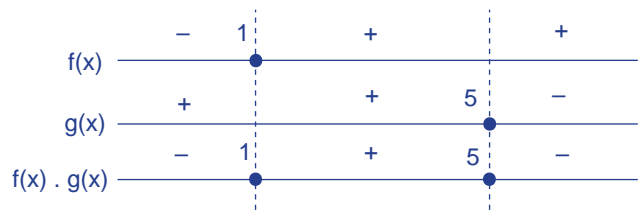
**QUESTÃO 144** 7HSA

Uma empresa fez uma pesquisa com seus funcionários para saber o nível de satisfação deles com o trabalho. O responsável pela análise dos dados dessa pesquisa anexou em seu relatório que a nota  $x$  atribuída por cada funcionário satisfazia a inequação  $(x - 1)(5 - x) \geq 0$ , e que, portanto, o nível de satisfação dos funcionários era positivo. De acordo com a inequação apresentada pelo responsável, as notas atribuídas pelos funcionários dessa empresa se encontram necessariamente no intervalo:

- A  $[1, 5]$
- B  $(1, 5)$
- C  $(-\infty, 1]$
- D  $[5, +\infty)$
- E  $(-\infty, 1] \cup [5, +\infty)$

**Alternativa A**

**Resolução:** Para a inequação ser satisfeita, fazendo o estudo do sinal das funções  $f(x) = x - 1$  e  $g(x) = 5 - x$  envolvidas, tem-se:



Assim, a inequação é satisfeita para  $x$  pertencente ao intervalo  $[1, 5]$ .

**QUESTÃO 145** KY48

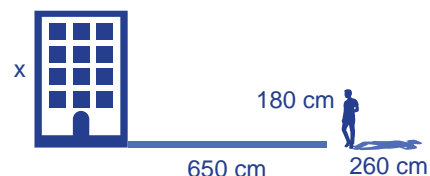
Dois amigos queriam medir o tamanho de um prédio e, para tal, resolveram medir às 15h de um dia ensolarado as sombras de um deles e do prédio que representava um paralelepípedo reto retângulo. O amigo que teria sua sombra aferida tinha altura de 180 cm e sua sombra tinha 260 cm, já o prédio tinha uma sombra de 650 cm.

Com base nesses dados, o prédio tinha uma altura aproximada, em metro, de

- A 13,80.
- B 7,20.
- C 6,50.
- D 4,50.
- E 3,00.

**Alternativa D**

**Resolução:** Considere a figura para a resolução do problema:



Por semelhança de triângulos e sendo  $x$  a altura aproximada do prédio, em cm, tem-se:

$$\begin{array}{rcl} 180 \text{ cm} & \text{---} & 260 \text{ cm} \\ x \text{ cm} & \text{---} & 650 \text{ cm} \\ x & = & 450 \text{ cm} \end{array}$$

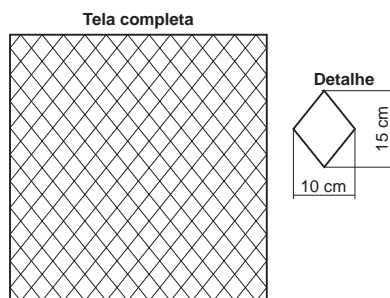
Logo, a altura aproximada do prédio é de 4,50 m.

#### QUESTÃO 146 SUYD

O uso de telas nas janelas de apartamentos é muito importante para que sejam evitados acidentes. Antes de comprar a tela de proteção para um dos cômodos de seu apartamento, um morador enviou, para a empresa que confecciona as telas, um arquivo com as áreas das janelas de alguns espaços de sua moradia, conforme mostra a tabela.

Cômodo	Copa	Cozinha	Escritório	Quarto	Sala
Área (m <sup>2</sup> )	0,9	1,0	1,5	1,8	2,4

A tela completa, feita sob medida, que foi instalada em um desses cômodos, está apresentada na figura, com as dimensões de cada um dos losangos que a compõem.

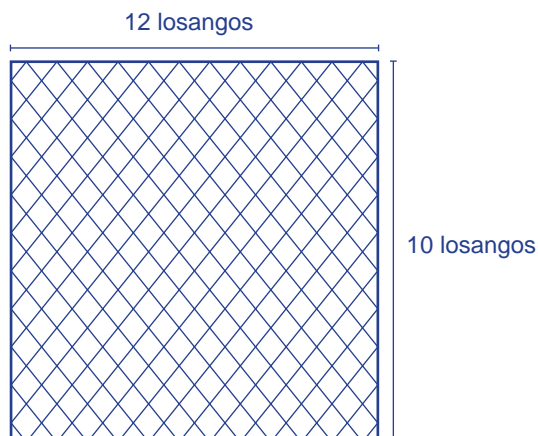


Sabendo que a área da tela é igual à área da janela em que foi instalada, a tela foi instalada na janela do(a)

- A) copa.
- B) cozinha.
- C) escritório.
- D) quarto.
- E) sala.

#### Alternativa D

**Resolução:** O primeiro passo é observar a tela inteira e contar o número de losangos completos em cada uma das direções: são 12 losangos na direção horizontal e 10 losangos na direção vertical.



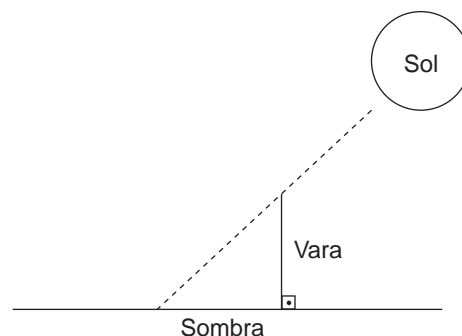
Sabe-se que a diagonal maior ( $D$ ) de cada losango vale 15 cm e a diagonal menor ( $d$ ) vale 10 cm. Para calcular a área, tem-se as medidas de cada lado dessa tela, isto é, com as medidas das diagonais dos losangos pode-se encontrar a área do retângulo formada por eles. Assim:

$$\begin{aligned} A &= (12 \cdot d) \cdot (10 \cdot D) = (12 \cdot 10 \text{ cm}) \cdot (10 \cdot 15 \text{ cm}) \\ A &= (12 \cdot 0,1 \text{ m}) \cdot (10 \cdot 0,15 \text{ m}) \\ A &= 1,2 \text{ m} \cdot 1,5 \text{ m} \Rightarrow A = 1,8 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Como a tela tem a mesma área da janela em que foi instalada, então a tela foi instalada na janela do quarto.

#### QUESTÃO 147 6CAB

A função tangente era a antiga função sombra, que tinha ideias associadas a sombras projetadas por uma vara colocada na vertical, conforme mostra a imagem. A variação na elevação do Sol causava uma variação no ângulo que os raios solares formavam com a vara e, portanto, modificava o tamanho da sombra.



Disponível em: <<http://ecalculo.if.usp.br>>. Acesso em: 24 out. 2021 (Adaptação).

De acordo com o texto e considerando  $\sqrt{3} \approx 1,7$ , se em determinado momento do dia o ângulo de incidência do Sol com a horizontal foi de  $60^\circ$  e a vara tiver 1,5 m, o comprimento aproximado da sombra foi igual a

- A) 2,65 m.
- B) 2,55 m.
- C) 2,38 m.
- D) 1,50 m.
- E) 0,88 m.

#### Alternativa E

**Resolução:** De acordo com o texto, a função tangente é a função sombra, ou seja, a variação da sombra no decorrer do dia é dada pela função tangente. Assim, de acordo com os dados e considerando a sombra sendo  $x$ , tem-se:

$$\text{tg}(60^\circ) = \frac{1,5}{x} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{1,5}{x} \Rightarrow x = \frac{1,5}{\sqrt{3}} \approx \frac{1,5}{1,7} \Rightarrow x \approx 0,88 \text{ m}$$

Logo, o comprimento aproximado da sombra foi igual a 0,88 m.

