

# БЛАНК ОТВЕТОВ

«Подготовка к ВсОШ по математике.2026» 9-10 класс

27 июня 2026 года

ФИО: Вадченко Егор Дмитриевич

N1.

$$A = \begin{pmatrix} -5 & 1 & 4 \\ 7 & -6 & -1 \\ 0 & -2 & 1 \end{pmatrix}_{3 \times 3}$$

$$A^{-1} - ? \quad |A| = 30 - 56 - 7 + 10 = -23$$

$$A^* = \begin{pmatrix} a_{11}^* & a_{12}^* & a_{13}^* \\ a_{21}^* & a_{22}^* & a_{23}^* \\ a_{31}^* & a_{32}^* & a_{33}^* \end{pmatrix}$$

$$a_{31}^* = (-1)^4 \cdot \begin{vmatrix} 1 & 4 \\ -6 & 1 \end{vmatrix} = 23$$

$$a_{11}^* = (-1)^2 \cdot \begin{vmatrix} -6 & -1 \\ -2 & 1 \end{vmatrix} = -8$$

$$a_{32}^* = (-1)^5 \cdot \begin{vmatrix} -5 & 4 \\ 7 & -1 \end{vmatrix} = 23$$

$$a_{12}^* = (-1)^3 \cdot \begin{vmatrix} 7 & -1 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = -7$$

$$a_{33}^* = (-1)^6 \cdot \begin{vmatrix} -5 & 1 \\ 7 & -6 \end{vmatrix} = 23$$

$$a_{13}^* = (-1)^4 \cdot \begin{vmatrix} 7 & -6 \\ 0 & -2 \end{vmatrix} = -14$$

$$A^* = \begin{pmatrix} -8 & -7 & -14 \\ -9 & -5 & -10 \\ 23 & 23 & 23 \end{pmatrix}$$

$$a_{21}^* = (-1)^3 \cdot \begin{vmatrix} 1 & 4 \\ -2 & 1 \end{vmatrix} = -9$$

$$(A^*)^T = \begin{pmatrix} -8 & -9 & 23 \\ -7 & -5 & 23 \\ -14 & -10 & 23 \end{pmatrix}$$

$$a_{22}^* = (-1)^4 \cdot \begin{vmatrix} -5 & 4 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = -5$$

$$a_{23}^* = (-1)^5 \cdot \begin{vmatrix} -5 & 1 \\ 0 & -2 \end{vmatrix} = -10$$

$$A^{-1} = \frac{1}{|A|} \cdot (A^*)^T = \begin{pmatrix} \frac{8}{23} & \frac{9}{23} & -1 \\ \frac{7}{23} & \frac{5}{23} & -1 \\ \frac{14}{23} & \frac{10}{23} & -1 \end{pmatrix}$$

Проверка:  $A^{-1} \times A = E$

Тягунко

$$E = \begin{pmatrix} e_{11} & e_{12} & e_{13} \\ e_{21} & e_{22} & e_{23} \\ e_{31} & e_{32} & e_{33} \end{pmatrix}$$

$$e_{11} = \frac{8}{23} \cdot (-5) + \frac{9}{23} \cdot 7 = \frac{-40 + 63}{23} = 1$$

$$e_{12} = \frac{8}{23} \cdot 1 + \frac{9}{23} \cdot (-6) + (-1) \cdot (-2) = \frac{8 - 54 + 46}{23} = 0$$

$$e_{13} = \frac{8}{23} \cdot 4 + \frac{9}{23} \cdot (-1) - 1 \cdot 1 = \frac{32 - 9 - 23}{23} = 0$$

$$e_{21} = \frac{7}{23} \cdot (-5) + \frac{5}{23} \cdot 7 = 0$$

$$e_{22} = \frac{7}{23} \cdot 1 - 6 \cdot \frac{5}{23} + 2 \cdot 1 = \frac{7 - 30 + 46}{23} = 1$$

$$e_{23} = \frac{7}{23} \cdot 4 - 1 \cdot \frac{5}{23} - 1 \cdot (-1) = \frac{28 - 5 - 23}{23} = 0$$

$$e_{31} = \frac{14}{23} \cdot (-5) + \frac{10}{23} \cdot 7 = \frac{-70 + 70}{23} = 0$$

