

Презентация урока по  
алгебре:  
Функция  $y = ax^2 + bx + c$

Учитель математики  
МОУ СОШ №32  
Г. Хабаровска  
Тараскина С.В.



Повторим свойства функции  
 $y=ax^2$  при  $a>0, a<0$ .

1) Определите направление ветвей  
параболы:

а)  $y=3x^2$ ;

б)  $y=-1/3x^2$ .

2) Выделите полный квадрат из  
квадратного трехчлена:

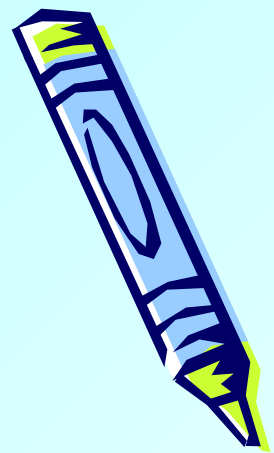
$x^2-6x+7$  ;

б)  $y=x^2-2x+3$ .

а)



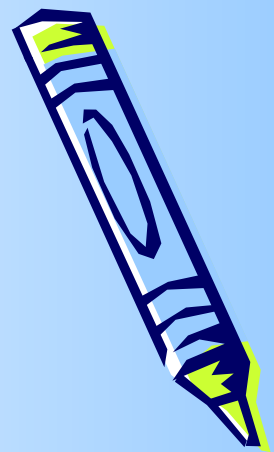
# Проверим решение:



- а)  $x^2 - 6x + 7 = x^2 - 2 \cdot 3x + 9 - 2 = (x - 3)^2 - 2;$
- б)  $x^2 - 2x + 3 = x^2 - 2x + 1 + 2 = (x - 1)^2 + 2.$



Построим в одной координатной плоскости графики функций:  $y=x^2$ ,  
 $y=(x-1)^2$  и  $y=x^2-2x+3$ ,



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

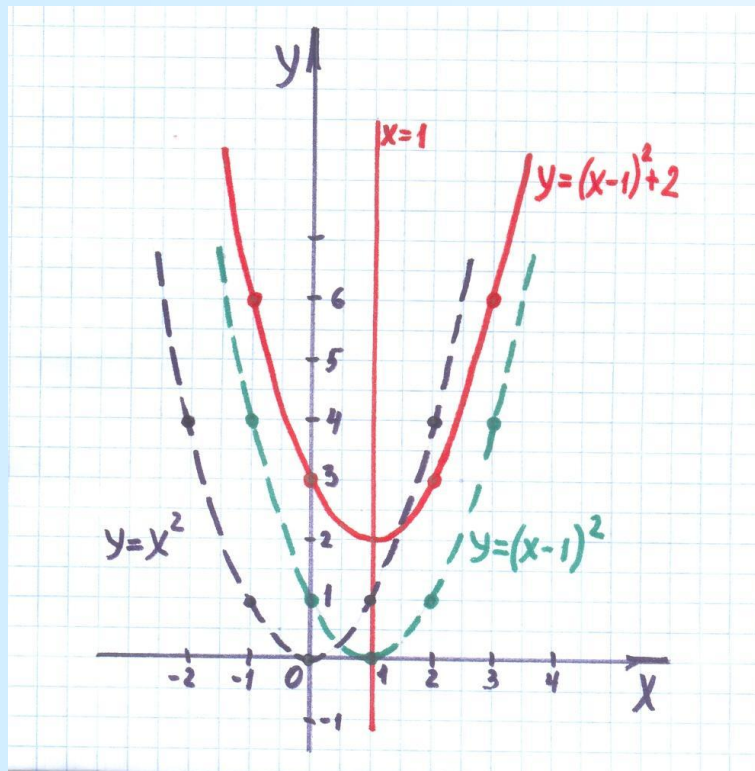
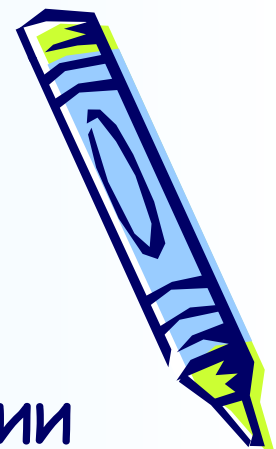
X	-1	0	1	2	3
Y	4	1	0	1	4