Nos empréstimos e financiamentos bancários, geralmente existem dois prazos: a carência e a amortização. A carência é o período antes do pagamento da primeira parcela do empréstimo, em que são cobrados apenas os juros sobre o valor emprestado. A amortização, por sua vez, é o período em que o valor emprestado é quitado no banco. A tabela a seguir apresenta o valor máximo que pode ser contratado, os prazos de carência e amortização, além da taxa de juros, referentes ao porte da empresa que solicita o empréstimo.

Crédito Especial Empresa – Capital de Giro				
PORTE	Crédito Especial Empresa – Condições Negociais			
	Valor máximo contratado por CNPJ	Carência	Amortização após carência	Taxa de juros
Microempreendedor Individual	Até R\$ 12,5 mil	9 meses	24 meses	1,59% a.m.
Microempresa	Até R\$ 75 mil	12 meses	30 meses	1,39% a.m.
Empresa de Pequeno Porte	Até R\$ 125 mil	12 meses	36 meses	1,19% a.m.

Disponível em: <<https://sebraers.com.br>>. Acesso em: 25 maio 2020.

Após negociar com o gerente, um homem conseguiu que os juros durante o prazo de carência fossem cobrados em regime de juros simples.

Sabendo que esse homem possui uma empresa de pequeno porte e tomou R\$ 50 000,00 emprestado, o valor total a ser pago por ele no período de carência será de:

- A R\$ 7 140,00
- B R\$ 8 340,00
- C R\$ 10 710,00
- D R\$ 11 400,00
- E R\$ 12 510,00

**Alternativa A**

**Resolução:** Como no período de carência não se cobra o montante, pode-se calcular apenas os juros que incidem sobre o capital em questão. Tem-se que  $C = R\$ 50\,000,00$ ,  $i = 1,19\% \text{ a.m.}$  e  $t = 12 \text{ meses}$ . Assim:

$$J = C \cdot i \cdot t \Rightarrow J = 50\,000 \cdot 0,0119 \cdot 12 \Rightarrow J = R\$ 7\,140,00$$

Dessa maneira, o homem pagará R\$ 7 140,00 de juros simples no período de carência.

QUESTÃO 149

Em um parque de diversões, uma das atrações é um rouba-bandeira tecnológico que é jogado com o auxílio de um aplicativo. Antes do início do jogo, aparece no aplicativo o mapa do parque com a posição das bandeiras de todas as equipes. Assim que o jogo inicia, as bandeiras desaparecem do mapa e as equipes que se enfrentam precisam chegar até o local em que a bandeira da equipe adversária está antes de finalizar o tempo. Para facilitar, as bandeiras das equipes piscam no mapa do aplicativo com uma certa periodicidade que depende da cor da bandeira, por exemplo, a bandeira da equipe azul pisca no mapa de 80 em 80 segundos. A tabela a seguir apresenta a periodicidade em que as bandeiras piscam:

Cor	Azul	Amarela	Preta	Verde	Vermelha
Periodicidade (segundos)	80 em 80	100 em 100	120 em 120	135 em 135	180 em 180

Sabe-se que uma partida desse jogo ocorre entre duas equipes, sendo que a partida se encerrará no momento em que as bandeiras dessas equipes piscarem juntas, no aplicativo, pela primeira vez após o início do jogo. Os confrontos da primeira fase desse jogo são os seguintes:

- Confronto I: Azul e Amarela
- Confronto II: Preta e Verde
- Confronto III: Vermelha e Azul
- Confronto IV: Amarela e Preta
- Confronto V: Verde e Vermelha

Dessa maneira, o confronto no qual as equipes terão o maior tempo disponível, nessa primeira fase do jogo, para encontrar a bandeira adversária é o:



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

### Alternativa B

**Resolução:** Para saber em quanto tempo duas bandeiras reaparecerão no mapa após o início do jogo, deve-se calcular o mínimo múltiplo comum (MMC) entre os períodos de cada equipe nos confrontos. Assim:

- Confronto I: Azul e Amarela

$$80 : 2^4 \cdot 5$$

$$100 : 2^2 \cdot 5^2$$

$$\text{MMC}(80, 100) = 2^4 \cdot 5^2 = 400 \text{ segundos}$$

- Confronto II: Preta e Verde

$$120 : 2^3 \cdot 3 \cdot 5$$

$$135 : 3^3 \cdot 5$$

$$\text{MMC}(120, 135) = 2^3 \cdot 3^3 \cdot 5 = 1\,080 \text{ segundos}$$

- Confronto III: Vermelha e Azul

$$80 : 2^4 \cdot 5$$

$$180 : 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5$$

$$\text{MMC}(80, 180) = 2^4 \cdot 3^2 \cdot 5 = 720 \text{ segundos}$$

- Confronto IV: Amarela e Preta

$$100 : 2^2 \cdot 5^2$$

$$120 : 2^3 \cdot 3 \cdot 5$$

$$\text{MMC}(100, 120) = 2^3 \cdot 3 \cdot 5^2 = 600 \text{ segundos}$$

- Confronto V: Verde e Vermelha

$$135 : 3^3 \cdot 5$$

$$180 : 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5$$

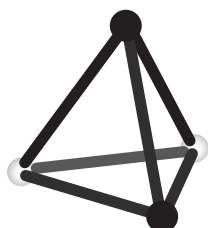
$$\text{MMC}(135, 180) = 2^2 \cdot 3^3 \cdot 5 = 540 \text{ segundos}$$

Dessa maneira, o confronto que terá o maior tempo disponível será o confronto II, 1 080 segundos.

### QUESTÃO 150

57TC

No jogo de tabuleiro Real de Ur, a jogabilidade é determinada lançando um conjunto de dados em forma de tetraedro de quatro faces, como mostra a imagem. Dois dos quatro vértices de cada dado são pintados de preto e os outros dois são pintados de cinza. Quando eles são lançados, se um dos vértices pintado de preto ficar para cima, o jogador anda uma casa; caso o vértice cinza fique para cima, o jogador não anda nenhuma casa.



Disponível em: <www.gamegesis.com>.  
Acesso em: 18 abr. 2022 (Adaptação).

O proprietário de uma hamburgueria temática de jogos resolveu usar dados no formato dos dados do jogo Real de Ur em uma promoção para determinar a quantidade de hambúrgueres que cada mesa poderia ganhar, sendo que o vértice pintado de preto de um dado voltado para cima significa um hambúrguer e vértice cinza para cima não ganha nenhum hambúrguer. Para participar, a mesa deveria consumir no mínimo R\$ 100,00 para receber um dado e, a cada R\$ 30,00 adicionais, receberia mais um dado para jogar. Em uma determinada mesa, foram consumidos R\$ 220,00.

Dessa maneira, a quantidade máxima de hambúrgueres que essa mesa pode ganhar com a promoção informada é igual a:

- A 3
- B 4
- C 5
- D 6
- E 7

### Alternativa C

**Resolução:** A quantidade de dados recebidos na mesa foi: 1 dado devido aos R\$ 100,00 consumidos e R\$ 120,00 : 30 = 4 dados adicionais. Logo, foram recebidos um total de 5 dados nessa mesa. Todos os dados têm a mesma possibilidade da mesa ganhar 1 hambúrguer, caso o vértice preto fique para cima.

Portanto, a quantidade máxima de hambúrgueres que essa mesa pode ganhar é igual a 5 hambúrgueres.

### QUESTÃO 151

IPFO

Um restaurante que serve refeições no estilo “prato feito” utiliza um sistema de cartelas para incentivar a fidelidade dos seus clientes. A cada refeição realizada, a cartela recebe um adesivo do restaurante. O cliente que apresentar 5 adesivos ganha a próxima refeição.

Com o esquema adotado, o restaurante dá um desconto aos clientes contemplados de, aproximadamente,

- A 16%.
- B 20%.
- C 25%.
- D 33%.
- E 45%.

