

# Элементы квадратного уравнения.

Для подготовки к ГИА.

Учитель математики Барсуков А. А.

МБОУ Краснодесантская СОШ

# Предисловие.

В данном проекте автор специально не использовал теоретическое обоснование, а только выводы на их основе. Для более глубокого и полного изучения этой темы рекомендовано использовать пособия по математике для средней школы.

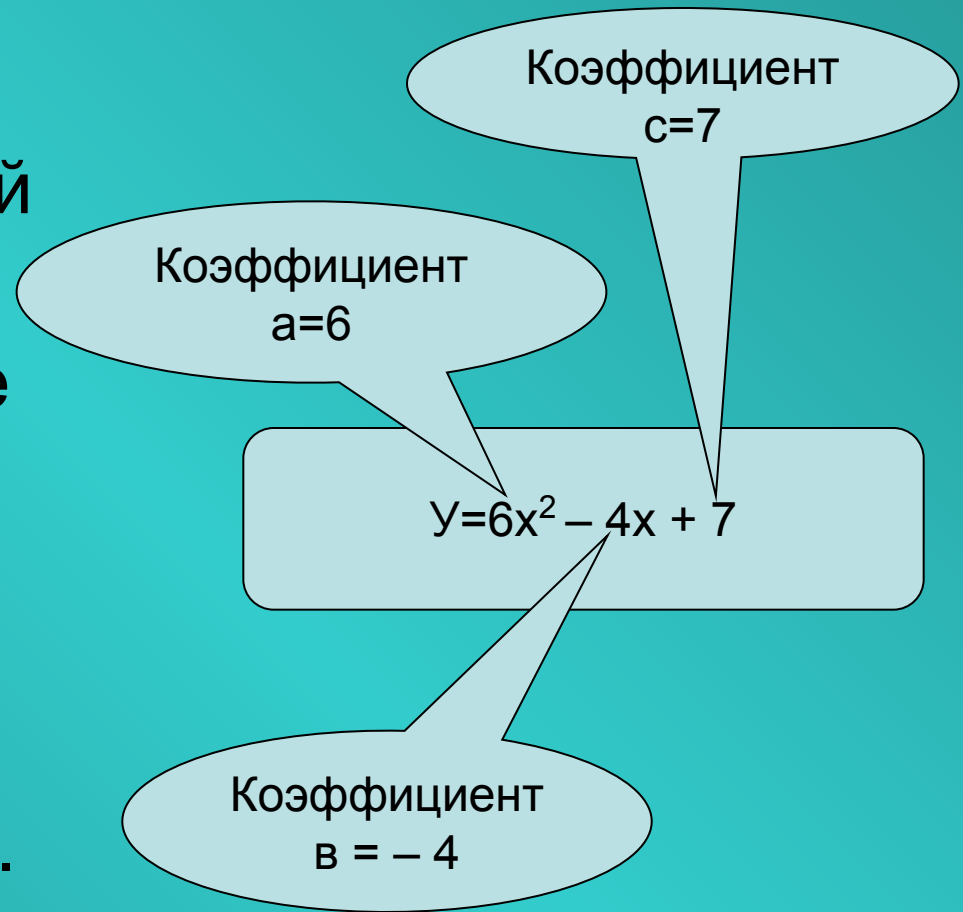
# Общие сведения.

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

-общий вид квадратной функции.

Квадратное уравнение выглядит так:  
 $ax^2 + bx + c = 0$ .

Где «а» коэффициент при  $x^2$ , «в» - при  $x$ , «с» свободный член.

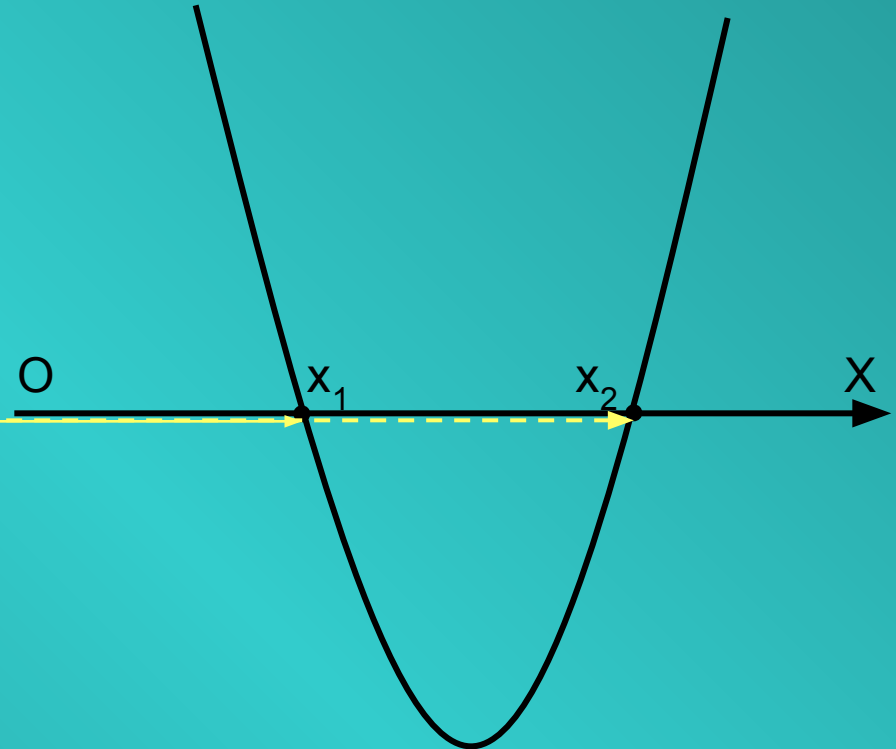


# Общие сведения.

Корнями квадратного уравнения будем считать точки пересечения параболы-графика квадратной функции с осью  $OX$  (абсцисс).

