The background of the image is a close-up of a white grid-patterned notebook. Various school supplies are scattered around the edges: a blue highlighter at the top left, a red pencil sharpener on the right, a blue pencil at the top right, a yellow pencil on the left, and a spiral-bound notebook with a colorful cover on the right. The text is centered on the grid.

**Исследовательская  
работа по теме:  
«Методы решения  
квадратных уравнений»**

*Выполнил:*

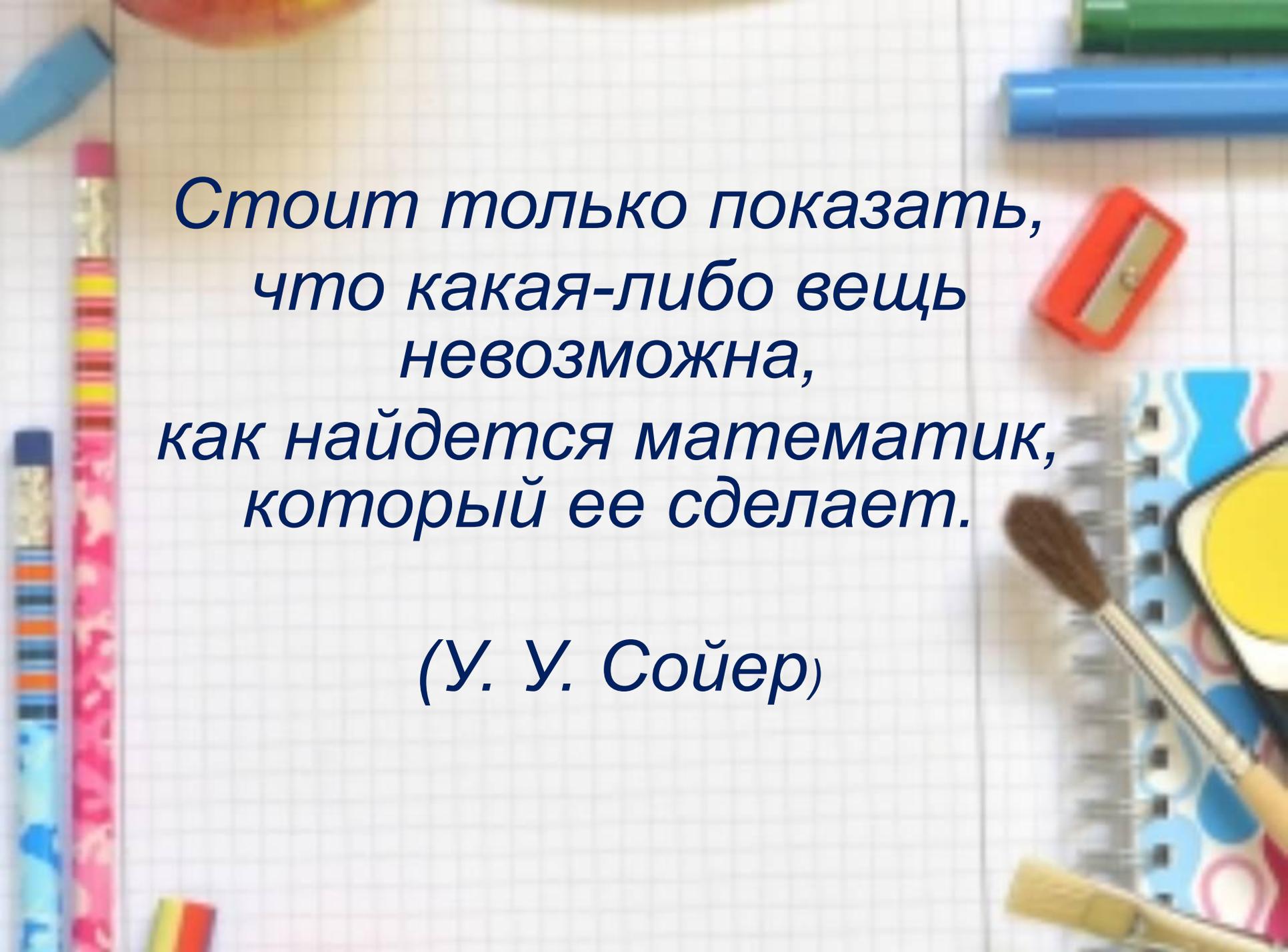
*ученик 9 класса*

*Иванютин Артём*

*Руководитель:*

*учитель математики*

*Нечаева Елена Николаевна*

A collection of school supplies including pencils, pens, a sharpener, and a notebook on a grid background. The items are scattered around the text, with a red sharpener, a blue pen, and a yellow notebook cover visible on the right side, and various colored pencils and pens on the left and bottom edges.