### Alternativa A

**Resolução:** Considere p o valor da refeição no restaurante. Por regra de três, tem-se que:

$$6p \text{ — } 100\%$$

$$5p \text{ — } x$$

$$6p \cdot x = 500p$$

$$x = \frac{500p}{6p} \Rightarrow x = 83,33\ldots$$

Logo, o desconto dado pelo restaurante é igual a  $100\% - 83,33\% = 16,67\%$ , aproximadamente 16%.

Para manter uma rotina de exercícios físicos, uma pessoa planejou se exercitar caminhando nos dias pares de cada mês, descansando nos dias ímpares e nos domingos. Assim, para se exercitar, ela não caminhava no primeiro dia do mês, caminhava no segundo dia do mês, não caminhava no terceiro dia do mês, caminhava no quarto dia do mês, e seguia esse processo só o interrompendo se o dia da sua caminhada fosse domingo.

Sabendo que o último mês se iniciou em um sábado e teve trinta dias, quantos dias essa pessoa se exercitou caminhando nesse mês?

- A 18
- B 15
- C 12
- D 10
- E 8

**Alternativa C**

**Resolução:** Como o último mês teve 30 dias e se iniciou em um sábado, observe a tabela a seguir para a resolução:

S	T	Q	Q	S	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Como o mês foi de 30 dias, então houve 15 dias pares, realçados na tabela. Já que a pessoa descansa nos domingos, então ela não caminhou nos dias 2, 16 e 30, assim, no último mês a pessoa se exercitou caminhando  $15 - 3 = 12$  dias.

QUESTÃO 153

Perto da casa de Raquel, há uma padaria, uma farmácia e um pequeno restaurante. Diariamente, a padaria fica aberta das 6 às 18 horas; a farmácia, das 8 às 19 horas; o restaurante, das 11 às 23 horas.

O número de horas, por dia, que a padaria e a farmácia ficam abertas, simultaneamente, enquanto o restaurante está fechado é

- A 3.
- B 5.
- C 6.
- D 8.
- E 9.

**Alternativa A**

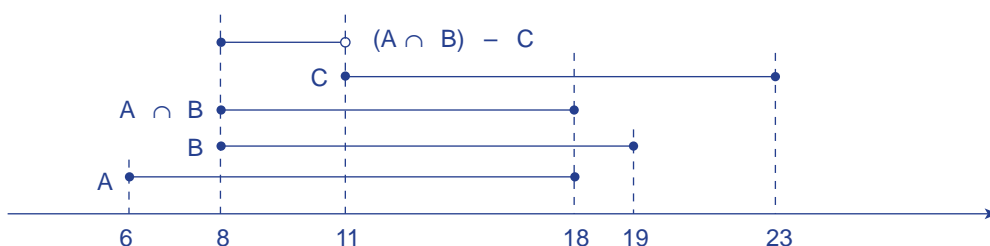
**Resolução:** Considere os seguintes intervalos reais:

$A = [6, 18]$ , intervalo de tempo em que a padaria permanece aberta;

$B = [8, 19]$ , intervalo de tempo em que a farmácia permanece aberta;

$C = [11, 23]$ , intervalo de tempo em que o restaurante permanece aberto.

Deve-se obter o intervalo  $(A \cap B) - C$ , em que a padaria e a farmácia permanecem abertas e o restaurante está fechado. Efetuando as operações na reta real, de baixo para cima, tem-se:

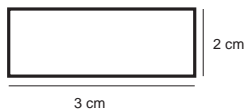


Portanto,  $(A \cap B) - C = [8, 11]$ , e o intervalo de tempo pedido vai das 8 às 11 horas, ou seja, a padaria e a farmácia ficam abertas, enquanto o restaurante está fechado, durante 3 horas. Logo, está correta a alternativa A.

**QUESTÃO 154**

Ø7B9

Um marceneiro constrói seus projetos em um *software* que utiliza uma escala de 1 : 60. Em um de seus projetos, ele desenhou a vista de cima da parte superior de uma mesa em formato retangular de área igual a 6 cm<sup>2</sup> no *software*, conforme a imagem a seguir:



Desprezando a espessura da parte superior da mesa, a quantidade mínima de madeira necessária, em metro quadrado, para fazer a parte superior da mesa desenhada pelo marceneiro será de

- A 600,00.
- B 216,00.
- C 21,60.
- D 6,00.
- E 2,16.

**Alternativa E**

**Resolução:** O comprimento real da parte superior da mesa é  $3 \cdot 60 = 180 \text{ cm} = 1,8 \text{ m}$ . A largura real da parte superior da mesa é  $2 \cdot 60 = 120 \text{ cm} = 1,2 \text{ m}$ . Assim, a área da parte superior será  $1,8 \cdot 1,2 = 2,16 \text{ m}^2$ .

Portanto, será necessário 2,16 m<sup>2</sup> de madeira.

**QUESTÃO 155**

EPN7

Cientistas do Laboratório Marinho de Plymouth (PML) testaram a eficácia dos mexilhões na eliminação de microplásticos da água do mar usando um tanque de calha projetado sob medida. Os experimentos mostraram que 300 mexilhões podiam filtrar 252 000 microplásticos por hora.

Disponível em: <www.ecycle.com.br>. Acesso em: 18 abr. 2022 (Adaptação).

Foi realizada uma demonstração do processo da limpeza de um tanque que continha certa quantidade de microplásticos, para um grupo de estudantes, usando 50 mexilhões durante 15 minutos. Sabe-se que foi observada a mesma taxa de limpeza por mexilhão do experimento realizado no PML. Após a demonstração, os alunos deveriam classificar o processo de limpeza de acordo com a quantidade de microplásticos filtrados, usando a seguinte escala:

Nível de limpeza	I	II	III	IV	V
Quantidade de microplásticos filtrados	Abaixo de 15 000	Entre 15 001 e 30 000	Entre 30 001 e 40 000	Entre 40 001 e 55 000	Acima de 55 000

Dessa maneira, o nível de limpeza na demonstração para os alunos é o

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

**Alternativa A**

**Resolução:** Montando um quadro com os dados, tem-se:

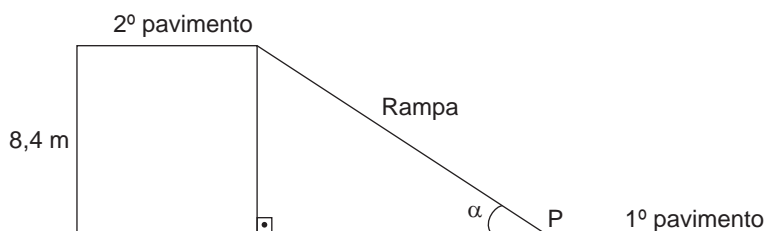
	Microplástico	Mexilhões	Tempo (minutos)
Experimento	252 000	300	60
Demonstração	x	50	15

Tanto a quantidade de mexilhões quanto o tempo são diretamente proporcionais à quantidade de microplástico filtrado, logo:

$$\frac{252\,000}{x} = \left(\frac{300}{50}\right)\left(\frac{60}{15}\right) \Rightarrow \frac{252\,000}{x} = 6 \cdot 4 \Rightarrow 24x = 252\,000 \Rightarrow x = 10\,500$$

Dessa maneira, na demonstração foram filtrados 10 500 microplásticos, que pertence ao nível I, abaixo de 15 000.

Em um *shopping*, a distância entre dois pavimentos é de 8,4 metros, e a rampa que conecta esses pavimentos está indicada na imagem.



Considerando  $\sin(\alpha) = 0,6$ , o comprimento dessa rampa é igual a

- A 6,3 m.
- B 7,5 m.
- C 10,5 m.
- D 11,2 m.
- E 14,0 m.