Обозначим эти точки

$x_1$  и  $x_2$ .



# Общие сведения.

Корень уравнения  
будет один, если  
парабола касается  
оси  $Ox$  (абсцисс) в  
одной точке.

\_\_\_\_\_



O



x

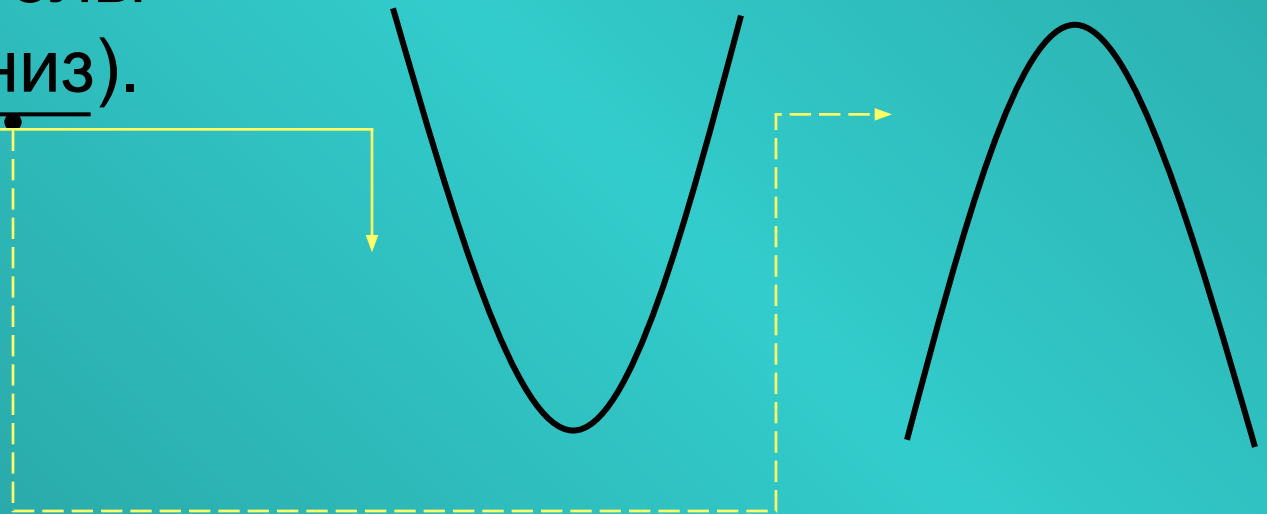


# Коэффициент «а».

Коэффициент  $a$  – это коэффициент  $x$  в квадрате. От него зависит направление ветвей параболы (вверх или вниз).

$$3x^2 + 5x - 9 = 0$$

коэффициент  $a = 3$



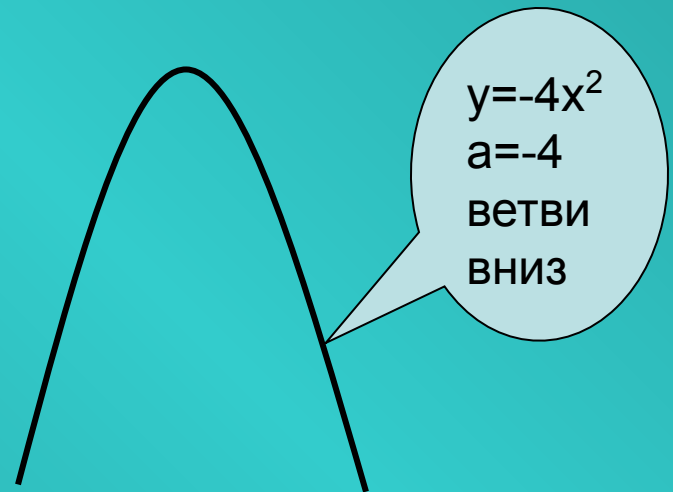
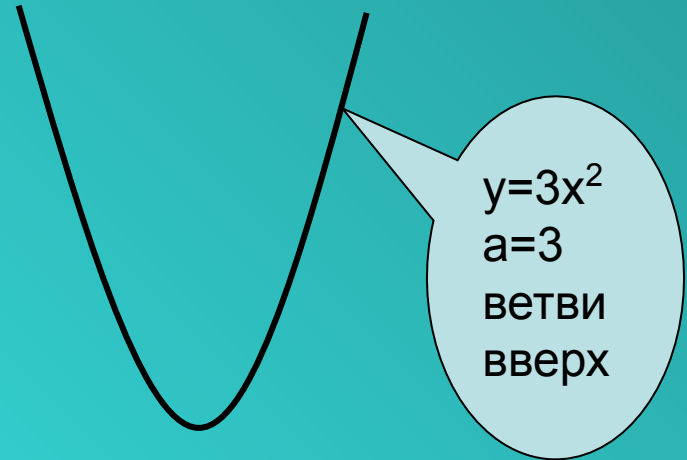
# Коэффициент «а».

Если  $a > 0$

( $a$  - положительный),  
ветви параболы  
направлены вверх.

Если  $a < 0$

( $a$  - отрицательный),  
ветви направлены  
вниз.



# Коэффициент «а».

Для более удобных рассуждений и работы с коэффициентами «в» и «с» надо обратить внимание на знак коэффициента «а».

Он должен быть больше нуля. Если «а» отрицательный, то меняем все знаки в квадратном уравнении умножив его на минус один.

Пример.

$$\begin{aligned} -2x^2 + 4x - 7 = 0 & \quad | \cdot (-1), \\ 2x^2 - 4x + 7 = 0 \end{aligned}$$

– все знаки поменяли на противоположные, коэффициент «а» теперь положительный, начинаем работу с коэффициентами «в» и «с».



