GABARITO

EM • P-8 - EM-2-R • 2021

Questão / Gabarito

1	C	**21**	D	**41**	B
2	C	**22**	B	**42**	A
3	E	**23**	C	**43**	B
4	C	**24**	C	**44**	D
5	B	**25**	B	**45**	E
6	D	**26**	A	**46**	C
7	B	**27**	A	**47**	A
8	B	**28**	C	**48**	D
9	D	**29**	B	**49**	B
10	A	**30**	E	**50**	A
11	C	**31**	C	**51**	C
12	B	**32**	D	**52**	C
13	C	**33**	D	**53**	E
14	A	**34**	E	**54**	D
15	B	**35**	C	**55**	E
16	E	**36**	E	**56**	B
17	E	**37**	D	**57**	A
18	B	**38**	D	**58**	C
19	C	**39**	C	**59**	C
20	D	**40**	C	**60**	E

Sistema de Ensino pH

Prova Bimestral

P-8 – Ensino Médio – Regular

2ª série

TIPO EM2-R

RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

MATEMÁTICA

QUESTÃO 01: Resposta C

Seja x o número de filhos e y o número de filhas.
Cada filho tem (x – 1) irmãos e y irmãs. Além disso, cada filha tem x irmãos e (y – 1) irmãs. Assim:

$$\begin{cases} y-1=\dfrac{x}{2} \\ x-1=y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2y-2=x \\ x-1=y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=4 \\ y=3 \end{cases}$$

Assim, o total de filhos e filhas da família é 4 + 3 = 7

QUESTÃO 02: Resposta C

Note inicialmente que:

det A = 50 – 40 = 10

det B = x^2 – 90

Como det A = det B, temos:

$x^2 - 90 = 10 \Rightarrow x^2 = 100$

$$\therefore \begin{cases} x=10 \\ x=-10 \text{ (não convém)} \end{cases}$$

QUESTÃO 03: Resposta E

Para obter a e b, faremos:
a + 7 = 5 ⇒ a = –2
1 + b = 1 ⇒ b = 0
Portanto, o produto a·b é igual a (–2)·0 = 0.

QUESTÃO 04: Resposta C

Seja A o número de acertos do estudante e E o número de erros.
Note inicialmente que A + E = 100 → A = 100 – E (I)
Além disso:

$2A-\dfrac{E}{3}=130$ (II)

Substituindo I em II:

$$2A-\frac{E}{3}=130$$
$$2(100-E)-\frac{E}{3}=130$$
$$200-E-\frac{E}{3}=130$$
$$600-7E=390$$
$$7E=210$$
$$E=30$$

Portanto, A = 100 – E = 100 – 30 = 70.

QUESTÃO 05: Resposta B

Para que o produto A·B seja igual a I_2, a matriz A deve ser do tipo 2 x 3. Assim:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & -1 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

Além disso:

$$B = \begin{bmatrix} x & 0 \\ y & 0 \\ z & 0 \end{bmatrix}$$

Portanto:

$$A \cdot B = \begin{bmatrix} -y & 2z & 0 \\ x - z & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$-y - 2z = 1 \Rightarrow y + 2z = -1$ (I)

$x - z = 0$ (II)

Somando (I) e (II): $x + y + z = -1$

QUESTÃO 06: Resposta D

Para m = 1,99:

$$\begin{cases} x + 2y = 4 \\ x + 1{,}99y = 5 \end{cases}$$

Subtraindo a primeira equação da segunda: $0{,}01y = -1 \Rightarrow y = -100 \Rightarrow x = 204$

Para m = 1,999:

$$\begin{cases} x + 2y = 4 \\ x + 1{,}999y = 5 \end{cases}$$

Subtraindo a primeira equação da segunda: $0{,}001y = -1 \Rightarrow y = -1000 \Rightarrow x = 2004$

Portanto, o valor de x aumenta em 2004 – 204 = 1800.

QUESTÃO 07: Resposta B

Multiplicando ambos os lados da igualdade por A^{-1}, temos:

$$A \cdot X = B \Leftrightarrow A^{-1} \cdot A \cdot X = A^{-1} \cdot B \Leftrightarrow X = A^{-1} \cdot B$$

Assim:

$$X = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 5 & 3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 3 \\ -4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 \\ 3 \end{bmatrix}$$

Portanto, a soma dos elementos da matriz X é: 10 + 3 = 13.