**Alternativa E**

**Resolução:** Foi dado que  $\sin(\alpha) = 0,6$ , assim, considerando  $x$  sendo a medida da hipotenusa do triângulo retângulo da imagem, tem-se:

$$\sin(\alpha) = 0,6 = \frac{8,4}{x} \Rightarrow x = \frac{8,4}{0,6} = 14 \text{ m}$$

Assim, o comprimento da rampa é igual a 14 m.

Os 50 moradores de um condomínio participaram de uma pesquisa para determinar qual das empresas, A, B ou C, realizaria a reforma do estacionamento. Os moradores podiam votar em uma, duas, três ou, ainda, em nenhuma das empresas, sendo que o resultado obtido foi o seguinte:

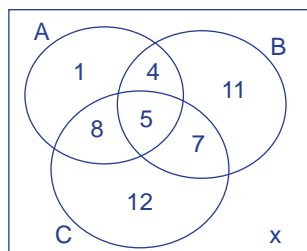
Categoria	Apenas A	Apenas B	Apenas C	A e B	A e C	B e C	A, B e C
Quantidade de votos	1	11	12	9	13	12	5

De acordo com as informações, a quantidade de pessoas que escolheu nenhuma empresa foi:

- A 0
- B 2
- C 5
- D 13
- E 24

**Alternativa B**

**Resolução:** Colocando as informações dadas em um diagrama, em que  $x$  é o valor procurado, tem-se:



Dessa forma:

$$x + 1 + 4 + 11 + 5 + 8 + 7 + 12 = 50 \Rightarrow x + 48 = 50 \Rightarrow x = 2$$

Dessa maneira, 2 pessoas não escolheram nenhuma das empresas.

**QUESTÃO 158**

7YNF

Em determinado ano, o imposto de renda que o contribuinte deveria pagar foi calculado conforme expressão a seguir, em que  $x$  era o salário bruto mensal do contribuinte:

$$I(x) = \begin{cases} 0, & 0 < x \leq 1900 \\ 0,075x - 143, & 1900 < x \leq 2800 \\ 0,15x - 360, & 2800 < x \leq 3700 \\ 0,225x - 640, & 3700 < x \leq 4600 \\ 0,275x - 870, & x > 4600 \end{cases}$$

Sabe-se que, nesse ano, dois contribuintes tinham salário bruto mensal de R\$ 5 000,00 e R\$ 2 000,00.

Desse modo, a diferença, em módulo, dos valores de imposto de renda pagos por esses contribuintes nesse ano foi de

- A R\$ 505,00.
- B R\$ 500,00.
- C R\$ 498,00.
- D R\$ 440,00.
- E R\$ 415,00.

**Alternativa C**

**Resolução:** O contribuinte cujo salário bruto mensal era de R\$ 5 000,00 pagou:

$$I(5\,000) = 0,275 \cdot 5\,000 - 870 = 1\,375 - 870 = \text{R\$ } 505,00$$

Já o contribuinte cujo salário bruto mensal era de R\$ 2 000,00 pagou:

$$I(2\,000) = 0,075 \cdot 2\,000 - 143 = 150 - 143 = \text{R\$ } 7,00$$

Desse modo, a diferença pedida é  $505 - 7 = \text{R\$ } 498,00$ .

**QUESTÃO 159**

SG71

Em um criadouro de peixes, uma piscina com 60 cm de profundidade, 2 m de largura e 5 m de comprimento abriga peixes da espécie X. Semanalmente, as piscinas do criadouro são limpas e, para isso, os funcionários as esvaziam usando uma bomba-d'água na razão de  $1 \text{ m}^3/\text{min}$ , sendo que, por definição do criadouro,  $\frac{1}{6}$  da capacidade total das piscinas precisa continuar com água para que os peixes fiquem vivos. Somente após o esvaziamento é que as piscinas são limpas.

Sabendo que a capacidade total da piscina é dada pelo produto entre as suas dimensões, por quantos minutos o funcionário do criadouro deve esvaziar a piscina de peixes da espécie X antes da limpeza?

- A 5
- B 12
- C 36
- D 60
- E 100

**Alternativa A**

**Resolução:** Inicialmente, é preciso determinar a capacidade total da piscina que abriga os peixes da espécie X. Como a profundidade mede 60 cm = 0,6 m, a largura mede 2 m e o comprimento mede 5 m, segue que o volume ou capacidade total da piscina é de:

$$V = 0,6 \cdot 2 \cdot 5 \Rightarrow V = 6 \text{ m}^3$$

Como  $\frac{1}{6}$  da capacidade total da piscina precisa continuar com água para que os peixes fiquem vivos, então  $1 \text{ m}^3$  da piscina que abriga peixes da espécie X precisa continuar com água. Assim, o funcionário só pode esvaziar  $5 \text{ m}^3$  da capacidade da piscina.

Como os funcionários esvaziam as piscinas na razão  $1 \text{ m}^3/\text{min}$ , então, já que as grandezas são diretamente proporcionais, usando regra de três simples, tem-se:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ m}^3 \rightarrow 1 \text{ min} \\ 5 \text{ m}^3 \rightarrow x \text{ min} \end{array} \right\} \Rightarrow x = 5 \text{ min}$$

Logo, o funcionário deve esvaziar a piscina por 5 minutos antes de limpá-la.

**QUESTÃO 160**

SCUI

A versão mais conhecida dos jogos de tabuleiro de origem escandinava é o HNEFATAFL, que é jogado em um tabuleiro gradeado de tamanho  $11 \times 11$ , com duas equipes com forças desiguais e objetivos diferentes. O jogador defensor tem a metade da quantidade de peças do jogador atacante e, além dessas peças, controla o rei, a peça central do jogo. O jogador atacante controla quatro grupos de guerreiros com quantidades iguais em cada.

Disponível em: <www.ludopedia.com>. Acesso em: 18 abr. 2022. [Fragmento]

No início de uma partida desse jogo, cada grupo do time atacante tinha 8 guerreiros, sendo que cada peça ocupava uma casa do tabuleiro.

Dessa maneira, a quantidade de casas vazias no tabuleiro, no início dessa partida, é exatamente igual a

- A 48.
- B 57.
- C 64.
- D 72.
- E 89.

**Alternativa D**

**Resolução:** O tabuleiro tem  $11 \times 11$  casas = 121 casas. O jogador defensor tem metade da quantidade de peças do jogador atacante. Logo, se o jogador atacante controla 4 grupos de guerreiros com quantidades iguais em cada, sendo que há 8 guerreiros em cada grupo atacante, tem-se que o jogador atacante tem  $4 \cdot 8 = 32$  peças.

Desse modo, o jogador defensor tem metade das peças do jogador atacante, isto é, 16 peças, mais o rei, ou seja, 17 peças.

Portanto, o número de casas ocupadas será  $32 + 17 = 49$  e o número de casas vazias é igual a  $121 - 49 = 72$  casas.

**QUESTÃO 161**

JIDU

Em um curso de segurança, os participantes devem realizar uma série de atividades em uma região de mata fechada. Nesse treinamento, havia 135 pessoas, sendo: 60 pessoas de 18 a 25 anos, 45 pessoas de 26 a 40 anos e 30 pessoas acima de 40 anos.

Esses participantes foram divididos em equipes por faixa etária, de maneira que em cada uma delas havia o mesmo número de integrantes, sendo este o maior possível.

Assim, a quantidade de integrantes de cada equipe foi exatamente igual a

- A 5.
- B 7.
- C 9.
- D 15.
- E 27.

**Alternativa D**

**Resolução:** Como o número de integrantes nas equipes é o maior possível, deve-se calcular o MDC entre 30, 45 e 60. Fatorando esses números, tem-se:

$$30 = 2 \cdot 3 \cdot 5$$

$$45 = 3 \cdot 3 \cdot 5 = 3^2 \cdot 5$$

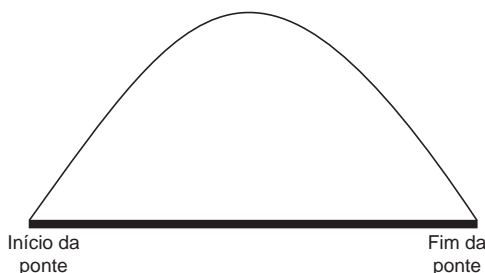
$$60 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5$$

Assim,  $\text{MDC}(30, 45, 60) = 3 \cdot 5 = 15$ . Ou seja, há 15 pessoas em cada equipe.