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

X	-1	0	1	2	3
Y	6	3	2	3	6



# Графики функций:



- $x=1$  - Ось симметрии для  $y=(x-1)^2+2$
- С помощью шаблона сравните параболы  $y=x^2$  и  $y=(x-1)^2$ .
- Сделайте вывод.
- Теперь сравните графики функций  $y=(x-1)^2$  и  $y=(x-1)^2+2$



# Сделаем вывод:



- Графиком функции  $y=a(x-x_0)^2+y_0$  является парабола, получаемая сдвигом параболы  $y=ax^2$ 
  - вдоль оси абсцисс вправо на  $x_0$ , если  $x_0>0$  ; влево на  $|x_0|$ , если  $x_0<0$ ;
  - вдоль оси ординат вверх на  $y_0$ , если  $y_0>0$ ; вниз на  $|y_0|$ , если  $y_0<0$ .
- Координаты вершины параболы равны  $(x_0;y_0)$ .



Рассмотрим пример.

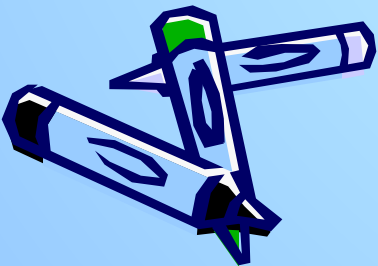
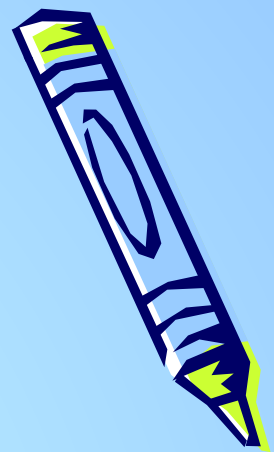
Найти координаты вершины параболы:

1)  $y=2(x-4)^2-3$ ;

2)  $y=-(x+2)^2+1$ .

• Решение:

- 1) Сравним с формулой  $y=a(x-x_0)^2+y_0$ .
- Так как  $(x_0; y_0)$ -вершина параболы, то  $x_0=4$ ,  $y_0=-3$ . Координаты вершины  $(4; -3)$ .
- 2)  $x_0=-2$ ;  $y_0=1$ .