QUESTÃO 08: Resposta B

$$Q = Q_1 + Q_2 = \begin{bmatrix} 15 & 20 & 18 \\ 20 & 12 & 15 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 12 & 10 & 8 \\ 18 & 12 & 16 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 27 & 30 & 26 \\ 38 & 24 & 31 \end{bmatrix}$$

QUESTÃO 09: Resposta D

$$P \cdot Q = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$P \cdot Q = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$$

O determinante de P·Q é 0. Já o determinante de Q·P é 1.

Portanto, a diferença entre os determinantes é igual a: 1 – 0 = 1.

QUESTÃO 10: Resposta A

Se k = 1, o sistema será possível e indeterminado, isto é, terá infinitas soluções, já que a razão entre os coeficientes de x é igual à razão entre os coeficientes de y e é igual à razão entre os números no membro direito da igualdade.

Se k ≠ 1, o sistema será possível e determinado, ou seja, terá uma única solução, já que a razão entre os coeficientes de x será diferente da razão entre os coeficientes de y.

Portanto, qualquer que seja o valor de k, o sistema terá solução.

QUESTÃO 11: Resposta C

Seja x o número de meninas e y o número de meninos.

$x + y = 100$ (I)

$\frac{x}{2} + \frac{y}{4} = 30\%$ de $100 = 30 \Rightarrow 2x + y = 120$ (II)

Subtraindo (II) de (I), temos: $x = 20$.

QUESTÃO 12: Resposta B

Para obter a matriz que representa a média final de cada estudante i em cada disciplina j, faremos $\frac{E_1 + E_2}{2}$.

$$E_1 + E_2 = \begin{bmatrix} 10 & 8 & 9 \\ 8 & 10 & 10 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 8 & 8 & 9 \\ 8 & 8 & 10 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 18 & 16 & 18 \\ 16 & 18 & 20 \end{bmatrix}$$

Assim, a matriz procurada é:

$$\begin{bmatrix} \frac{18}{2} & \frac{16}{2} & \frac{18}{2} \\ \frac{16}{2} & \frac{18}{2} & \frac{20}{2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 & 8 & 9 \\ 8 & 9 & 10 \end{bmatrix}$$

QUESTÃO 13: Resposta C

Para $C^{-1} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, faremos:

$$\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Assim:

$2a + 0 = 1 \Rightarrow a = 0{,}5$

$2b + 0 = 0 \Rightarrow b = 0$

$0 + c = 0 \Rightarrow c = 0$

$0 + d = 1 \Rightarrow d = 1$

Portanto, o produto dos elementos maiores que zero é: $1 \cdot 0{,}5 = 0{,}5$.

QUESTÃO 14: Resposta A

Fazendo $Y = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, temos:

$$\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$$

Assim:

$2a + 0c = 0 \Rightarrow a = 0$

$2b + 0d = 2 \Rightarrow b = 1$

$a + 3c = 3 \Rightarrow c = 1$

$b + 3d = 1 \Rightarrow 1 + 3d = 1 \Rightarrow 3d = 0 \Rightarrow d = 0$

Portanto:

$$Y = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

QUESTÃO 15: Resposta B

Igualando a soma dos elementos da 1ª e da 3ª coluna, temos:

$2x + 1 = x + 5 \Rightarrow x = 4$

Igualando também a soma dos elementos da 1ª e da 2ª coluna, temos:

$2 \cdot 4 + 1 = 2 + 4 + y \Rightarrow 9 = y + 6 \Rightarrow y = 3$

Fazendo o determinante da matriz, teremos:

$$\begin{vmatrix} 4 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 0 \\ 4 & 4 & 5 \end{vmatrix} = 60 + 0 + 16 - 48 - 0 - 10 = 18$$

QUESTÃO 16: Resposta E

Para obter a matriz T, faremos:

$$T = \begin{bmatrix} 2\cdot 1^2 - 1 & 2\cdot 1^2 - 2 & 2\cdot 1^2 - 3 \\ 0 & 2\cdot 2^2 - 2 & 2\cdot 2^2 - 3 \\ 0 & 0 & 2\cdot 3^2 - 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 6 & 5 \\ 0 & 0 & 15 \end{bmatrix}$$

Fazendo agora A·T, temos:

$$\begin{bmatrix} -1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 6 & 5 \\ 0 & 0 & 15 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 6 & 21 \end{bmatrix}$$

Finalmente, para $A \cdot T \cdot A^{-1}$:

$$\begin{bmatrix} -1 & 6 & 21 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 28 \end{bmatrix}$$

QUESTÃO 17: Resposta E

$$\begin{bmatrix} x & y \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -y & x \end{bmatrix}$$

Representando os pontos A = (x, y) e B = (-y, x) no plano cartesiano, teremos o ângulo AÔB reto. Com isso, A sofre uma rotação anti-horária de 90º em torno da origem para se tornar B.