*Стоит только показать,  
что какая-либо вещь  
невозможна,  
как найдется математик,  
который ее сделает.*

*(У. У. Соьер)*

# Квадратные уравнения

## Виды

Полные  $ax^2 + bx + c = 0$  где  $a \neq 0$

Приведённые  $x^2 + bx + c = 0$  где  $a = 1$

Неполные  $ax^2 + c = 0$  где  $b = 0$

Неполные  $ax^2 + bx = 0$  где  $c = 0$

Неполные  $ax^2 = 0$  где  $b = 0$  и  $c = 0$

Уравнения, приводимые к квадратным

# Методы решения квадратных уравнений

Методы

По формулам

Разложение на множители

Выделение полного квадрата

По теореме Виета

Функционально-графический метод

Свойства коэффициентов

# Решу квадратное уравнение

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

## разными методами

### 1. По формулам

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

$$D = 4 - 4 \cdot 1 \cdot (-3) = 4 + 12 = 16 = 4^2$$

$$x_1 = (2 + 4) : 2 = 6 : 2 = 3$$

$$x_2 = (2 - 4) : 2 = -2 : 2 = -1$$

Ответ: 3; -1

## 2.Разложение на множители (способ группировки и вынесение общего множителя за скобки)

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

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

$$x(x-3) + (x-3) = 0$$

$$(x-3)(x+1) = 0$$

$$x-3=0 \text{ или } x+1=0$$

$$x=3 \quad x=-1$$

Ответ: 3; -1

### 3. Выделение полного квадрата

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

$$x^2 - 2x + 1 - 1 - 3 = 0$$

$$(x-1)^2 - 4 = 0$$

$$(x-1)^2 = 4$$

$$x-1=2$$

$$x-1=-2$$

$$x=3$$

$$x=-1$$

Ответ: 3; -1

## 4. По теореме Виета

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

$$X_1 * X_2 = -3 = -1 * 3$$

$$X_1 + X_2 = 2 = -1 + 3$$

$$X_1 = 3$$

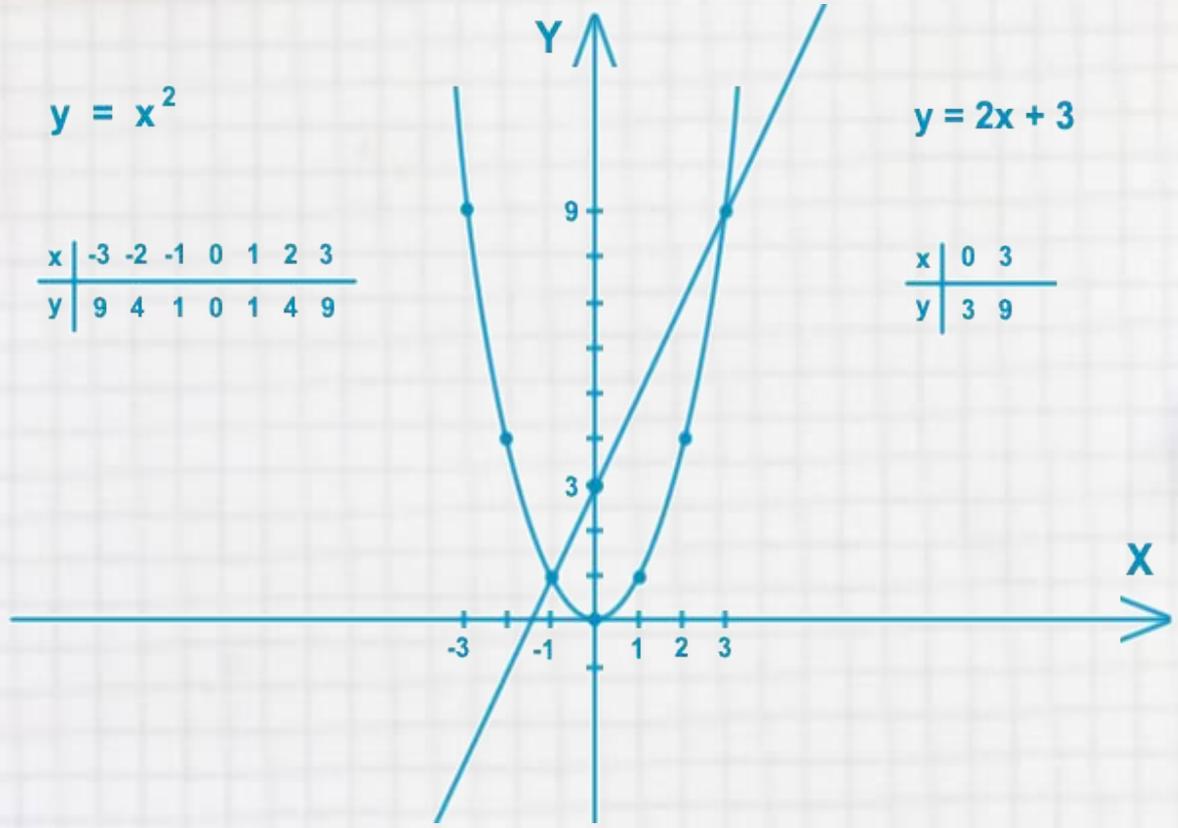
$$X_2 = -1$$

Ответ: 3; -1

# 5. Функционально- графический метод

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