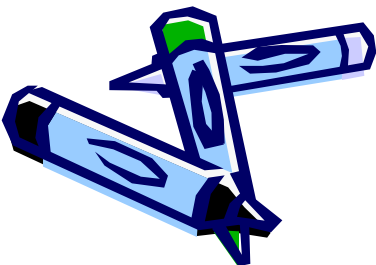


## Основные сведения

Чтобы построить график функции  $y = a \cdot x^2 + q$ , нужно перенести

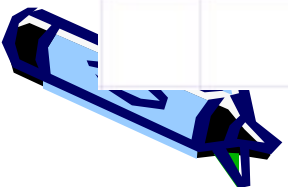
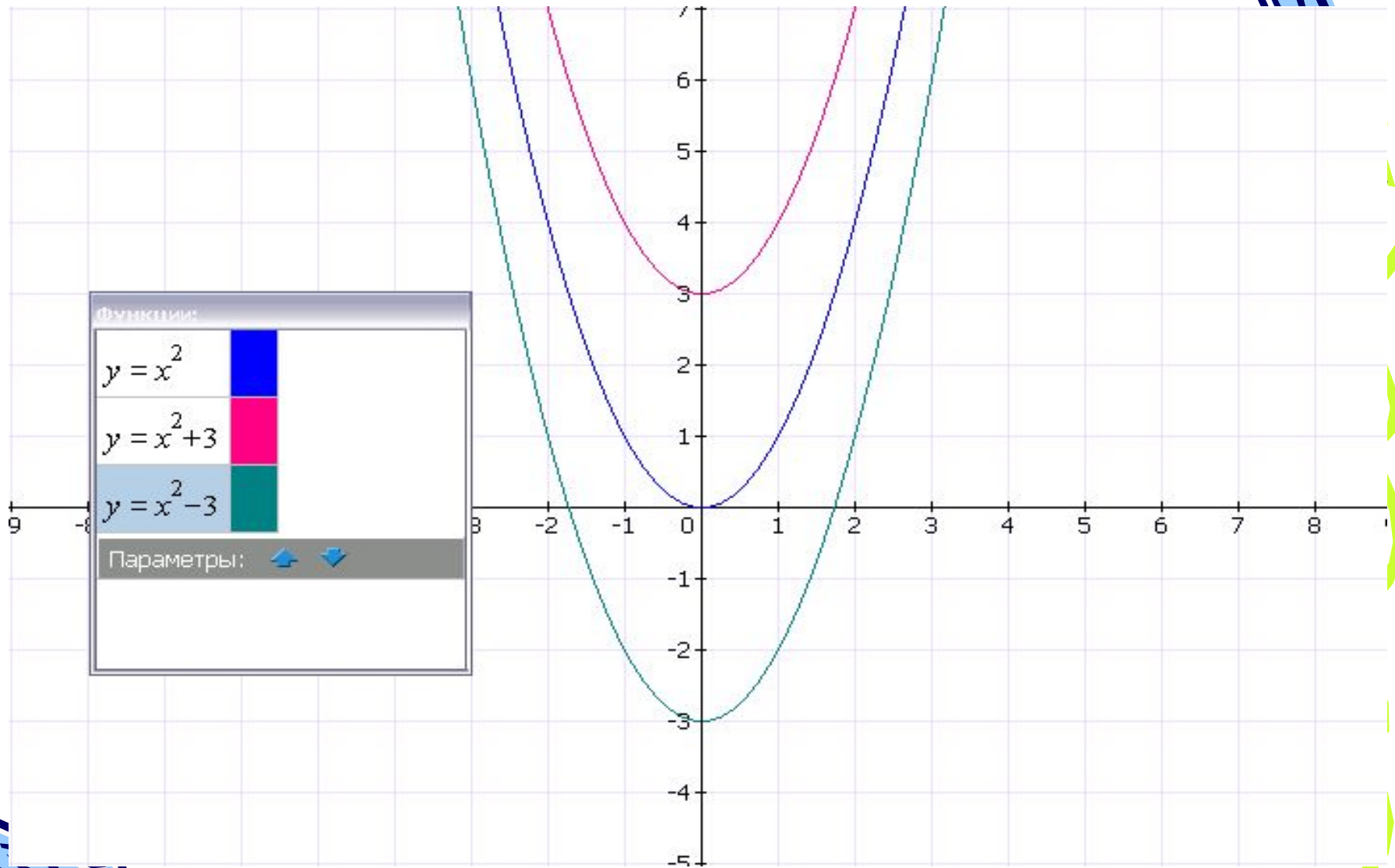
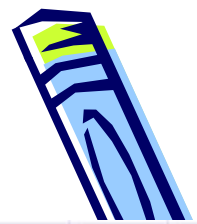
параболу  $y = a \cdot x^2$  вдоль оси  $y$  на  $q$  единиц вверх, если  $q > 0$ , или на  $|q|$  единиц вниз, если  $q < 0$ .

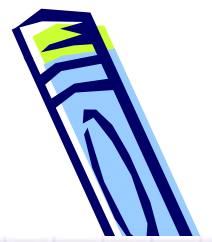
На [рис.1](#) изображены графики функций  $y = x^2$ ,  $y = x^2 + 3$  и  $y = x^2 - 3$ .





