



ФЕДЕРАЛЬНАЯ ИННОВАЦИОННАЯ ПЛОЩАДКА МИНИСТЕРСТВА ПРОСВЕЩЕНИЯ РФ  
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ ИНСТИТУТА СДП



ИЗДАТЕЛЬСТВО  
**БИНОМ**

ЦИКЛ КОНСУЛЬТАЦИЙ ПО ПРОГРАММЕ МАТЕМАТИКИ  
«УЧУСЬ УЧИТЬСЯ» Л.Г. ПЕТЕРСОН

ОНЛАЙН-КОНСУЛЬТАЦИЯ № 9  
«8 КЛАСС. УРОКИ 48–56»



**Ведущий:** *Грушевская Лилия Аркадьевна*,  
старший методист Института  
системно-деятельностной педагогики  
[grushevskaya@sch2000.ru](mailto:grushevskaya@sch2000.ru)





# ПЛАНИРОВАНИЕ

## 8 класс (3 ч в неделю (102 ч))

Л.Г. Петерсон, Н.Х. Агаханов, А.Ю. Петрович,  
О.К. Подлипский, М.В. Рогатова, Б.В. Трушин

### Глава 4. Квадратичная функция (28 ч)

#### § 1. Квадратные уравнения (18 ч)

48	4.1.7	Задачи, сводящиеся к решению квадратных уравнений.	ОНЗ
49	4.1.6-4.1.7	Задачи, сводящиеся к решению квадратных уравнений. <b>С-15</b>	Р
50	4.1.1-4.1.7	Задачи для самоконтроля. <b>С</b>	РТ
51-52	4.1.1-4.1.7	<b>Контрольная работа № 4.</b>	ОК



# ПЛАНИРОВАНИЕ

## 8 класс (3 ч в неделю (102 ч))

### Глава 4. Квадратичная функция (28 ч)

#### § 2. Квадратичная функция (4 ч)

53	4.2.1	Функции $y = ax^2$ , $y = ax^2 + h$ , $y = k(x - d)^2$ и их графики.	ОНЗ
54	4.2.1	Функции $y = ax^2$ , $y = ax^2 + h$ , $y = k(x - d)^2$ и их графики. <b>С</b>	РТ
55	4.2.2	Квадратичная функция $y = ax^2 + bx + c$ .	ОНЗ
56	4.2.1-4.2.2	Функции $y = ax^2$ , $y = ax^2 + h$ , $y = k(x - d)^2$ и их графики. Квадратичная функция $y = ax^2 + bx + c$ . <b>С-16</b>	Р



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



*Задачи, сводящиеся к решению квадратных уравнений.*

**УРОК 48 (ОНЗ)**

### Основные содержательные цели:

- 1) выявить особенности применения алгоритма решения задач методом математического моделирования при решении задач, сводящихся к решению квадратных уравнений;
- 2) сформировать умение решать текстовые задачи, сводящиеся к решению квадратных уравнений.





#### Алгоритм решения задач методом математического моделирования

##### I. Построение математической модели.

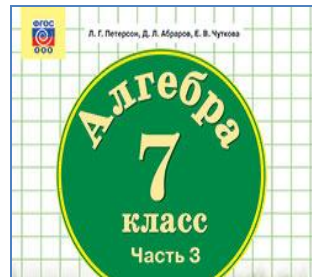
1. Внимательно прочитайте задачу.
2. Определите, какие величины известны и какие надо найти.
3. Проверьте соответствие единиц измерения величин.
4. Выберите неизвестные величины и введите для них буквенные обозначения.
5. Определите множество значений, которые могут принимать неизвестные величины.
6. Установите взаимосвязи между величинами.
7. Составьте уравнение и обоснуйте его.
8. Проверьте, что каждый элемент условия задачи описан соответствующим уравнением.
9. Зафиксируйте искомую величину.

##### II. Работа с математической моделью.

10. Найти все решения, удовлетворяющие построенной модели.

##### III. Практический вывод.

11. Проверить соответствие полученного ответа вопросу задачи.
12. Убедиться, что полученные решения соответствуют смыслу задачи.





### *Мотивация к учебной деятельности*



**Вместо того чтобы «пробовать и ошибаться» на реальных объектах, люди предпочитают делать это на математических моделях. Построение таких моделей, их анализ и вывод рекомендаций – одна из важнейших задач прикладной математики.**

*Е. С. Венцель (1907–2002),  
советский математик, автор учебников*



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



*Актуализация знаний и фиксация индивидуального затруднения в пробном действии*

УРОК 48 (ОНЗ)



Решите задачу:

«Площадь прямоугольника составляет  $6 \text{ дм}^2$ . Найдите длины сторон прямоугольника, если одна из них на  $10 \text{ см}$  больше другой».

# ЧАСТЬ 2

## ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

### § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



#### УРОК 48 (ОНЗ)

#### Карта для заполнения пропусков

#### I. Построение математической модели.

1. Внимательно прочитать задачу.

2. Определить, какие величины известны и какие надо найти.

В задаче известны взаимосвязи между двумя неравными сторонами прямоугольника, известна его площадь. Требуется найти ..... прямоугольника.

3. Проверить соответствие единиц измерения величин.

Единицы измерения ..... Выразим площадь в квадратных сантиметрах:  
 $6 \text{ дм}^2 = \dots \text{ см}^2$ .

4. Выбрать неизвестные величины и ввести для них буквенные обозначения.

Обозначим ..... стороны прямоугольника  $x \text{ см}$ .

5. Определить множество значений, которые могут принимать неизвестные величины.

Так как  $x$  – длина стороны (в сантиметрах), то  $x \dots 0$ .

6. Установить взаимосвязи между величинами.

По условию длина одной стороны на 10 см больше другой, значит, ее длина составляет (.....) см. Площадь прямоугольника равна .....·(.....)  $\text{см}^2$

7. Составить уравнение или неравенство (одно или несколько) и обосновать их.

Площадь прямоугольника равна .....·(.....), что по условию составляет .....  $\text{см}^2$  значит:

$$\dots \cdot (\dots) = \dots$$

Запишем все установленные соотношения и зафиксируем искомую величину:

$$\begin{cases} \dots \cdot (\dots) = \dots \\ x \dots 0 \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} \dots - ? \\ \dots - ? \end{cases}$$

8. Проверить, что каждый элемент условия задачи описан соответствующим уравнением.

Каждый элемент ..... уравнением.

9. Зафиксировать искомую величину.

Искомые величины – ..... прямоугольника.





# ЧАСТЬ 2

## ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

### § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



#### УРОК 48 (ОНЗ)

#### II. Работа с математической моделью.

10. Найдите все решения, удовлетворяющие построенной модели.

Решим уравнение:  $\dots \cdot (\dots) = \dots \Leftrightarrow \dots = 0$

Это квадратное уравнение имеет дискриминант  $D_1 = \dots > 0$ ,  
поэтому

оно имеет  $\dots$  корня:  $x_1 = \dots$ ,  $x_2 = \dots$

Так как по условию  $x \dots 0$ , то отрицательный корень  $\dots$  подходит, и  $x = \dots$ . Значит,  
одна сторона прямоугольника равна  $\dots$  см, а вторая –  $\dots$  (см).

#### III. Практический вывод.

11. Проверить соответствие полученного ответа вопросу задачи.

Найденные ответы  $\dots$  вопросу задачи.

12. Убедиться, что полученные решения соответствуют смыслу задачи.

Полученные ответы являются  $\dots$  числами, они  
 $\dots$  смыслу задачи.

Ответ: стороны прямоугольника  $\dots$  см и  $\dots$  см.





### *Задание на пробное действие*

УРОК 48 (ОНЗ)

Ответьте на вопрос:

«На какие **этапы** при решении задачи, сводящейся к квадратному уравнению, следует обращать **особое внимание?**»





## ЧАСТЬ 2

# ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

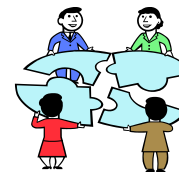
## § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



**ЗАТРУДНЕНИЕ?**



**УРОК 48 (ОНЗ)**





## ЧАСТЬ 2

# ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

## § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



### ЗАТРУДНЕНИЕ?

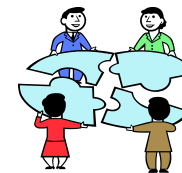


УРОК 48 (ОНЗ)

*Выявление места и причины затруднения*

Почему возникло затруднение?

Что пока не знаешь?





### ЗАТРУДНЕНИЕ?

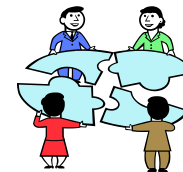


УРОК 48 (ОНЗ)

**Выявление места и причины затруднения**

**Почему возникло затруднение?**

**Что пока не знаешь?**



**Построение проекта выхода из затруднения**

**Цель:** Узнать, на какие этапы при решении задачи, сводящейся к квадратному уравнению, следует обращать особое внимание и научиться их выполнять при решении задачи.

**Средства:** учебник № 312, стр. 85.



## ЧАСТЬ 2

# ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

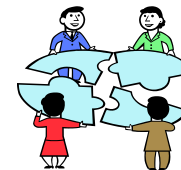
## § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



УРОК 48 (ОНЗ)

### План:

1. Выполнить задания, проанализировать ход выполнения, результаты.
2. Сформулировать гипотезу.
3. Сравнить с рекомендациями, предложенными в учебнике.





### Реализация проекта выхода из затруднения

УРОК 48 (ОНЗ)

**312** Решите задачи и ответьте на вопросы к ним:

«Одно действительное число в 4 раза больше другого, а их сумма равна 221. Найдите эти числа».

«Одно действительное число на 4 больше другого, а их произведение равно 221. Найдите эти числа».

«Одно положительное число на 4 больше другого, а их произведение равно 221. Найдите эти числа».

- 1) Какую из построенных моделей можно считать «лишней»? Почему?
- 2) Сколько корней получено в линейном уравнении, в квадратном уравнении? Все ли из полученных корней соответствовали условию задачи?
- 3) На какие этапы решения задач, сводящихся к квадратным уравнениям, следует обращать особое внимание?





### Реализация проекта выхода из затруднения

### УРОК 48 (ОНЗ)

**312** Решите задачи и ответьте на вопросы к ним:

«Одно действительное число в 4 раза больше другого, а их сумма равна 221. Найдите эти числа».

«Одно действительное число на 4 больше другого, а их произведение равно 221. Найдите эти числа».

«Одно положительное число на 4 больше другого, а их произведение равно 221. Найдите эти числа».

- 1) Какую из построенных моделей можно считать «лишней»? Почему?
- 2) Сколько корней получено в линейном уравнении, в квадратном уравнении? Все ли из полученных корней соответствовали условию задачи?
- 3) На какие этапы решения задач, сводящихся к квадратным уравнениям, следует обращать особое внимание?

$$x + 4x = 221 \quad 44,2 \text{ и } 176,8$$

$$x(x + 4) = 221$$

17 и 13; -17 и -13

$$x(x + 4) = 221 \quad 17 \text{ и } 13$$





## ЧАСТЬ 2

# ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

## § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



### УРОК 48 (ОНЗ)

## *Реализация проекта выхода из затруднения*

- 1) «Лишней» является первая задача, так как ее моделью является линейное уравнение.
- 2) В линейном уравнении получен один корень, а в квадратном – два корня. В третьей задаче отрицательный корень не соответствовал условию задачи.
- 3) На I этапе надо обращать внимание на определение множества значений, которые может принимать неизвестная величина; на II этапе – на проверку полученных корней квадратного уравнения  $x_1$  и  $x_2$  на принадлежность этому множеству; на III этапе – на соответствие полученных результатов смыслу задачи.





### Эталон

### УРОК 48 (ОНЗ)

При решении задач, сводящихся к квадратным уравнениям, следует уделять особое внимание:

- 1) определению множества значений, которые может принимать неизвестная величина  $x$ ;
- 2) проверке полученных корней уравнения  $x_1$  и  $x_2$  на принадлежность этому множеству.

Если один или оба корня квадратного уравнения не принадлежат множеству допустимых значений  $x$ , то они являются *посторонними* и не рассматриваются в ходе дальнейшего решения задачи.

