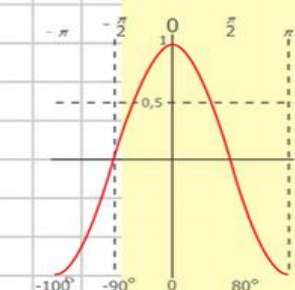
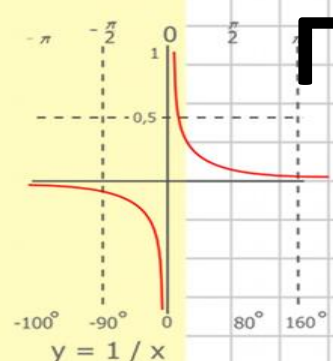
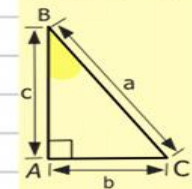
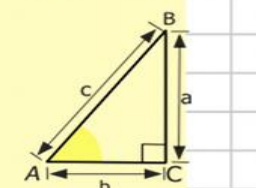
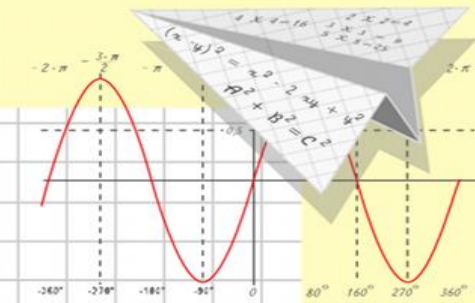
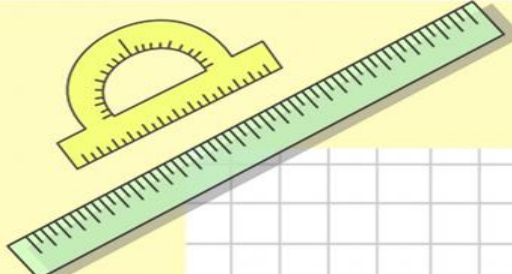


# Математика

## Подготовка к ЕГЭ по математике: решение заданий № 11 профильного уровня

Колычева Марина Викторовна

МБОУ СОШ №22 имени Г.Ф. Пономарева



$$\begin{array}{r} 1 \\ 2500 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 84 \\ \hline 105000 \end{array}$$

- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$
$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$
$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$
$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$



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

Посмотрим на формулировки нескольких задач и обсудим, что в них нужно найти.

► **Пример 1**

На рисунке изображен график функции  $f(x) = kx + b$ . Найдите  $f(-9)$ .

Тут надо найти  $y$ .

► **Пример 2**

На рисунке изображен график функции  $f(x) = kx + b$ . Найдите значение  $x$ , при котором  $f(x) = -13,5$ .

Тут надо найти  $x$ .

► **Пример 3**

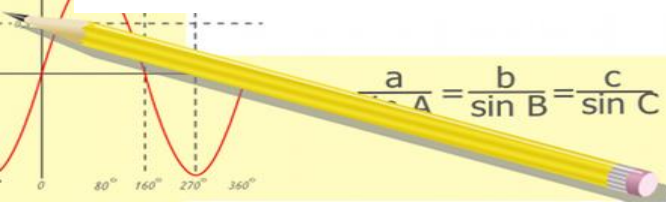
На рисунке изображены графики двух линейных функций. Найдите абсциссу точки пересечения графиков.

Тут надо найти координату  $x$  точки пересечения графиков.

► **Пример 4**

На рисунке изображены графики двух линейных функций. Найдите ординату точки пересечения графиков.

Тут надо найти координату  $y$  точки пересечения графиков.



$$\frac{a}{A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

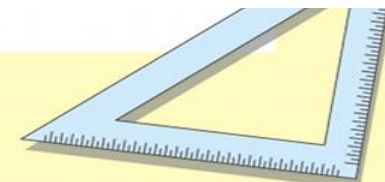


$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

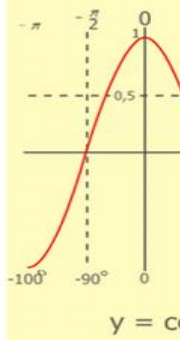
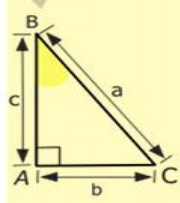
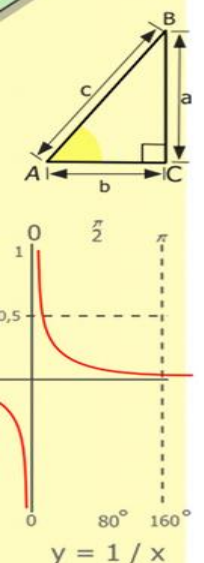
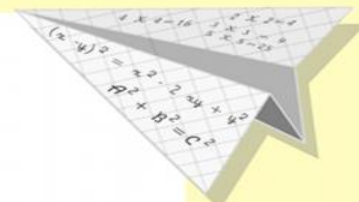
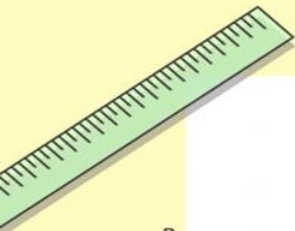
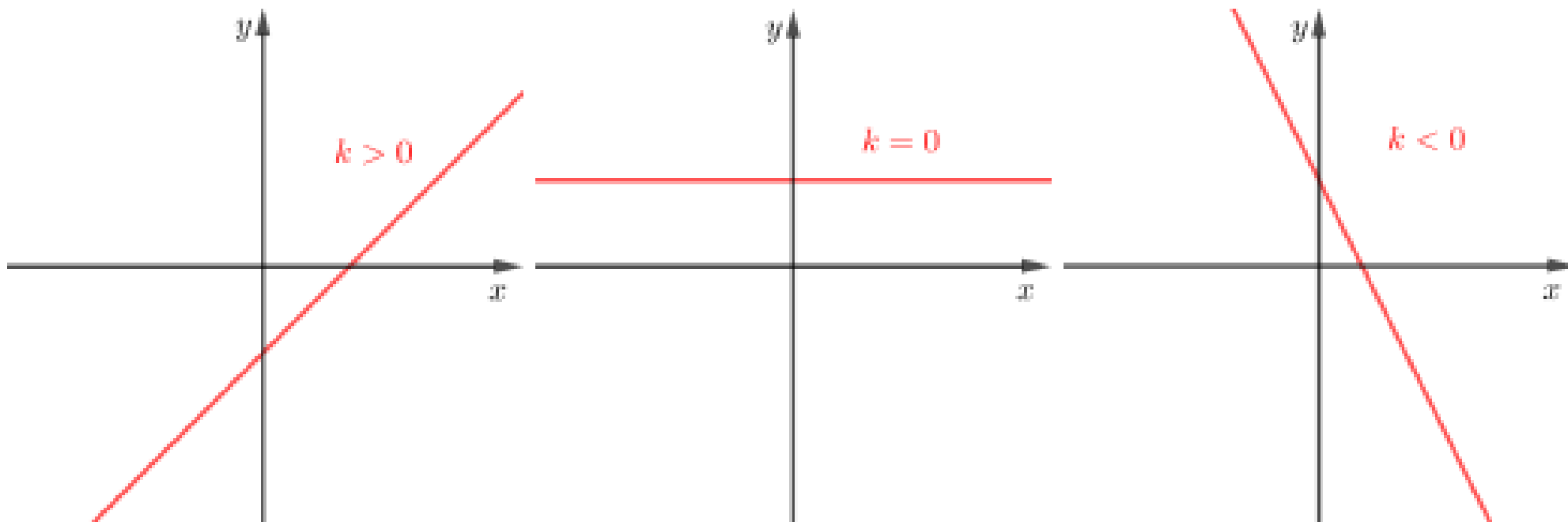
$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \end{cases}$$

$$x = 70$$

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

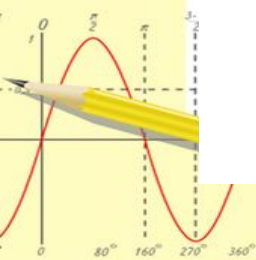


Прямая на плоскости задается уравнением  $y = kx + b$ , где  $k$  — угловой коэффициент наклона прямой,  $b$  — сдвиг на  $b$  единиц по оси  $y$ . Также  $b$  — это ордината точки пересечения прямой и оси  $y$ .



$$\begin{array}{r} 1 \\ \times 2500 \\ \hline 2500 \\ + 210 \\ \hline 105000 \end{array}$$

- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$



$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$



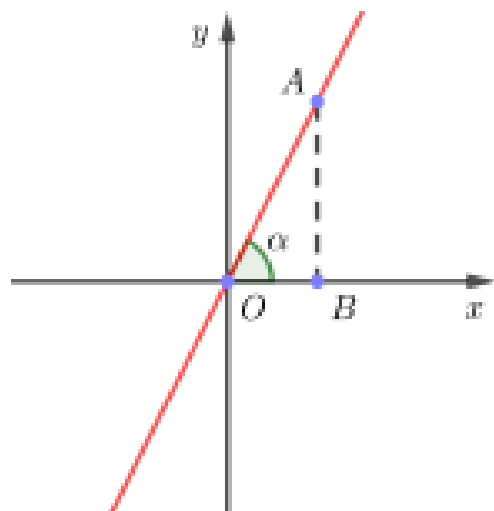
$$\frac{x = 25 + 45}{x = 70}$$

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



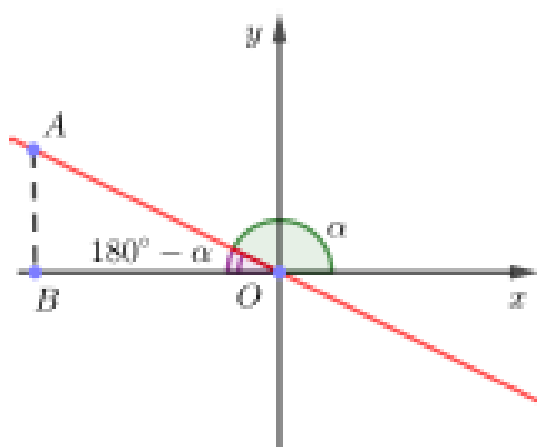
Коэффициент  $k$  равен тангенсу угла наклона прямой к оси  $x$  — угла между положительным направлением оси  $x$  и прямой:

Найдем коэффициент  $k$  в том случае, когда  $k > 0$ . Он равен тангенсу угла  $\alpha$ .



$$k = \operatorname{tg} \alpha = \frac{|AB|}{|OB|}$$

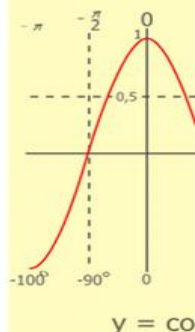
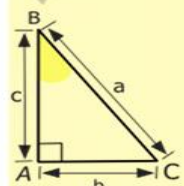
Найдем коэффициент  $k$  в том случае, когда  $k < 0$ . Он равен тангенсу угла  $\alpha$ . Удобно так же, как в первом случае построить прямоугольный треугольник, но для угла  $180^\circ - \alpha$ .