QUESTÃO 18: Resposta B

$$M + \lambda I = \begin{bmatrix} 0 & 17 & 2 \\ 2 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} - \lambda \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\lambda & 17 & 2 \\ 2 & -\lambda & 0 \\ 1 & 0 & -\lambda \end{bmatrix}$$

Assim, igualando o determinante (M – λI) a zero, teremos:

$$\begin{vmatrix} -\lambda & 17 & 2 \\ 2 & -\lambda & 0 \\ 1 & 0 & -\lambda \end{vmatrix} = -\lambda^3 + 2\lambda + 34\lambda = -\lambda \cdot (\lambda^2 - 36) = 0$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \lambda_1 = 6 \\ \lambda_2 = -6 \text{ (não convém)} \\ \lambda_3 = 0 \text{ (não convém)} \end{cases}$$

QUESTÃO 19: Resposta C

Trata-se de uma pirâmide hexagonal regular acoplada em um prisma hexagonal regular. Logo, possui 13 vértices e 24 arestas. Então, a soma vale 13 + 24 = 37.

QUESTÃO 20: Resposta D

Utilizando a semelhança de pirâmides, temos:

$$\left(\frac{4}{8}\right)^3 = \frac{v}{V} \rightarrow v = \frac{1}{8}V$$

$$V_T = \frac{7}{8}V = \frac{7}{8} \cdot \frac{1}{3}\,\frac{8^2\sqrt{3}}{4} \cdot 4\sqrt{3} = 56 \text{ dm}^3$$

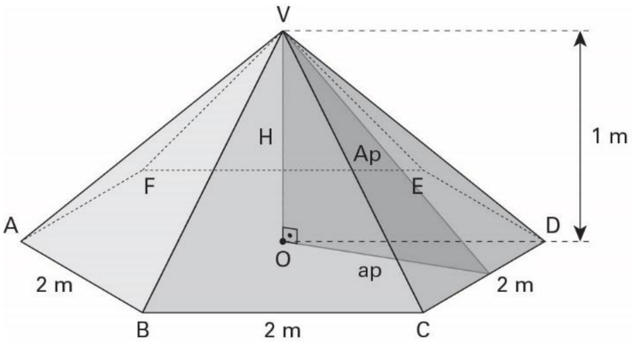
QUESTÃO 21: Resposta D

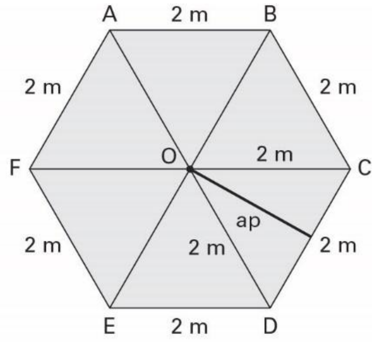
$$A_L = 2\pi RH$$

$$A_L = 2 \cdot 3 \cdot 12 \cdot 20 = 1440 \text{ cm}^2$$

QUESTÃO 22: Resposta B

Considere a figura abaixo:





Como se trata de uma pirâmide regular, temos: $A_p^2 = H^2 + a_p^2$.

Contudo, pelo fato de a base ser um hexágono regular, o apótema da base é igual a: $\frac{l\sqrt{3}}{2} = \frac{2\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}\ \text{m}$.

Assim: $A_p^2 = 1^2 + \sqrt{3}^2 \rightarrow A_p = 2$ m

Como o apótema da pirâmide tem medida igual à altura da face lateral, vem: $A_L = 6 \cdot \frac{2 \cdot 2}{2} = 12\ \text{m}^2$.

De acordo com o enunciado, o custo da barraca é de R$ 100,00/m² de sua superfície lateral. Logo, 100·12 = R$ 1200,00.

QUESTÃO 23: Resposta C

Sabemos que o volume de um cilindro circular reto, cuja altura é "H" e raio da base é "R", é dado por: $V = \pi R^2 H$.