# Коэффициент «с».

Коэффициент  $c$  - это свободный член (число без  $x$ ).

При помощи коэффициента « $c$ » можно сделать вывод о знаках корней уравнения ( $x_1$  и  $x_2$ ).

$$3x^2 + 5x - 9 = 0$$

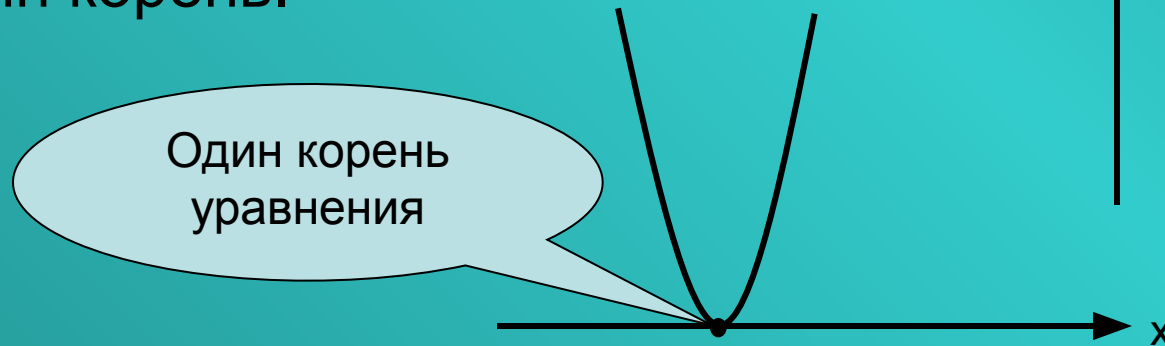
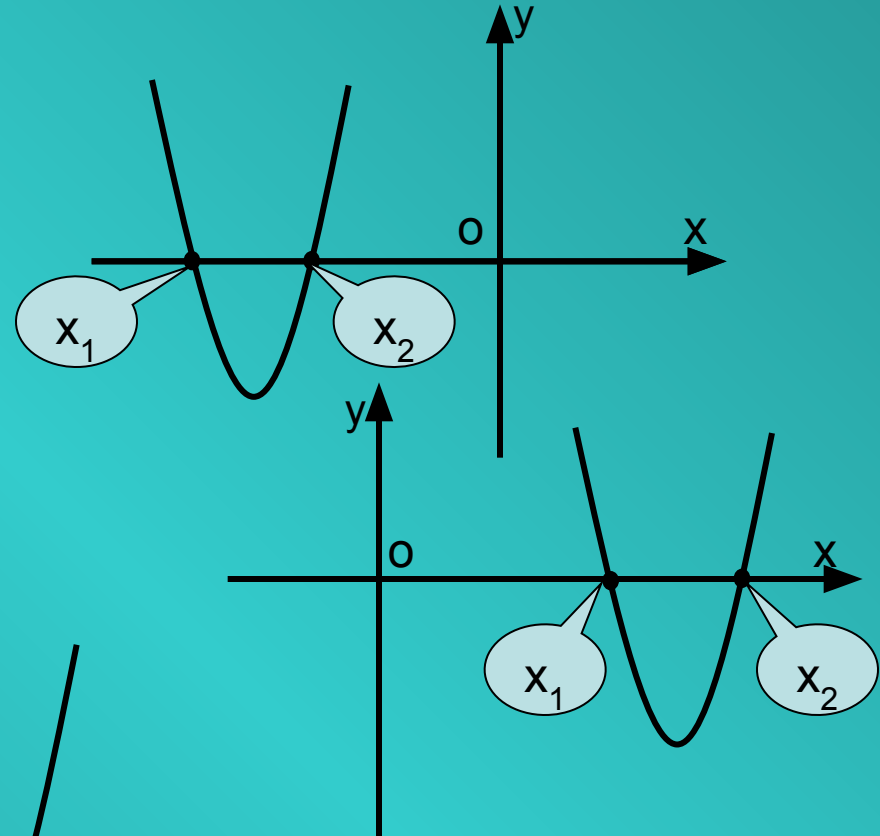
коэффициент  $c = -9$

коэффициент  $c = 12$

$$12 + 3x^2 - 5x = 0$$

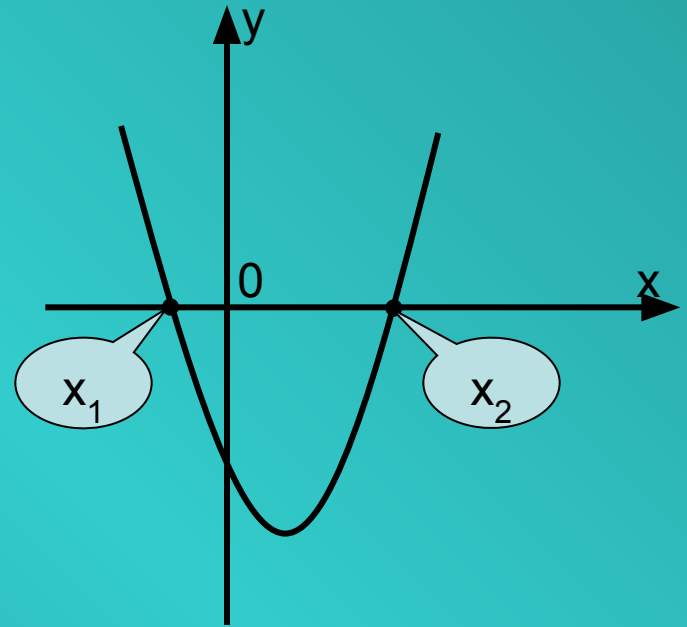
# Коэффициент «с».