$$y = X^2 \quad y = 2x + 3$$



$$y = x^2$$

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	9	4	1	0	1	4	9

$$y = 2x + 3$$

x	0	3
y	3	9

Ответ: -1;3

## 6. По свойству коэффициентов квадратного уравнения

$$ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$$

1. Если  $a + b + c = 0$  (т.е. сумма коэффициентов уравнения равна нулю),

$$\text{то } x_1 = 1, x_2 = c:a$$

2. Если  $a - b + c = 0$ , или  $b = a + c$ ,

$$\text{то } x_1 = -1, x_2 = -c:a$$

# Решить уравнения

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

$$(a - b + c) \quad 1 + 2 - 3 = 0 \quad x_1 = -1 \quad x_2 = -(-3 : 1) = 3$$

Ответ: 3; -1

$$345x^2 - 137x - 208 = 0.$$

$$(a + b + c = 0) \quad 345 - 137 - 208 = 0$$

то  $x_1 = 1$ ,  $x_2 = -208/345$

Ответ: 1;  $-208/345$

## 7. Метод переброски старшего коэффициента

Корни квадратных уравнений связаны соотношением: (при  $D \geq 0$ )

$$ax^2 + bx + c = 0 \text{ и } y^2 + by + ac = 0$$

$$X_1 = y_1 : a \quad X_2 = y_2 : a$$

Пример:  $2x^2 - 9x - 5 = 0$

$$y^2 - 9y - 10 = 0 \quad y_1 = 10 \quad y_2 = -1$$

$$X_1 = 10 : 2 = 5 \quad X_2 = -1/2$$

Ответ: 5; -1/2

# Ф.Ф.Лысенко 2016г

**В -5 №4**  $2x^2 - 5x - 7 = 0$

$$a - b + c = 0$$

$$2 + 5 - 7 = 0 \quad x_1 = -1 \quad x_2 = -(-7 : 2) = 3,5$$

Ответ: -1; 3,5

**В -9 №4**  $x^2 - 3x - 40 = 0$

$$x_1 x_2 = -40 = 8 * (-5)$$

$$x_1 + x_2 = 3 = 8 + (-5)$$

$$x_1 = 8 \quad x_2 = -5$$

Ответ: 8; -5

B -15 №4       $2x^2 - 7x - 15 = 0$

$$y^2 - 7y - 30 = 0$$

$$y_1 * y_2 = -30 = 10 * (-3)$$

$$y_1 + y_2 = 7 = 10 + (-3)$$

$$y_1 = 10 \quad y_2 = -3$$

$$x_1 = 10 : 2 = 5$$

$$x_2 = -3 : 2 = -1,5$$

Ответ: 5; -1,5

# B-15 №5

5. Установите соответствие между графиками функций (см. рис. 135) и формулами, которые их задают.