**QUESTÃO 162**

EPØL

Um engenheiro elaborou o projeto de uma ponte cujos pontos inicial e final do arco são descritos pelas raízes da equação  $-x^2 + 25x - 100 = 0$  e coincidem com o início e o fim da ponte, conforme mostra a imagem a seguir:



De acordo com o projeto do engenheiro, considerando todas as unidades em metro, a distância entre o início e o fim da ponte é igual a

- A 5 m.
- B 15 m.
- C 20 m.
- D 25 m.
- E 125 m.

**Alternativa B**

**Resolução:** Calculando as raízes da equação dada, tem-se:

$$-x^2 + 25x - 100 = 0$$

$$\Delta = 25^2 - 4 \cdot (-1) \cdot (-100) = 625 - 400 = 225$$

$$x = \frac{-25 \pm \sqrt{225}}{2 \cdot (-1)} \Rightarrow x = \frac{-25 \pm 15}{-2} \Rightarrow x = 5 \text{ ou } x = 20$$

Assim, o comprimento da ponte é  $20 - 5 = 15$  m.

**QUESTÃO 163**

UO85

Em uma feira escolar, os alunos do 3º ano do Ensino Médio estão apresentando os braços robóticos que construíram em uma disciplina optativa. O professor de Matemática desafiou os grupos a programarem o braço robótico para que ele desenhasse um triângulo, logo em seguida, deveriam posicioná-lo em um dos pontos notáveis desse triângulo que estivesse totalmente fora da imagem desenhada.



O quadro a seguir apresenta as propostas apresentadas pelos grupos:

Grupo	Alfa	Beta	Gama	Delta	Zeta
Tipo de triângulo desenhado	Retângulo	Retângulo	Retângulo	Obtusângulo	Obtusângulo
Ponto notável em que o braço robótico foi posicionado	Ortocentro	Incentro	Baricentro	Circuncentro	Baricentro

Dessa maneira, o grupo cujo braço robótico estava posicionado no local pedido foi o

- A Alfa.
- B Beta.
- C Gama.
- D Delta.
- E Zeta.

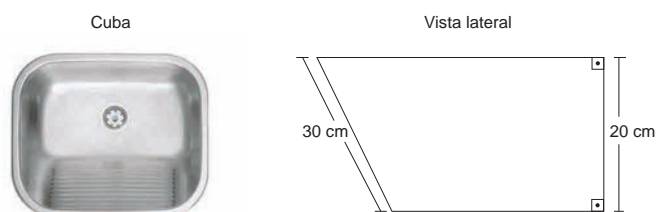
#### Alternativa D

**Resolução:** O circuncentro do triângulo obtusângulo é um ponto notável externo a esse triângulo. Logo, o braço robótico do grupo Delta é o que está posicionado adequadamente.

#### QUESTÃO 164

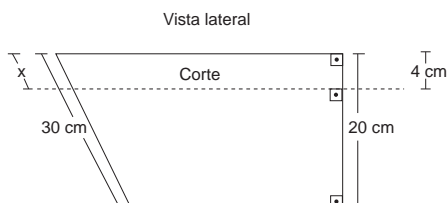
2K2A

A imagem a seguir mostra uma cuba para uma área de serviço e a representação de sua vista lateral.



Disponível em: <www.amazon.com>. Acesso em: 18 abr. 2022 (Adaptação).

Ao comprar a cuba, o responsável pela instalação dos itens em um apartamento verificou que era necessário ajustar o objeto para a adequação nessa residência, por isso decidiu realizar um corte transversal, como o indicado a seguir, fazendo os devidos reparos após o corte.



De acordo com as informações, a medida x indicada na representação esquemática do corte, em centímetro, era igual a

- A 2,7.
- B 5,0.
- C 6,0.
- D 7,5.
- E 8,0.

#### Alternativa C

**Resolução:** Como a vista lateral têm formato de trapézio retângulo, tem-se segmentos paralelos cortados por duas transversais. Assim, pelo Teorema de Tales, obtém-se:

$$\frac{x}{30} = \frac{4}{20} \Rightarrow x = \frac{30 \cdot 4}{20} \Rightarrow x = \frac{30}{5} \Rightarrow x = 6$$

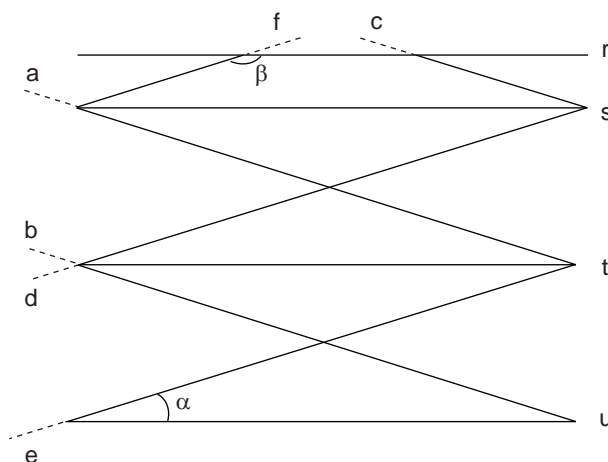
Desse modo, a medida x indicada é de 6,0 cm.

O macaco foi desenvolvido especificamente para auxiliar na realização dos serviços de manutenção em caixas de transmissão dos veículos, ou seja, é um item de fácil manuseio que oferece uma grande ajuda aos mecânicos, no dia a dia das suas oficinas.



Disponível em: <<https://lojadomecanico.com.br>>. Acesso em: 19 maio 2022 (Adaptação).

Um mecânico, ao ajustar um macaco como o da figura, o deixou com a seguinte disposição, representada pela vista frontal a seguir, em que  $a \parallel b \parallel c$ ,  $d \parallel e \parallel f$  e  $r \parallel s \parallel t \parallel u$ .

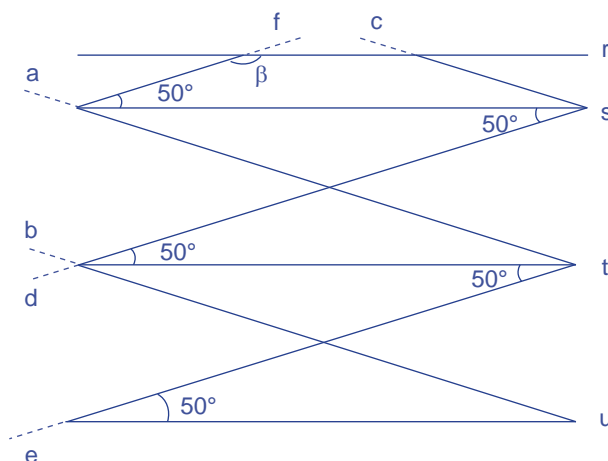


De acordo com as informações, se  $\alpha$  é igual a  $50^\circ$ , então  $\beta$  vale

- A  $25^\circ$ .
- B  $40^\circ$ .
- C  $65^\circ$ .
- D  $100^\circ$ .
- E  $130^\circ$ .

**Alternativa E**

**Resolução:** Usando as propriedades das retas paralelas cortadas por uma transversal, partindo de baixo até chegar em cima, tem-se:



Portanto,  $\alpha + \beta = 180^\circ \Rightarrow 50^\circ + \beta = 180^\circ \Rightarrow \beta = 130^\circ$ .

Dimas foi agraciado com um prêmio de R\$ 10 000,00 na loteria e decidiu investir esse dinheiro em duas aplicações distintas. Uma parte, ele investiu por dois anos na aplicação A, que paga 11% ao ano de juros simples. A outra parte ele investiu durante dois anos na aplicação B, que paga 10% ao ano de juros compostos.