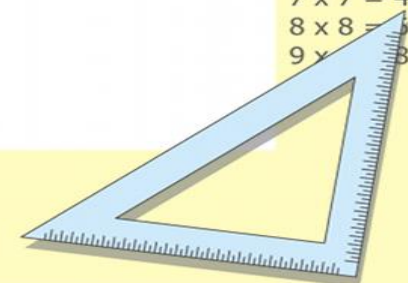
$$\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = \frac{|AB|}{|OB|}$$

Воспользуемся формулой приведения, чтобы найти  $\operatorname{tg} \alpha$ :  $\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$ .

$$\text{Тогда } k = \operatorname{tg} \alpha = -\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\frac{|AB|}{|OB|}$$



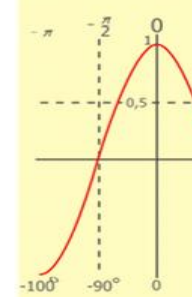
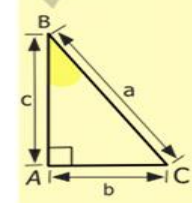
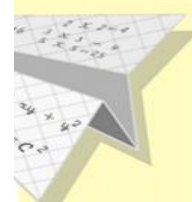
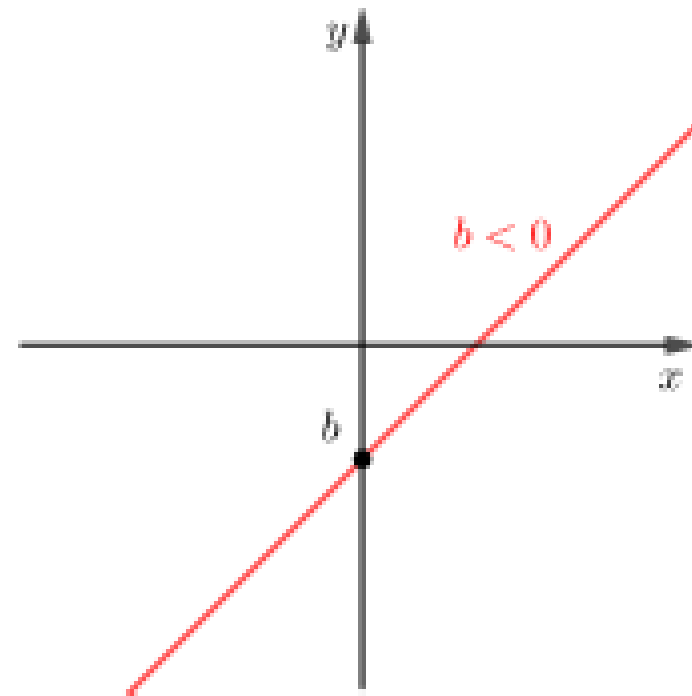
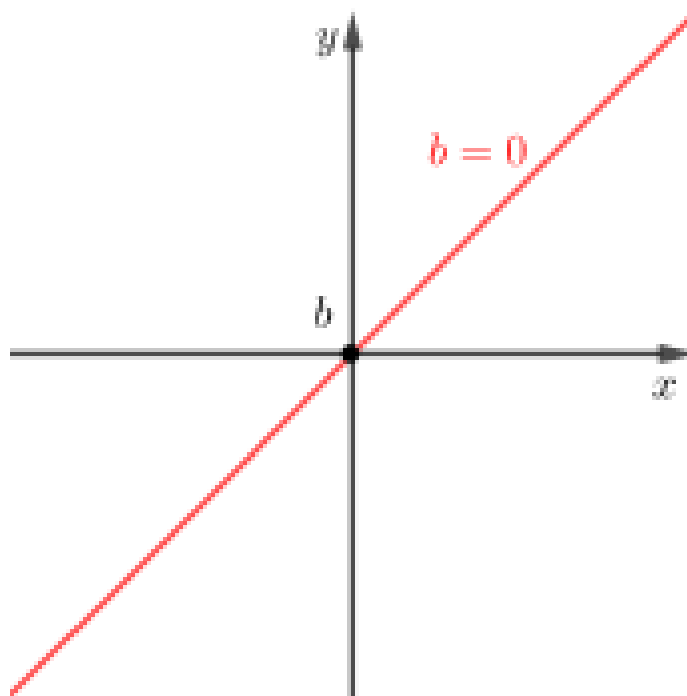
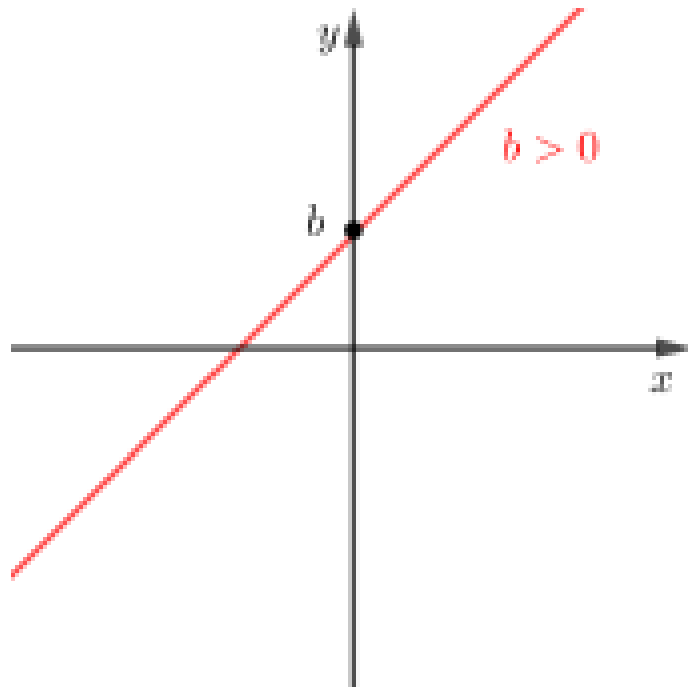
- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$



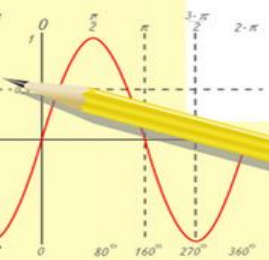
$x^2 - 4^2$

$x = 70$

Коэффициент  $b$  равен значению ординаты точки пересечения прямой с осью  $y$ . Действительно, если подставить в уравнение  $y = kx + b$ :  $x = 0$ , получим значение ординаты  $y = b$ :



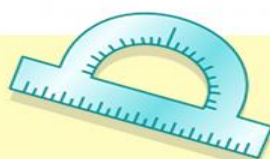
- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

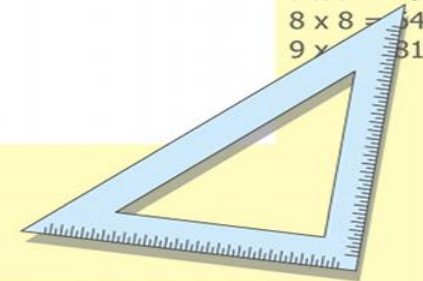

---


$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \end{cases}$$


---

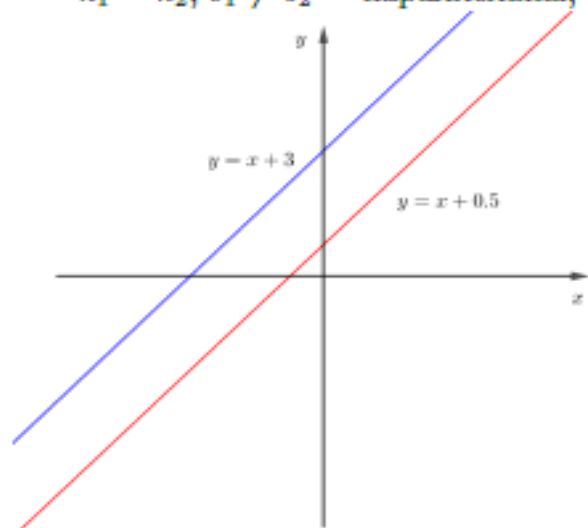

$$x = 70$$

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

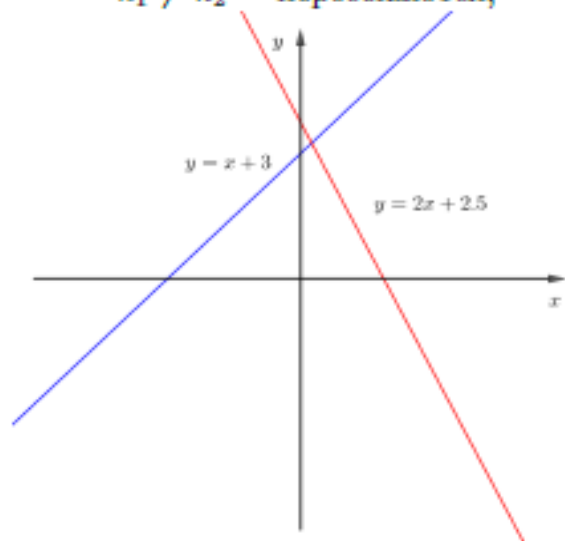


Взаимное расположение прямых  $y = k_1x + b_1$  и  $y = k_2x + b_2$  на плоскости:

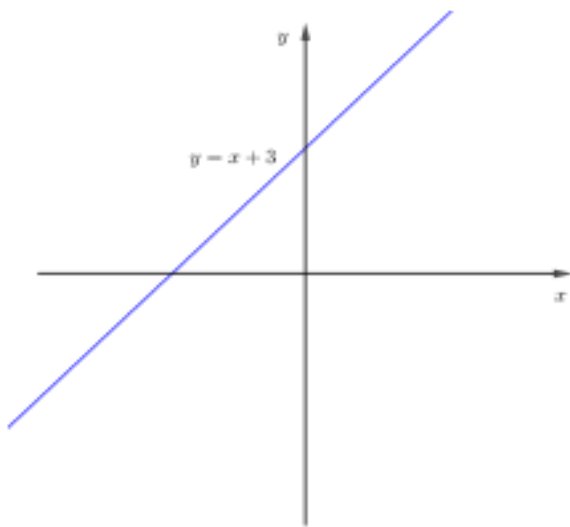
$k_1 = k_2; b_1 \neq b_2$  — параллельны;