$$e_{32} = \frac{14}{23} \cdot 1 - 6 \cdot \frac{10}{23} + (-1) \cdot (-2) = \frac{14 - 60 + 46}{23} = 0$$

$$e_{33} = \frac{14}{23} \cdot 4 - 1 \cdot \frac{10}{23} - 1 \cdot 1 = \frac{56 - 10 - 23}{23} = 1$$

$$E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \checkmark$$

3x3

$$a) \frac{2 \cdot 4^{-2} + (3^{-2})^3 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^{-3}}{5^{-3} \cdot 25^2 + (0,7)^0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{-2}} = \frac{2^5 + 3^{-6} \cdot 3^6}{5^{-3} \cdot 5^4 + 1 \cdot 2^2} =$$

$$= \frac{32 + 1}{5 + 4} = \frac{33}{9} = \frac{11}{3}$$

$$d) \sin\left(\underbrace{2 \arccos \frac{1}{3}}_2\right) = 2 \sin\left(\arccos \frac{1}{3}\right) \cos\left(\arccos \frac{1}{3}\right)$$

$$\cos \alpha = \frac{1}{3}, \quad \alpha \in [0; \pi], \text{ então}$$

$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \frac{1}{9}} = \frac{2\sqrt{2}}{3};$$

$$2 \sin\left(\arccos \frac{1}{3}\right) \cos\left(\arccos \frac{1}{3}\right) = 2 \cdot \frac{2\sqrt{2}}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{4\sqrt{2}}{9}$$

N3.

$$x^3 - 2x^2 - 5x + 6 = 0 \Leftrightarrow (x-1)(x^2 - x - 6) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=3 \\ x=-2 \end{cases}$$

|                                                                                                                                                           |                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| $\begin{array}{r} x^3 - 2x^2 - 5x + 6 \\ -x^3 + x^2 \\ \hline -x^2 - 5x + 6 \\ -(-x^2 + x - 6) \\ \hline -6x + 12 \\ -(-6x + 12) \\ \hline 0 \end{array}$ | $\begin{array}{l} x-1 \\ \hline x^2 - x - 6 \end{array}$ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|

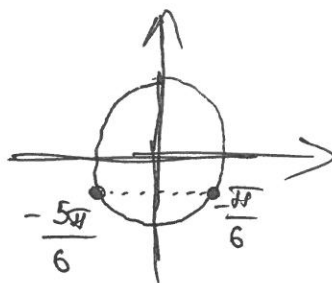
Respostas: -2; 1; 3.

$$b) 6^{2\sin x} \cdot 4^{\sin x} = \frac{1}{12} \Leftrightarrow 3^{2\sin x} \cdot 2^{2\sin x} \cdot 4^{\sin x} = \frac{1}{12} \Leftrightarrow$$

Загребко

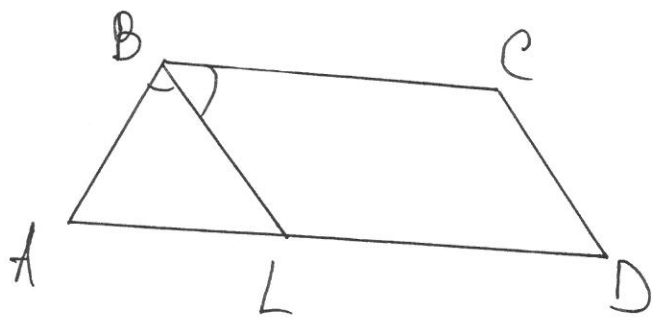
$$\Leftrightarrow 3^{2\sin x} \cdot 4^{2\sin x} = 4^{-1} \cdot 3^{-1} \Leftrightarrow 2\sin x = -1 \Leftrightarrow \sin x = -\frac{1}{2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = -\frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \\ x = -\frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$



Ответ:  $\left\{ -\frac{\pi}{6} + 2\pi k; -\frac{5\pi}{6} + 2\pi k \right\}, k \in \mathbb{Z}$

N4.



Дано:

ABCD - равнобедр. трапеция

$AB + BC + CD + AD = 71,8$  см

ср. линия равна 24,4 см

BL - биссектриса;  $BL \parallel CD$ .

Найти: BC

Решение:

1.  $\triangle ABL$  - р/б ( $\angle CBL = \angle ALB = \angle ABL$ ). Тогда

$AB = AL = CD$ , тогда  $\triangle ABL$  - р/с.