Если же оба корня квадратного уравнения принадлежат множеству допустимых значений  $x$ , то оба корня рассматриваются в ходе дальнейшего решения задачи.

- 3) Для контроля на последнем шаге решения задачи следует убедиться, что полученные решения соответствуют смыслу задачи.



## ЧАСТЬ 2

# ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

## § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



УРОК 48 (ОНЗ)

*Первичное закрепление во внешней речи.*

*Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону.*

- 313** Одна из сторон прямоугольника на 9 см меньше другой. Найдите стороны этого прямоугольника, если его площадь равна  $630 \text{ см}^2$ .
- 314** Известно, что один из катетов прямоугольного треугольника на 4 см меньше другого, а его гипотенуза равна 20 см. Найдите длины катетов.



### *Включение в систему знаний и повторение.*

### УРОК 48 (ОНЗ)

**317** Футболист послал мяч вертикально вверх. Пока мяч не упал, высота, на которой он находится, описывается формулой  $h = -5t^2 + 16t + 1$  ( $h$  – высота в метрах,  $t$  – время в секундах, прошедшее с момента удара). Найдите, сколько секунд мяч находился на высоте не менее 4 метров.



**321** Проверьте, истинно или ложно утверждение:

- г) Уравнение  $ax^2 + (3 + a)x - a - 3 = 0$  имеет один корень при  $a \in \{0; -0,6; -3\}$ .
- д) Квадратное уравнение  $x^2 + ax - a - 1 = 0$  имеет два корня при всех действительных значениях  $a$ .
- е) Квадратное уравнение  $x^2 + ax - 2 = 0$  не имеет корней при всех действительных значениях  $a$ .





## ЧАСТЬ 2

# ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

## § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



### УРОК 48 (ОНЗ)

### *Рефлексия учебной деятельности.*

- 1) Определить новые знания, которые открыты на уроке.
- 2) Сформулируйте цель, которая стояла перед вами.
- 3) Определите, достигнута ли цель.
- 4) Перечислите средства и способы, которые вам помогли достичь цели.
- 5) Сформулируйте неразрешённые затруднения на уроке, если они есть.

**Домашнее задание:** п. 4.1.7, № 328; № 329; № 321 (а, б, в);  
№ 337\* (по желанию).



## ЧАСТЬ 2

# ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

## § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



### УРОК 48 (ОНЗ)

## *Задачи повышенного уровня сложности.*

№ 337\*

Пусть это числа  $n - 1$ ,  $n$  и  $n + 1$ , тогда условие задачи можно записать следующим образом:

$$5(n - 1 + n + n + 1) = (n - 1)n(n + 1) \Leftrightarrow 15n = n(n^2 - 1) \Leftrightarrow n^2 = 16 \Leftrightarrow n = 4$$

В двух последних преобразованиях мы пользовались тем, что числа натуральные.

*Ответ:* 3, 4 и 5.



## ЧАСТЬ 2

# ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

## § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



### УРОК 48 (ОНЗ)

## Задачи повышенного уровня сложности.

№ 338\*

*Решение первое.* Пусть это числа  $2n - 3$ ,  $2n - 1$ ,  $2n + 1$  и  $2n + 3$ , тогда условие задачи можно записать следующим образом:

$$(2n - 3)(2n - 1)(2n + 1)(2n + 3) = 9009 \Leftrightarrow (4n^2 - 1)(4n^2 - 9) = 9009 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow t^2 - 10t - 9000 = 0 \quad (t = 4n^2 > 0) \Rightarrow t = 100 \Leftrightarrow n = 5$$

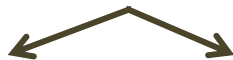
*Решение второе.* Разложим число 9009 на простые множители:  $9009 = 3^2 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13$ . Значит,  $7 \cdot 9 \cdot 11 \cdot 13 = 9009$ . Если меньшее из четырех чисел меньше 7, то их произведение меньше, чем 9009; если же оно больше 7, то их произведение больше, чем 9009. Значит, найденное решение единственно.

## ПЛАН РАБОТЫ НА УРОКЕ РЕФЛЕКСИИ

- ① ГОТОВЛЮСЬ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ
- ② ВЫПОЛНЯЮ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ № 1 И ПРОВЕРЯЮ СЕБЯ по ОТВЕТАМ
- ③ ПРОВЕРЯЮ РЕШЕНИЕ ПО ШАГАМ
- ④ ОПРЕДЕЛЯЮ СВОЙ РЕЗУЛЬТАТ

Если «+»,  
моя отметка «5»

- ⑤ РЕШАЮ ЗАДАНИЯ БОЛЕЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ
- ⑥ ПРОВЕРЯЮ СВОЮ РАБОТУ



Если «?»,  
мне надо поработать

- ⑤ ВЫПОЛНЯЮ РАБОТУ НАД ОШИБКАМИ (ПРОВЕРЯЮ СЕБЯ)
- ⑥ ВЫПОЛНЯЮ ЗАДАНИЯ ПО ВЫБОРУ (ПРОВЕРЯЮ СЕБЯ)
- ⑦ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ № 2 (ПРОВЕРЯЮ СЕБЯ)

Если «+»,  
моя отметка «4»

Если «?»,  
тренируюсь дома





## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



#### УРОК 49 (Р)

*Квадратные уравнения с параметрами. Задачи, сводящиеся к решению квадратных уравнений.*

**Актуализация знаний и фиксация индивидуального затруднения в самостоятельной работе.**

**Самопроверка заданий из домашней работы по подробному образцу:**

**328** Сумма квадратов двух последовательных натуральных чисел больше произведения этих чисел на 43. Найдите эти числа.

**329** Если одну из сторон квадрата увеличить на 1 дм, а другую на 6 дм, то получится прямоугольник, площадь которого в 4 раза больше площади квадрата. Найдите длину стороны квадрата.

**321** Проверьте, истинно или ложно утверждение:

а) Два квадратных трёхчлена  $x^2 - a$  и  $x^2 + 5x$  имеют общий корень как при  $a = 0$ , так и при  $a = 25$ .

б) Квадратное уравнение  $2x^2 + ax + 8 = 0$  имеет один корень при  $a = 8$ .

в) Существует два рациональных значения параметра  $a$ , при которых уравнение  $ax^2 + ax + a + 1 = 0$  имеет один корень.



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



### Самостоятельная работа № 1

УРОК 49 (Р)

#### Обязательная часть

1. Произведение двух последовательных натуральных чисел на 305 больше их суммы. Найдите эти числа.
2. При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $x^2 - 4x + 2a = 0$  не имеет корней?

#### Дополнительная часть

1. При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $x^2 - ax + 1\frac{1}{4} + a = 0$  имеет единственный корень? Чему равен этот корень?
2. В прямоугольном треугольнике гипотенуза на 8 см больше одного катета и на 1 см больше другого катета. Найдите гипотенузу.



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



УРОК 49 (Р)

## Самопроверка самостоятельной работы по образцу

### ОБРАЗЕЦ

**Обязательная часть:**

1. Ответ: 18, 19.

2. Ответ: при  $a \in (2; +\infty)$ .

**Дополнительная часть:**

1. Ответ:  $x = 2,5$  при  $a = 5$ ;  $x = -0,5$  при  $a = -1$ .

2. Ответ: 13 см.

Самопроверка самостоятельной работы по эталону для самопроверки (задания 1 и 2)



Подробный образец	Эталон	№ 2.	Исследование квадратного уравнения с параметром
<p>№ 1.</p> <p>① Обозначим меньшее число через <math>x</math>. Так как <math>x</math> – натуральное число, то <math>x &gt; 0</math>.</p> <p>По условию даны два последовательных натуральных числа, значит, второе число равно <math>(x + 1)</math>. Связь между этими двумя числами выражается условием: произведение двух последовательных натуральных чисел на 305 больше их суммы.</p> <p>Имеем следующее уравнение:  <math>x(x + 1) - (x + x + 1) = 305</math>.</p> <p>Запишем все установленные соотношения и зафиксируем искомую величину:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">\begin{cases} x(x+1) - (x+x+1) = 305 \\ x &gt; 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = ? \\ x+1 = ? \end{cases}</math> </div> <p>Сначала решим уравнение:  <math>x(x + 1) - (x + x + 1) = 305</math>  <math>x^2 - x - 306 = 0</math>  <math>D = (-1)^2 + 4 \cdot 306 = 1225 &gt; 0</math>, два корня  <math>x_1 = \frac{1+35}{2}</math>, <math>x_2 = \frac{1-35}{2} = -17</math>  <math>x_1 = 18</math>; <math>x_2 = -17</math></p> <p>② Так как по условию <math>x &gt; 0</math>, то отрицательный корень не подходит, является посторонним корнем, и <math>x = 18</math>. Значит, одно число равно 18, а второе <math>-18 + 1 = 19</math>.</p> <p>③ Полученные ответы, натуральные числа, соответствуют смыслу задачи.</p> <p>Ответ: искомые числа 18 и 19.</p>	<p>При решении задач, сводящихся к квадратным уравнениям, следует уделять особое внимание:</p> <p>① определению множества значений, которые может принимать неизвестная величина <math>x</math>;</p> <p>② проверке полученных корней уравнения <math>x_1</math> и <math>x_2</math> на принадлежность этому множеству. Если один или оба корня квадратного уравнения не принадлежат множеству допустимых значений <math>x</math>, то они являются <i>посторонними</i> и не рассматриваются в ходе дальнейшего решения задачи.</p> <p>Если же оба корня квадратного уравнения принадлежат множеству допустимых значений <math>x</math>, то оба корня рассматриваются в ходе дальнейшего решения задачи.</p> <p>③ Для контроля на последнем шаге решения задачи следует убедиться, что полученные решения соответствуют смыслу задачи.</p>	<p>№ 2.</p> <p><math>x^2 - 4x + 2a = 0</math></p> <p>① Уравнение представлено в стандартном виде.</p> <p>② Старший коэффициент не равен 0 и не зависит от значений параметра <math>a</math>.</p> <p>③ Определить дискриминант:  <math>D_1 = (-2)^2 - 1 \cdot 2a = 4 - 2a</math>.</p>	<p>Исследование квадратного уравнения с параметром</p> <p>① Представить, если нужно, уравнение в виде <math>ax^2 + bx + c = 0</math>, где <math>a, b</math> и <math>c</math> – некоторые числа или выражения с параметром.</p> <p>② Старший коэффициент не равен 0 и не зависит от значений параметра <math>a</math>.</p> <p>③ Определить дискриминант.</p>
		<p>④ Квадратное уравнение не имеет два корней. Значит, его дискриминант отрицателен: <math>D &lt; 0</math></p> <p>Решим неравенство относительно <math>a</math>:  <math>4 - 2a &lt; 0 \Leftrightarrow a &gt; 2</math></p> <p>⑤ Ответ: если <math>a \in (2; +\infty)</math>, исходное уравнение не имеет корней.</p>	<p>④</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Решив неравенство <math>D &gt; 0</math>, найти те значения параметра, при которых квадратное уравнение имеет <u>два корня</u>;</li> <li>Решив уравнение <math>D = 0</math>, найти те значения параметра, при которых квадратное уравнение имеет <u>один корень</u>;</li> <li>Решив неравенство <math>D &lt; 0</math>, найти те значения параметра, при которых квадратное уравнение <u>не имеет корней</u>.</li> </ul> <p>⑤ В ответе записать все возможные значения параметра и соответствующее им количество корней квадратного уравнения.</p>



## ЧАСТЬ 2

## ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

### § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



### УРОК 49 (Р)



Исправляют ошибки,  
выполняют тренировочные задания

Выполняют дополнительные задания

№ 1. Решите задачу:

«Найдите большее из двух последовательных натуральных четных чисел, сумма квадратов которых равна 340».

№ 2.

При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $x^2 - 6x - 12a = 0$

- 1) не имеет корней;
- 2) один корень;
- 3) два корня?