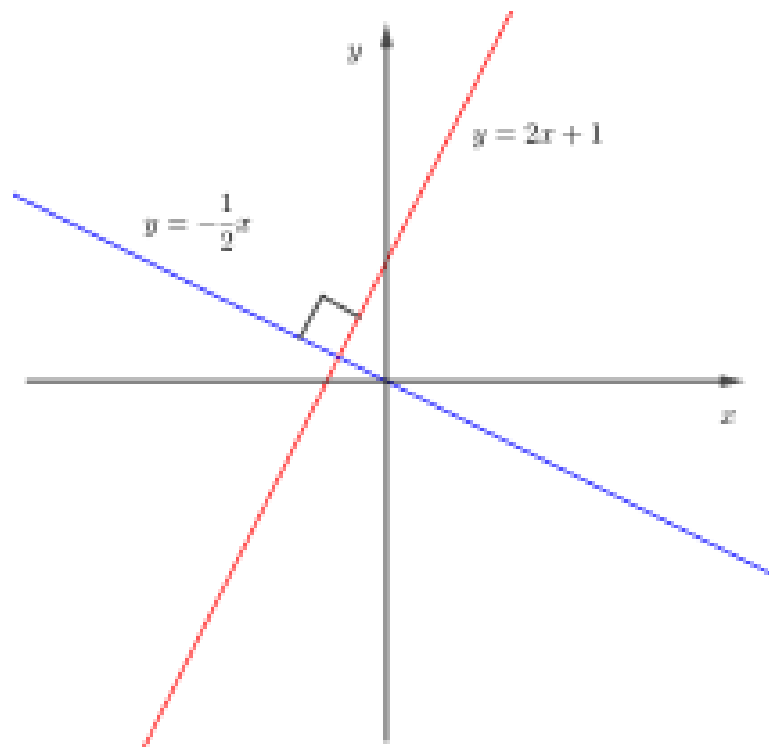
$k_1 \neq k_2$  — пересекаются;



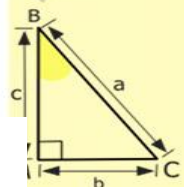
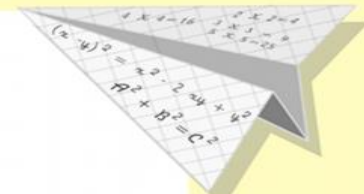
$k_1 = k_2; b_1 = b_2$  — совпадают;



На самом деле тут две прямые, просто они совпали :).



$k_1 k_2 = -1$  — перпендикулярны.

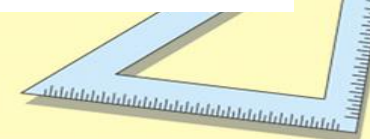


$y = \cos$

- 2 x 2 = 4
- 3 x 3 = 9
- 4 x 4 = 16
- 5 x 5 = 25
- 6 x 6 = 36
- 7 x 7 = 49
- 8 x 8 = 64
- 9 x 9 = 81

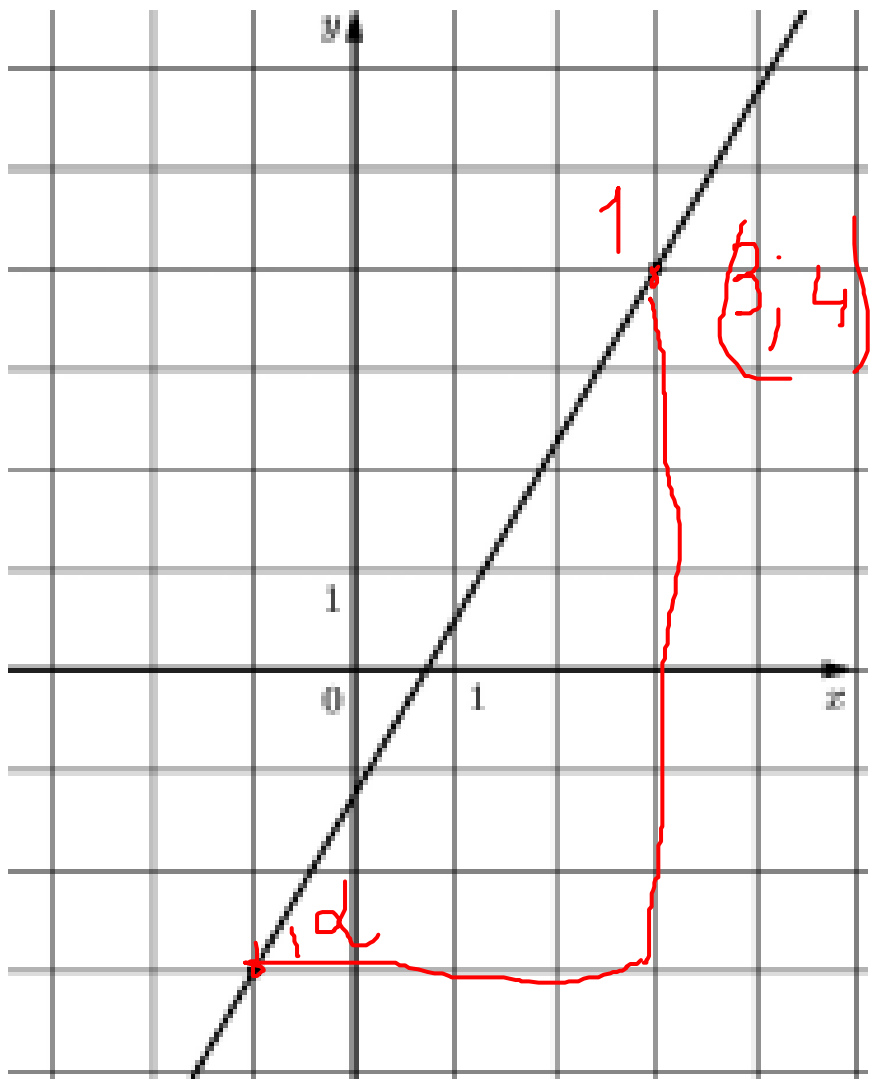
$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

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



# Задача 1

На рисунке изображен график функции  $f(x) = kx + b$ . Найдите  $f(-5)$ .



$$k = \tan \alpha = \frac{7}{4}$$

$$4 = \frac{7}{4} \cdot 3 + b$$

$$b = 4 - \frac{21}{4} = -\frac{5}{4}$$

$$f(x) = \frac{7}{4}x - \frac{5}{4}$$

$$f(-5) = \frac{7}{4}(-5) - \frac{5}{4} = -\frac{40}{4} - \frac{5}{4} = -\frac{45}{4}$$

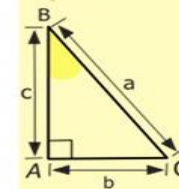
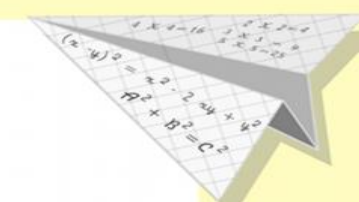
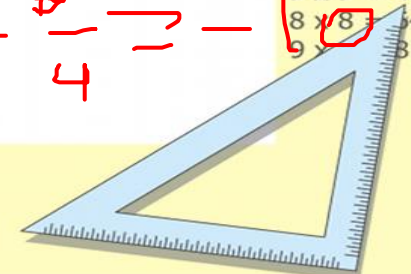
$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ x = 70 \end{cases}$$

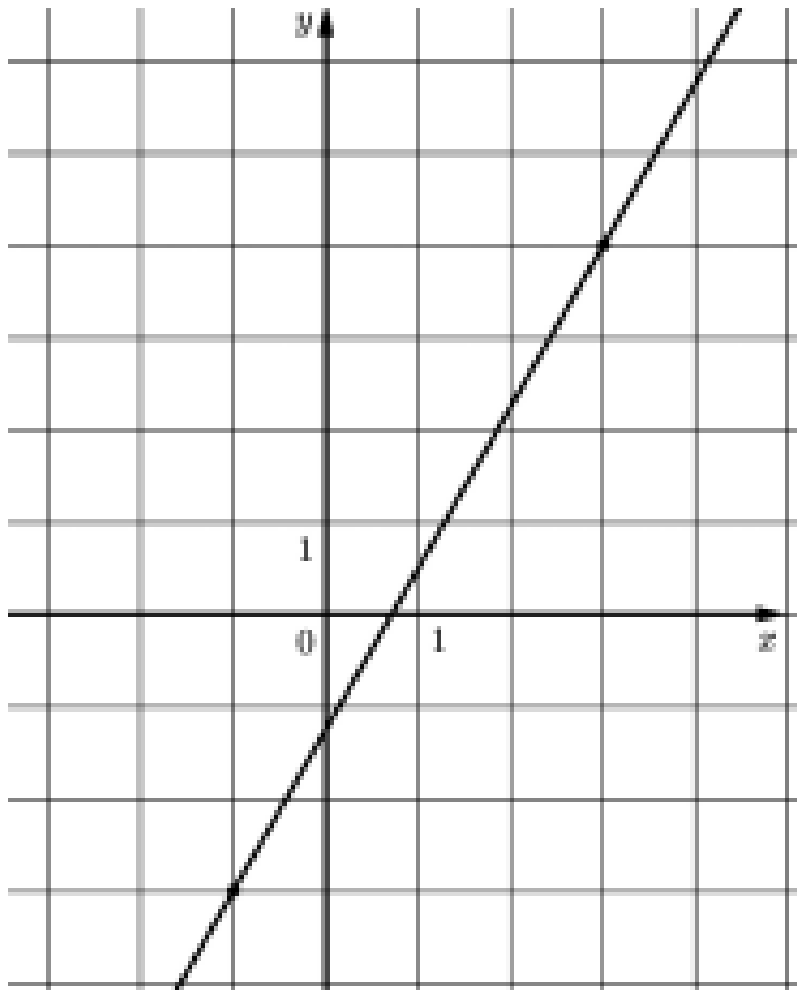
$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



2 x 2 = 4
3 x 3 = 9
4 x 4 = 16
5 x 5 = 25
6 x 6 = 36
7 x 7 = 49
8 x 8 = 64
9 x 9 = 81

## Задача 2

На рисунке изображен график функции  $f(x) = kx + b$ . Найдите значение  $x$ , при котором  $f(x) = -13,5$ .