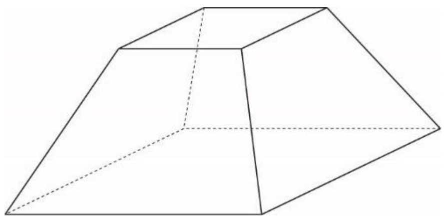
Assim, temos: $1200\ \text{cm}^3 = 3 \cdot (2\ \text{cm})^2 \cdot H(\text{cm}) \rightarrow H = 100$ cm.

Como, em média, se consomem 10 cm por dia, teremos um total de 10 dias de duração da coluna de álcool.

QUESTÃO 24: Resposta C

É uma questão que trabalha o reconhecimento do sólido e a identificação de seus elementos. Por isso, é muito importante que os(as) alunos(as) deem atenção para a nomenclatura e os conceitos fundantes.

Considere a figura.



O tronco apresenta dois quadrados e quatro trapézios isósceles.

QUESTÃO 25: Resposta B

A resposta é dada por: $V = \pi R^2 H = \pi \left(\frac{1{,}6}{2}\right)^2 \cdot 2{,}3 = 1{,}472\ \pi\ \text{m}^3$.

QUESTÃO 26: Resposta A

Vamos dizer que as arestas do paralelepípedo são: (a, b, c). Logo, seu volume é: $V = a \cdot b \cdot c$.

O volume do tetraedro é: $V_T = \frac{1}{3} \cdot A_B \cdot H = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{b \cdot c}{2}\right) \cdot a = \frac{a \cdot b \cdot c}{6} = \frac{V}{6}$.

Logo, a razão pedida é $\frac{1}{6}$.

QUESTÃO 27: Resposta A

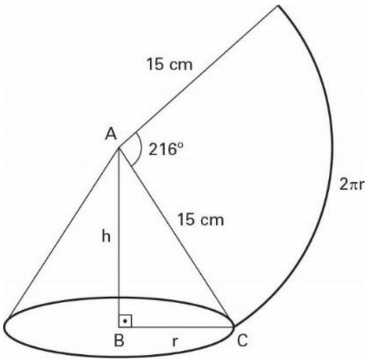
Seja L o comprimento de uma mangueira de iluminação. Logo, devemos ter:

$20L = 100 \rightarrow L = 5$ m

Desde que uma mangueira, a altura do cone e o raio da base constituem um triângulo retângulo de hipotenusa 5 m e cateto 3 m, podemos concluir que o outro cateto (raio da base) mede 4 m. Com efeito, pois trata-se do triângulo retângulo pitagórico de lados 3, 4 e 5.

QUESTÃO 28: Resposta C

Considere a figura abaixo como auxiliar:



Da figura, temos:

$$216° \cdot \frac{\pi}{180°} \cdot 15 = 2\pi \cdot r \rightarrow r = 9 \text{ cm}$$

No triângulo ABC, temos:

$g^2 = r^2 + h^2 \rightarrow 15^2 = 9^2 + h^2 \rightarrow h = 12$ cm

Logo:

$$V = \frac{\pi r^2 h}{3} = 9^2 \cdot 12 = 972 \text{ cm}^3$$

QUESTÃO 29: Resposta B

$$V_1 = \pi(2R)^2 \cdot H = 4\pi R^2 \cdot H$$

$$V_2 = \pi \cdot R^2 \cdot (2H) = 2\pi R^2 \cdot H$$

$$\frac{V_1}{V_2}\ 2 \rightarrow V_1 = 2V_2$$

QUESTÃO 30: Resposta E

De acordo com o problema, para que a água fique na iminência de transbordar, é necessário que o volume vazio seja igual ao de "n" cubos de aresta 2 cm. Assim, temos:

$$n \cdot 2^3 = \pi R^2 \cdot \left(\frac{H}{2}\right) \rightarrow 8n = 3 \cdot 4^2 \cdot 5 \rightarrow n = 30 \text{ cubos}$$

FÍSICA

QUESTÃO 31: Resposta C

Utilizando a definição de intensidade de corrente elétrica:

$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{n \cdot e}{\Delta t} = \frac{10^5 \cdot (1{,}6 \cdot 10^{-19})}{1{,}0 \cdot 10^{-3}} = 1{,}6 \cdot 10^{-11}\ \frac{C}{s} = 1{,}6 \cdot 10^{-11} \text{ A.}$$