#### *Дополнительная часть*

1. При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $x^2 - ax + 1\frac{1}{4} + a = 0$  имеет единственный корень? Чему равен этот корень?
2. В прямоугольном треугольнике гипотенуза на 8 см больше одного катета и на 1 см больше другого катета. Найдите гипотенузу.



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



УРОК 49 (Р)

### Самостоятельная работа № 2

#### Обязательная часть

1. Сумма двух последовательных натуральных чисел на 239 меньше их произведения. Найдите эти числа.
2. При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $-x^2 + 6x - 5a = 0$  имеет два корня?



### *Включение в систему знаний и повторение*

### УРОК 49 (Р)

1. Разбор дополнительных заданий.
2. Повторение: действия с обыкновенными дробями.

322

Выполните действия:

а)  $\frac{1}{3} - \frac{1}{5}$ ;      б)  $\frac{1}{12} + \frac{1}{4}$ ;      в)  $\frac{5}{9} - \frac{7}{12}$ ;      г)  $\frac{12}{33} - \frac{5}{44}$ ;      д)  $\frac{29}{30} + 1\frac{11}{42} - 2\frac{31}{35}$ .

323

Выполните действия:

а)  $\frac{1}{6} \cdot \frac{3}{5}$ ;      б)  $\frac{1}{12} : \frac{1}{4}$ ;      в)  $\frac{5}{33} \cdot \frac{11}{15}$ ;      г)  $\frac{12}{35} : 8$ ;      д)  $12\frac{4}{5} \cdot 3\frac{1}{8} : \frac{1}{5}$ .

324

Расположите числовые выражения в порядке возрастания их значений:

$-\frac{5}{6} \cdot (-0,2)$ ;       $-\frac{1}{4} : \frac{3}{8}$ ;       $0,6 - \frac{11}{15}$ .

325

Вычислите рациональным способом:

а)  $12\frac{3}{7} : \left(1\frac{8}{15} + 0,25 - 3\frac{1}{30} - 1\frac{3}{4}\right)$ ;      б)  $\left(3\frac{13}{15} - 12\frac{3}{20} - 5\frac{4}{45} - 0,85\right) \cdot 3$ .

326

Найдите значение выражения:

а)  $\frac{13}{15} : \frac{9}{26} - 3\frac{3}{10} + \left(3\frac{1}{4} - 3\frac{1}{20}\right) : \frac{1}{5}$ ;      б)  $\frac{3\frac{2}{5} \cdot 5 - 14}{\left(\frac{1}{8} - 1\frac{1}{4}\right) : \frac{3}{4} + 2\frac{1}{4}}$ .



## Рефлексия учебной деятельности

УРОК 49 (Р)

С–15	КАРТОЧКА ДЛЯ РЕФЛЕКСИИ		
	Содержание	Знаю	Умею
	Решение задачи, сводящейся к решению квадратного уравнения.		
	Исследование квадратных уравнений с параметром.		
	Я ставлю себе отметку: <input type="text"/>		





## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



#### *Задачи для самоконтроля*

УРОК 50 (РТ)

#### **Основные содержательные цели:**

Тренировать умение:

- ✓ решать полное и неполное квадратные уравнения;
- ✓ раскладывать квадратный трехчлен на множители;
- ✓ решать биквадратное уравнение;
- ✓ решать задачу, сводящуюся к решению квадратного уравнения;
- ✓ исследовать квадратное уравнений с параметром.



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



УРОК 51-52 (ОК)

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

4.1.1–4.1.7

#### Квадратные уравнения

#### Критерии оценивания контрольной работы № 4

	Количество баллов за каждое задание	Отметка
Обязательная часть	1. 3 балла	«5» – 20–21 баллов «4» – 16–19 баллов «3» – 10–15 баллов
	2. 4 балла	
	3. 4 балла	
	4. 5 баллов	
	5. 5 баллов	
Дополнительная часть	6. 6 баллов	«5» – 11–12 баллов
	7. 6 баллов	



### Вариант 1

#### Обязательная часть

1. Решите квадратное уравнение:

а)  $16x^2 - 1 = 0$ ;    б)  $4x^2 + 12x + 9 = 0$ ;    в)  $\frac{1}{5}x^2 - 3x + 5 = 0$ .

2. Если возможно, разложите квадратный трёхчлен на множители:

а)  $-5x^2 + x - 2$ ;    б)  $-\frac{1}{4}x^2 + 12x + 25$ .

3. Решите биквадратное уравнение:  $9x^4 - 37x^2 + 4 = 0$ .

4. В кинозале количество мест в каждом ряду на 4 больше числа рядов. Сколько рядов в кинозале и сколько мест в каждом ряду, если зал рассчитан на 192 человека?

5. При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $-x^2 + 2ax - a(a + 2) + 1 = 0$  имеет два корня?

#### Дополнительная часть

1. Решите уравнение:  $(x^2 - 6x)^2 = -9x^2 + 54x - 20$ .

2. Пусть  $x_1, x_2$  — корни уравнения  $x^2 + \sqrt{5}x - 2 = 0$ . Найдите значение

выражения  $\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2}$ .

### К-4

### Вариант 2

#### Обязательная часть

1. Решите квадратное уравнение:

а)  $4 - 25x^2 = 0$ ;    б)  $16x^2 - 56x + 49 = 0$ ;    в)  $0,25x^2 + 3x - 1 = 0$ .

2. Если возможно, разложите квадратный трёхчлен на множители:

а)  $3x^2 + x + 1$ ;    б)  $-\frac{1}{3}x^2 - 2x + 45$ .

3. Решите биквадратное уравнение:  $4x^4 - 101x^2 + 25 = 0$ .

4. На туристический слет приехали 112 человек. Оказалось, что количество разбитых палаток на 6 больше числа мест в каждой палатке. При этом все места в палатках были заняты. Сколько палаток разбили, чтобы разместить всех туристов?

5. При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $-\frac{1}{4}x^2 - ax + a(3 - a) - 1 = 0$  не имеет решений?

#### Дополнительная часть.

1. Решите уравнение:  $(x^2 - 10x)^2 = -7x^2 + 70x + 18$ .

2. Пусть  $x_1, x_2$  — корни уравнения  $x^2 - \sqrt{7}x - 4 = 0$ . Найдите значение

выражения  $\frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1}$ .



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



## УРОК РЕФЛЕКСИИ (тренировочного типа)

УРОК 50 (РТ)

**Метапредметные:** тренировать умение анализировать собственную деятельность; проводить самоконтроль и коррекцию; формировать/тренировать умение сотрудничать.

### ПЛАН

1. Подготовка к тренингу.
2. Тренинг с самопроверкой.
3. Обобщение результатов работы группы:  
если «?», поиск места и причины затруднения;  
если «+», консультирование в группе.
4. Самостоятельная работа с самопроверкой.

ИНСТРУМЕНТЫ  
ДЛЯ РЕЗУЛЬТАТОВ  
САМОКОНТРОЛЯ

Индивидуальная  
карточка-рефлексия

Карточка результатов  
работы группы



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



УРОК 50 (РТ)

## Мотивация к учебной деятельности

СЦЕНАРИИ  
УРОКОВ

[WWW.SCH2000.RU](http://WWW.SCH2000.RU)

организатор



	Домашняя работа (указать номера)	Тренировочные упражнения (указать номера)	Самостоятельная работа (указать номера)
Выполнено без ошибок			
Возникли затруднения			
Темы, над которыми надо поработать			

**Личностные:** создавать условия для формирования умения выполнять действия с учетом позиции другого и уметь согласовывать свои действия; формировать понимание того, что каждый ответственен за свой результат.





## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

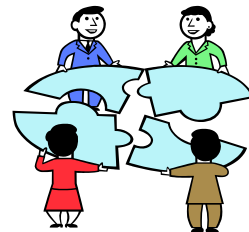
#### § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



#### УРОК 50 (РТ)

#### 1. Подготовка к тренингу.

Проверка домашней работы. Работа в группах.



#### 2. Тренинг с самопроверкой по подробному образцу.

1. № 428 (а, г) Решите неполное квадратное уравнение: а)  $x^2 + 7x = 0$ ; г)  $3x^2 = 0$ .

2. № 440 (д) Если возможно, разложите квадратный трёхчлен на множители: д)  $x^2 + 4$ .

3. Если возможно, разложите многочлен  $-2x^2 + 5x - 3$  на множители.

4. № 441 (б) Решите уравнение, сводящееся к квадратному: б)  $7x^4 - 13x^2 - 2 = 0$ .

5. № 442 (а) Решите задачу:

а) Известно, что одна из сторон прямоугольника на 5 см больше другой, а его диагональ равна 25 см. Найдите стороны прямоугольника.

6. При каких значения параметра  $a$  уравнение  $\frac{3}{4}x^2 + 6x - 16(1 - a) = 0$  не имеет корней?



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



#### УРОК 50 (РТ)

### 3. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону.

1. Если возможно, разложите квадратный трехчлен  $5x^2 + 14x - 3$  на множители.
2. № 441 (а) Решите уравнение, сводящееся к квадратному: а)  $x^4 - 34x^2 + 225 = 0$ .

3. № 443 (а) Решите задачу:

а) В параде 7 ноября 2012 года на Красной площади приняли участие более 6 тысяч человек. Среди них было 1936 представителей Московских кадетских корпусов, проходивших по площади в 22 колоннах. Число человек в каждом ряду на три меньше количества рядов. Сколько рядов и сколько кадетов было в каждом ряду в одной колонне?

4. При каких значения параметра  $a$  уравнение  $x^2 + (1 - a)x + \frac{1}{4}a(a + 1) = 0$  имеет два решения?





## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



#### УРОК 50 (РТ)

#### *Рефлексия учебной деятельности.*

- Какие умения вы сегодня тренировали?
- Какую цель вы ставили перед собой?
- Вы достигли поставленной цели?
- Какие знания вы использовали при выполнении заданий?
- Какие затруднения возникали в процессе работы над заданиями?
- Помогла ли работа в группе реализовать ваши личностные качества?  
Поясните свой ответ.
- Какие достижения вы можете отметить?



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



#### УРОК 50 (РТ)

#### *Рефлексия учебной деятельности.*

- Какие умения вы сегодня тренировали?
- Какую цель вы ставили перед собой?
- Вы достигли поставленной цели?
- Какие знания вы использовали при выполнении заданий?
- Какие затруднения возникали в процессе работы над заданиями?
- Помогла ли работа в группе реализовать ваши личностные качества? Поясните свой ответ.
- Какие достижения вы можете отметить?

***Домашнее задание:*** экспресс – тест № 5.



# ЧАСТЬ 2

## ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

### § 1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



#### УРОК 50 (РТ)

#### ЭКСПРЕСС – ТЕСТ № 5

4.1.1–4.1.7

#### ЧАСТЬ А

- Корнями какого уравнения являются числа  $-5$ ;  $0$ ;  $5$ ?  
А)  $x^2 - 25 = 0$ ;    Б)  $5x^3 - 25x = 0$ ;    В)  $x^4 - 25x^2 = 0$ ;    Г)  $x(x^2 - 10x + 25) = 0$ .
- Решите уравнение  $-(x - 3)^2 + 1 = x - 2$ .  
А)  $-2$ ;  $-3$ ;    Б)  $\emptyset$ ;    В)  $2$ ;  $4$ ;    Г)  $2$ ;  $3$ .
- Установите соответствие между квадратными трёхчленами и их разложениями на множители:  
1)  $x^2 + 8x - 9$ ;    2)  $-2x^2 + 3x - 1$ ;    3)  $-2x^2 - x + 1$ ;    4)  $2x^2 + 5x - 3$ .  
А)  $(1 - 2x)(x + 1)$ ;    Б)  $(x + 9)(x - 1)$ ;    В)  $(2x - 1)(x + 3)$ ;    Г)  $(1 - 2x)(x - 1)$ .
- Найдите корни уравнения  $x^2 - 2\sqrt{2}x - 3 = 0$ .  
А)  $\sqrt{2} \pm \sqrt{5}$ ;    Б)  $\sqrt{2} \pm \sqrt{10}$ ;    В)  $\sqrt{7}$ ;    Г)  $\emptyset$ .
- Одна из сторон прямоугольника на  $18$  дм больше другой стороны. Найдите периметр прямоугольника, если его площадь равна  $403$  дм<sup>2</sup>.  
А)  $44$  дм;    Б)  $62$  дм;    В)  $98$  дм;    Г)  $88$  дм.