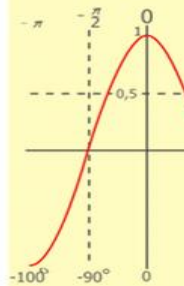
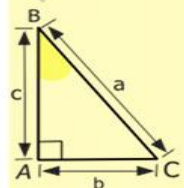
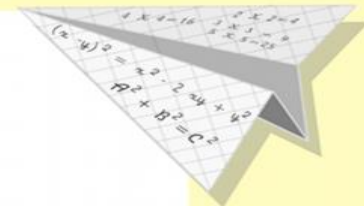
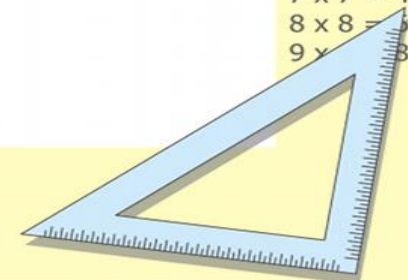
$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

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

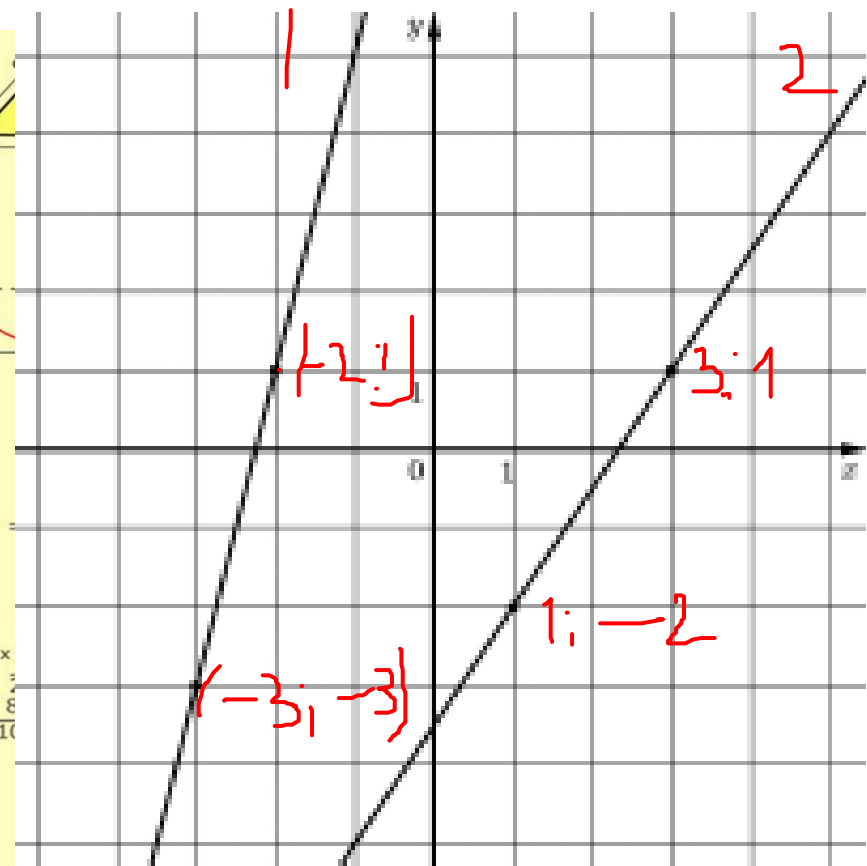


$$y = \cos$$

- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$

# Задача 1

На рисунке изображены графики двух линейных функций. Найдите абсциссу точки пересечения графиков.



$$4x + 7 = \frac{3}{2}x - 3,5$$

$$1) f(x) = k_1x + b$$

$$\begin{cases} 1 = k_1 \cdot (-2) + b_1 & | \cdot 3 \\ -3 = k_2 \cdot (-3) + b_2 & | \cdot 2 \end{cases}$$

$$4 = k$$

$$1 = 4 \cdot (-2) + b$$

$$b = 7$$

$$f(x) = 4x + 7$$

$$4x - 1,5x = -3,5 - 7$$

$$-2,5x = -10,5 \quad | :$$

$$f(x) = \frac{3}{2}x - 3,5$$

$$\begin{cases} 1 = kx + b \\ -2 = kx + b \end{cases}$$

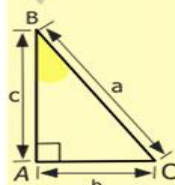
$$3 = 2k$$

$$k = \frac{3}{2}$$

$$1 = 3 \cdot \frac{3}{2} + b$$

$$b = 1 - \frac{9}{2}$$

$$b = -3,5$$



- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

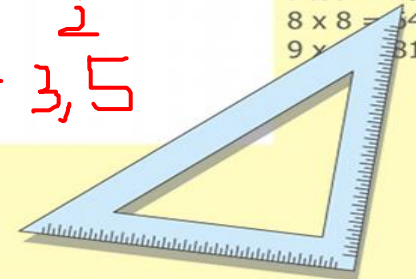


$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

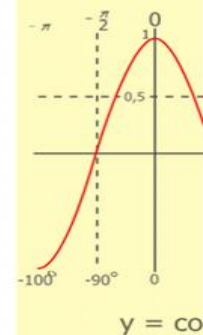
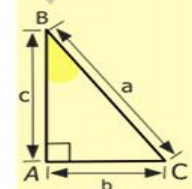
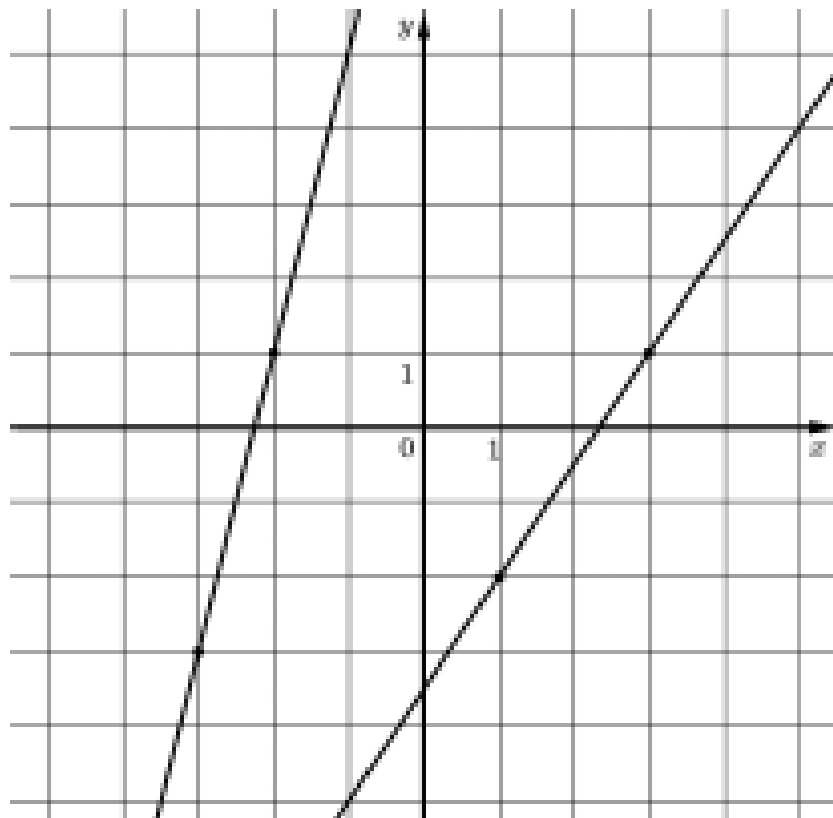
$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \end{cases}$$

$$x = 70$$

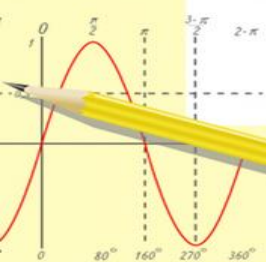
$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



На рисунке изображены графики двух линейных функций. Найдите ординату точки пересечения графиков.



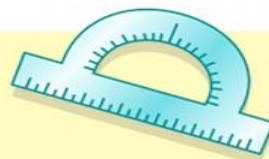
- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

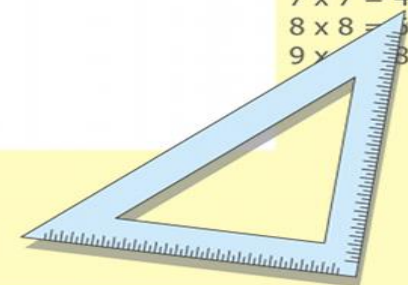
$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

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



Параболой называется график, который задается уравнением  $y = ax^2 + bx + c$ , где коэффициент  $a$  отвечает за направление ветвей,  $c$  — ордината точки пересечения параболы с осью  $y$ .

$x_{\text{в.}}$  =  $\frac{-b}{2a}$  — абсцисса вершины параболы. Подставим  $x_{\text{в.}}$  в уравнение параболы и получим

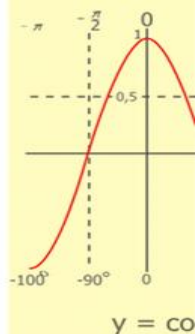
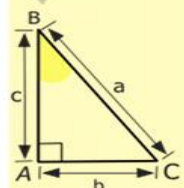
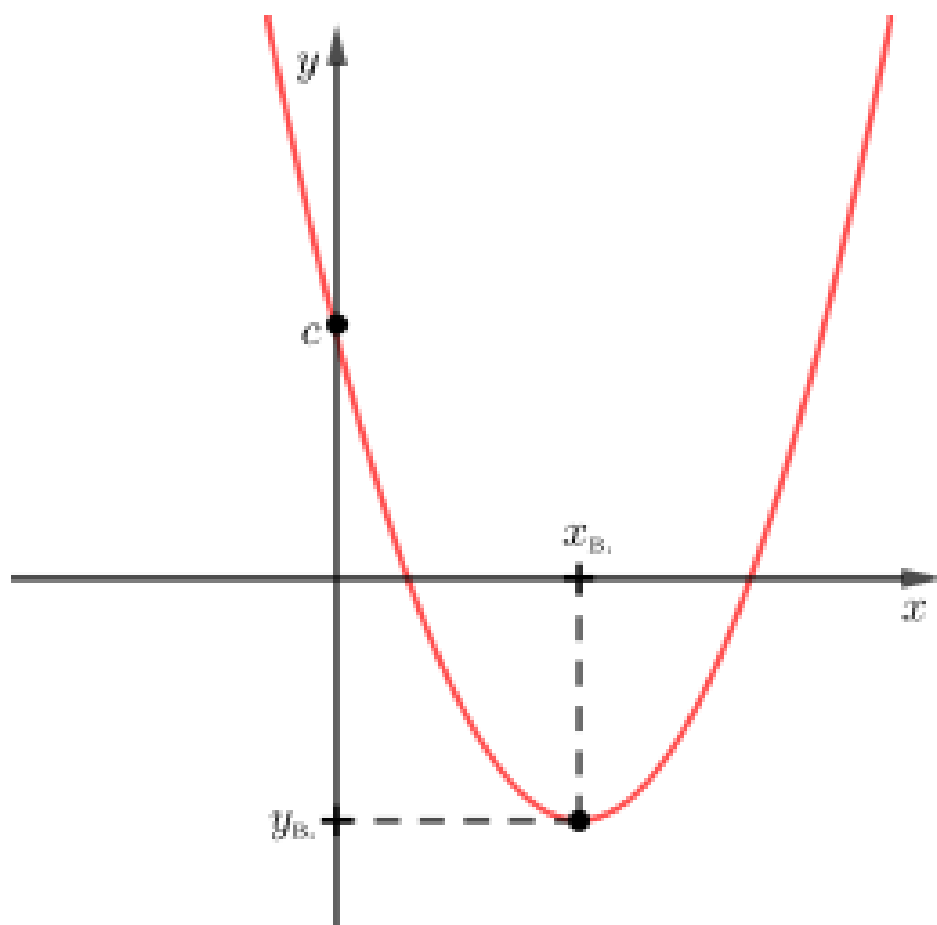
$$y_{\text{в.}} = a \frac{b^2}{4a^2} + b \frac{-b}{2a} + c = -\frac{b^2}{4a} + c = \frac{-b^2 + 4ac}{4a} = \frac{-D}{4a}.$$

► **Пример.**

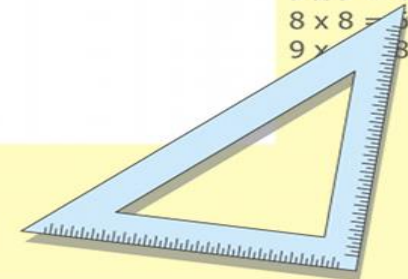
Найдем координаты вершины параболы  $y = x^2 - 4x + 3$ .