Se durante esses dois anos Dimas recebeu R\$ 2 140,00 de juros das aplicações, a diferença entre as quantias inicialmente investidas em cada aplicação vale, em milhares de reais,

- A 0.
- B 2.
- C 4.
- D 5.
- E 6.

**Alternativa B**

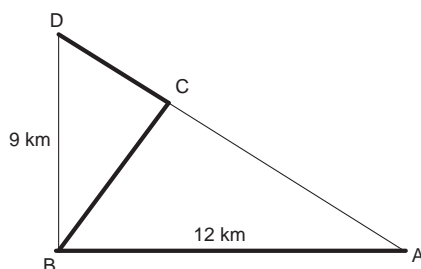
**Resolução:** Denote por  $C$  a parte investida em A, em milhares de reais; assim, a parte investida em B pode ser denotada por  $(10 - C)$ . Os juros auferidos em A valem  $C \cdot 0,11 \cdot 2 = 0,22C$ . Os juros auferidos em B valem  $(10 - C)(1 + 0,1)^2 - (10 - C) = 0,21(10 - C)$ . Assim,  $0,22C + 0,21(10 - C) = 2,14 \Rightarrow 0,01C = 0,04 \Rightarrow C = 4$ . Logo, a diferença pedida é de  $6 - 4 = 2$  mil reais.

QUESTÃO 167

Em um aplicativo de transporte, caso o usuário mude o trajeto e aumente a distância a ser percorrida pelo veículo, são cobradas tarifas em função da distância adicional. A tabela a seguir apresenta essas tarifas:

Tarifa	I	II	III	IV	V
Distância adicional em relação ao percurso original	Menos de 20%	21 a 50%	51 a 70%	71 a 100%	Mais de 100%

Em um determinado percurso, estavam previstos 12 km para a corrida original, saindo do ponto A e finalizando no ponto B, no entanto, o usuário solicitou que o motorista ampliase o trajeto passando pelo ponto C e finalizando a corrida no ponto D, conforme indicado a seguir:



Considerando que ABD e BCD sejam triângulos retângulos com ângulos retos nos vértices B e C, respectivamente, a tarifa a ser aplicada nessa corrida é do tipo:

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

**Alternativa E**

**Resolução:** No triângulo ABD, pelo Teorema de Pitágoras, tem-se:

$$AD^2 = BD^2 + AB^2 \Rightarrow AD^2 = 9^2 + 12^2 \Rightarrow AD^2 = 81 + 144 \Rightarrow AD^2 = 225$$

Assim,  $AD = 15$  km.

Da relação métrica  $ah = bc$ , em que  $a = AD$ ,  $h = BC$ ,  $b = AB$  e  $c = BD$ , tem-se:

$$BC \cdot AD = AB \cdot BD \Rightarrow BC \cdot 15 = 12 \cdot 9 \Rightarrow BC = 7,2 \text{ km}$$

Agora, no triângulo BCD, pelo Teorema de Pitágoras, tem-se:

$$BD^2 = BC^2 + CD^2 \Rightarrow 9^2 = 7,2^2 + CD^2 \Rightarrow CD^2 = 81 - 51,84 \Rightarrow CD^2 = 29,16 \Rightarrow CD = 5,4 \text{ km}$$

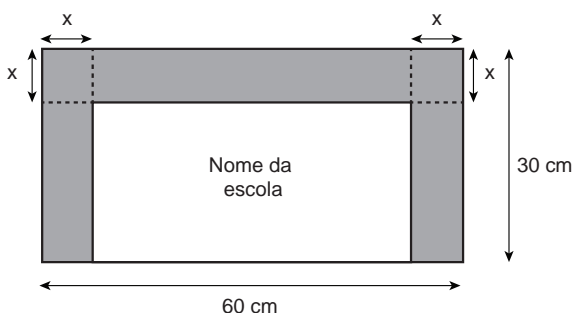
Assim, o trajeto adicional será  $BC + CD = 7,2 + 5,4 = 12,6$  km.

Portanto, como esse trajeto é maior do que o original, a tarifa adotada será a V, que indica mais de 100% de distância adicional.

### QUESTÃO 168

MØLV

Uma confeitaria foi contratada para fazer o bolo para o aniversário de cem anos de uma escola. A pedido da diretoria escolar, a parte superior do bolo será igual ao símbolo retangular da escola e terá 60 cm de comprimento e 30 cm de largura, conforme a imagem a seguir.



Sabe-se que o retângulo em que o nome da escola está escrito é branco e que o restante do símbolo da escola é cinza.

Para confeitar o bolo, o confeitiro usará *fondant*, que é uma cobertura de açúcar, tingindo uma parte de cinza e deixando a outra parte em branco. Após cortar o *fondant* na área exata que cada cor terá no bolo, ele aplicará o *fondant* sobre o bolo e depois escreverá o nome da escola por cima do *fondant* branco.

Desconsiderando a altura do *fondant* que será aplicado no bolo, a área do bolo em que o confeitiro aplicará o *fondant* branco pode ser representada por:

- A  $(30 - x)^2$
- B  $2(30 - x)^2$
- C  $x(30 - x)$
- D  $(60 - x)(30 - x)$
- E  $(60 - x^2)(30 - x)$

#### Alternativa B

**Resolução:** Como o comprimento do bolo mede 60 cm, então o comprimento do retângulo branco será  $60 - x - x = 60 - 2x$ . De forma análoga, como a largura do bolo mede 30 cm, então a largura do retângulo branco medirá  $30 - x$ .

Portanto, a área do bolo em que o confeitiro aplicará o *fondant* branco será:

$$(60 - 2x)(30 - x) = 2(30 - x)(30 - x) = 2(30 - x)^2$$

### QUESTÃO 169

A3KZ

Um clube esportivo de uma cidade está fazendo uma seleção de jovens para montar seu time de basquete. A tabela a seguir mostra a quantidade de inscritos para os testes de seleção.

Idade	Quantidade de inscritos
14	7
15	8
16	7
17	4
18	2

Segundo os dados da tabela, a idade modal dos jogadores que participaram dos testes de seleção é igual a

- A 14 anos.
- B 15 anos.
- C 16 anos.
- D 17 anos.
- E 18 anos.

#### Alternativa B

**Resolução:** De acordo com a tabela, a idade modal será 15 anos, já que apresenta o maior número de inscritos.

### QUESTÃO 170

ØA3B

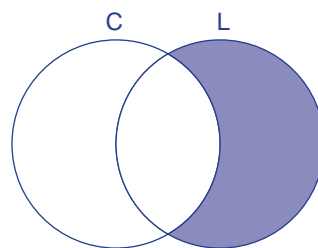
Uma empresa fornece o almoço de seus funcionários em um restaurante próprio. Em função de restrições alimentares de algumas pessoas, o cardápio precisa ser cuidadosamente preparado, pois, entre seus colaboradores, há intolerantes à lactose, celíacos (intolerantes ao glúten) e pessoas com as duas condições. O dono desse restaurante resolveu analisar o conjunto de pessoas que possuem uma ou duas dessas condições alimentares.

Sendo C o conjunto das pessoas celíacas dessa empresa e L o das intolerantes à lactose, o dono do restaurante encontrou que o conjunto de pessoas que são apenas intolerantes à lactose está representado por:

- A C
- B L
- C  $C \cap L$
- D  $L - C$
- E  $C - L$

#### Alternativa D

**Resolução:** Considere o seguinte diagrama para a análise do problema proposto.



O conjunto destacado no diagrama representa os elementos de L que não estão em C, ou seja,  $L - C$ .