#### ЧАСТЬ В

- При каких значениях  $b$  уравнение  $x^2 - bx + 3 = 0$  имеет единственное решение?  
А)  $12$ ;    Б)  $-4\sqrt{3}$ ;  $4\sqrt{3}$ ;    В)  $\emptyset$ ;    Г)  $-2\sqrt{3}$ ;  $2\sqrt{3}$ .
- Решите уравнение:  $(x^2 - 5x)^2 + 6(x^2 - 5x) = 72$ . Какому числовому промежутку принадлежит сумма корней уравнения?  
А)  $(-6; -1)$ ;    Б)  $[-1; \sqrt{24}]$ ;    В)  $(-1; \sqrt{25}]$ ;    Г)  $[6; 7]$ ?

#### ЧАСТЬ С

- Решите уравнение:  $(x - 1)^4 - 13x^2 + 26x + 23 = 0$ .
- Пусть  $x_1$  и  $x_2$  — корни уравнения  $x^2 - 15x + 56 = 0$ . Не решая уравнение, найдите значение выражения  $\frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1}$ .



#### КАРТОЧКА ДЛЯ РЕФЛЕКСИИ (К-4)

Содержание	Знаю	Умею
Решение квадратного уравнения.		
Разложение квадратного трехчлена на множители.		
Решение биквадратного уравнения.		
Решение задачи, сводящейся к решению квадратного уравнения.		
Исследование квадратных уравнений с параметром.		
Решение уравнения, сводящегося к квадратному (методом замены переменных).		
Применение теоремы Виета и обратной к ней теоремы.		

Я ставлю себе отметку:



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



Функции  $y = ax^2$ ,  $y = ax^2 + h$ ,  $y = k(x - d)^2$  и их графики.

УРОК 53 (ОНЗ)

### Основные содержательные цели:

- 1) познакомить учащихся с функциями  $y = ax^2$ ,  $y = ax^2 + h$  и  $y = a(x - d)^2$ ; выявить свойства этих функций;
- 2) сформировать умение строить график функций  $y = ax^2 + h$ ,  $y = a(x - d)^2$  и  $y = a(x - d)^2 + h$  путем сдвига вдоль координатных осей графика функции  $y = ax^2$ ;
- 3) тренировать умение решать текстовые задачи, сводящиеся к квадратным уравнениям, закрепить умения выполнять преобразование выражений с корнями, строить кусочно-заданные функции.



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



УРОК 53 (ОНЗ)

#### Что знают учащиеся

Понятие функции.  
 $X$  - область определения;  
 $Y$  – область значений

$$y = x^2$$

Алгоритмы построения графиков функций

Свойства функций и их графиков

План «чтения» графиков

#### Что узнают учащиеся

Свойства функции  $y = ax^2$  и ее графика

Алгоритм построения графика функции  $y = a(x - d)^2 + h$



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



*Актуализация знаний и фиксация индивидуального затруднения в пробном действии*

УРОК 53 (ОНЗ)

№ 339, стр. 92

Из приведённых ниже функций выберите ту, графиком которой является парабола:



$$y = 4x + 2; \quad y = x^3; \quad y = x^2; \quad y = \sqrt{x}; \quad y = \frac{2}{x}$$

Постройте график выбранной вами функции и перечислите его свойства.



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



***Актуализация знаний и фиксация индивидуального затруднения в пробном действии***

**№ 340, стр. 92**

**УРОК 53 (ОНЗ)**



- 1) а) Одна сторона прямоугольника  $x$  дм, а другая в 2 раза больше. Запишите формулу зависимости площади прямоугольника  $y$  в  $\text{дм}^2$  от длин его сторон.
- б) Длина катета равнобедренного прямоугольного треугольника равна  $d$  см. Запишите формулу зависимости площади треугольника  $S$  в  $\text{см}^2$  от длин его катетов.
- в) Запишите формулу зависимости площади круга  $S$  в  $\text{м}^2$  от длины его радиуса  $r$  в метрах (значение  $\pi$  считать равным 3,14).
- г) В каждом ряду концертного зала  $n$  мест, а рядов в 1,5 раза больше. Запишите формулу зависимости общего количества мест в зале  $C$  от числа мест в ряду и количества рядов.





## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



*Актуализация знаний и фиксация индивидуального затруднения в пробном действии*

**№ 340, стр. 92**

1) а)  $y = 2x^2$ ; б)  $S = \frac{1}{2} d^2$ ; в)  $S = \pi r^2$ ; г)  $C = 1,5n^2$ .

**УРОК 53 (ОНЗ)**





## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



*Актуализация знаний и фиксация индивидуального затруднения в пробном действии*

**№ 340, стр. 92**

1) а)  $y = 2x^2$ ; б)  $S = \frac{1}{2} d^2$ ; в)  $S = \pi r^2$ ; г)  $C = 1,5n^2$ .



2) Что общего во всех построенных вами формулах? Запишите их с помощью одной общей формулы. Является ли данная зависимость функциональной?



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



*Актуализация знаний и фиксация индивидуального затруднения в пробном действии*

УРОК 53 (ОНЗ)

№ 340, стр. 92

1) а)  $y = 2x^2$ ; б)  $S = \frac{1}{2} d^2$ ; в)  $S = \pi r^2$ ; г)  $C = 1,5n^2$ .

2)  $y = ax^2$  Зависимость является функциональной





*Актуализация знаний и фиксация индивидуального затруднения в пробном действии*

**№ 340, стр. 92**

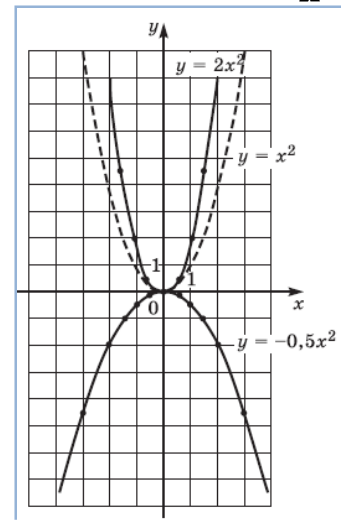
1) а)  $y = 2x^2$ ; б)  $S = \frac{1}{2} d^2$ ; в)  $S = \pi r^2$ ; г)  $C = 1,5n^2$ .

2)  $y = ax^2$  Зависимость является функциональной

3) Постройте график функции, описанной под буквой а, заполнив таблицу. Сравните его с графиком, изображённым на рисунке 1 с. 88 учебника.

Предположите, как называется полученная кривая.

УРОК 53 (ОНЗ)





*Актуализация знаний и фиксация индивидуального затруднения в пробном действии*

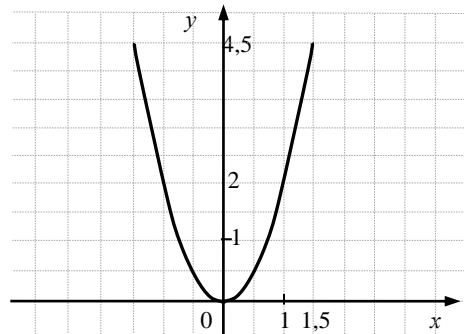
УРОК 53 (ОНЗ)

№ 340, стр. 92

1) а)  $y = 2x^2$ ; б)  $S = \frac{1}{2} d^2$ ; в)  $S = \pi r^2$ ; г)  $C = 1,5n^2$ .

2)  $y = ax^2$  Зависимость является функциональной

3)  $y = 2x^2$



Полученная кривая, возможно, называется парабола.





## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

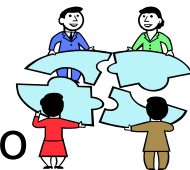


*Актуализация знаний и фиксация индивидуального затруднения в пробном действии*

**№ 340, стр. 92**

4) Какие свойства графика вы можете отметить? Сопоставьте их со свойствами на с. 89 учебника. Какие из указанных в учебнике свойств вам **удалось выявить самостоятельно?**

УРОК 53 (ОНЗ)





## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



**Актуализация знаний и фиксация индивидуального затруднения в пробном действии**

**УРОК 53 (ОНЗ)**

**№ 340, стр. 92**

#### **Свойства функции $y = ax^2$ и ее графика**

1. Графиком функции  $y = ax^2$  является парабола с вершиной в точке  $(0; 0)$ .
2. Функция  $y = ax^2$  является чётной, поэтому парабола состоит из двух ветвей, симметричных относительно оси ординат. Эту ось называют осью параболы.
3. График функции касается оси абсцисс в вершине. При неограниченном приближении к нулю график значительно ближе прилегает к оси абсцисс, чем к оси ординат.
4. Если  $a > 0$ , то ветви параболы направлены вверх, если  $a < 0$  – вниз.
5. С увеличением  $|a|$  форма ветвей параболы становится более крутой, а с уменьшением – более пологой.
6. При  $a > 0$  функция  $y = ax^2$  убывает на промежутке  $(-\infty; 0]$  и возрастает на промежутке  $[0; +\infty)$ . При  $a < 0$  функция  $y = ax^2$ , наоборот, возрастает на промежутке  $[0; +\infty)$  и убывает на промежутке  $(-\infty; 0]$ .





## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



### *Задание на пробное действие*

УРОК 53 (ОНЗ)

Укажите **способ** построения графика функции:  $y = 2(x - 1)^2 + 5$  без использования таблицы.





## ЧАСТЬ 2

# ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

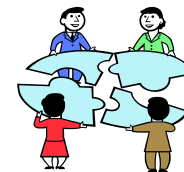
## § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



**ЗАТРУДНЕНИЕ?**



**УРОК 53 (ОНЗ)**



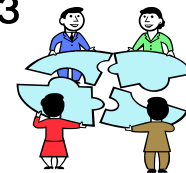


### ЗАТРУДНЕНИЕ?



УРОК 53 (ОНЗ)

– Я пока не могу указать способ построения данной функции без таблицы.



– Я пока не могу обосновать, что правильно указал способ построения графика данной функции без таблицы.



## ЧАСТЬ 2

# ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

## § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



**ЗАТРУДНЕНИЕ?**



**УРОК 53 (ОНЗ)**

***Выявление места и причины затруднения***

**Почему возникло затруднение?**

**Что пока не знаешь?**



Мы не знаем способа построения графика без использования таблицы.



## ЧАСТЬ 2

# ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

## § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

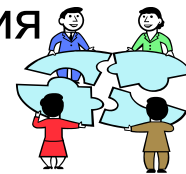


### *Построение проекта выхода их затруднения*

УРОК 53 (ОНЗ)

**Цель:** Узнать новый способ построения графика без использования таблицы и научиться его применять.

**Средства:** учебник, умение строить график по точками (с помощью таблицы).





## ЧАСТЬ 2

# ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

## § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



### УРОК 53 (ОНЗ)

## *Построение проекта выхода их затруднения*

**Цель:** Узнать новый способ построения графика без использования таблицы и научиться его применять.



**Средства:** учебник, умение строить график по точками (с помощью таблицы).

№ 342, стр. 92 делает 1 и 2 группа, а № 343, стр. 92 – 3 и 4 группа.



### Построение проекта выхода их затруднения

УРОК 53 (ОНЗ)

**Цель:** Узнать новый способ построения графика без использования таблицы и научиться его применять.

**342** 1) Постройте на одной координатной плоскости графики функций  $y = 2x^2$  и  $y = 2x^2 + 3$ . Что вы замечаете? Продолжите исследование, начертив график функции  $y = 2x^2 - 9$ .

2) Укажите способ построения графика функции  $y = 2x^2 + h$  без использования таблицы. Примените его для построения графиков  $y = 2x^2 - 5$  и  $y = 2x^2 + 5$ . Проверьте свое предположение, сопоставив его с выводами на с. 89 учебника.

**343** 1) Постройте на одной координатной плоскости графики функций  $y = 2x^2$  и  $y = 2(x - 3)^2$ . Что вы замечаете? График какой функции вам нужно построить, чтобы продолжить исследование?