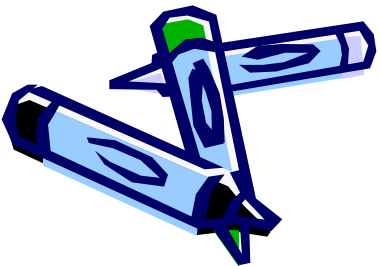
# Рисунок 1



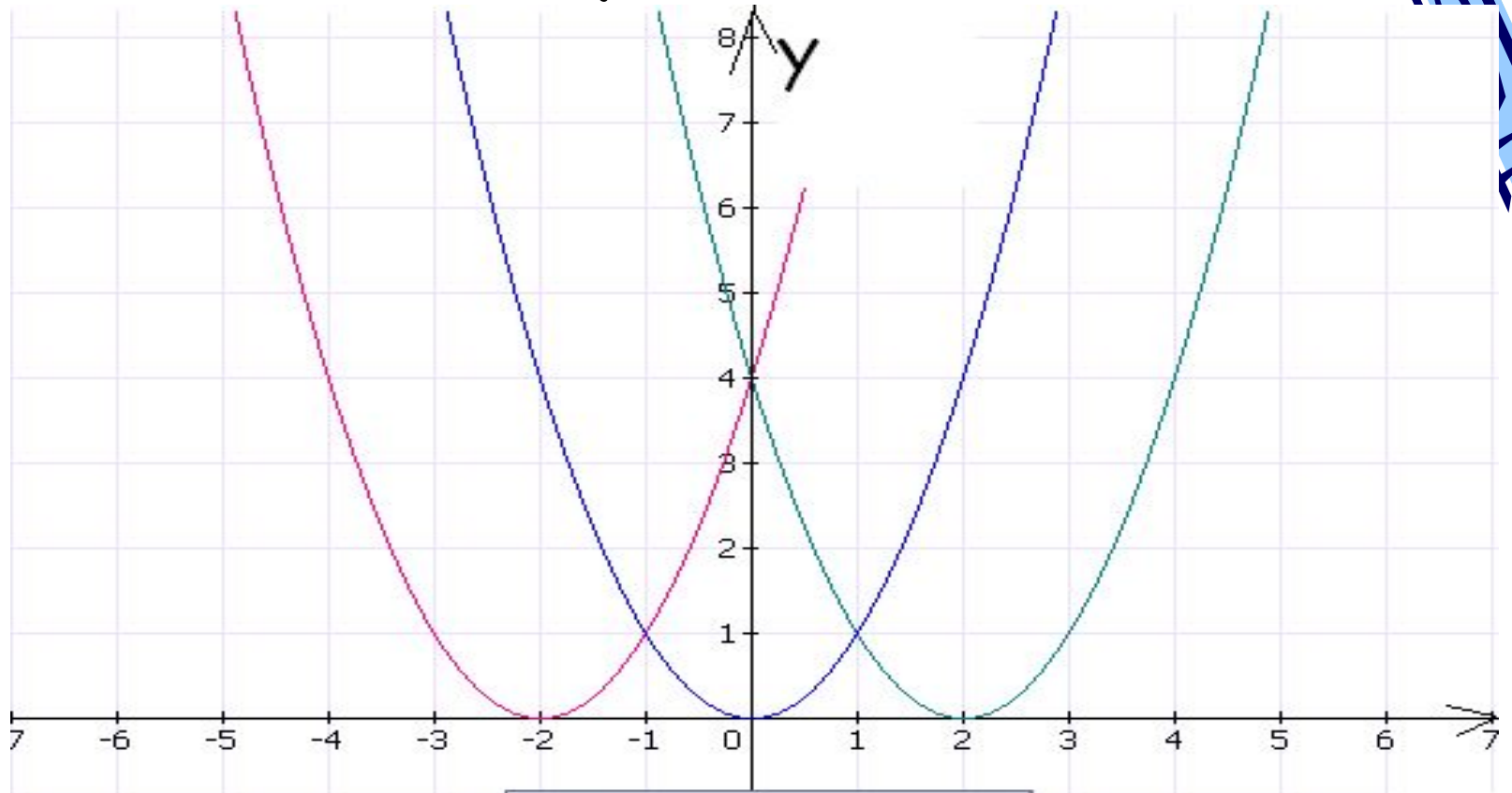
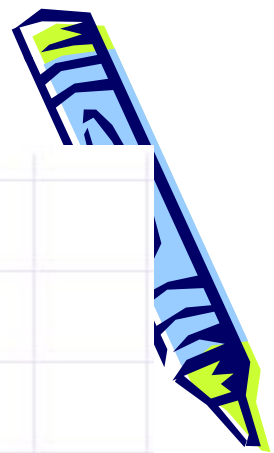