### QUESTÃO 171

86XG

Um investidor decidiu aplicar R\$ 42 000,00 em três ações. Para isso, ele realizou um estudo para avaliar o risco envolvido em cada uma dessas aplicações, criando um parâmetro próprio, o qual denominou como fator de risco. As três ações escolhidas, após os estudos, foram catalogadas com fatores de risco 1, 2 e 4, sendo que, quanto maior o fator, maior o risco. Esse investidor decidiu que o valor aplicado em cada ação seria inversamente proporcional ao fator de risco de cada uma.

De acordo com as informações, o valor aplicado na ação de menor risco será igual a

- A R\$ 6 000,00.
- B R\$ 12 000,00.
- C R\$ 14 000,00.
- D R\$ 24 000,00.
- E R\$ 36 000,00.

#### Alternativa D

**Resolução:** Sejam  $k$  a constante de proporcionalidade,  $C_1$  o valor aplicado na ação de fator de risco 1,  $C_2$  o valor aplicado na ação de fator de risco 2 e  $C_4$  o valor aplicado na ação de fator de risco 4, tem-se:

$$\begin{aligned} C_1 + C_2 + C_4 &= 42\,000 \\ C_1 &= \frac{k}{1}; C_2 = \frac{k}{2} \text{ e } C_4 = \frac{k}{4} \Rightarrow \\ C_1 + C_2 + C_4 &= \frac{k}{1} + \frac{k}{2} + \frac{k}{4} \Rightarrow \\ \frac{(4 + 2 + 1)k}{4} &= 42\,000 \Rightarrow \\ \frac{7k}{4} &= 42\,000 \Rightarrow k = 24\,000 \end{aligned}$$

Calculando o valor investido em cada ação, tem-se:

$$\begin{aligned} C_4 &= \frac{k}{4} = \frac{24\,000}{4} = 6\,000 \\ C_2 &= \frac{k}{2} = \frac{24\,000}{2} = 12\,000 \\ C_1 &= \frac{k}{1} = 24\,000 \end{aligned}$$

Portanto, o valor aplicado na ação de menor risco será o maior valor de investimento, ou seja, R\$ 24 000,00.

#### QUESTÃO 172

2RFG

A Floresta Amazônica viveu em 2021 o seu pior ano em uma década. De janeiro a dezembro, foram destruídos 10 362 km<sup>2</sup> de mata nativa, o que equivale à metade de Sergipe. Os dados são do Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD) do Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon), que monitora a região por meio de imagens de satélites.

Disponível em: <<https://envolverde.com.br>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

Considerando que um hectare seja igual a 10 000 m<sup>2</sup>, a área de Floresta Amazônica desmatada em 2021, em hectare, foi igual a

- A 1 036 200,00.
- B 103 620,00.
- C 10 362,00.
- D 1 036,20.
- E 103,62.

#### Alternativa A

**Resolução:** Primeiramente, convertendo a equivalência dada, tem-se:

$$\begin{aligned} 1 \text{ hectare} &= 10\,000 \text{ m}^2 \Rightarrow \\ 1 \text{ hectare} &= 0,01 \text{ km}^2 \Rightarrow \\ 100 \text{ hectares} &= 1 \text{ km}^2 \end{aligned}$$

Assim, utilizando a área desmatada, tem-se:

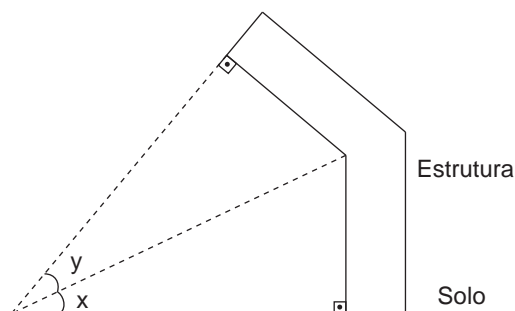
$$\begin{aligned} 100 \text{ hectares} &= 1 \text{ km}^2 \Rightarrow \\ 10\,362 \text{ km}^2 &= 10\,362 \cdot 100 \text{ hectares} \Rightarrow \\ 10\,362 \text{ km}^2 &= 1\,036\,200 \text{ hectares} \end{aligned}$$

Portanto, a área da Floresta Amazônica desmatada em 2021 foi de 1 036 200 hectares.

#### QUESTÃO 173

9N9L

Em um curso de Engenharia, os estudantes estavam analisando uma estrutura e precisavam determinar algumas medidas solicitadas pelo professor. A imagem a seguir, fora de escala, mostra a vista lateral dessa estrutura.



Após algumas análises da vista lateral da estrutura, os estudantes encontraram que  $\cos(x) = \frac{\sqrt{21}}{5}$ ,  $\sin(y) = \frac{3}{5}$ ,  $\cos(y) = \frac{4}{5}$  e  $\sin(x) = \frac{2}{5}$ .

Se uma das medidas solicitadas pelo professor foi  $\cos(x + y)$ , para responderem corretamente, os estudantes devem informar que essa medida é igual a:

- A  $\frac{3\sqrt{21} + 8}{5}$
- B  $\frac{3\sqrt{21} + 8}{25}$
- C  $\frac{3\sqrt{21} - 8}{25}$
- D  $\frac{4\sqrt{21} - 6}{5}$
- E  $\frac{4\sqrt{21} - 6}{25}$

#### Alternativa E

**Resolução:** Sabe-se que:

$$\cos(x + y) = \cos(x) \cdot \cos(y) - \sin(x) \cdot \sin(y)$$

Assim, substituindo os valores, tem-se:

$$\begin{aligned} \cos(x + y) &= \left( \frac{\sqrt{21}}{5} \cdot \frac{4}{5} \right) - \left( \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{5} \right) \\ \cos(x + y) &= \frac{4\sqrt{21} - 6}{25} \end{aligned}$$

Portanto, o valor de  $\cos(x + y)$  é o que aparece na alternativa E.



### QUESTÃO 174

N5LJ

A expressão “onde a coruja dorme” é bastante conhecida no meio do futebol. Ela é usada para indicar quando a bola chutada entra em um dos ângulos superiores da trave do gol. Esse tipo de chute também é conhecido como “chute na gaveta” ou “chute no ângulo”.



Disponível em: <www.soportugues.com.br>. Acesso em: 18 abr. 2022.

O ângulo referido na expressão descrita anteriormente é, também, conhecido como ângulo

- A cônico.
- B obtuso.
- C agudo.
- D raso.
- E reto.

#### Alternativa E

**Resolução:** O ângulo referido no texto é o ângulo de  $90^\circ$ , também conhecido como ângulo reto.

### QUESTÃO 175

X18F

A lâmina para microscopia é um pequeno retângulo de vidro transparente e sem imperfeições utilizado para depositar a amostra que pretende se observar ao microscópio. Geralmente a sua espessura vai de 1,00 a 1,20 mm. Muito mais finas, com uma espessura de 0,13 a 0,16 mm, as lamínulas têm um papel importante para a lente objetiva, pois influenciam diretamente na qualidade da imagem, além de manterem a amostra fixa sobre a lâmina.

Disponível em: <https://kasvi.com.br>. Acesso em: 18 abr. 2022 [Fragmento].

Considerando uma montagem envolvendo uma lamínula sobre uma lâmina, a diferença entre a maior e a menor espessuras possíveis desse conjunto, em milímetro, é de

- A 0,03.
- B 0,15.
- C 0,23.
- D 0,36.
- E 0,49.

#### Alternativa C

**Resolução:** O conjunto mais fino é formado pela lâmina de menor espessura e pela lamínula de menor espessura, 1,00 mm e 0,13 mm, respectivamente. Logo:

$$1,00 + 0,13 = 1,13 \text{ mm}$$

O conjunto mais espesso é formado pela lâmina de maior espessura e pela lamínula de maior espessura, 1,20 mm e 0,16 mm, respectivamente. Logo:

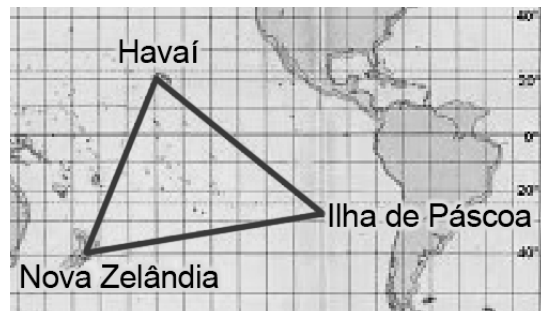
$$1,20 + 0,16 = 1,36 \text{ mm}$$

A diferença entre elas será de  $1,36 - 1,13 = 0,23 \text{ mm}$ .