Если коэффициент «с» положительный и  $a > 0$ , то корни уравнения имеют одинаковые знаки ( $x_1$  и  $x_2$  лежат с одной стороны от нуля на оси  $Ox$  - абсцисс), или уравнение имеет один корень.



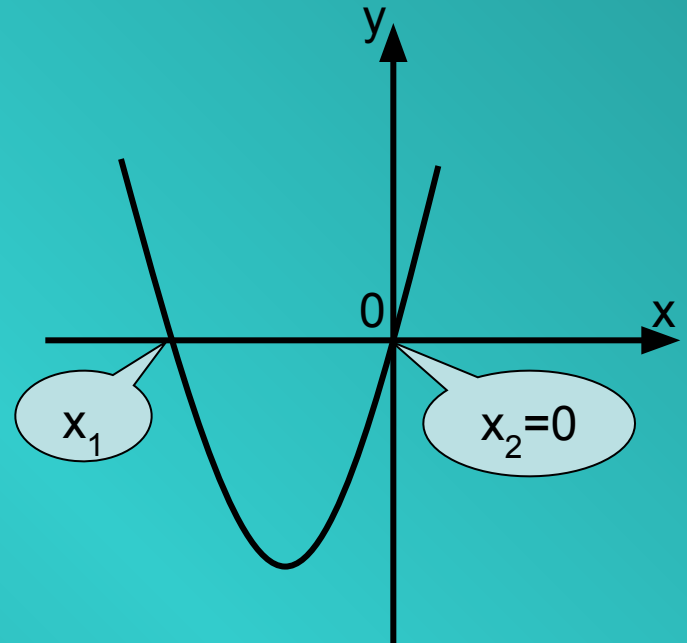
# Коэффициент «с».

Если коэффициент «с» отрицательный и  $a > 0$ , то корни уравнения имеют разные знаки ( $x_1$  и  $x_2$  лежат с разной стороны от нуля на оси  $Ox$  - абсцисс).



# Коэффициент «с».

Если коэффициент  $c=0$ , то один корень равен нулю (график параболы проходит через начало системы координат точку  $0$ ).



$$\begin{aligned}x^2 + 5x &= 0, \\ c &= 0, \\ x_1 &= -5, x_2 = 0.\end{aligned}$$

# Коэффициент «в».

Коэффициент  $b$  - это коэффициент  $x$  (число перед  $x$ ).

При помощи коэффициента « $b$ » можно сделать вывод о знаке корня квадратного уравнения с большим модулем ( $x_1$  или  $x_2$ ).

$$3x^2 + 5x - 9 = 0$$

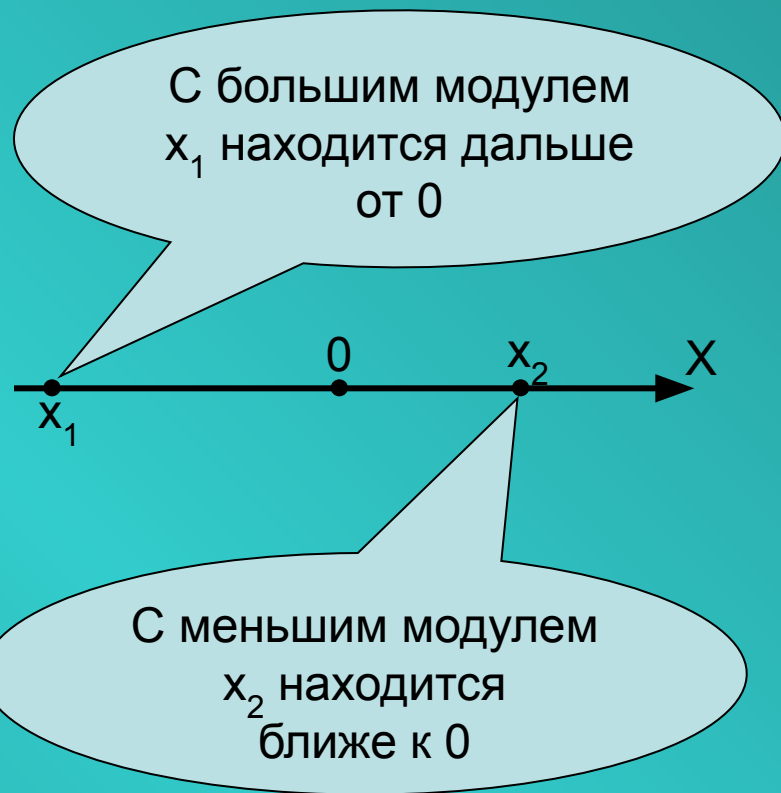
коэффициент  $b = 5$

коэффициент  $b = -5$

$$-5x + 12 + 3x^2 = 0$$

# Коэффициент «В».

Корень квадратного уравнения находящийся дальше от нуля имеет больший модуль.

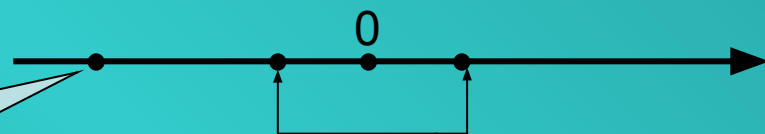


# Коэффициент «В».

Коэффициент «В»  
всегда имеет знак  
противоположный  
корню с большим  
модулем при  
сохранении условия  
 $a > 0$ .