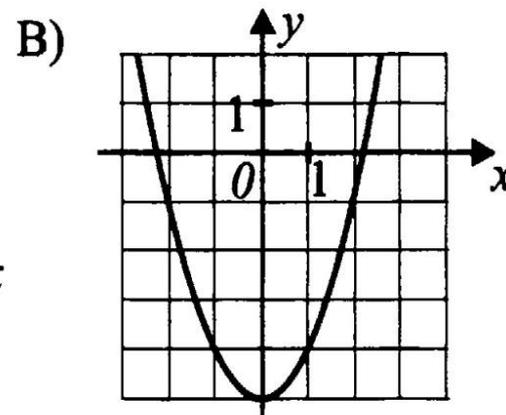
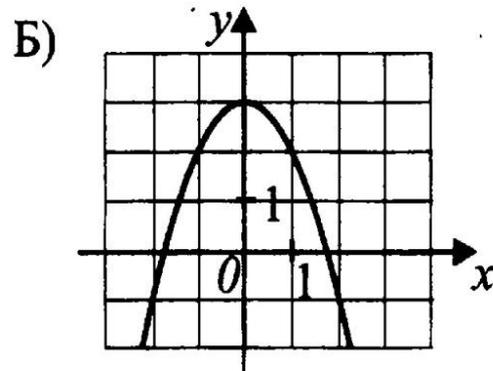
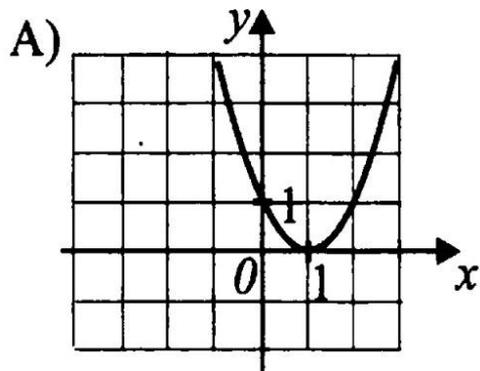


Рис. 135

1)  $y = x^2 - 5$

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

3)  $y = (x - 1)^2$

4)  $y = \frac{1}{2}x^2$

Ответ:

А	Б	В

**Ответ:321**

# В-13 №5

5. Установите соответствие между графиками (см. рис. 111) и формулами, которые их задают.

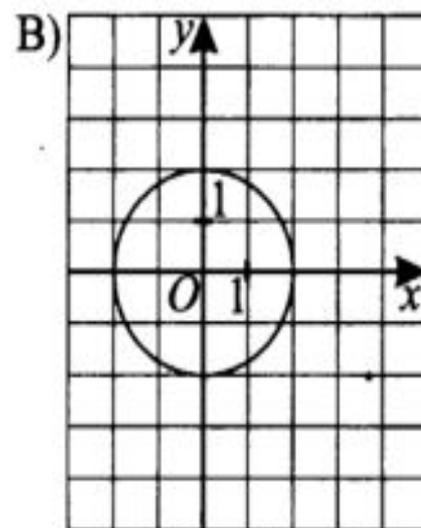
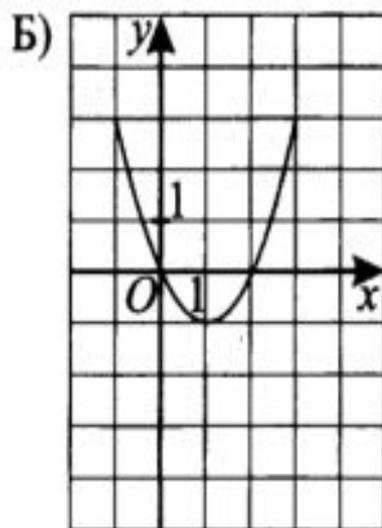
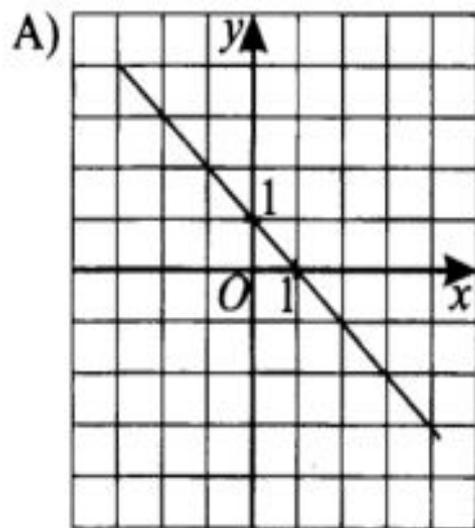