2) Укажите способ построения графика функции  $y = 2(x - d)^2$  без использования таблицы. Примените его для построения графиков  $y = 2(x - 1)^2$  и  $y = 2(x + 1)^2$ . Проверьте свое предположение, сопоставив его с выводами на с. 90 учебника.

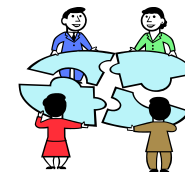




### УРОК 53 (ОНЗ)

#### План:

1. Выполнить задания, проанализировать ход их выполнения.
2. Обобщить результаты и сформулировать новый способ построения графика.
3. Сравнить со способом, предложенным в учебнике.





## Реализация построенного проекта

1 и 2 группа

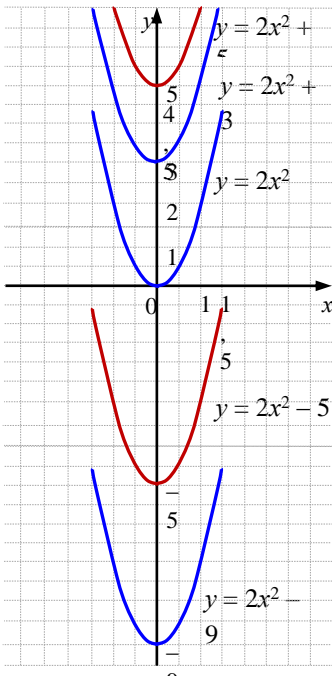


график  $y = ax^2 + h$  можно строить путем параллельного переноса графика  $y = ax^2$  вдоль оси ординат вверх или вниз в зависимости от знака  $h$ .

3 и 4 группа

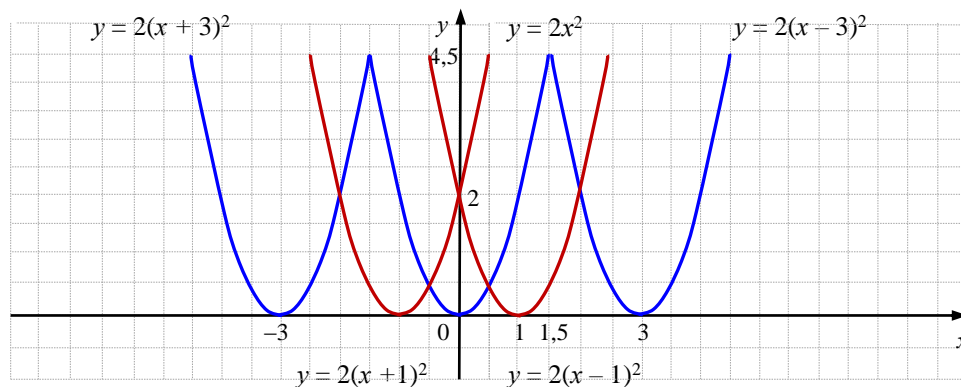


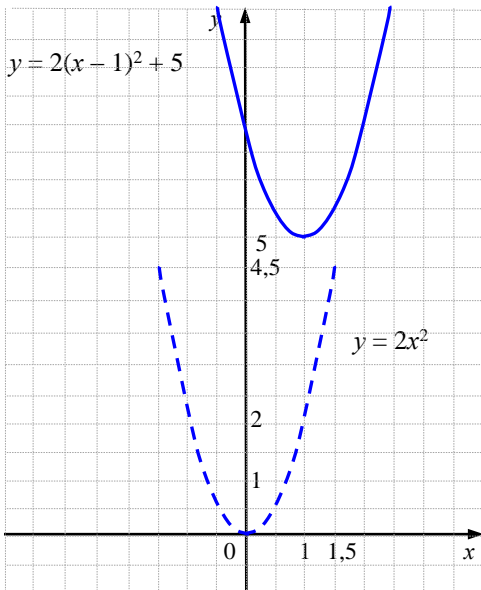
график  $y = a(x - d)^2$  можно строить путем параллельного переноса графика  $y = ax^2$  вдоль оси абсцисс вправо или влево в зависимости от знака  $d$ .





Укажите **способ** построения графика функции:  $y = 2(x - 1)^2 + 5$  без использования таблицы.

### Эталон



Алгоритм построения графика функции  $y = a(x - d)^2 + h$

1. Описать, с помощью какого сдвига и вдоль каких осей искомый график получается из графика  $y = ax^2$ ; указать направление ветвей параболы.
2. Найти и отметить на координатной плоскости вершину параболы ( $x_n = d$ ;  $y_n = h$ ), провести ось симметрии параболы.
3. Найти и отметить точки пересечения графика с осями координат:
  - с осью  $Oy$ :  $(0; y_n)$ , где  $y_n$  – значение функции  $y = a(x - d)^2 + h$  при  $x = 0$ ;
  - с осью  $Ox$ :  $(x_n; 0)$ , где  $x_n$  – корни уравнения  $a(x - d)^2 + h = 0$ .(Если координаты иррациональны, то этот шаг можно пропустить.)
4. При необходимости найти и отметить на координатной плоскости дополнительные точки и симметричные к ним относительно оси параболы.
5. Построить параболу, используя отмеченные точки.

Замечание. Параболу  $y = a(x - d)^2 + h$  можно построить от вершины  $B(d; h)$  с помощью соответствующего сдвига параболы  $y = ax^2$ .



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



УРОК 53 (ОНЗ)

*Первичное закрепление во внешней речи.*

*Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону.*

№ 346 (в, а)

Постройте график функции:

в)  $y = -2(x - 1)^2 - 2$ ;      а)  $y = (x - 2)^2$ .



### Домашнее задание:

п.4.2.1, № 353 (б, в – 1 по выбору); № 354 (б) (по желанию); № 355 (а).

Д

353

Постройте график функции:

а)  $y = 3x^2 - 2$ ;    б)  $y = 2(x - 6)^2$ ;    в)  $y = -2(x + 1)^2 + 5$ .

354

Постройте график функции:

а)  $y = (x - 3)^2 - 5$ ;    б)  $y = \begin{cases} -\frac{1}{x}, & \text{если } x \geq 1; \\ -(x+2)^2 + 8, & \text{если } x < 1. \end{cases}$

355

Сравните числа:

а)  $\sqrt{17} - \sqrt{3}$  и  $\sqrt{6}$ ; б)  $\frac{120}{\sqrt{45} - 3} - \frac{120}{\sqrt{45} + 3}$  и  $\sqrt{201}$ .

Обведите зелёным цветом ту часть графика, у которой значения функции положительны, синим цветом – значения функции отрицательны, красным цветом – значения функции равны нулю.



**Включение в систему знаний и повторение.**

**УРОК 53 (ОНЗ)**

**№ 347**

Постройте график функции:

$$y = \begin{cases} (x-3)^2 - 3, & \text{если } x \geq 1; \\ |x|, & \text{если } -5 \leq x < 1 \end{cases}$$

«Прочитайте» полученный график по известному плану.

**№ 349**

Найдите значения выражений и, расположив их в порядке убывания, узнайте имя французского математика XVI века:

<b>Р</b>	$5 + \sqrt{72}$	<b>Е</b>	$(-1)^2 - 2^4$	<b>А</b>	$(-1)^4(1 - \sqrt{2})^2$
<b>Т</b>	$-3^2 + (-2)^3$	<b>Ф</b>	$(\sqrt{6} + \sqrt{3})^2$	<b>В</b>	$-1^2 \cdot (\sqrt{2} - 1)^2$
<b>И</b>	$(\sqrt{10} - \sqrt{13})(\sqrt{10} + \sqrt{13})$	<b>Н</b>	$\sqrt{2^6}$	<b>А</b>	$\sqrt{2}(\sqrt{50} + \sqrt{2})$
<b>С</b>	$\sqrt{10 \frac{9}{16}}$	<b>У</b>	$\sqrt{\left(3\frac{1}{5} - \sqrt{2}\right)^2} + \sqrt{2}$		



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



Функции  $y = ax^2$ ,  $y = ax^2 + h$ ,  $y = k(x - d)^2$  и их графики.

УРОК 54 (Р)

**Основные содержательные цели:**

Тренировать умение:

- ✓ применять знания о функциях  $y = ax^2$ ,  $y = ax^2 + h$  и  $y = a(x - d)^2$ , свойствах этих функций;
- ✓ строить график функций  $y = ax^2 + h$ ,  $y = a(x - d)^2$  и  $y = a(x - d)^2 + h$  путем сдвига вдоль координатных осей графика функции  $y = ax^2$ ;
- ✓ решать текстовые задачи, сводящиеся к квадратным уравнениям.



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



#### УРОК 54 (Р)

#### 1. Подготовка к тренингу.

Проверка домашней работы. Работа в группах.

#### 2. Тренинг с самопроверкой по подробному образцу.

**№ 345 (в)** Постройте график функции: в)  $y = 0,5x^2 - 2$ .

**№ 346 (б, г)**

Постройте график функции: б)  $y = 3(x + 1)^2$ ; г)  $y = -(x + 3)^2 + 1$ .





## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



### 3. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону.

УРОК 54 (Р)

№ 1. Постройте в одной системе координат графики функций:

$$\text{а) } y = -\frac{1}{4}x^2 + 4; \text{ б) } y = -\frac{1}{4}(x + 4)^2.$$

№ 2. Постройте график функции  $y = (x - 5)^2 - 1$  и «прочитайте» его по известному плану.



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



### *Повторение.*

УРОК 54 (Р)

### № 348

Решите задачу:

«Из квадратного полотна сетки для покрытия входов вырезали прямоугольник со сторонами в два раза меньшей и на 3 м меньшей стороны квадрата. Площадь оставшейся сетки стала равной  $20 \text{ м}^2$ . Найдите периметр прямоугольника, с тем чтобы заказать декоративное плетение вокруг более ранней посадки цветов».

### *Домашнее задание:*

№ 353 (а); № 354 (а); № 355 (б); № 356\*.





## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



### **Задачи повышенного уровня сложности:**

#### **№ 356\***

УРОК 54 (Р)

Так как парабола имеет единственную общую точку с осью  $Ox$ , то дискриминант квадратного трехчлена  $x^2 + ax + a$  равен нулю:  $D = a^2 - 4a = a(a - 4) = 0$ . Если  $a = 0$ , то получается функция  $y = x^2$ , вершина графика которой находится в начале координат, что не соответствует рисунку. Значит,  $a = 4$ .

*Ответ:* 4.



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



## Квадратичная функция $y = ax^2 + bx + c$

УРОК 55 (ОНЗ)

### Основные содержательные цели:

- 1) Сформировать понятие квадратичной функции  $y = ax^2 + bx + c$ .
- 2) Выявить свойства квадратичной функции и сформировать умение строить график функции.
- 3) Сформировать знание о способах вычисления координат вершины параболы.
- 4) Сформировать опыт применения понятий: промежутки возрастания и убывания функции, четность функции.
- 5) Сформировать первичное представление о способе решения квадратных неравенств.
- 6) Тренировать умение применять способ построения графиков функций  $y = ax^2 + h$ ,  $y = a(x - d)^2$  и  $y = a(x - d)^2 + h$  и умение решать системы линейных неравенств с одной и двумя переменными.



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



**Актуализация знаний и фиксация индивидуального затруднения в пробном действии**

УРОК 55 (ОНЗ)

1. Самопроверка заданий из домашней работы.

2. № 357

Что общего в функциях? Найдите формулу, при помощи которой можно задать все эти функции, предварительно упростив правую часть двух последних функций:



$$y = \frac{1}{3}x^2; \quad y = 3x^2 + 4; \quad y = x^2 - 3x + 0,5; \quad y = 2(x - 6)^2; \quad y = (x - 2)^2 - 1.$$

Предположите, как называется полученная функция.



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



*Актуализация знаний и фиксация индивидуального затруднения в пробном действии*

УРОК 55 (ОНЗ)

1. Самопроверка заданий из домашней работы.