«В» - положительный,  
корень с большим модулем  
отрицательный

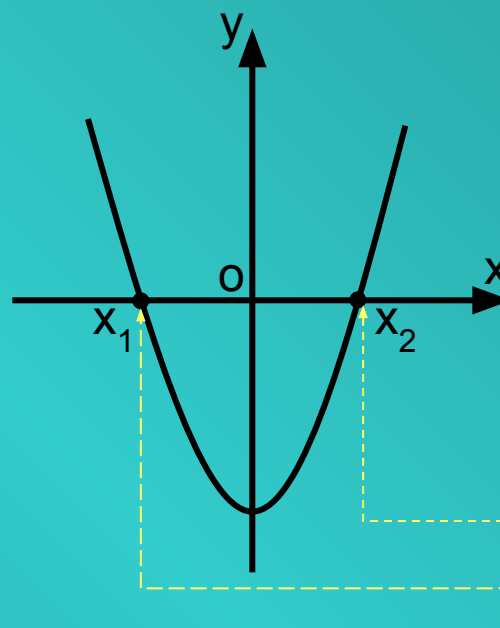
Пример.  
 $3x^2 + 5x - 9 = 0$ ,  
коэффициент  $b = 5$ ,  
следовательно корень  
уравнения с большим  
модулем будет  
с минусом.



корень  
с меньшим  
модулем  
может быть  
и  
положительным,  
и отрицательным

# Коэффициент «В».

Если коэффициент  $b=0$ , то корни квадратного уравнения будут с одинаковыми модулями и разными знаками ( $x_1$  и  $x_2$  расположены с разных сторон на одинаковом расстоянии от 0 на оси абсцисс).



$x^2 - 9 = 0$ ,  
 $b = 0$ ,  
 $x_1$  и  $x_2$   
на одинаковом  
расстоянии  
от 0.



# Дискриминант.

При помощи дискриминанта можно установить количество корней квадратного уравнения или их отсутствие.

Дискриминант вычисляется по формуле  $D=b^2 - 4ac$ .

Пример.

$$3x^2 + 5x - 9 = 0,$$

$$a = 3, b = 5, c = -9,$$

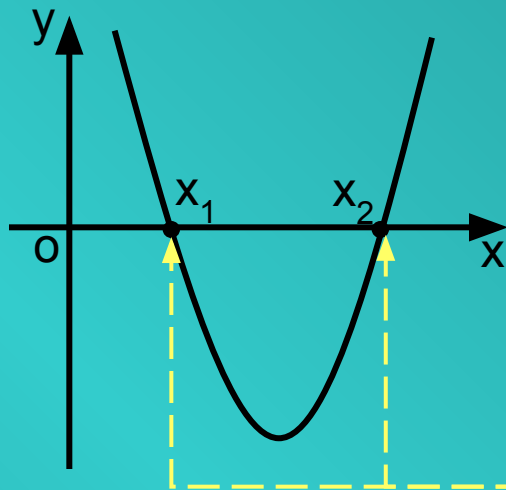
$$D = b^2 - 4ac,$$

$$D = 5^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-9) = 25 + 108 = 133.$$

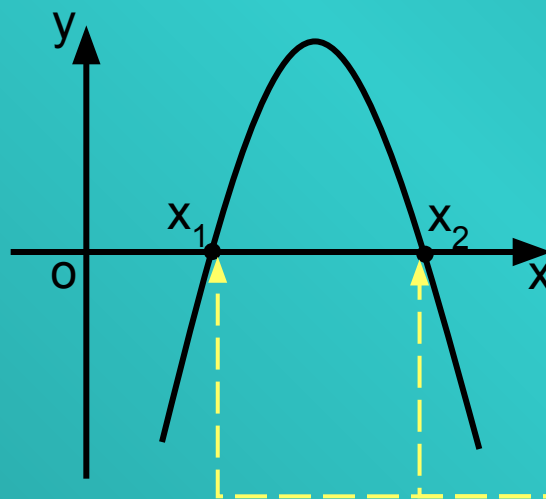
Дискриминант  $D=133$

# Дискриминант.

Если дискриминант больше нуля, то у квадратного уравнения два корня (две точки пересечения параболы с осью абсцисс).



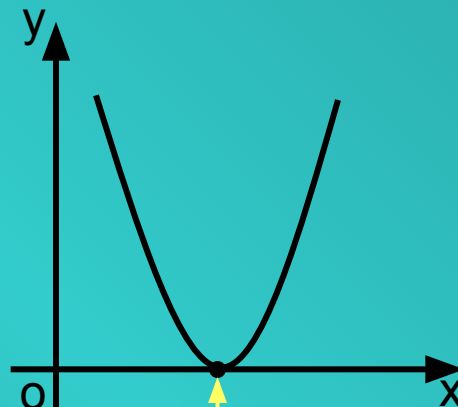
$a > 0$ ,  
ветви вверх,  
 $D > 0$ ,  
два корня  
уравнения,  
две точки  
пересечения.



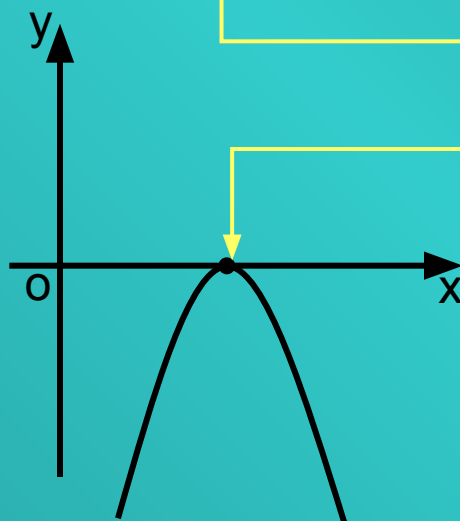
$a < 0$ ,  
ветви вниз,  
 $D > 0$ ,  
два корня  
уравнения,  
две точки  
пересечения.

# Дискриминант.

Если дискриминант равен нулю, то у квадратного уравнения один корень (одна общая точка параболы с осью абсцисс).