2. По условию  $\frac{AD + BC}{2} = 24,4$  см, тогда  $AD + BC = 48,8$  см.

Тогда  $AB = CD = \frac{71,8 - 48,8}{2} = 11,5$  см

4

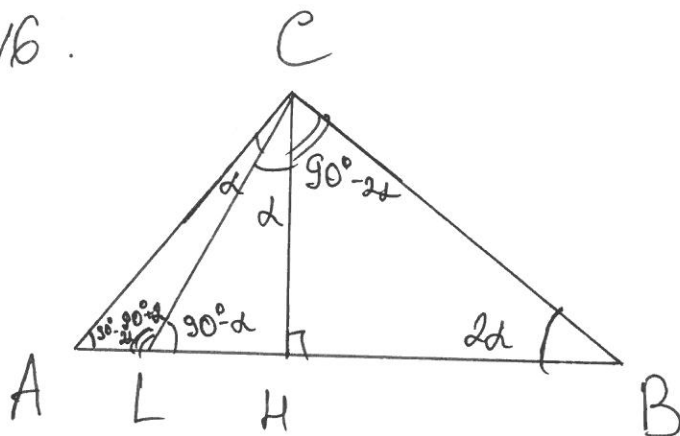
3. II.к.  $BL = CD$  и  $BL \parallel CD$ , то  $BCDL$  - параллелограмм, тогда  $BC = LD$ , тогда  $AD = AL + LD = AB + BC$ .

4. III.к.  $AD + BC = 42,8$  см, то  $AB + BC + BC = 42,8$  см,

$$BC = \frac{42,8 - 14,5}{2} = 14,15 \text{ см}$$

Ответ: 14,15 см.

№6.



Дано:

$\triangle ABC$ ;

CH - высота, CL - биссектриса

$BL = BC$

а) Пусть  $\angle ACL = \angle LCH = \alpha$ , тогда  $\angle CLH = 90^\circ - \alpha$ .

II.к.  $ABCL$  - р/б, то  $\angle CLB = \angle BCL = 90^\circ - \alpha$ , тогда

$\angle BCH = 90^\circ - \alpha - \alpha = 90^\circ - 2\alpha$ , следовательно  $\angle ABC = 2\alpha$ .

$\angle CAB = 180^\circ - \alpha - (90^\circ + \alpha) = 90^\circ - 2\alpha$ , тогда

$\angle ACB = 180^\circ - 2\alpha - 90^\circ + 2\alpha = 90^\circ$ , следовательно

$\triangle ABC$  - прямоугольный.

б)  $\Delta BCL$ : по теореме косинусов

$$\cos B = \frac{BL^2 + BC^2 - CL^2}{2 \cdot BL \cdot BC} = \frac{36 + 36 - 16}{2 \cdot 6 \cdot 6} = \frac{7}{9}, \text{ тогда}$$

$$\sin A = \frac{7}{9}; \quad \sin B = \sqrt{1 - \frac{49}{81}} = \frac{4\sqrt{2}}{9}.$$

По определению синуса  $\sin A = \frac{BC}{AB} = \frac{7}{9}$ , тогда

$$AB = \frac{9}{7} BC = \frac{54}{7}.$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BC \cdot \sin B = \frac{1}{2} \cdot \frac{54}{7} \cdot 6 \cdot \frac{4\sqrt{2}}{9} = \frac{72\sqrt{2}}{7}$$

Ответ:  $\frac{72\sqrt{2}}{7}$

NS.

Пусть  $a$  и  $b$  - катеты,  $c$  - гипотенуза,  $h = 12$  см, - высота, тогда по условию  $a + b + c = 60$ , откуда  $a + b = 60 - c$ .

Также  $\frac{a \cdot b}{c} = 12$ , откуда  $ab = 12c$ .

По теореме Пифагора:  $a^2 + b^2 = c^2$

$$a^2 + b^2 = (a+b)^2 - 2ab$$

$$a^2 + b^2 = (60-c)^2 - 24c$$

$$a^2 + b^2 = 3600 - 120c + c^2 - 24c$$

$$144c = 3600$$

$$c = 25 \text{ см.}$$

$$\begin{cases} a+b=35 \\ a \cdot b=300 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=15 \\ b=20 \end{cases}$$

Ответ: 15; 20; 25.