QUESTÃO 32: Resposta D

Através da expressão de potência elétrica a seguir:

$$Pot = \frac{U^2}{R}$$

$$125 = \frac{127^2}{R}$$

$$R = \frac{127^2}{125} \cong 129\ \Omega$$

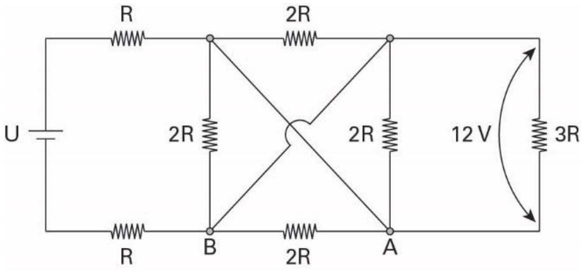
QUESTÃO 33: Resposta D

A resistência equivalente do circuito será:

$$Req = \frac{10}{8} + \frac{2}{2} = 1{,}25 + 1{,}00 = 2{,}25\ \Omega$$

QUESTÃO 34: Resposta E

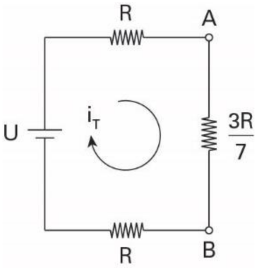
Marcando os pontos de potencial (A e B) no circuito, teremos:



Dessa forma, percebemos que todos os resistores 2R estão em paralelo entre si (e com 3R também).

Assim: $\text{Req}_{AB} = \dfrac{\dfrac{2R}{4} \cdot 3R}{\dfrac{2R}{4} + 3R} = \dfrac{3R}{7}.$

Reduzindo-se o circuito:



Calculando a resistência equivalente de todo o circuito, teremos:

$\text{Req}_T = R + \dfrac{3R}{7} + R = \dfrac{17R}{7}.$

Finalmente, a d.d.p (U) solicitada poderá ser calculada relacionando as seguintes equações:

$U_{AB} = \text{Req}_{AB} \cdot i_T$ (1)

$U_T = U = \text{Req}_T \cdot i_T$ (2)

Dividindo-se, membro a membro, (2) por (1) obteremos:

$$\frac{U}{U_{AB}} = \frac{\text{Req}_T \cdot i_T}{\text{Req}_{AB} \cdot i_T} \rightarrow \frac{U}{U_{AB}} \rightarrow \frac{\text{Req}_T}{\text{Req}_{AB}} \rightarrow \frac{U}{12} = \frac{\dfrac{17R}{7}}{\dfrac{3R}{7}} \rightarrow U = \frac{17 \cdot 12}{3} = 68 \text{ V}.$$

QUESTÃO 35: Resposta C

Para U constante, a redução de R implica um aumento de Pot.
Dessa forma, cortando um pedaço do resistor, L diminui e R também.

QUESTÃO 36: Resposta E

A água será aquecida no menor intervalo de tempo se a potência dissipada pelo aquecedor for máxima. Mantendo-se a tensão (U) de funcionamento constante, a potência será máxima quando a resistência do aparelho for mínima. Dessa forma, a menor resistência equivalente é obtida associando-se em paralelo todos os resistores disponíveis.

QUESTÃO 37: Resposta D

Por meio da 1ª lei de Ohm:

$U = R \cdot i \rightarrow 220 = 1500 \cdot i \rightarrow i \cong 0{,}147 \text{ A} = 147 \text{ mA}.$

Enquadra-se na faixa representada pelo número IV.

QUESTÃO 38: Resposta D

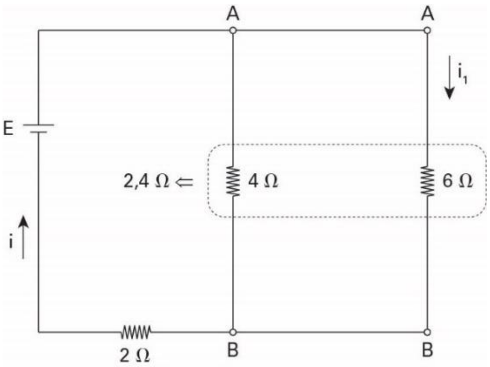
Por meio da expressão de potência elétrica:

$Pot_{máx} = i_{máx} \cdot U \rightarrow (120 + 900 + 850) = i_{máx} \cdot 120 \rightarrow i_{máx} \cong 15{,}6 \text{ A}.$

Levando-se em conta a relação custo-benefício, o fio de 20 A é suficiente.

