

**Контрольная работа**  
**для проведения вступительных испытаний при приеме лиц**  
**в IX класс для получения общего среднего образования**  
**в кадетских училищах по учебному предмету «Математика»**

**Вариант 1**

1. Выберите приведенные квадратные уравнения:

а)  $x^2 - 7x - 1 = 0$ ;

б)  $5x^2 + 2x + 1 = 0$ ;

в)  $x + 12 = 0$ ;

г)  $x^2 + 9x + 4 = 0$ .

2. В ромбе  $ABCD$  угол  $CAD$  равен  $40^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ .

3. Найдите, при каких значениях переменной имеет смысл выражение

$$\sqrt{x+7} + \sqrt{9-4x}.$$

4. Диагонали параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке  $O$ .  $\angle COB = 126^\circ$ ,  $\angle CAD = 28^\circ$ ,  $BD = 2AB$ . Найдите величину угла  $ADC$ .

5. При каком значении числа  $a$  один из корней уравнения  $3x^2 - 5x + a = 0$  равен 2? Для данного числа  $a$  найдите остальные корни уравнения.

**Вариант 2**

1. Выберите приведенные квадратные уравнения:

а)  $7x^2 + 3x - 1 = 0$ ;

б)  $x^2 - 9x - 1 = 0$ ;

в)  $x + 18 = 0$ ;

г)  $x^2 + 8x + 5 = 0$ .

2. В ромбе  $ABCD$  угол  $CBD$  равен  $55^\circ$ . Найдите угол  $CAD$ .

3. Найдите, при каких значениях переменной имеет смысл выражение

$$\sqrt{x+8} + \sqrt{5-3x}.$$

4. Диагонали параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке  $O$ .  $\angle ACB = 42^\circ$ ,  $AC = 2AD$ . Найдите величину угла  $COD$ .

5. При каком значении числа  $a$  один из корней уравнения  $2x^2 - 7x - a = 0$  равен 2? Для данного числа  $a$  найдите остальные корни уравнения.

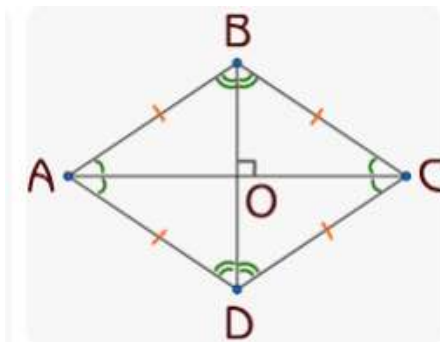
# РЕШЕНИЕ:

## Вариант 1

1. **Ответ:** а)  $x^2 - 7x - 1 = 0$ ;  
г)  $x^2 + 9x + 4 = 0$ .

Приведенным называется квадратное уравнение вида  $x^2 + px + q = 0$ , где старший коэффициент перед  $x^2$  равен 1.

2.



*Дано:*

ABCD – ромб

$\angle CAD = 40^\circ$

*Найти:*  $\angle ABD$

*Решение:* в ромбе диагонали являются биссектрисами его углов. Значит, диагональ AC делит угол A пополам:

$$\angle BAD = 2 \cdot \angle CAD = 2 \cdot 40^\circ = 80^\circ$$

Сумма соседних углов ромба равна  $180^\circ$ .

$$\angle ABC = 180^\circ - \angle BAD = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$$

Диагональ BD также является биссектрисой угла ABC:

$$\angle ABD = \angle ABC : 2 = 100^\circ : 2 = 50^\circ$$

**Ответ:**  $50^\circ$ .

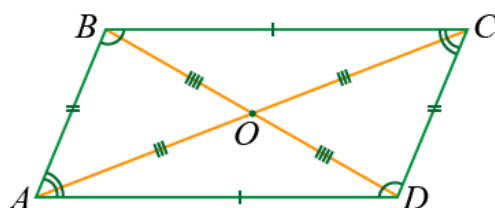
3. Выражения под знаками квадратных корней должны быть неотрицательными. Составим и решим систему неравенств:

$$\begin{cases} x + 7 \geq 0 \\ 9 - 4x \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq -7 \\ -4x \geq -9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq -7 \\ x \leq 2,25 \end{cases}$$

Объединяя условия, получаем промежуток:  $x \in [-7; 2,25]$

Ответ:  $[-7; 2,25]$

4.