2. № 357



Что общего в функциях? Найдите формулу, при помощи которой можно задать все эти функции, предварительно упростив правую часть двух последних функций:

$$y = \frac{1}{3}x^2; \quad y = 3x^2 + 4; \quad y = x^2 - 3x + 0,5; \quad y = 2(x - 6)^2; \quad y = (x - 2)^2 - 1.$$

$$y = ax^2 + bx + c$$



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



*Актуализация знаний и фиксация индивидуального затруднения в пробном действии*

**№ 358**

Запишите функцию  $y = ax^2 + bx + c$

при  $a = 1$ ,  $b = 2$  и  $c = 3$ ;

при  $a = 2$ ,  $b = 0$  и  $c = 3$ ;

при  $a = -1$ ,  $b = 2$  и  $c = 0$ ;

при  $a = 4$ ,  $b = 0$  и  $c = 0$ .

Графики каких из этих функций вы уже умеете строить?

УРОК 55 (ОНЗ)





## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



*Актуализация знаний и фиксация индивидуального затруднения в пробном действии*

**№ 358**

Запишите функцию  $y = ax^2 + bx + c$

при  $a = 1$ ,  $b = 2$  и  $c = 3$ ;

при  $a = 2$ ,  $b = 0$  и  $c = 3$ ;

при  $a = -1$ ,  $b = 2$  и  $c = 0$ ;

при  $a = 4$ ,  $b = 0$  и  $c = 0$ .

Графики каких из этих функций вы уже умеете строить?

$$y = x^2 + 2x + 3$$

$$y = 2x^2 + 3$$

$$y = -x^2 + 2x$$

$$y = 4x^2$$

УРОК 55 (ОНЗ)





## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



### *Задание на пробное действие*

УРОК 55 (ОНЗ)

Постройте график функции:  $y = x^2 - 4x + 3$ .



## ЧАСТЬ 2

# ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

## § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



**ЗАТРУДНЕНИЕ?**



**УРОК 55 (ОНЗ)**







## ЧАСТЬ 2

# ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

## § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

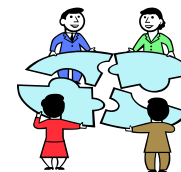


**ЗАТРУДНЕНИЕ?**



**УРОК 55 (ОНЗ)**

– Я пока не могу построить график данной функции.





### ЗАТРУДНЕНИЕ?

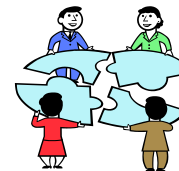


УРОК 55 (ОНЗ)

*Выявление места и причины затруднения*

Почему возникло затруднение?

Что пока не знаешь?



Мы не знаем способа построения графика квадратичной функции  
 $y = ax^2 + bx + c$ .



## ЧАСТЬ 2

# ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

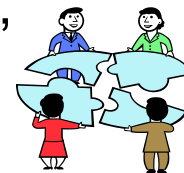
## § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



### *Построение проекта выхода их затруднения*

УРОК 55 (ОНЗ)

**Цель:** Узнать способ построения графика квадратичной функции, представленной в виде  $y = ax^2 + bx + c$  и научиться его применять.



**Средства:** учебник, умение строить график функции  $y = a(x - d)^2 + h$ .



## ЧАСТЬ 2

# ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

## § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



### *Построение проекта выхода их затруднения*

УРОК 55 (ОНЗ)

**Цель:** Узнать способ построения графика квадратичной функции, представленной в виде  $y = ax^2 + bx + c$  и научиться его применять.



**Средства:** учебник, умение строить график функции  $y = a(x - d)^2 + h$ .

№ 359, № 360



### Построение проекта выхода их затруднения

УРОК 55 (ОНЗ)

**Цель:** Узнать способ построения графика квадратичной функции, представленной в виде  $y = ax^2 + bx + c$  и научиться его применять.



**359** Выделите полный квадрат трёхчлена  $x^2 - 4x + 3$ .

**360** 1) Постройте график функции  $y = x^2 - 4x + 3$ . Какое преобразование поможет свести данную функцию к известному случаю?

2) Подойдет ли способ, использованный при построении графика  $y = x^2 - 4x + 3$ , для построения всех функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ ? Сравните свои предположения со способом построения графика квадратичной функции, приведённым на с. 95.



## ЧАСТЬ 2

# ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

## § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



### УРОК 55 (ОНЗ)

### План:

1. Выполнить задания, предложенные учителем, проанализировать ход выполнения, результаты.
2. Сформулировать гипотезу.
3. Сравнить с методом, предложенным в учебнике.



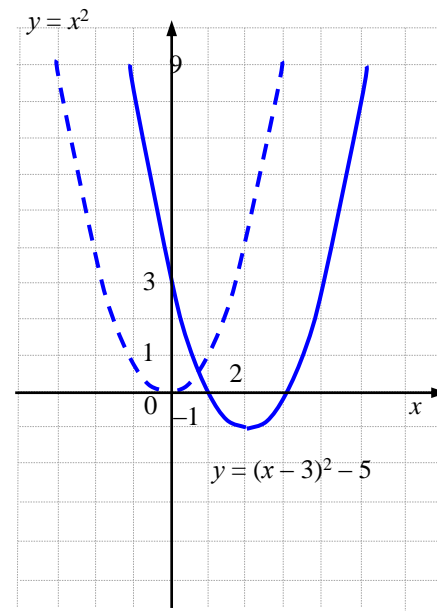


### Реализация построенного проекта

$$x^2 - 4x + 3 = x^2 - 4x + 4 - 4 + 3 = (x - 2)^2 - 1.$$

График функции  $y = (x - 2)^2 - 1$  получается с помощью параллельного переноса графика функции  $y = x^2$  вдоль оси  $Ox$  вправо на 2 единицы и вдоль оси  $Oy$  вниз на 1 единицу.

### УРОК 55 (ОНЗ)



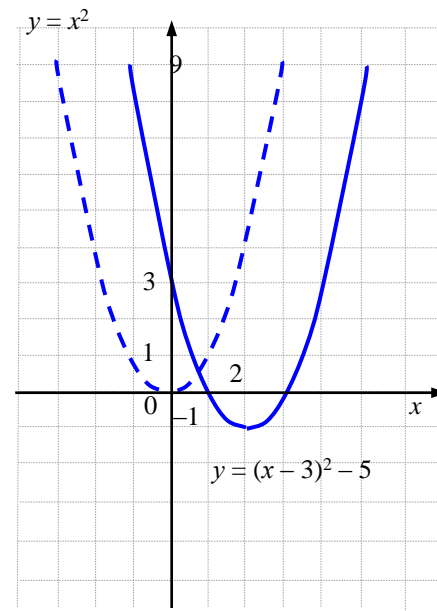


### Реализация построенного проекта

$$x^2 - 4x + 3 = x^2 - 4x + 4 - 4 + 3 = (x - 2)^2 - 1.$$

График функции  $y = (x - 2)^2 - 1$  получается с помощью параллельного переноса графика функции  $y = x^2$  вдоль оси  $Ox$  вправо на 2 единицы и вдоль оси  $Oy$  вниз на 1 единицу.

### УРОК 55 (ОНЗ)



Всегда ли этот способ удобен?





### Реализация построенного проекта

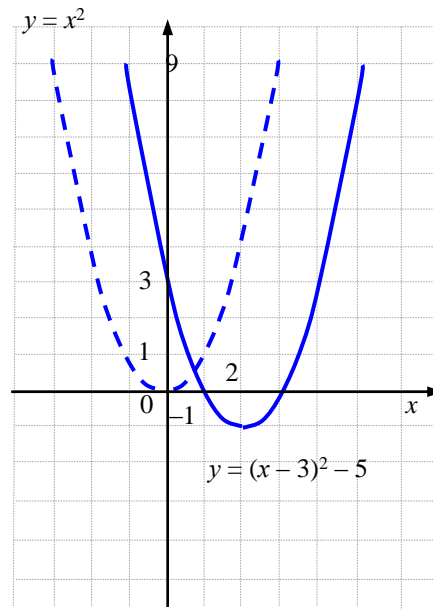
$$x^2 - 4x + 3 = x^2 - 4x + 4 - 4 + 3 = (x - 2)^2 - 1.$$

График функции  $y = (x - 2)^2 - 1$  получается с помощью параллельного переноса графика функции  $y = x^2$  вдоль оси  $Ox$  вправо на 2 единицы и вдоль оси  $Oy$  вниз на 1 единицу.

**Всегда ли этот способ удобен?**

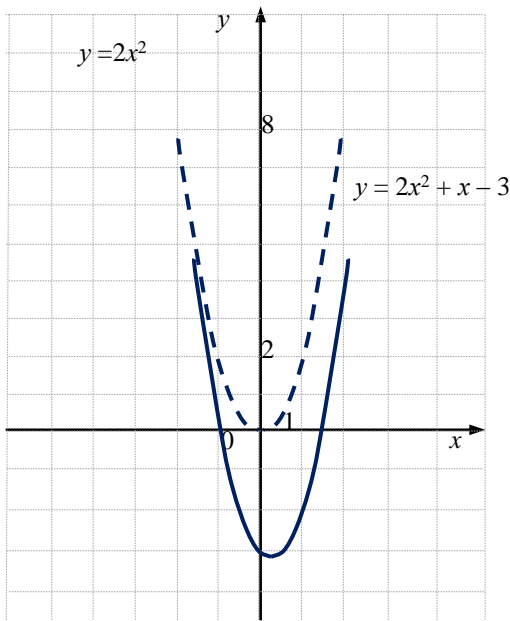
**Учебник, пример 2, стр. 96, № 361**

### УРОК 55 (ОНЗ)





### № 361



### Эталон

Алгоритм построения графика функции  $y = ax^2 + bx + c$ , где  $a \neq 0$

1. Найти и отметить на координатной плоскости вершину параболы  $V\left(x_v = -\frac{b}{2a}; y_v = y(x_v)\right)$ .
2. Описать, с помощью какого сдвига и вдоль каких осей искомый график получается из графика  $y = ax^2$ , указать направление ветвей параболы.
3. Провести ось симметрии параболы.
4. Найти и отметить точки пересечения графика с осями координат. (Если координаты иррациональны, то этот шаг можно пропустить.)
5. При необходимости найти и отметить дополнительные точки и симметричные к ним относительно оси параболы.
6. Построить параболу, используя отмеченные точки.



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



*Первичное закрепление во внешней речи.*

УРОК 55 (ОНЗ)

*Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону.*

**№ 364 (г, а)**

Постройте график квадратичной функции: г)  $y = -x^2 + 4x + 4$ .

Постройте график квадратичной функции: а)  $y = x^2 + x - 12$ .



**№ 364 (б)**

Постройте график функции  $y = 3x^2 - 6x - 2$ .





## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



УРОК 55 (ОНЗ)

#### **Домашнее задание:**

п.4.2.2, № 369 (а, б); № 370 (а, б); № 371 (д, е); № 372\*.

#### **№ 369 (а, б)**

Выделите полный квадрат трёхчлена: а)  $x^2 + 6x - 7$ ; б)  $2x^2 - 4x + 5$ .

#### **№ 370 (а, б)**

Постройте график квадратичной функции: а)  $y = x^2 + 2x - 3$ ; б)  $y = 3x^2 + 2x - 1$ .

**№ 371 (д, е)** Решите систему неравенств:

$$\text{д) } \begin{cases} 12x - 9,6 \geq 0 \\ 14 - 2\frac{1}{3}x < 0 \end{cases};$$

$$\text{е) } \begin{cases} -10,5 - 7x < 0 \\ 1,3x - 11,7 \leq 0 \end{cases};$$



## Включение в систему знаний и повторение.

## УРОК 55 (ОНЗ)

СИСТЕМАТИЗИРУЕМ  
ИЗУЧЕННОЕ:

ФУНКЦИИ

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ:** Функцией  $y = f(x)$  называется правило  $f$ , по которому каждому элементу  $x$  из некоторого множества  $X$  ставится в соответствие единственный элемент  $y$  из множества  $Y$ . Множество  $X$  при этом называется областью определения, а множество  $Y$  – областью значений данной функции.