QUESTÃO 39: Resposta C

Observe a configuração a seguir:



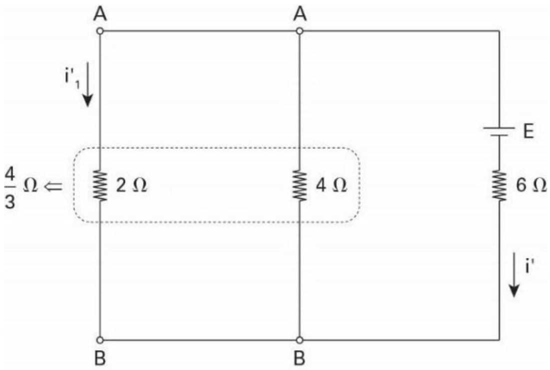
$E = R_{eq} \cdot i \rightarrow i = \dfrac{E}{4,4}$

$$U_{AB} = R_{AB} \cdot i = 2,4 \cdot \left(\frac{E}{4,4}\right) = 6 \cdot \frac{E}{11}$$

Dessa forma:

$$i_1 = \frac{U_{AB}}{6} = \frac{\frac{6E}{11}}{6} = \frac{E}{11}$$

Agora, observe a nova configuração a seguir:



$$E = R_{eq}' \cdot i = \left(6 + \frac{4}{3}\right) \cdot i' \rightarrow i' = \frac{3E}{22}$$

$$U_{AB} = R_{AB} \cdot i' = \frac{4}{3} \cdot \frac{3E}{22} = \frac{2E}{11}$$

Finalmente,

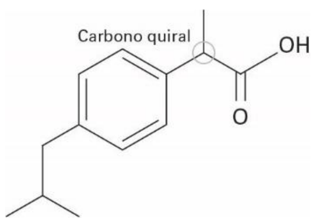
$$i_1' = \frac{U_{AB}}{2} \cdot = \frac{\frac{2E}{11}}{2} = \frac{E}{11} = I$$

QUESTÃO 40: Resposta C

kVA é uma unidade de potência elétrica equivalente ao kW (quilowatt).

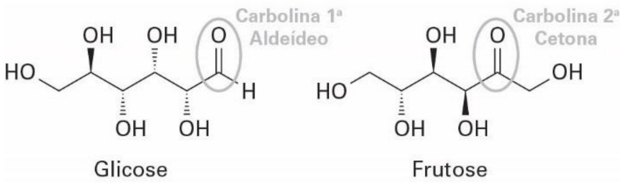
QUÍMICA

QUESTÃO 41: Resposta B



A estrutura apresenta apenas 1 carbono quiral; sendo assim, tem 2 isômeros ópticos (2^n, n = nº de carbonos quirais). Como somente 1 desses isômeros apresenta atividade biológica como antitérmico, o comprimido tem metade (50%) de efeito desejado.

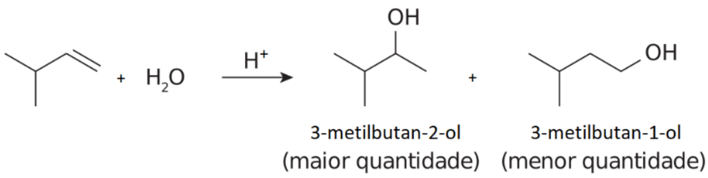
QUESTÃO 42: Resposta A



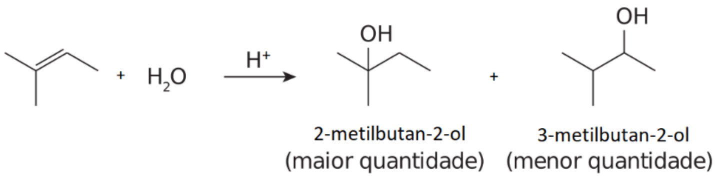
QUESTÃO 43: Resposta B

Segundo a regra de Markovnikov, na hidratação ácida de um alceno, o produto formado em maior quantidade (principal) é obtido pela ligação do hidrogênio no carbono mais hidrogenado da dupla ligação e da hidroxila no carbono menos hidrogenado da dupla ligação, sendo o oposto para o produto formado em menor quantidade.