*Дано:*

ABCD – параллелограмм

$\angle COB = 126^\circ$

$\angle CAD = 28^\circ$

$BD = 2AB$

*Найти:*  $\angle ADC$

Решение:

1. По свойствам параллелограмма, стороны  $BC$
1. По свойствам параллелограмма, стороны  $BC \parallel AD$ , а  $AC$  — секущая. Следовательно, накрест лежащие углы равны:

$$\angle BCA = \angle CAD = 28^\circ \implies \angle BCO = 28^\circ$$

2. Рассмотрим  $\triangle BOC$ . Сумма углов треугольника равна  $180^\circ$ :

$$\angle CBO = 180^\circ - \angle COB - \angle BCO = 180^\circ - 126^\circ - 28^\circ = 26^\circ$$

Так как  $\angle CBO$  и  $\angle BDA$  — накрест лежащие при  $BC \parallel AD$  и секущей  $BD$ , то  $\angle BDA = 26^\circ$ .

3. Диагонали параллелограмма точкой пересечения делятся пополам, поэтому  $BD = 2BO$ , откуда  $BO = \frac{1}{2} BD$ .
4. Из условия задачи известно, что  $BD = 2AB$ , значит  $AB = \frac{1}{2} BD$ .
5. Получаем, что  $AB = BO$ . Следовательно,  $\triangle ABO$  — равнобедренный с основанием  $AO$ .  
Углы при основании равны:  $\angle BAO = \angle BOA$ .
6. Углы  $\angle BOA$  и  $\angle COB$  — смежные:

$$\angle BOA = 180^\circ - \angle COB = 180^\circ - 126^\circ = 54^\circ$$

Значит,  $\angle BAO = 54^\circ$ .

7. Угол  $BAD$  параллелограмма состоит из двух углов:

$$\angle BAD = \angle BAO + \angle CAD = 54^\circ + 28^\circ = 82^\circ$$

8. Сумма углов, прилежащих к одной стороне параллелограмма, равна  $180^\circ$ :

$$\angle ADC = 180^\circ - \angle BAD = 180^\circ - 82^\circ = 98^\circ$$

Ответ:  $98^\circ$ .

5. Подставим известный корень  $x_1 = 2$  в уравнение, чтобы найти  
 $3 \cdot 2^2 - 5 \cdot 2 + a = 0$ ,  
 $12 - 10 + a = 0$ ,

$$a = -2.$$

2. Запишем уравнение при  $a = -2$ :

$$3x^2 - 5x - 2 = 0$$

3. Найдем второй корень с помощью теоремы Виета (или через дискриминант). По теореме Виета для уравнения  $ax^2 + bx + c = 0$  произведение корней равно  $\frac{c}{a}$ :

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{-2}{3}$$

$$2 \cdot x_2 = -\frac{2}{3} \Rightarrow x_2 = -\frac{1}{3}$$

**Ответ:**  $a = -2$ ; второй корень  $x = -\frac{1}{3}$ .

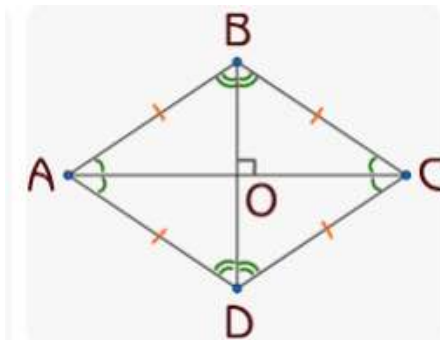
## Вариант 2

1. **Ответ:** б)  $x^2 - 9x - 1 = 0$ ;  
г)  $x^2 + 8x + 5 = 0$ .