Чтобы построить график функции  $y = a \cdot (x - p)^2$ , нужно перенести параболу  $y = a \cdot x^2$  вдоль оси  $x$  на  $|p|$  единиц влево, если  $p < 0$ , или на  $p$  единиц вправо, если  $p > 0$ .

На [рис.2](#) изображены графики функций  $y = a \cdot x^2$ ,  $y = (x + 2)^2$  и  $y = (x - 2)^2$ .

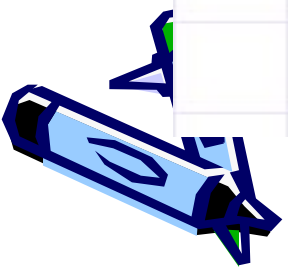


# Рисунок 2



Функции:	
$y = x^2$	Blue
$y = (x+2)^2$	Pink
$y = (x-2)^2$	Green

X



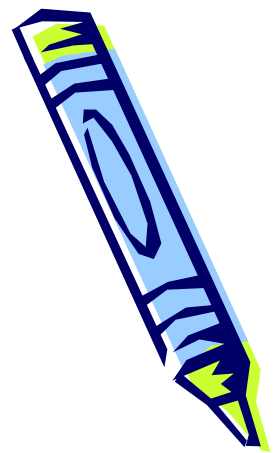
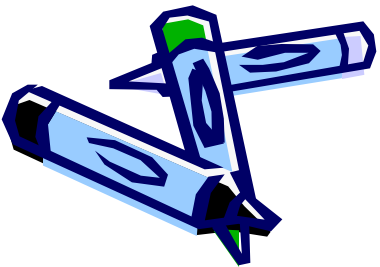