### QUESTÃO 176

AJKC

Cada um dos vértices do triângulo ilustrado no mapa a seguir representa uma ilha, sendo elas: Havaí, Nova Zelândia e Ilha de Páscoa.



Disponível em: <www.inquietudebrasileira.com.br>. Acesso em: 18 abr. 2022 (Adaptação).

Sabe-se que a distância real entre o Havaí e a Ilha de Páscoa é de 7 400 km e, no mapa, essa distância é de 7,4 cm. Dessa maneira, a escala adotada no mapa foi de:

- A 1 : 1 000
- B 1 : 100 000
- C 1 : 1 000 000
- D 1 : 100 000 000
- E 1 : 1 000 000 000

#### Alternativa D

**Resolução:** A distância real entre o Havaí e a Ilha de Páscoa é de 7 400 km, ou seja,  $7,4 \cdot 10^8 \text{ cm}$ . Já a distância no desenho é de 7,4 cm.

Desse modo, cada centímetro no desenho corresponde a 100 000 000 centímetros na realidade.

Portanto, a escala no mapa foi de 1 : 100 000 000.

### QUESTÃO 177

5Q83

Em um jogo de simulação de navegação marítima, foi solicitado, em determinada fase, que o jogador fizesse uma conversão às quatro horas na embarcação. Sabe-se que uma conversão às quatro horas, de acordo com o jogo, significa que o jogador deve girar a embarcação em sentido horário uma angulação equivalente ao que o ponteiro dos minutos realiza em um relógio tradicional no decorrer de 20 minutos.

Para que o jogador realize o movimento solicitado pelo jogo, quantos graus ele deve girar a embarcação em relação à sua posição antes da conversão?

- A  $30^\circ$
- B  $45^\circ$
- C  $90^\circ$
- D  $100^\circ$
- E  $120^\circ$

### Alternativa E

**Resolução:** Considerando um relógio tradicional, tem-se:

$$\begin{aligned} 360^\circ & \text{-----} 60' \\ x^\circ & \text{-----} 1' \\ x & = 6^\circ \end{aligned}$$

Logo, cada minuto corresponde a  $6^\circ$ . Desse modo, 20 minutos será  $20 \cdot 6 = 120^\circ$ .

Portanto, o jogador deve girar a embarcação  $120^\circ$ .

### QUESTÃO 178

WWRF

A pedido dos clientes, uma academia optou por permanecer aberta 24 horas durante um período de teste. Nesse tempo, os funcionários realizaram a contagem dos clientes a cada hora para verificar a viabilidade de permanecer nesse modelo ou diminuir o tempo em que a academia permanece aberta.

Após algumas análises, verificou-se que a quantidade de clientes no período de teste variou conforme a função  $f(x) = 45 - 40 \cdot \sin\left(\frac{x \cdot \pi}{12}\right)$ , em que  $x$  é a hora do dia de 0 a 24. Depois do período de teste, a academia decidiu que funcionaria, diariamente, por 8 horas, abrindo 4 horas antes da hora com maior quantidade de clientes no período de teste e fechando 4 horas depois da hora mais movimentada no período de teste.

Nessas condições, o intervalo, em hora, em que essa academia ficará aberta, após o período de teste, é dado por:

- A [2, 10]
- B [8, 16]
- C [10, 18]
- D [12, 20]
- E [14, 22]

### Alternativa E

**Resolução:** No período de teste, a maior quantidade de clientes ocorreu quando  $f(x)$  é máximo, ou seja, quando  $\sin\left(\frac{x \cdot \pi}{12}\right) = -1$ . Para essa igualdade ser verdadeira, tem-se:

$$\frac{x \cdot \pi}{12} = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{3 \cdot 12}{2} \Rightarrow x = 3 \cdot 6 = 18$$

Logo, 18h foi a hora com maior quantidade de clientes no período de teste. Como a academia ficará aberta 4 horas antes e 4 horas depois, o intervalo pedido é [14, 22].

### QUESTÃO 179

R3E6

O recorde oficial de Mergulho Mais Profundo pertence a Ahmed Gamal Gabr, mergulhador egípcio que alcançou 1 088,96 pés de profundidade em alto mar. Foram 15 minutos para realizar a descida completa e cerca de 13 horas para retornar à superfície.

Disponível em: <www.evidive.com.br>. Acesso em: 18 abr. 2022 (Adaptação).

Para efeitos de comparação, foram apresentadas algumas distâncias:

I - Distância percorrida pelo som em um segundo: 332 m

II - Comprimento da Avenida Paulista: 2 800 m

III - Altitude de La Paz na Bolívia: 3 600 m

IV - Altura do ponto médio da estratosfera: 33 500 m

V - Altura recorde de salto de paraquedas: 39 000 m

Sabe-se que um 1 centímetro equivale a 0,0328 pé.

Dessa maneira, a profundidade atingida pelo mergulhador, em metro, é mais próxima da distância:

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

### Alternativa A

**Resolução:** Como 1 centímetro equivale a 0,0328 pés, tem-se:

$$1 \text{ cm} = 0,0328 \text{ pés} \Rightarrow 100 \text{ cm} = 3,28 \text{ pés} \Rightarrow 1 \text{ m} = 3,28 \text{ pés}$$

$$1 \text{ pé} = \left(\frac{1}{3,28}\right) \text{ m}$$

Assim, utilizando essa relação para a profundidade do mergulho, tem-se:

$$1088,96 \text{ pés} = \frac{1088,96}{3,28} \text{ m} = 332 \text{ m}$$

Portanto, trata-se da distância percorrida pelo som em um segundo, distância I.

### QUESTÃO 180

4KQ3

Uma empresa de ônibus interestadual organiza algumas viagens simultâneas, com dois ônibus para um mesmo lugar. Para determinado destino, o ônibus A e o ônibus B partiram juntos e realizaram paradas juntos, nos mesmos locais. Sabe-se que, no ônibus A, havia, no total, 40 pessoas e a média de idade, nesse ônibus, era de 30 anos. Já no ônibus B, havia um total de 50 pessoas e a média de idade era de 48 anos.

Durante essa viagem, esses dois ônibus fizeram uma parada em um restaurante para os passageiros fazerem um lanche. No momento em que todos os passageiros e os motoristas estavam dentro do restaurante, não havia outros clientes.

Desconsiderando os funcionários do restaurante, a média de idades das pessoas dentro do restaurante no momento indicado era igual a

- A 40 anos.
- B 42 anos.
- C 44 anos.
- D 45 anos.
- E 46 anos.

---

---

**Alternativa A**

**Resolução:** De acordo com as informações, sendo  $S_1$  e  $S_2$  as somas das idades nos ônibus A e B, respectivamente, e  $M_A$  e  $M_B$  as médias das idades nos ônibus A e B, respectivamente, tem-se:

$$M_A = \frac{S_1}{40} \Rightarrow 30 = \frac{S_1}{40} \Rightarrow S_1 = 30 \cdot 40 = 1\,200$$

$$M_B = \frac{S_2}{50} \Rightarrow 48 = \frac{S_2}{50} \Rightarrow S_2 = 48 \cdot 50 = 2\,400$$

Logo, a média  $M$  das idades das pessoas no restaurante no momento pedido é:

$$M = \frac{S_1 + S_2}{40 + 50} = \frac{1\,200 + 2\,400}{90} \Rightarrow M = \frac{3\,600}{90} = 40 \text{ anos}$$