Приведенным называется квадратное уравнение вида  $x^2 + px + q = 0$ , где старший коэффициент перед  $x^2$  равен

1.

2.



*Дано:*

ABCD – ромб

$\angle CBD = 55^\circ$

*Найти:*  $\angle CAD$

*Решение:* в ромбе диагонали пересекаются под прямым углом, тогда  $\angle BOC = 90^\circ$ .

Рассмотрим прямоугольный треугольник  $\Delta BOC$ . Сумма острых углов равна  $90^\circ$ , поэтому:  $\angle BCO = 90^\circ - \angle CBD = 90^\circ - 55^\circ = 35^\circ$ . Противоположные стороны ромба параллельны  $BC \parallel AD$ , а диагональ  $AC$  является секущей. Следовательно, накрест лежащие углы равны:  $\angle CAD = \angle BCO = 35^\circ$   
**Ответ:**  $35^\circ$ .

3. Выражение под знаком квадратного корня должно быть неотрицательным. Составим систему неравенств:

$$\begin{cases} x + 8 \geq 0 \\ 5 - 3x \geq 0 \end{cases}$$

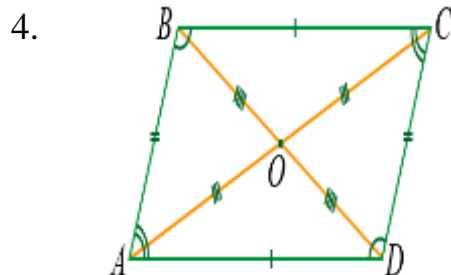
Решим каждое неравенство:

1.  $x \geq -8$

2.  $-3x \geq -5 \implies x \leq \frac{5}{3} \implies x \leq 1\frac{2}{3}$

Объединяя интервалы, получаем:  $-8 \leq x \leq 1\frac{2}{3}$  или  $x \in [-8; 1\frac{2}{3}]$

**Ответ:**  $[-$



*Дано:*

$ABCD$  – параллелограмм

$\angle ACB = 42^\circ$

$AC = 2AD$

*Найти:*  $\angle COD$

**Решение:**

- Свойства диагоналей: Точка  $O$  делит диагональ  $AC$  пополам, то есть  $AC = 2AO$ .
- Из условия известно, что  $AC = 2AD$ . Значит,  $2AO = 2AD$ , откуда получаем  $AO = AD$ .
- Так как  $AD \parallel BC$  (стороны параллелограмма), то накрест лежащие углы при секущей  $AC$  равны:

$$\angle CAD = \angle ACB = 42^\circ$$

- Рассмотрим треугольник  $AOD$ . Из пункта 2 мы знаем, что  $AO = AD$ , то есть  $\triangle AOD$  – равнобедренный с основанием  $OD$ . Углы при основании равны:

$$\angle ADO = \angle AOD = \frac{180^\circ - \angle CAD}{2} = \frac{180^\circ - 42^\circ}{2} = \frac{138^\circ}{2} = 69^\circ$$

5. Углы  $\angle COD$  и  $\angle AOD$  — смежные, их сумма равна  $180^\circ$ :

$$\angle COD = 180^\circ - \angle AOD = 180^\circ - 69^\circ = 111^\circ$$

**Ответ:**  $111^\circ$ .

5. 1. Подставим известный корень  $x_1 = 2$  в уравнение, чтобы найти

$$2 \cdot 2^2 - 7 \cdot 2 - a = 0,$$

$$8 - 14 - a = 0,$$

$$a = -6.$$

2. Подставим найденное значение  $a = -6$  обратно в исходное уравнение:

$$2x^2 - 7x - (-6) = 0 \implies 2x^2 - 7x + 6 = 0$$

3. Найдем второй корень. Удобнее всего использовать теорему Виета для уравнения  $2x^2 - 7x + 6 = 0$ . Произведение корней равно:

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{6}{2} = 3$$

Так как  $x_1 = 2$ , получаем:

$$2 \cdot x_2 = 3 \implies x_2 = 1.5$$

**Ответ:**  $a = -6$ ; второй корень уравнения равен 1.5.