$x_{\text{в.}} = \frac{4}{2 \cdot 1} = 2$ . Подставим  $x_{\text{в.}}$  в уравнение:

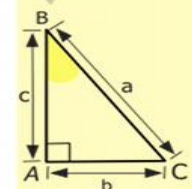
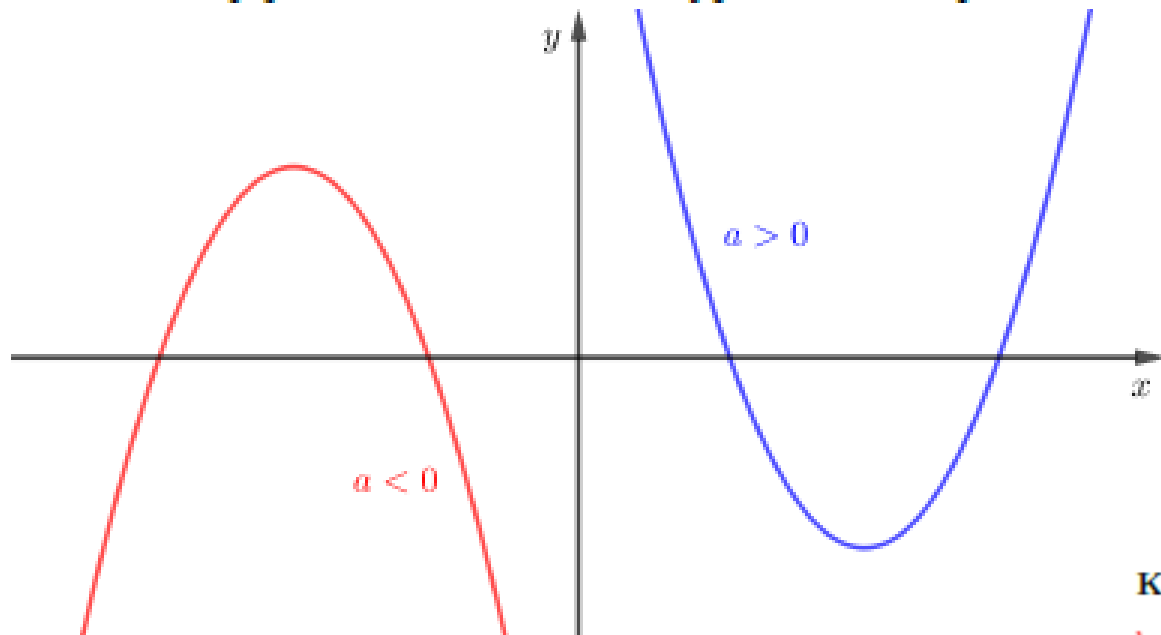
$$y_{\text{в.}} = 2^2 - 4 \cdot 2 + 3 = -1.$$



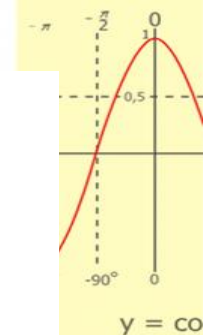
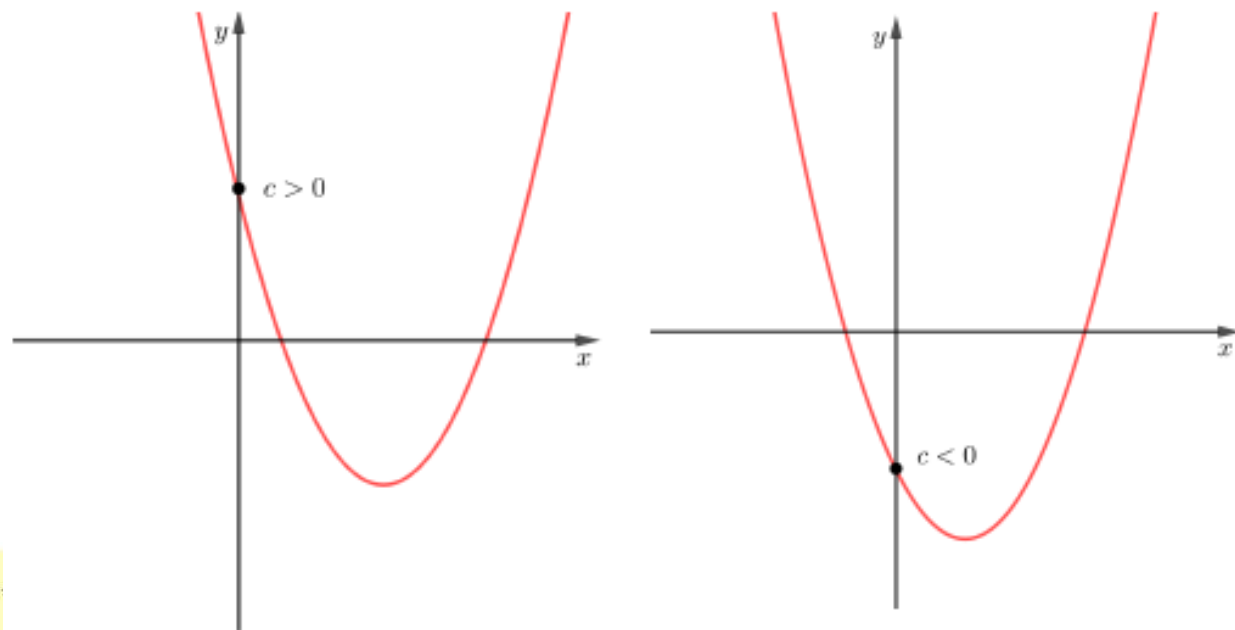
2 × 2 = 4
3 × 3 = 9
4 × 4 = 16
5 × 5 = 25
6 × 6 = 36
7 × 7 = 49
8 × 8 = 64
9 × 9 = 81



# Как коэффициент a влияет на уравнение параболы?



# Как коэффициент c влияет на уравнение параболы?



- x 2 = 4
- x 3 = 9
- x 4 = 16
- x 5 = 25
- x 6 = 36
- x 7 = 49
- x 8 = 64
- x 9 = 81

$y = 1/x$

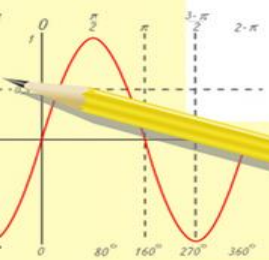
$$\begin{array}{r} \frac{1}{2} 500 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 84 \\ \hline 105000 \end{array}$$

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

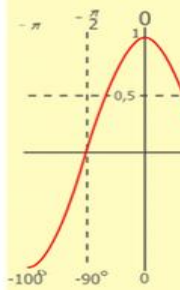
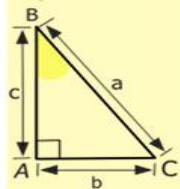
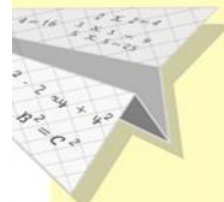
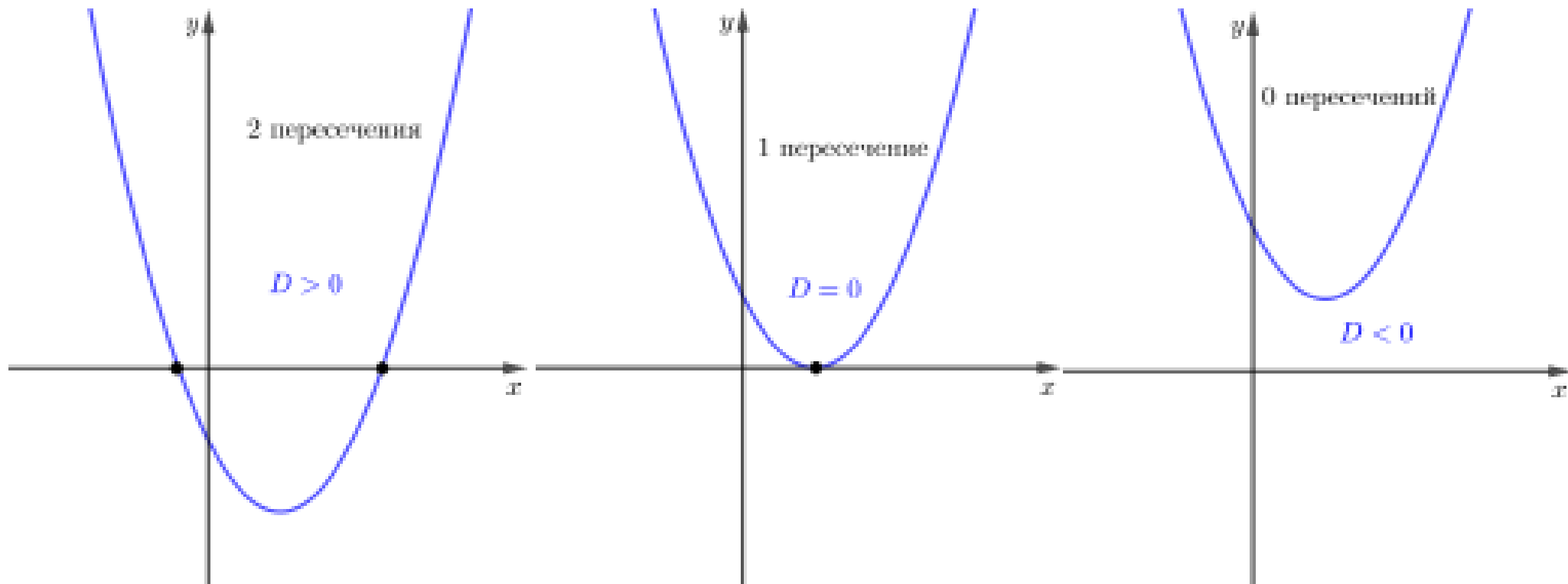
$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

sin 90°

$x = 70$



Парабола, заданная уравнением  $y = ax^2 + bx + c$  имеет 2 пересечения с осью  $x$ , если дискриминант уравнения  $ax^2 + bx + c = 0$  больше нуля; касается оси  $x$ , если дискриминант равен нулю; не пересекается с осью  $x$ , если дискриминант меньше нуля.



- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$

$$\frac{a}{A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

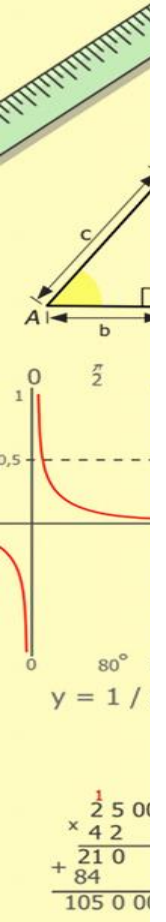
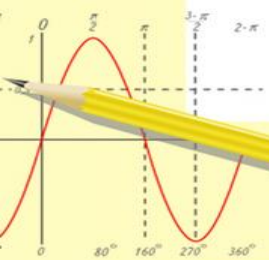
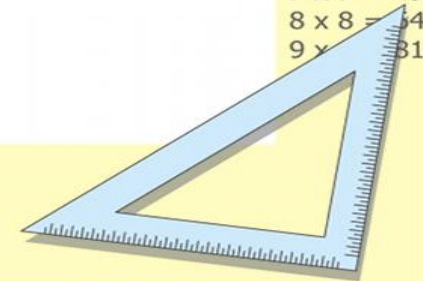
$$\sin 90^\circ = 1$$



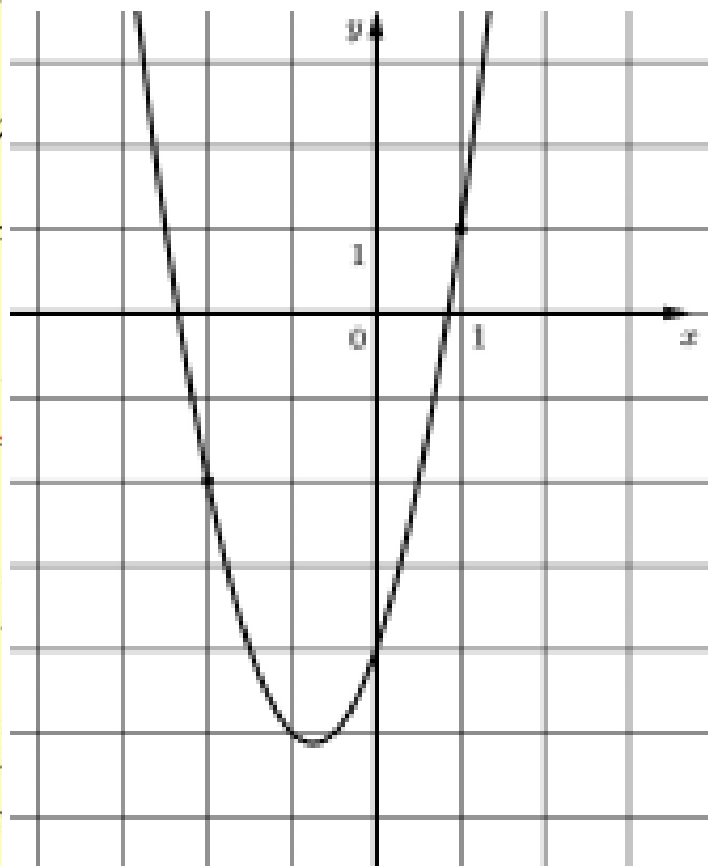
$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

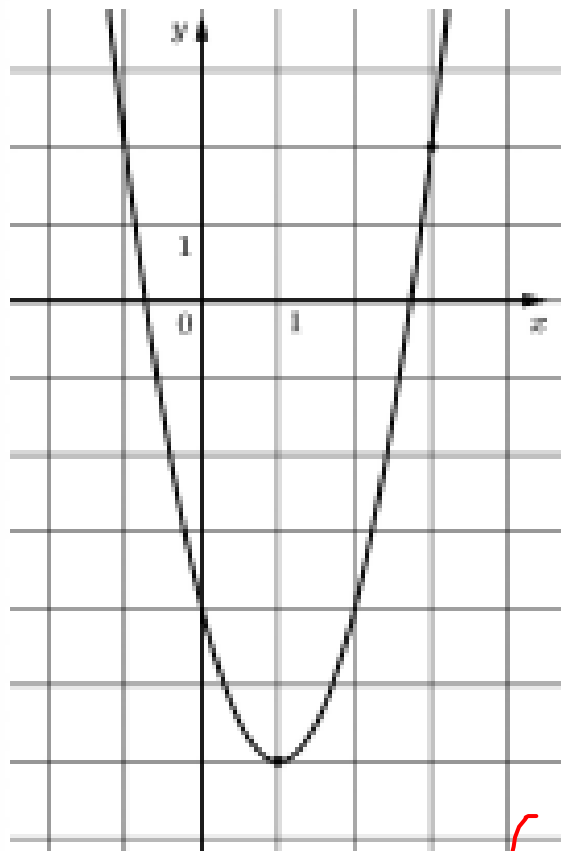
$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



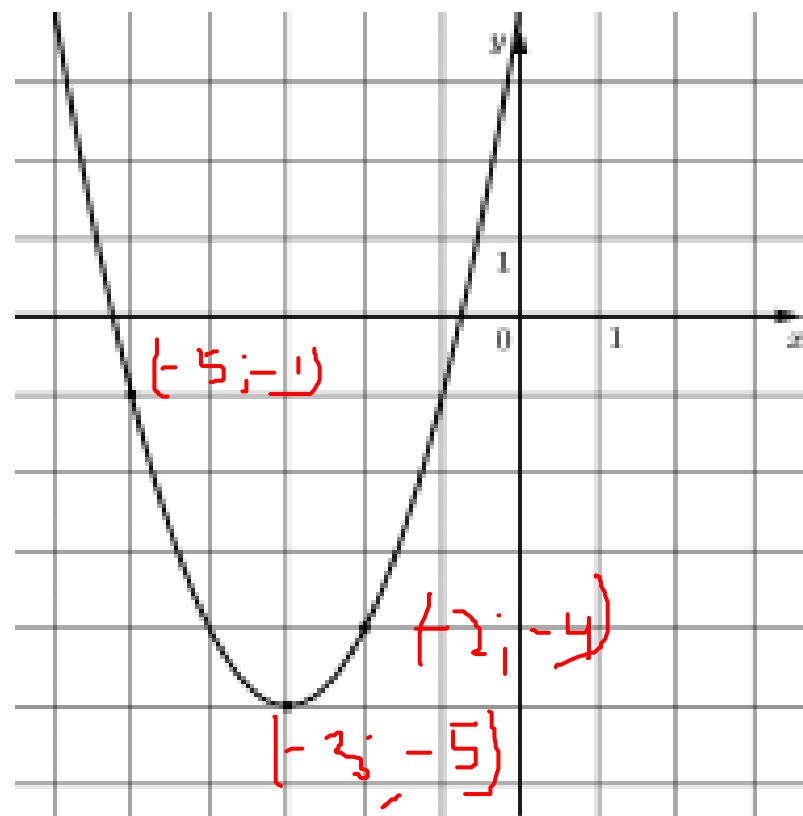
На рисунке изображен график функции  $f(x) = 2x^2 + bx + c$ . Найдите  $f(-5)$ .



На рисунке изображен график функции  $f(x) = ax^2 - 4x + c$ . Найдите  $f(-3)$ .



На рисунке изображен график функции  $f(x) = ax^2 + bx + c$ . Найдите  $f(-9)$ .



$$\begin{cases} -1 = a(-5)^2 + b(-5) + c \\ -4 = a(-2)^2 + b(-2) + c \\ -5 = a(-3)^2 + b(-3) + c \end{cases}$$

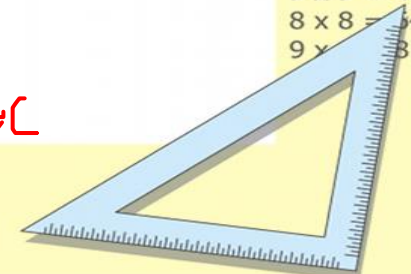
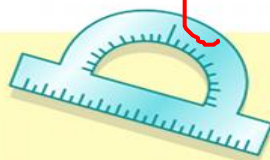
$$\begin{cases} y = \sin 60^\circ \\ x = 25y + 45 \\ y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ x = 70 \end{cases}$$

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

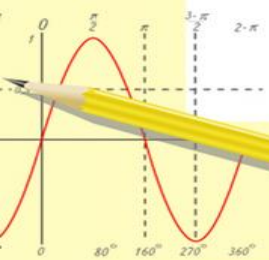
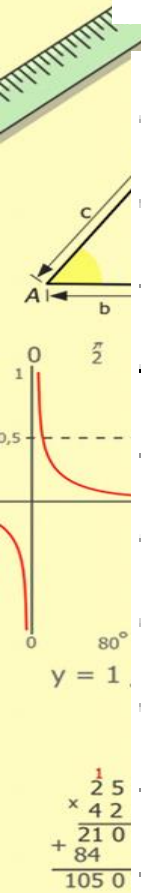
$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