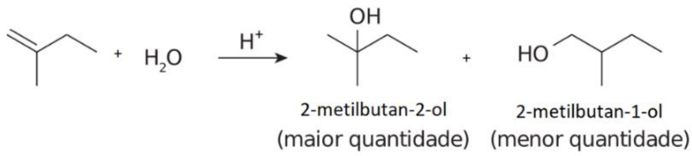
Produtos formados na hidratação do 3-metilbut-1-eno:



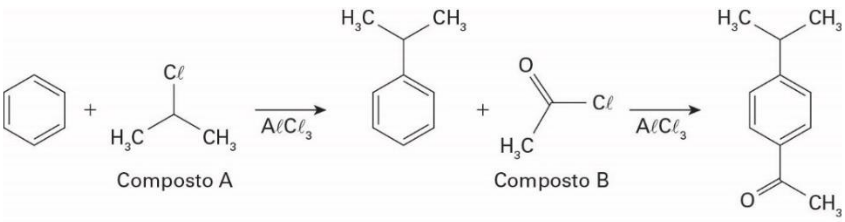
Produtos formados na hidratação do 2-metilbut-2-eno:



Produtos formados na hidratação do 2-metilbut-1-eno:

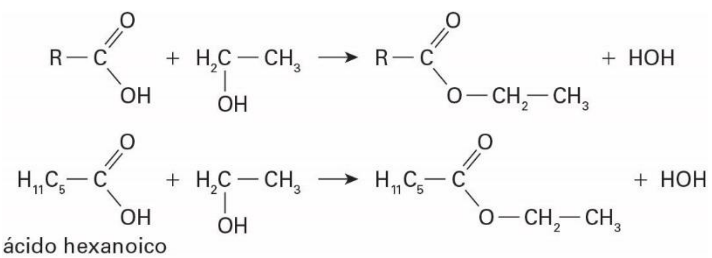


QUESTÃO 44: Resposta D



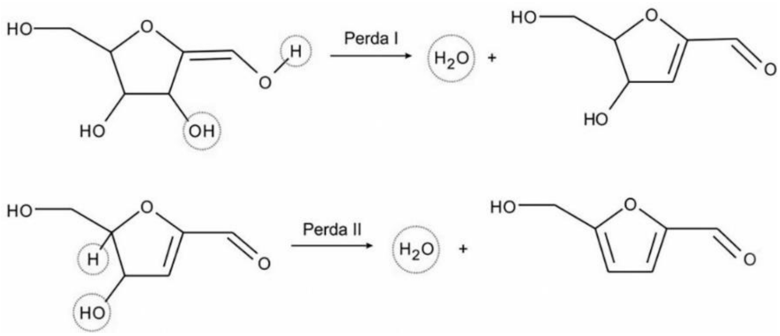
QUESTÃO 45: Resposta E

De acordo com a figura fornecida no enunciado, a maior "fatia" corresponde ao éster $C_8H_{16}O_2$ obtido do ácido carboxílico presente em maior quantidade e etanol:



QUESTÃO 46: Resposta C

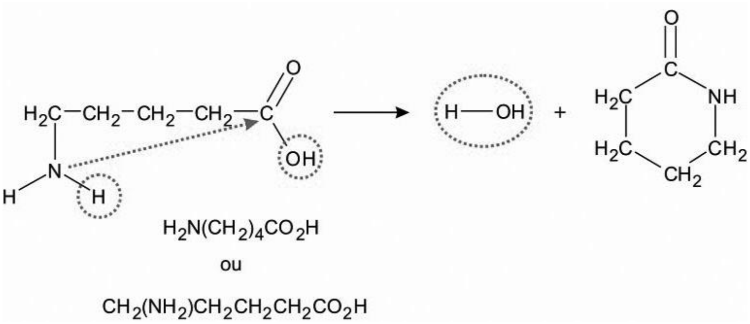
Esquematicamente, percebe-se a saída de água (H_2O) duas vezes:



QUESTÃO 47: Resposta A

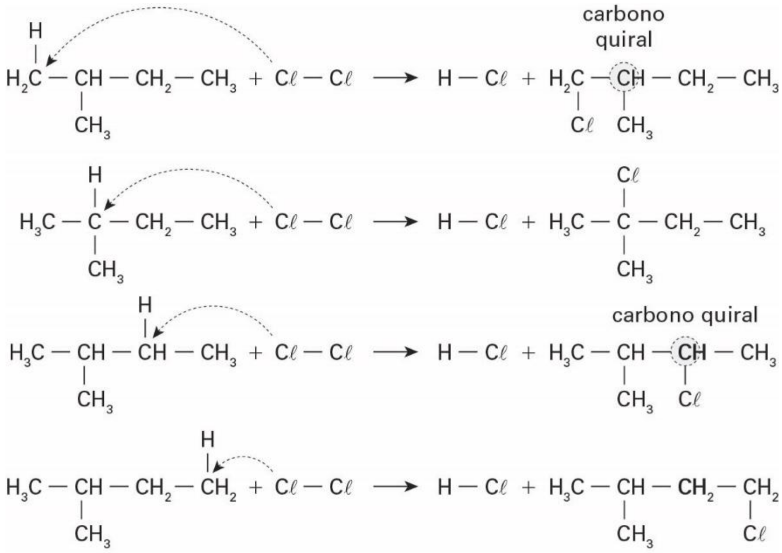
Os ácidos carboxílicos (R-COOH) podem formar: ésteres (R-COO-R'), sais de ácidos ($R\text{-}COO^-M^+$), anidridos orgânicos (R-CO-O-CO-R') e amidas ($R\text{-}CO\text{-}NH_2$).

QUESTÃO 48: Resposta D



QUESTÃO 49: Resposta B

Para o composto apresentar isômeros ópticos, sua estrutura deve ter, pelo menos, um carbono quiral (carbono com quatro ligantes diferentes entre si).



QUESTÃO 50: Resposta A

Éter pode ser obtido a partir da desidratação intermolecular de álcool. Para isso, é necessária a reação do álcool com ácido sulfúrico concentrado a 140 °C. Reação de desidratação intermolecular de álcool forma éter. Reação de desidratação intramolecular de álcool forma alceno. Reação de esterificação forma éster. Reação de hidrólise ácida de éster forma ácido carboxílico e álcool. Hidratação de alcino com mais de 2 carbonos forma cetona como produto principal.

BIOLOGIA

QUESTÃO 51: Resposta C

O declínio dos tubarões acarretou o aumento da população de raias, que promoverão a diminuição da população de moluscos.

QUESTÃO 52: Resposta C

Como a base da pirâmide é estreita, devemos procurar um vegetal de grande porte e, como o último nível tem um grande número de indivíduos, provavelmente serão parasitas.

QUESTÃO 53: Resposta E

A desnitrificação é o processo de conversão de nitrato (NO_3^-) em N_2.

QUESTÃO 54: Resposta D

A primeira sequência indica o criacionismo, ao passo que o segundo envolve mudanças lentas ao longo do tempo, típico do darwinismo. Não há indicação de esforço para adaptação ao meio, que caracterizaria o lamarckismo.

QUESTÃO 55: Resposta E

Quando espécies de diferentes origens possuem características semelhantes que evoluíram como adaptação ao meio, dizemos que ocorreu convergência adaptativa.

QUESTÃO 56: Resposta B

O texto indica que houve mudança no tamanho das patas, de forma que o atual tipo médio é menor do que o anterior. Como a mudança ocorreu apenas em um sentido, o processo foi de seleção direcional.

QUESTÃO 57: Resposta A

Como a mutação traz vantagens contra a malária e não causa problemas colaterais ao portador, mesmo estando em dose dupla, a tendência será aumentar na população por aumentar a taxa de sobrevivência. A mudança por deriva ocorre ao acaso, sem estar ligada a alguma vantagem.

QUESTÃO 58: Resposta C

aa = 0,09, indicando que a frequência do alelo a = 0,3 e do alelo A = 0,7. A frequência de AA = 0,7·0,7 = 0,49 ou 49%.

QUESTÃO 59: Resposta C

A figura indica que, ao desaparecer a barreira geográfica, as diferenças entre C e a população original continuam mantidas em D1, indicando que ocorreu isolamento reprodutivo. Ao contrário, em D2 houve homogeneização das populações, indicando que era possível o fluxo gênico entre elas.

QUESTÃO 60: Resposta E

A hipótese heterotrófica supõe que os primeiros organismos a surgirem no planeta eram heterotróficos (pela abundância de compostos orgânicos de origem abiótica) e anaeróbios (pois ainda não havia organismos fotossintetizantes para liberação de O_2 no meio).