**Обозначения:**  $x$  (независимая переменная, аргумент)  $\in X$ ;  $y$  (зависимая переменная, функция)  $\in Y$

**Способы задания:** 1. Словесное описание. 2. Таблица. 3. Формула (аналитический способ). 4. График.

### Изученные виды функций

Функции	Определение	Алгоритм построения графика
Линейная	Функция вида $y = kx + b$ , где $k$ и $b$ – произвольные числа называется <b>линейной функцией</b> (При $b = 0$ линейная функция является <b>прямой пропорциональностью</b> (задается формулой $y = kx$ )).	<i>Графиком является прямая.</i> 1. Выбрать два различных значения $x_1$ и $x_2$ . 2. Вычислить значение $y_1 = kx_1 + b$ ; вычислить значение $y_2 = kx_2 + b$ . 3. Отметить на координатной плоскости $Oxy$ точку $A$ с координатами $(x_1; y_1)$ и точку $B$ с координатами $(x_2; y_2)$ . 4. Через точки $A$ и $B$ провести прямую.  <b>ЧАСТНЫЕ СЛУЧАИ</b> При $b = 0$ графиком является <i>прямая</i> , проходящая через $(0; 0)$ ; При $k = 0$ , графиком является <i>прямая</i> $y = b$ , параллельная оси $Ox$ ; При $k = 0, b = 0$ , графиком является <i>ось</i> $Ox$ ; При $b = 0$ . <i>Прямая пропорциональность</i>
Особенности	График линейной функции $y = kx + b$ , где $k$ и $b$ – произвольные числа, может быть получен из графика функции $y = kx$ путем его параллельного переноса вдоль оси $Oy$ на $b$ единиц вверх, если $b$ – <i>положительно</i> , или на $ b $ единиц вниз, если $b$ – <i>отрицательно</i> .	

$y = x^n$ ,  
где  $n$  – четное число

График функции  $y = x^n$  называется **параболой**, а ее точка  $(0; 0)$  называется **вершиной параболы**.

$y = x^n$ ,  
где  $n$  – нечетное число

График функции  $y = x^n$  называется **кубической параболой**, а ее точка  $(0; 0)$  называется **точкой перегиба**.

1. Заполнить таблицу, задав несколько положительных значений  $x$  и вычислив соответствующие им значения  $y$  по формуле  $y = x^n$ .

$x$	0	1		
$y$	0	1		

2. Отметить точки с координатами  $(x; y)$ , полученными в таблице.
3. Для **четного**  $n$  построить точки, симметричные отмеченным относительно оси ординат, они имеют координаты  $(-x; y)$ .
4. Соединить полученные точки плавной линией, учитывая, что чем больше  $n$ , тем теснее «прижимается» график к оси абсцисс в начале координат.



## Включение в систему знаний и повторение.

<p><b>Обратная пропорциональность</b></p>	<p>Функция вида <math>y = \frac{k}{x}</math>, где <math>k</math> – некоторое не равное нулю число, называется <b>обратной пропорциональностью</b>. Число <math>k</math> называется <b>коэффициентом обратной пропорциональности</b>. График функции называется <b>гиперболой</b>.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заполнить таблицу, задав несколько положительных значений <math>x</math> и вычислив соответствующие им значения <math>y</math> по формуле.</li> <li>2. Отметить на координатной плоскости точки с координатами <math>(x; y)</math>, полученными в таблице.</li> <li>3. Соединить полученные точки плавной линией, учитывая, что оси координат являются асимптотами данного графика.</li> <li>4. По точкам с координатами <math>(-x; -y)</math> построить вторую ветвь гиперболы, симметричную первой относительно начала координат.</li> </ol>	<p><b>Арифметический квадратный корень</b></p>	<p><math>y = \sqrt{x}</math></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заполнить таблицу, задав несколько «удобных» неотрицательных значений <math>x</math>, и вычислив соответствующие им значения <math>y</math> по формуле <math>y = \sqrt{x}</math>.</li> </ol> <table border="1" data-bbox="1574 464 1825 518"> <tbody> <tr> <td><math>x</math></td> <td>0</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>y</math></td> <td>0</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Отметить на координатной плоскости точки с координатами <math>(x; y)</math>, полученными в таблице.</li> <li>3. Соединить полученные точки плавной линией, учитывая, что при малых <math>x</math> график «прижимается» к оси ординат и касается ее в точке <math>(0; 0)</math>.</li> </ol>	$x$	0	1				$y$	0	1			
$x$	0	1															
$y$	0	1															
<p><b>Кусочно-заданная</b></p>	<p>Если область определения функции может быть разбита на конечное число непересекающихся числовых промежутков, объединение которых дает всю область определения, и на каждом из этих промежутков функция задана формулой <math>y = kx + b</math>, или другими формулами самых разных видов – например, <math>y = x^2</math> и т.д., тогда ее называют <b>кусочно-заданной</b>.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Выделить непересекающиеся числовые промежутки, составляющие всю область определения функции.</li> <li>2) Для каждого числового промежутка выбрать такое значения <math>x</math>, которое необходимо для построения функции, принадлежащих ему.</li> <li>3) Вычислить значения <math>y</math>, соответствующие выбранным значениям <math>x</math>.</li> <li>4) Построить на координатной плоскости <math>Oxy</math> полученные точки.</li> <li>5) Для каждого числового промежутка провести через построенные точки соответствующую часть графика <math>y = f(x)</math> на этом промежутке.</li> </ol>	<p><b>Квадратичная</b></p>	<p>Функция вида <math>y = ax^2 + bx + c</math>, где <math>a \neq 0</math> называется <b>квадратичной функцией</b>.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Представить функцию в виде <math>y = a(x - x_0)^2 + y_0</math>, выделяя полный квадрат, либо используя формулу координат вершины <math>B(x_0; y_0) = \left(-\frac{b}{2a}; y_0\right)</math>, <math>y_0 = y(x_0)</math>.</li> <li>2. Описать, как график функции <math>y = a(x - x_0)^2 + y_0</math> получен из <math>y = ax^2</math>.</li> <li>3. Построить график, «сдвинув» параболу <math>y = ax^2</math> так, чтобы ее вершина была в точке <math>B(x_0; y_0)</math>.</li> <li>4. Уточнить расположение параболы, вычислив координаты нескольких точек графика.</li> </ol>												
<p><b>Особенности</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) График может не соединяться в единую ломаную или кривую.</li> <li>2) При этом, кусочно-заданные функции могут быть заданы не на всей числовой прямой, а на любом объединении числовых промежутков.</li> </ol>																



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



***Включение в систему знаний и повторение.***

**УРОК 55 (ОНЗ)**

**№ 366 (а)** Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 3x - 7 \geq 3 \\ 5 - 2x < -2 \end{cases}$$

**№ 367 (а)** Изобразите на координатной плоскости множество решений системы неравенств: 
$$\begin{cases} 3x - y \geq 0 \\ x + 3y \leq 0 \end{cases}$$



## Квадратичная функция $y = ax^2 + bx + c$

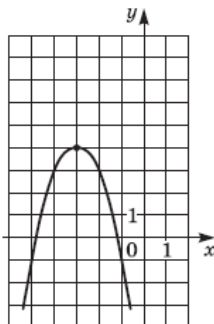
УРОК 56 (Р)

**Актуализация знаний и фиксация индивидуального затруднения в самостоятельной работе.**

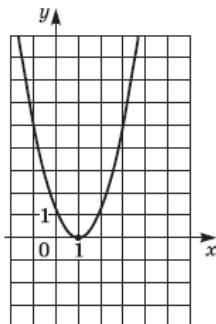
1. Самопроверка заданий из домашней работы по подробному образцу.
2. № 444, № 363.

На рисунке изображен график функции  $y = a(x + m)^2 + n$ . Определите знак коэффициента  $a$  и значения  $m$  и  $n$ :

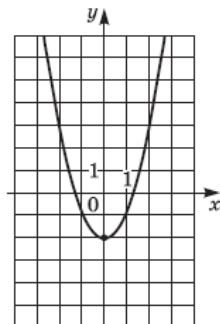
а)



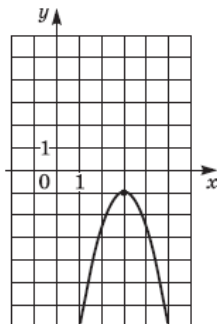
б)



в)



г)



Найдите координаты вершины параболы:

- а)  $y = x^2 + 8x - 3$ ;
- б)  $y = 3x^2 - 4x$ ;
- в)  $y = -2x^2 - x + 1$ ;
- г)  $y = -x^2 - 5$ .





### Самостоятельная работа № 1

### УРОК 56 (Р)

#### Обязательная часть

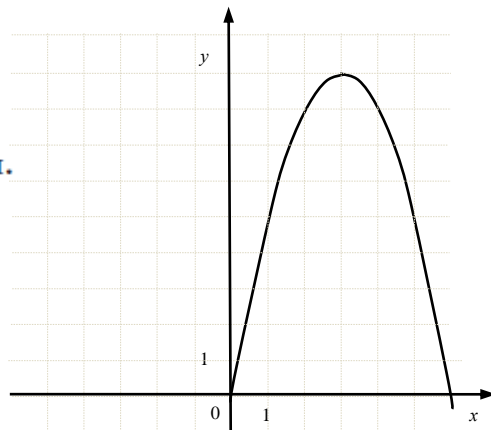
1. На рисунке изображен график функции  $y = -(x - d)^2 + h$ . Определите значения  $d$  и  $h$ .
2. Найдите координаты вершины параболы  $y = x^2 - 6x + 10$  и постройте график этой функции. На каких промежутках функция возрастает? Убывает?

#### Дополнительная часть

3. Постройте график функции

$$f(x) = \begin{cases} -(x - 2)^2 + 4, & \text{если } 0 \leq x \leq 5; \\ |x|, & \text{если } -3 \leq x < 0. \end{cases}$$

- а) Найдите  $f(-2)$ ,  $f(4)$ ,  $f(7)$ .
- б) Укажите, на каких промежутках из области определения функция равна 0, положительна, отрицательна.
- в) Укажите, на каких промежутках из области определения функция возрастает (убывает, постоянна).
- г) Если возможно, укажите наибольшее, наименьшее значение функции.



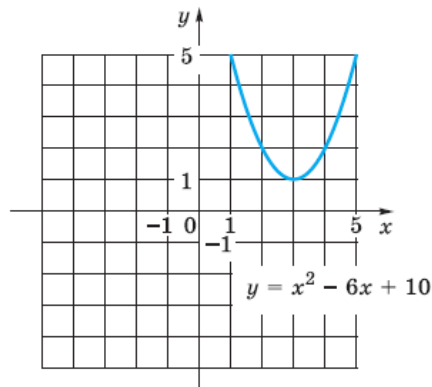


## Самопроверка самостоятельной работы по образцу

### ОБРАЗЕЦ

1.  $d = 3$ ;  $h = 9$ .

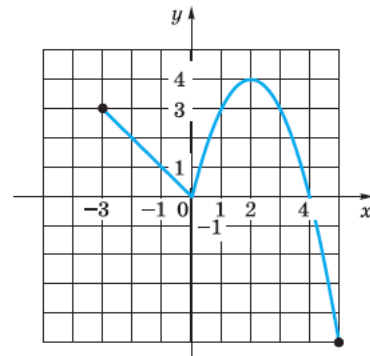
2.  $x_0 = 3$ ;  $y_0 = 1$ .



При  $x \in (-\infty; 3]$  функция убывает.

При  $x \in [3; +\infty)$  функция возрастает.

3.



а)  $f(-2) = 2$ ,  $f(4) = 0$ ,  $f(7)$  не существует.

б)  $f(x) = 0$  при  $x = 0$ ,  $x = 4$ ,  
 $f(x) > 0$  при  $x \in [-3; 0) \cup (0; 4)$ ,

$f(x) < 0$  при  $x \in (4; 5]$ ;

в)  $f(x)$  возрастает при  $x \in [0; 2]$ ,

$f(x)$  убывает при  
 $x \in [-3; 0]$ ,  $x \in [2; 5]$ ;

г)  $y_{\text{наиб}} = 4$ ,  $y_{\text{наим}} = -5$ .