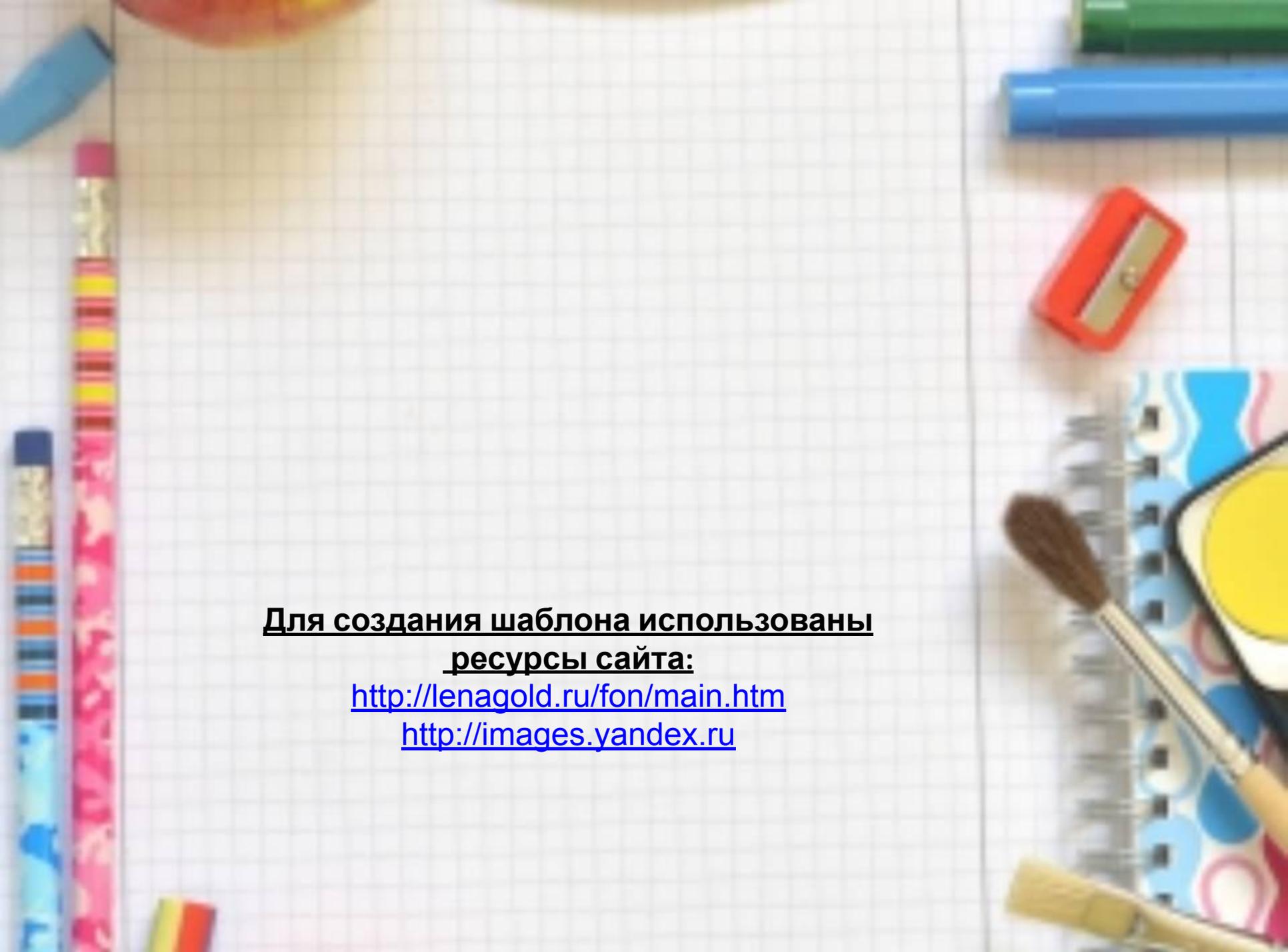
Рис. 111

1)  $x^2 + y^2 = 4$    2)  $y = -x^2 + 2x$    3)  $y = x^2 - 2x$    4)  $y = 1 - x$

Ответ:

А	Б	В

**Ответ:431**



**Для создания шаблона использованы  
ресурсы сайта:**

<http://lenagold.ru/fon/main.htm>

<http://images.yandex.ru>