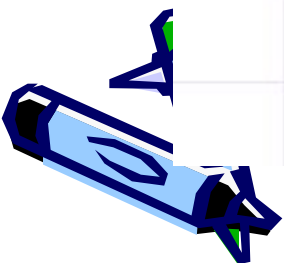
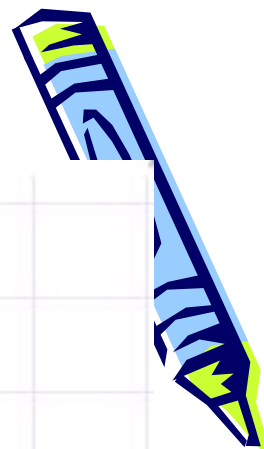
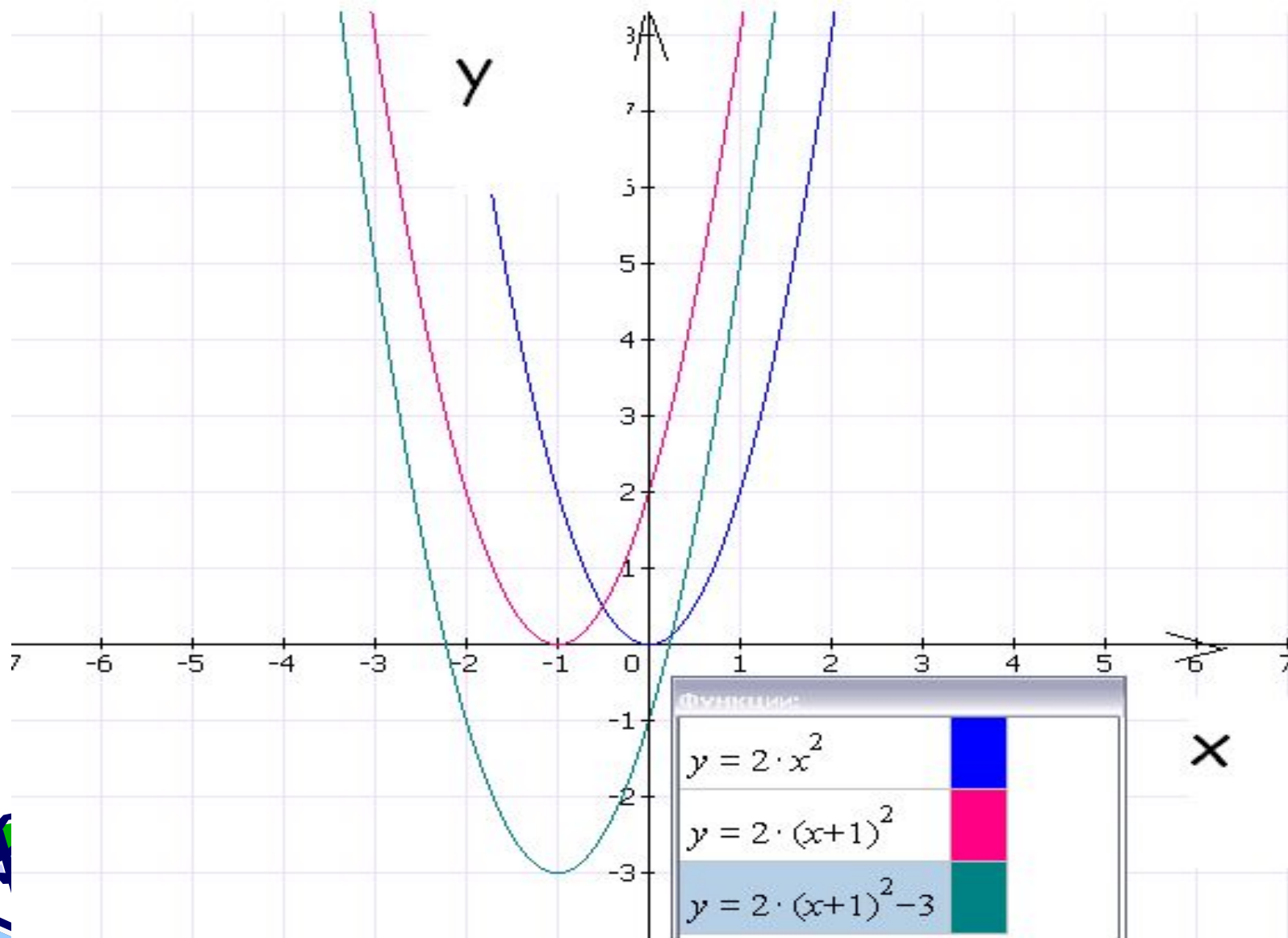


График функции, заданной формулой вида  $y=a \cdot (x-p)^2+q$ , можно получить из параболы  $y=a \cdot x^2$  с помощью двух параллельных переносов: вдоль оси  $x$  на  $|p|$  единиц (влево, если  $p < 0$  и вправо, если  $p > 0$ ) и вдоль оси  $y$  на  $|q|$  единиц (вверх, если  $q > 0$  и вниз, если  $q < 0$ ).

На [рис.3](#) построены графики функций  $y=2 \cdot x^2$ ,  $y=2 \cdot (x+1)^2$  и  $y=2 \cdot (x+1)^2-3$ .