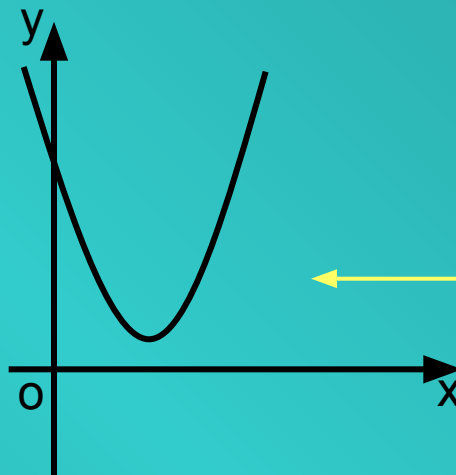
$a > 0$ ,  
ветви вверх,  
 $D = 0$ ,  
один корень  
уравнения,  
одна общая  
точка.



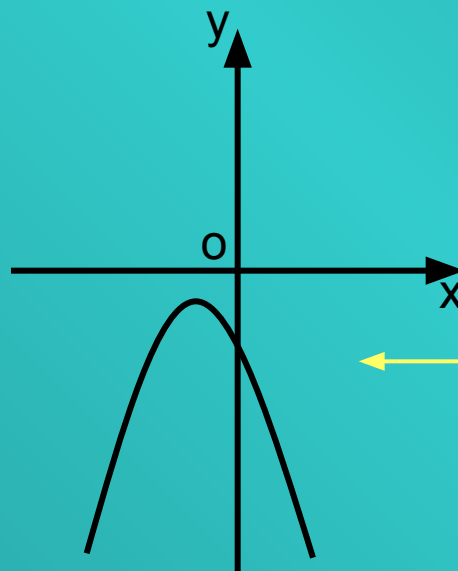
$a < 0$ ,  
ветви вниз,  
 $D = 0$ ,  
один корень  
уравнения,  
одна общая  
точка.

# Дискриминант.

Если дискриминант меньше нуля, то у квадратного уравнения нет корней (общих точек параболы с осью абсцисс нет).



$a > 0$ ,  
ветви вверх,  
 $D < 0$ ,  
нет корней  
уравнения,  
нет общих  
точек с ОХ.



$a < 0$ ,  
ветви вниз,  
 $D < 0$ ,  
нет корней  
уравнения,  
нет общих  
точек с ОХ.

# Пример.

Какое из уравнений соответствует данному рисунку?

а)  $5x^2 + 2x + 4 = 0$

б)  $-2x^2 - 6x - 3 = 0$

в)  $2x^2 + 6x - 4 = 0$

г)  $2x^2 - 6x + 2 = 0$

д)  $2x^2 - 6x - 2 = 0$

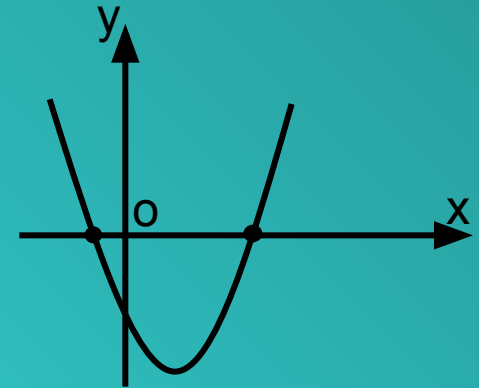
$D = -76, D < 0,$   
нет корней,  
нет пересечения  
с  $Ox$ .

$a = -2, a < 0,$  ветви  
направлены вниз.

$b = 6,$  корень  
с большим модулем  
отрицательный.

$c = 2, c > 0,$  корни с одинаковыми  
знаками, точки пересечения с  
одной стороны от 0.

Это уравнение соответствует рисунку.



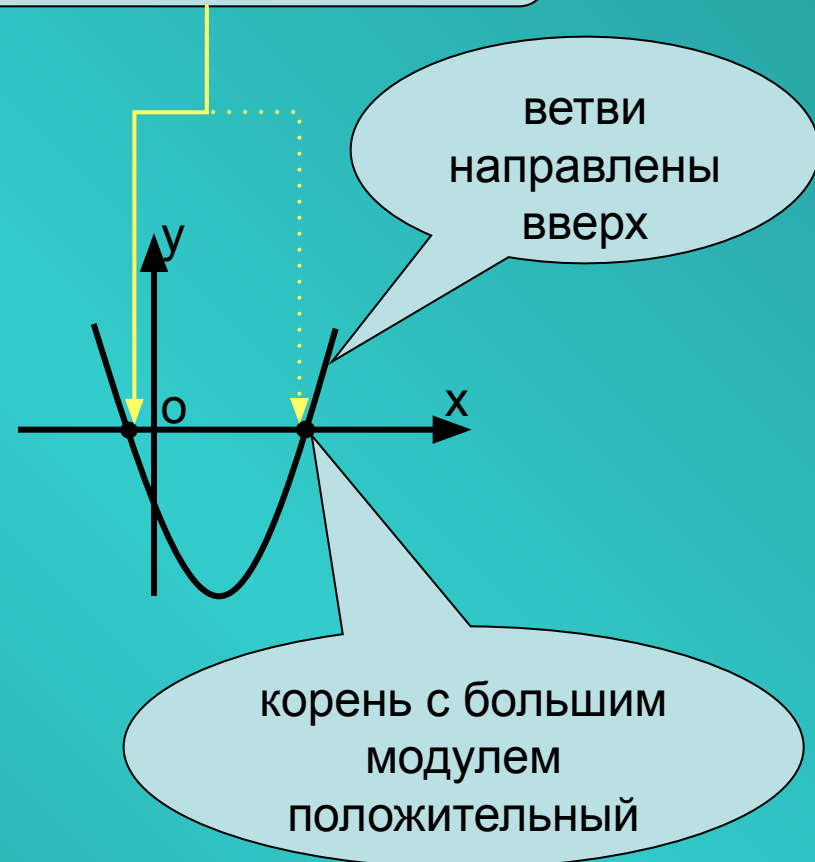
# Пример.