## Эталон для самопроверки

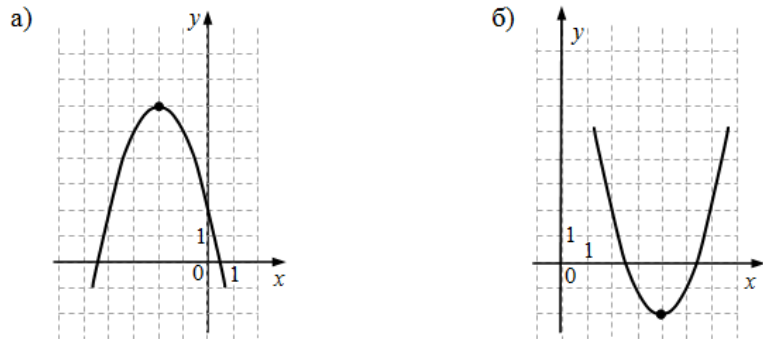
Подробный образец	Эталоны						
<p>№ 1. Чтобы определить <math>d</math> и <math>h</math>, надо найти координаты вершины параболы, заданной уравнением <math>y = a(x-d)^2 + h</math>: <math>x_0 = 3</math>; <math>y_0 = 9</math>. Ответ: <math>d = 3</math>; <math>h = 9</math>.</p>	<p>Уравнение квадратичной функции <math>y = ax^2 + bx + c \Leftrightarrow y = a(x - x_0)^2 + y_0</math>, где <math>(x_0; y_0)</math> координаты вершины параболы</p>						
<p>№ 2. <math>y = x^2 - 6x + 10</math> ① Найдем по формуле координаты вершины <math>B(x_0; y_0) = (-\frac{b}{2a}; y(x_0))</math>: <math>x_0 = -\frac{-6}{2} = 3</math>; <math>y_0 = y(3) = 9 - 18 + 10 = 1</math>. ② График функции <math>y = x^2 - 6x + 10</math> получим с помощью двух параллельных переносов графика функции <math>y = x^2</math> вдоль оси <math>Ox</math> вправо на 3 единицы и вдоль оси <math>Oy</math> вверх на 1 единицу. ③ Построим график, «сдвинув» параболу <math>y = x^2</math> так, чтобы ее вершина была в точке <math>B(3; 1)</math>. ④ Уточним расположение параболы, вычислив координаты нескольких точек графика:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td><math>x</math></td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><math>y</math></td> <td>5</td> <td>2</td> </tr> </table>	$x$	1	2	$y$	5	2	<p>Алгоритм построения графика функции <math>y = ax^2 + bx + c</math></p> <p>① Представить функцию в виде <math>y = a(x - x_0)^2 + y_0</math>, выделяя полный квадрат, либо используя формулу координат вершины <math>B(x_0; y_0) = (-\frac{b}{2a}; y(x_0))</math>.</p> <p>② Описать, как график функции <math>y = a(x - x_0)^2 + y_0</math> получен из <math>y = ax^2</math>.</p> <p>③ Построить график, «сдвинув» параболу <math>y = ax^2</math> так, чтобы ее вершина была в точке <math>B(x_0; y_0)</math>.</p> <p>④ Уточнить расположение параболы, вычислив координаты нескольких точек графика.</p>
$x$	1	2					
$y$	5	2					



Исправляют ошибки,  
выполняют тренировочные задания

Выполняют дополнительные задания

№ 1. На рисунке изображен график функции  $y = a(x - d)^2 + h$ .  
Определите, чему равно  $d$  и  $h$  и установите знак  $a$ .



№ 2.

Найдите координаты вершины параболы  $y = -x^2 + 8x - 12$   
и постройте график этой функции.

*Дополнительная часть*

3. Постройте график функции

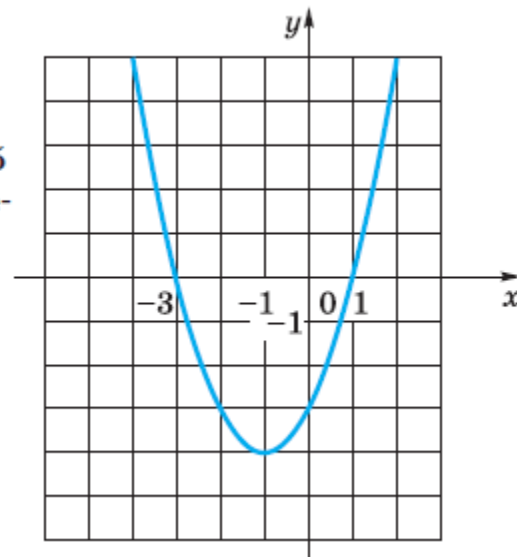
$$f(x) = \begin{cases} -(x-2)^2 + 4, & \text{если } 0 \leq x \leq 5; \\ |x|, & \text{если } -3 \leq x < 0. \end{cases}$$



### Самостоятельная работа № 2

#### Обязательная часть

1. На рисунке изображен график функции  $y = (x - d)^2 + h$ . Определите значения  $d$  и  $h$ .
2. Найдите координаты вершины параболы  $y = -x^2 - 4x - 5$  и постройте график этой функции. На каких промежутках функция возрастает? Убывает?





### *Включение в систему знаний и повторение*

1. Разбор дополнительных заданий.
2. № 365

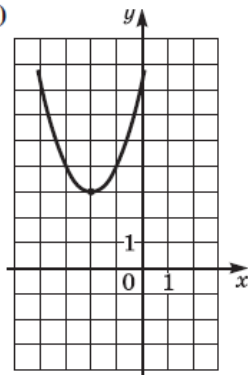
### 3. № 367 (б)

Решите систему неравенств:

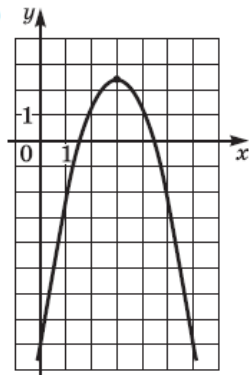
$$\begin{cases} x - 2y + 2 \geq 0 \\ -2x + y - 4 \leq 0 \end{cases}$$

Квадратичная функция  $y = ax^2 + bx + c$  задана графически. Определите знаки коэффициентов  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и дискриминанта  $D$  квадратного трёхчлена  $ax^2 + bx + c$ .

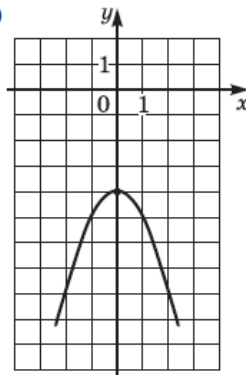
1)



2)



3)





## Рефлексия учебной деятельности



### КАРТОЧКА ДЛЯ РЕФЛЕКСИИ (С-16)

Содержание	Знаю	Умею
Определение единиц сдвига графика функции $y = ax^2$ .		
Определение координат вершины параболы.		
Алгоритм построения графика функции $y = ax^2 + bx + c$ .		
Построение графика кусочно-заданной функции.		
Определение промежутков возрастания (убывания) функции.		
Определение промежутков, на которых функция положительна, отрицательна, равна нулю.		
Определение наибольшего и наименьшего значения функции по ее графику.		

Я ставлю себе отметку:



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



#### УРОК 56 (Р)

### *Задачи повышенного уровня сложности*

#### **№ 372\***

Предположим противное. Из рисунка видно, что все трехчлены имеют по два корня, следовательно,  $a^2 > 4bc$ ,  $b^2 > 4ca$  и  $c^2 > 4ab$ , причем  $a > 0$ ,  $b > 0$  и  $c > 0$  (так как ветви парабол направлены вверх). Перемножая полученные неравенства, приходим к противоречию:  $a^2b^2c^2 > 64 a^2b^2c^2$ .

*Ответ:* не могут.

#### **№ 373\***

Предположим противное. Заметим, что значения данных трехчленов в точке  $x = 1$  совпадают (они равны  $a + b + c$ ). Но из рисунка видно, что каждые две из парабол пересекаются в двух точках, причем все эти шесть точек пересечения различны. Получили противоречие.

*Ответ:* не могут.





## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



#### УРОК 56 (Р)

### *Задачи повышенного уровня сложности*

#### **№ 375\***

*Первое решение.* Допустим, что такие числа подобрать можно. Так как две параболы ветвями вверх, а одна — вниз, то из трех чисел два положительных и одно отрицательное. Две параболы пересекают ось ординат в точках с отрицательной ординатой, а одна — с положительной, следовательно, из трех чисел два отрицательных и одно положительное. Противоречие.

*Второе решение.* Предположим противное. Заметим, что значения данных трехчленов в точке  $x = 1$  совпадают (они равны  $a + b + c$ ). Но из рисунка видно, что каждые две из парабол пересекаются в двух точках, причем все эти шесть точек пересечения различны. Получили противоречие.

*Ответ:* нельзя.



## ЧАСТЬ 2

### ГЛАВА 4 КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

#### § 2. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ



### *Задачи повышенного уровня сложности*

УРОК 56 (Р)

#### **№ 376\***

Так как трехчлен не имеет корней, то соответствующая парабола лежит по одну сторону от оси абсцисс. Но  $f(1) = a + b + c > 0$ , следовательно, парабола лежит выше оси. Значит,  $c = f(0) > 0$ .

*Ответ:* положительный.

# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

## Консультация № 10

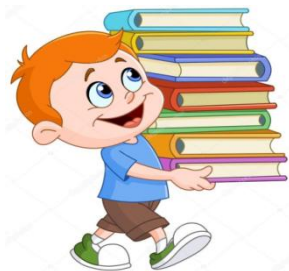
Уроки 57–65.

**Глава 4. Квадратичная функция.**

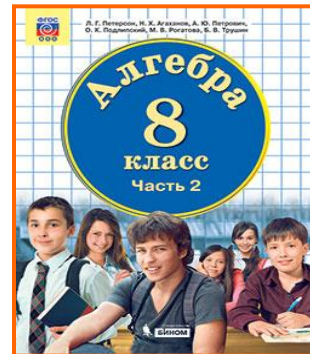
**§ 3 Квадратные неравенства.**

**Глава 5. Рациональные уравнения и неравенства.**

**§ 1 Алгебраические дроби.**



**22 декабря  
15.30 – 16.30  
Москва**



# АНОНС МЕРОПРИЯТИЙ

<https://www.sch2000.ru>

**ГРУППА ПЕРЕХОДА 5 КЛАСС  
«МАТЕМАТИКА ДЛЯ КАЖДОГО»**

**РАСПИСАНИЕ НА ДЕКАБРЬ:  
25 декабря – занятие № 10**



**ПРИЛОЖЕНИЕ ПРЕЗЕНТАЦИЯ  
РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ**



**ЦИКЛ КОНСУЛЬТАЦИЙ 5-8 КЛАССЫ  
«ШАГ ЗА ШАГОМ»**

**РАСПИСАНИЕ  
ОНЛАЙН КОНСУЛЬТАЦИЙ**  
22 декабря – К-10 (8 класс)  
23 декабря – К-общая (5-7 классы)



**ВИДЕОЗАПИСЬ  
КОНСУЛЬТАЦИЙ 5-7 КЛАССЫ**



**ПРИГЛАШАЕМ К УЧАСТИЮ**

# ПРИГЛАШАЕМ К УЧАСТИЮ

18 декабря 2020 года  
СОСТОИТСЯ  
ВСЕРОССИЙСКИЙ  
ФЛЕШМОБ

«ЗАДАЧА ДНЯ»



#ЗадачаПетерсон2020



РЕШЕНИЕ ЕСТЬ ВСЕГДА!



# БЛАГОДАРИМ ЗА СОТРУДНИЧЕСТВО!



[www.sch2000.ru](http://www.sch2000.ru)

Телефон  
+7 (495) 797-89-77

E-mail:  
[info@sch2000.ru](mailto:info@sch2000.ru)



**КОМАНДА ИНСТИТУТА  
СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОЙ ПЕДАГОГИКИ**

**НАШ АДРЕС: МОСКВА, УЛ. 5-ГО ЯМСКОГО ПОЛЯ, Д.9**