# Рисунок 3







## Упражнения


**№ 1.** Задайте формулой функцию, график которой получается сдвигом графика функции  $y=2 \cdot x^2$  вдоль оси  $y$  на указанное число единиц, и проверьте себя, построив график:

а)   $y=2 \cdot x^2$  сдвинуть на 4 единицы вверх;

б)   $y=2 \cdot x^2$  сдвинуть на 2 единицы вниз.

**№ 2.** Укажите наибольшее (или наименьшее) значение заданной функции и проверьте себя, построив график:


а)   $y=0,5 \cdot x^2 + 3$  ;


б)   $y=-2 \cdot x^2 + 5$  .






**№ 6.** Задайте формулой функцию, график которой получается сдвигом графика функции  $y=0,5 \cdot x^2$  вдоль оси  $x$  на указанное число единиц, и проверьте себя, построив график:


а)   $y=0,5 \cdot x^2$  сдвинуть на 3 единицы вправо;


б)   $y=0,5 \cdot x^2$  сдвинуть на 4 единицы влево.


---

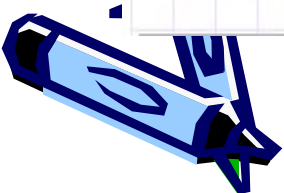
**№ 7.** Укажите координаты вершины параболы и проверьте себя, построив график:

а)   $y=-(x+1)^2$  ;

б)   $y=2 \cdot (x+3)^2$  ;


в)   $y=-(x-6)^2$  ;


г)   $y=-0,5 \cdot (x-4)^2$  .







**№ 11.** Задайте формулой и постройте параболу, которая получается сдвигом графика функции:


а)   $y = -0,4 \cdot x^2$  на 2 единицы вправо вдоль оси  $x$  и на 5 единиц вниз вдоль оси  $y$ ;

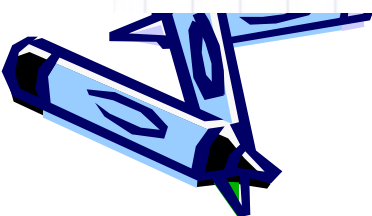
б)   $y = 3 \cdot x^2$  на 4 единицы влево вдоль оси  $x$  и на 2 единицы вверх вдоль оси  $y$ .

**№ 12.** Укажите координаты вершины и направление ветвей параболы:

а)   $y = 8 \cdot (x+7)^2 - 3$  ;

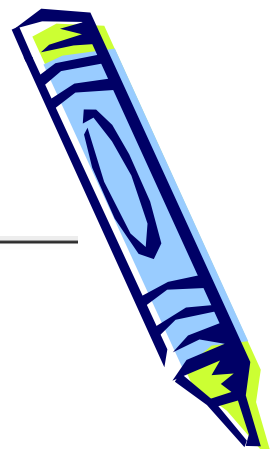
б)   $y = -5 \cdot (x-4)^2 + 2$  ;

в)   $y = -3 \cdot (x+2)^2 - 10$  .



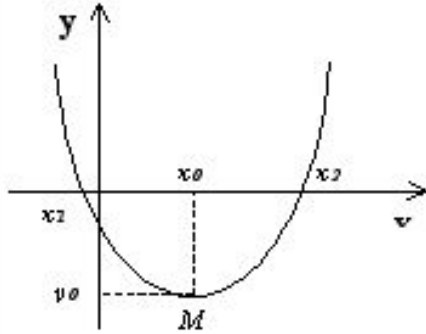


# Выводы:



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

$$D = b^2 - 4ac \text{ - дискриминант}$$



$$M(x_0, y_0) \text{ - вершина параболы: } x_0 = -\frac{b}{2a}$$

Уравнение параболы, проходящей через точку  $M$ :  $y = a(x - x_0)^2 + y_0$   
 $x_1, x_2$  - корни параболы:  $ax^2 + bx + c = 0$