$2x^2 - 6x - 2 = 0$  - это уравнение соответствует рисунку,

так как:

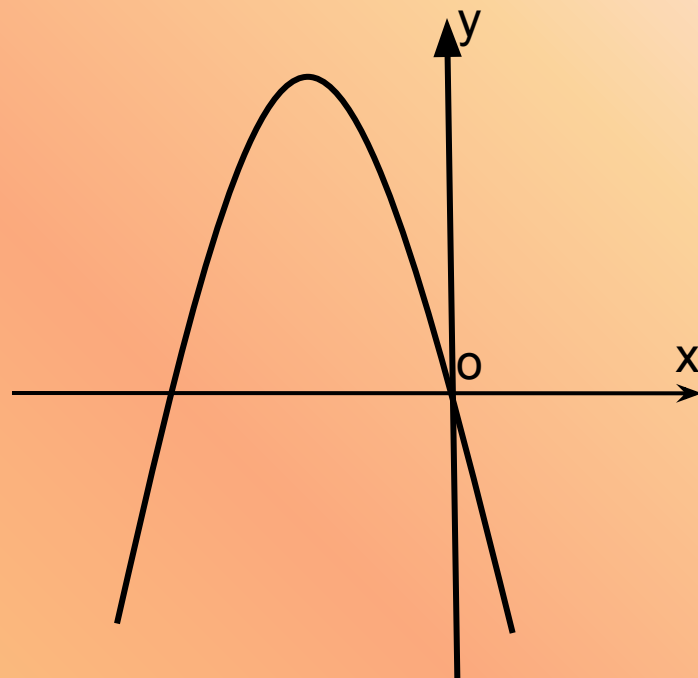
- $D=44$ ,  $D>0$ , два корня уравнения, две точки пересечения;
- $a=2$ ,  $a>0$ , ветви направлены вверх;
- $b = -6$ , корень уравнения с большим модулем положительный.
- $c = -2$ ,  $c<0$ , корни уравнения с разными знаками,  $x_1$  и  $x_2$  стоят с разных сторон от 0;

два корня уравнения с разных сторон от 0.



# Проверь себя! (1)

По рисунку  
определите,  
верно ли  
утверждение  
 $x_1 < 0$  и  $x_2 > 0$ ?

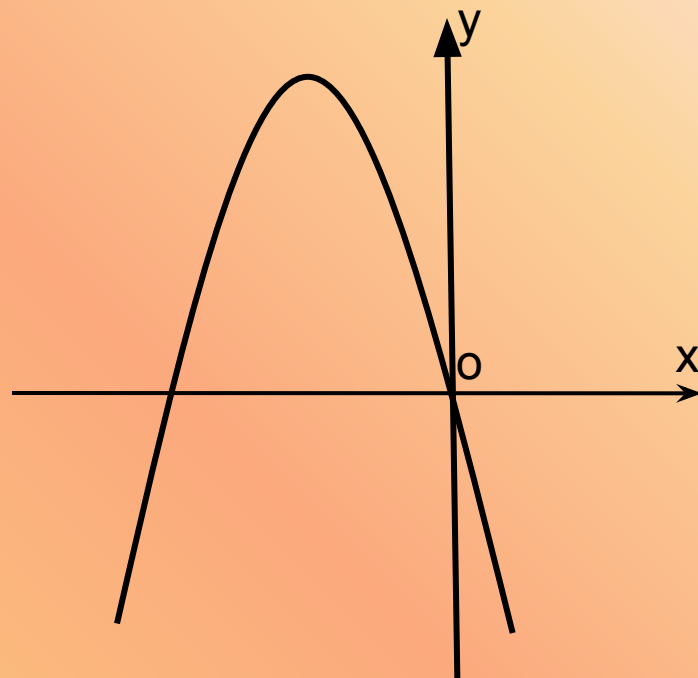


Да

Нет

# Проверь себя! (2)

По рисунку  
определите,  
верно ли  
утверждение  
 $D=0$ ?



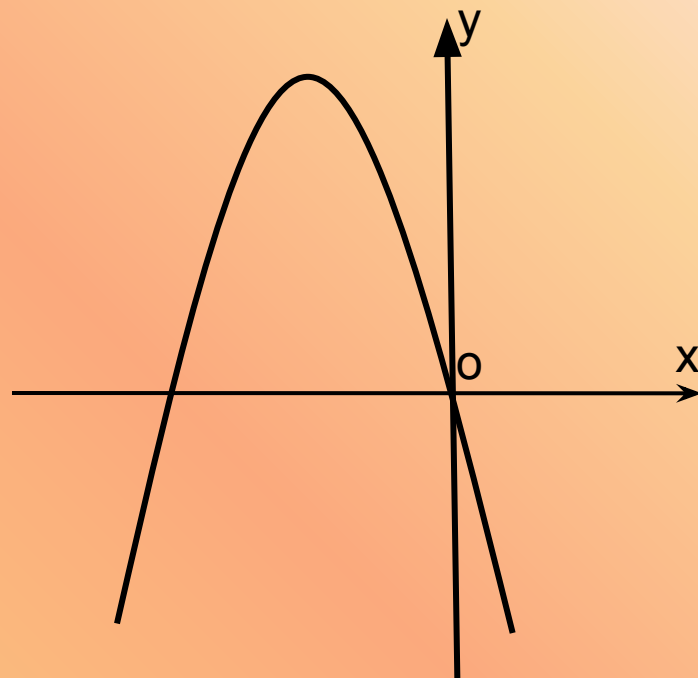
Да

Нет



# Проверь себя! (3)

По рисунку  
определите,  
верно ли  
утверждения  
 $c=0$ ?

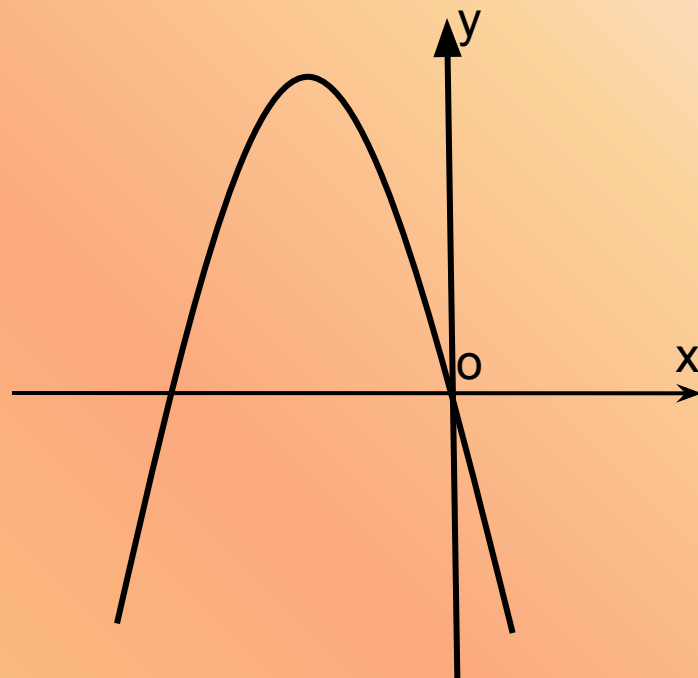


Да

Нет

# Проверь себя! (4)

По рисунку  
определите,  
верно ли  
утверждение  
один корень  
уравнения=0?

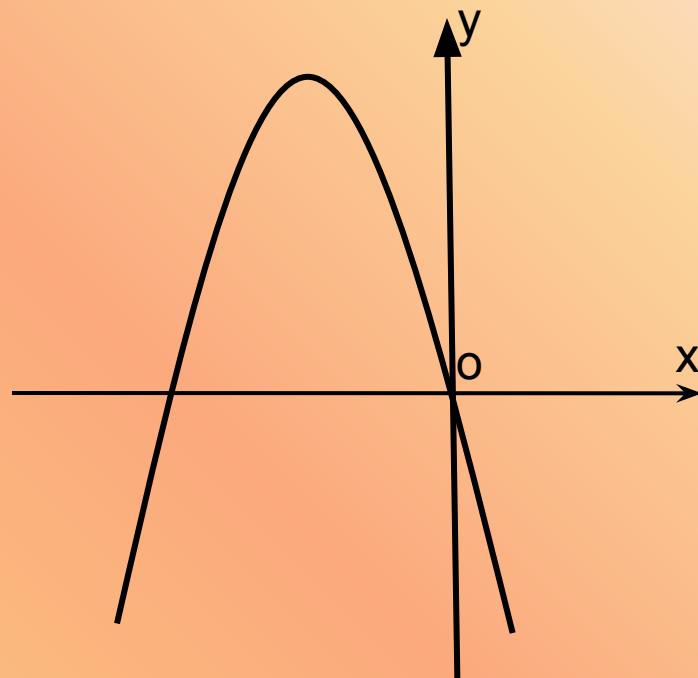


Да

Нет

# Проверь себя! (5)

По рисунку  
определите,  
верно ли  
утверждение  
 $D > 0$ ?

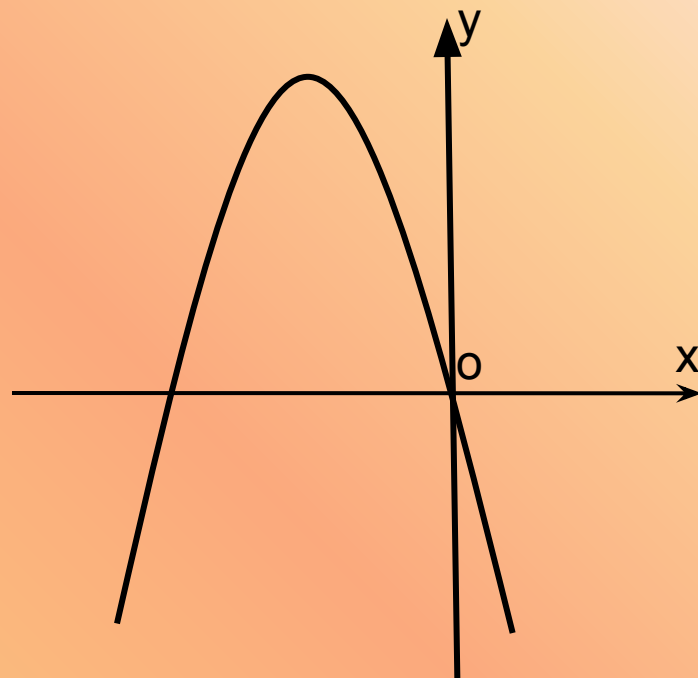


Да

Нет

# Проверь себя! (6)

По рисунку  
определите,  
верно ли  
утверждение  
 $a > 0$ ?



Да

Нет

# Конец.

Литература: учебники алгебры для  
средней школы авторских групп А. Г.  
Мордковича, Г. К. Муравина,  
Ш. А. Алимova.

Экспертиза: учителей 1 категории  
МОУ Краснодесантской СОШ  
В. Н. Маличенко,  
С. В. Шувалов.

# Примечание.

Свои замечания и предложения высылайте на адрес  
[2010aab@gmail.com](mailto:2010aab@gmail.com).

Используйте пожалуйста.

Редактируйте по своему усмотрению.

# Неправильно.