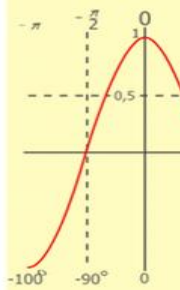
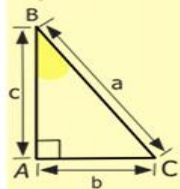
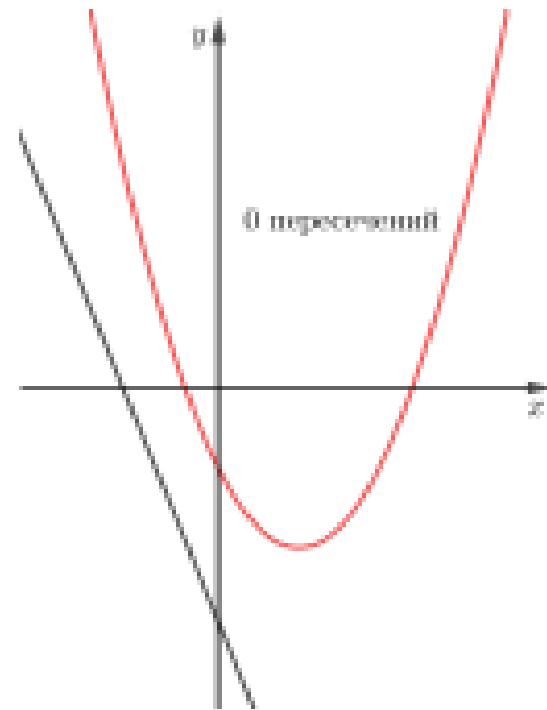
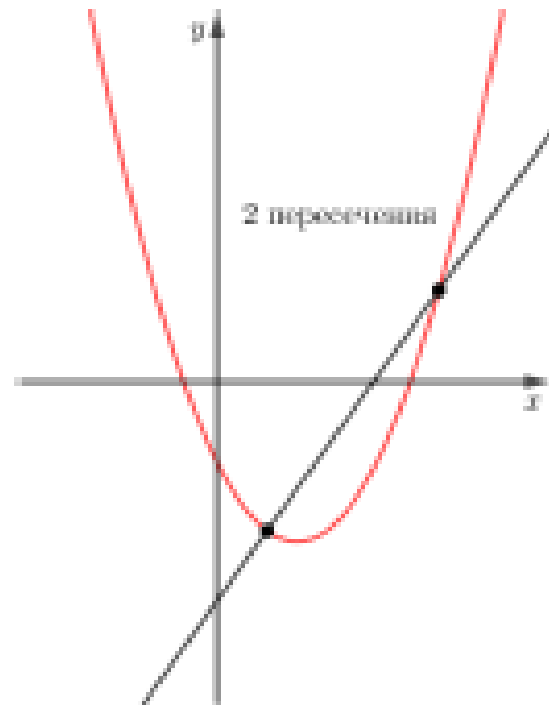
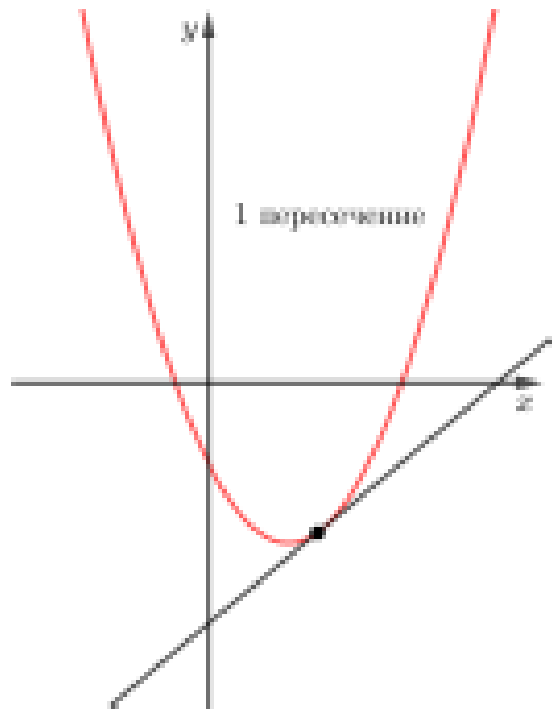
$$\sin 90^\circ = 1$$



- 5 x 5 = 25
- 6 x 6 = 36
- 7 x 7 = 49
- 8 x 8 = 64
- 9 x 9 = 81



Парабола и прямая могут иметь одну или две точки пересечения или не иметь точек пересечения вообще.



- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

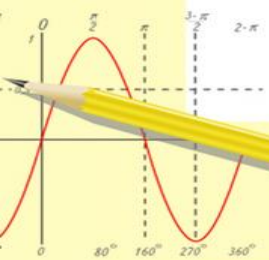
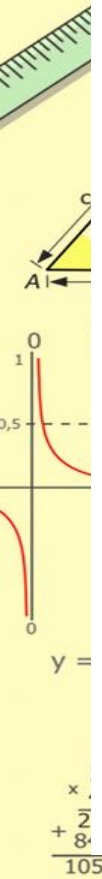
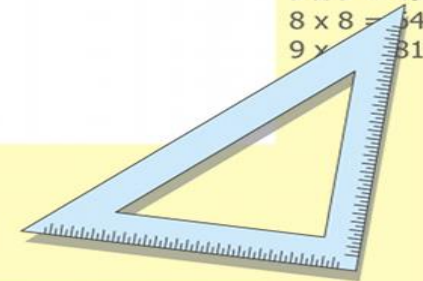


$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

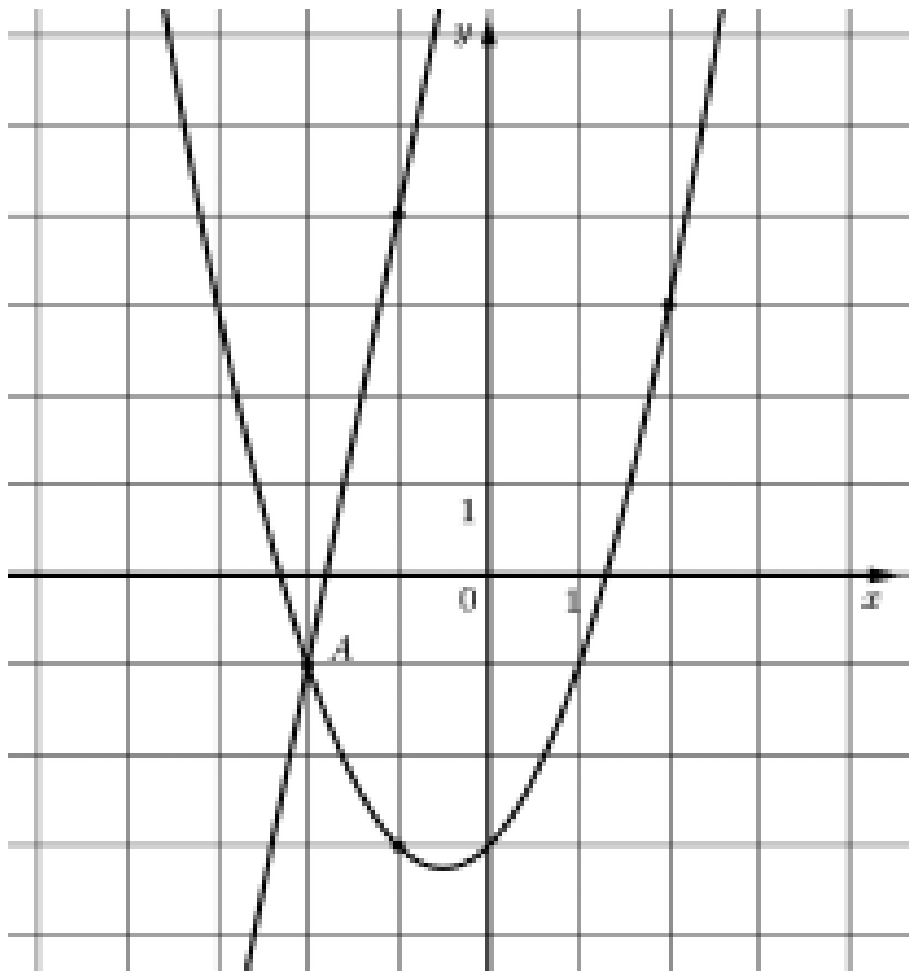
$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \end{cases}$$

$$x = 70$$

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



На рисунке изображены графики функций  $f(x) = 5x + 9$  и  $g(x) = ax^2 + bx + c$ , которые пересекаются в точках  $A$  и  $B$ . Найдите абсциссу точки  $B$ .



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

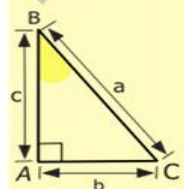
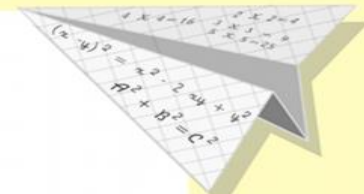
$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

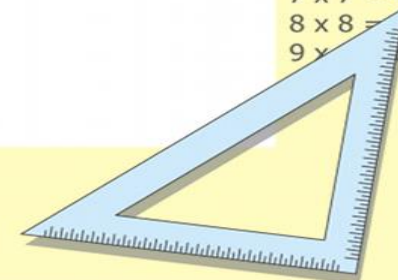
$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

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

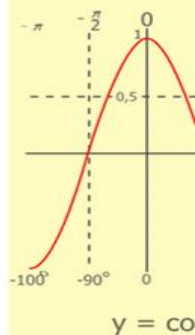
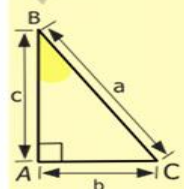
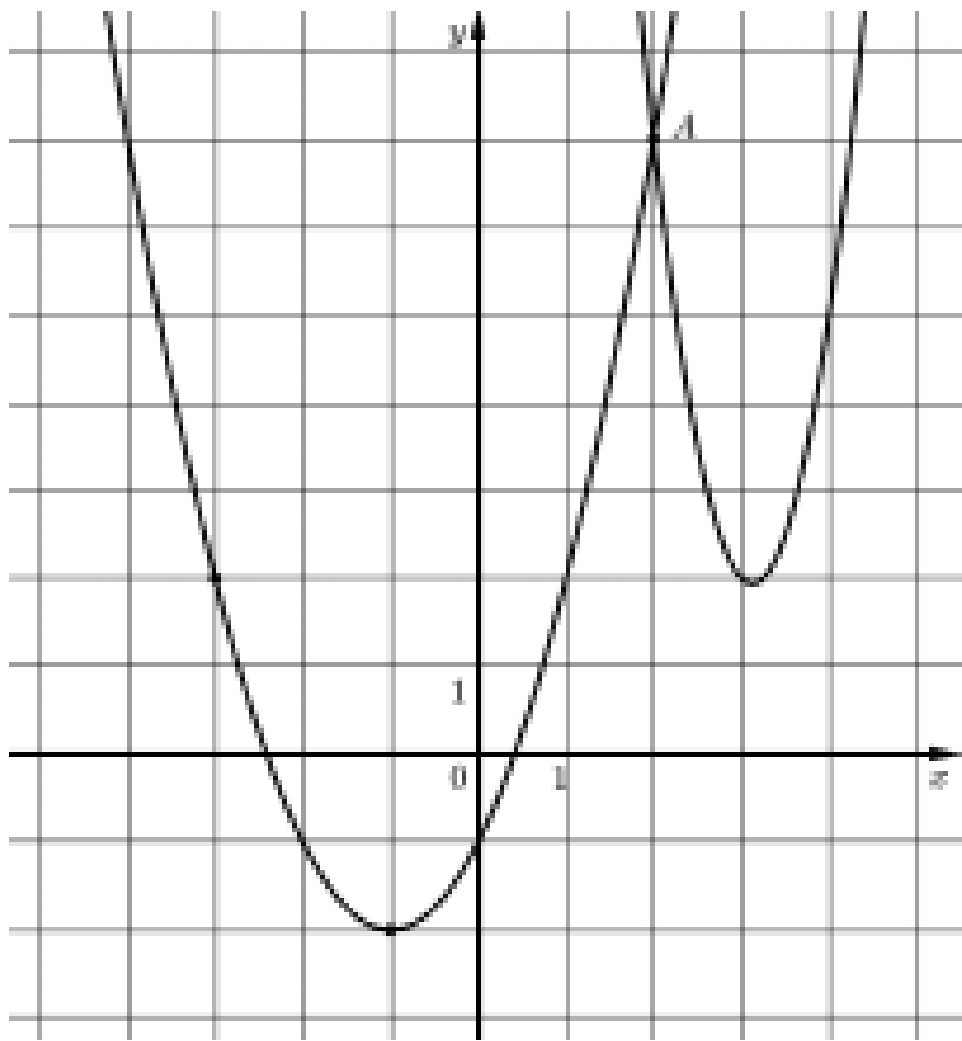


$y = \cos$

- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$



На рисунке изображены графики функций  $f(x) = 4x^2 - 25x + 41$  и  $g(x) = ax^2 + bx + c$ , которые пересекаются в точках  $A$  и  $B$ . Найдите абсциссу точки  $B$ .



- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$

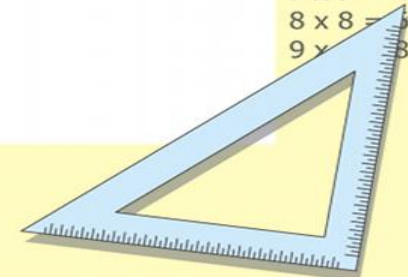
=1



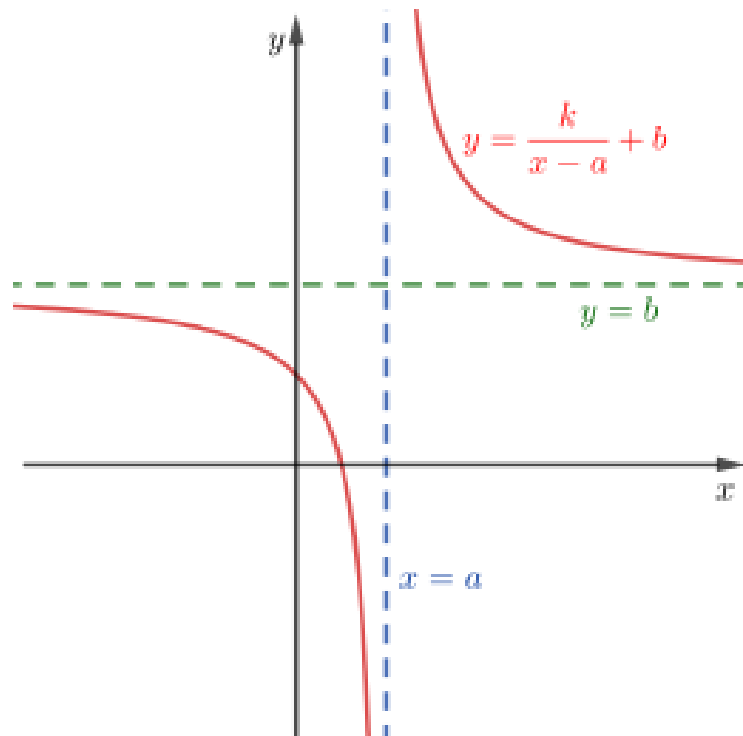
$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

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



Гиперболой называется график, который задается уравнением  $y = \frac{k}{x - a} + b$ .

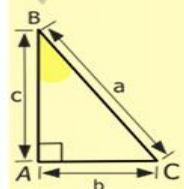
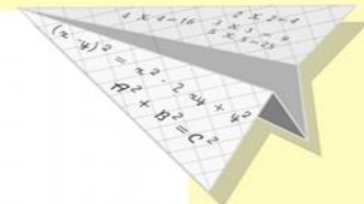


За что отвечают коэффициенты  $k$ ,  $a$  и  $b$ ?

Если  $x$  стремится к  $a$ , то знаменатель дроби  $x - a$  стремится к  $0$ , значит, мы делим фиксированное число  $k$  на очень маленькое положительное или отрицательное число.

Тогда  $\frac{k}{x - a}$  стремится к  $\pm\infty$ , значит  $y$  стремится к  $\pm\infty$ . В этом случае говорят, что график гиперболы имеет вертикальную асимптоту — прямую  $x = a$ . Заметим, что при  $x = a$  знаменатель дроби обращается в  $0$ .

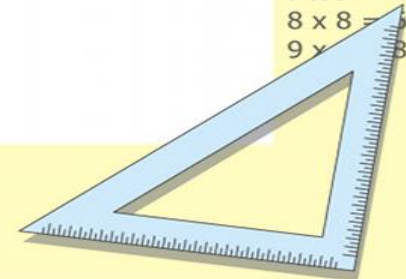
Если  $x$  стремится к  $\pm\infty$ , то  $\frac{k}{x - a}$  стремится к  $0$ , потому что мы делим фиксированное число  $k$  на очень большое число, значит,  $y$  стремится к  $b$ . В этом случае говорят, что график гиперболы имеет горизонтальную асимптоту — прямую  $y = b$ .



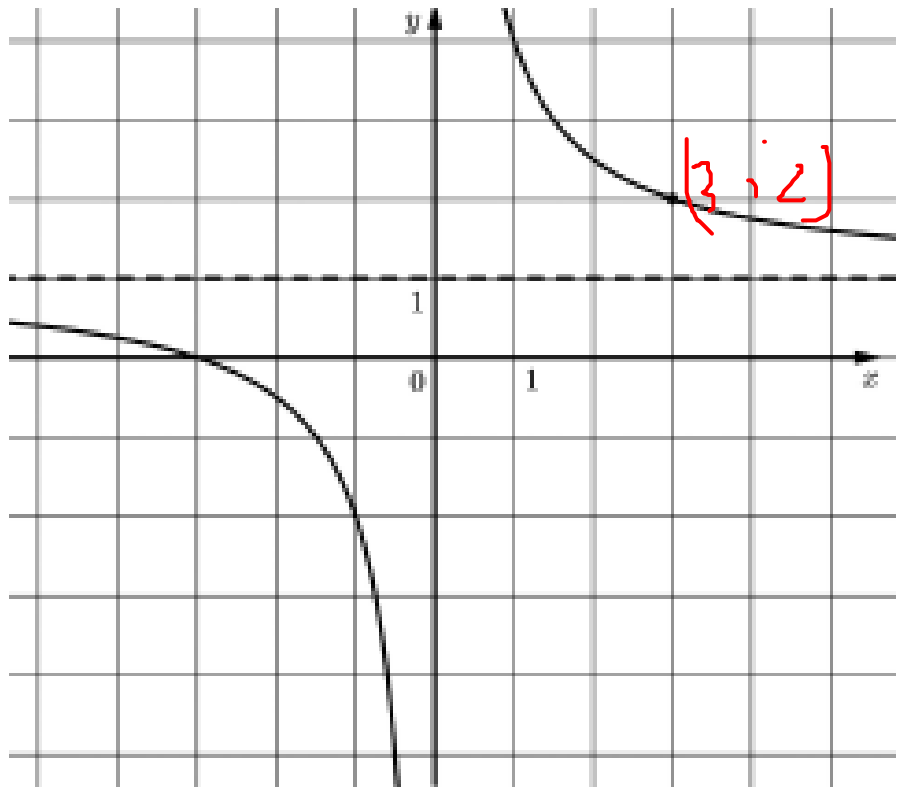
$y = \cos$

- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$

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



На рисунке изображен график функции  $f(x) = \frac{k}{x} + a$ . Найдите, при каком значении  $x$  значение функции равно 0,8.



$$a = 1$$

$$2 = \frac{k}{3} + 1$$

$$1 = \frac{k}{3}$$

$$k = 3$$

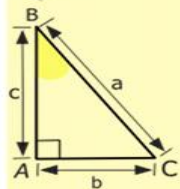
$$f(x) = \frac{3}{x} + 1$$

$$0,8 = \frac{3}{x} + 1$$

$$-0,2 = \frac{3}{x}$$

$$x = \frac{3}{-0,2}$$

$$x = -15$$



$y = \sin x$

- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

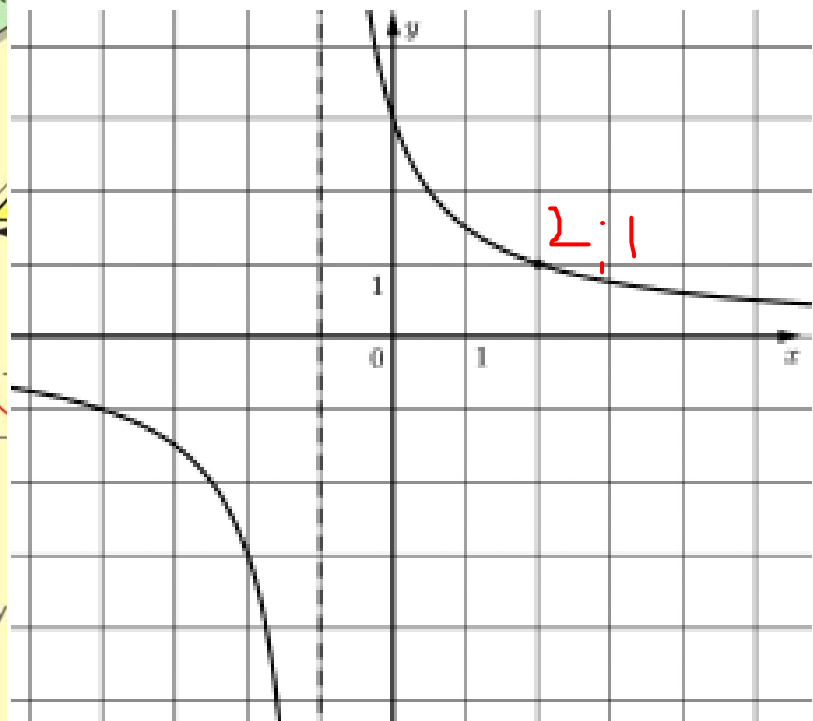
$$\sin 90^\circ = 1$$

$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

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

На рисунке изображен график функции  $f(x) = \frac{k}{x+a}$ . Найдите  $f(19)$ .

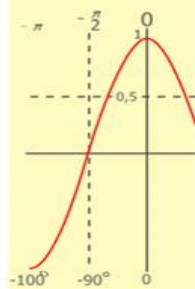
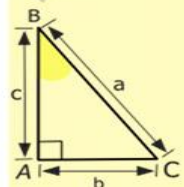


$$a = -1$$

$$1 = \frac{k}{2-1}$$

$$k = 1$$

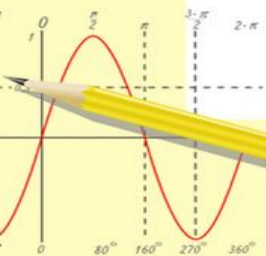
$$f(19) = \frac{1}{19-1} = \frac{1}{18}$$



$y = \cos$

- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$

$$\begin{array}{r} 210 \\ + 84 \\ \hline 105000 \end{array}$$



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

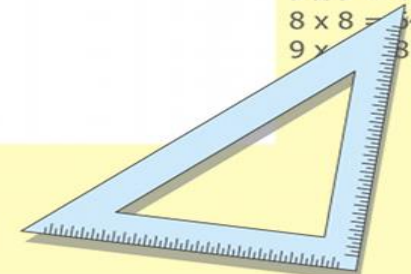
$$\sin 90^\circ = 1$$



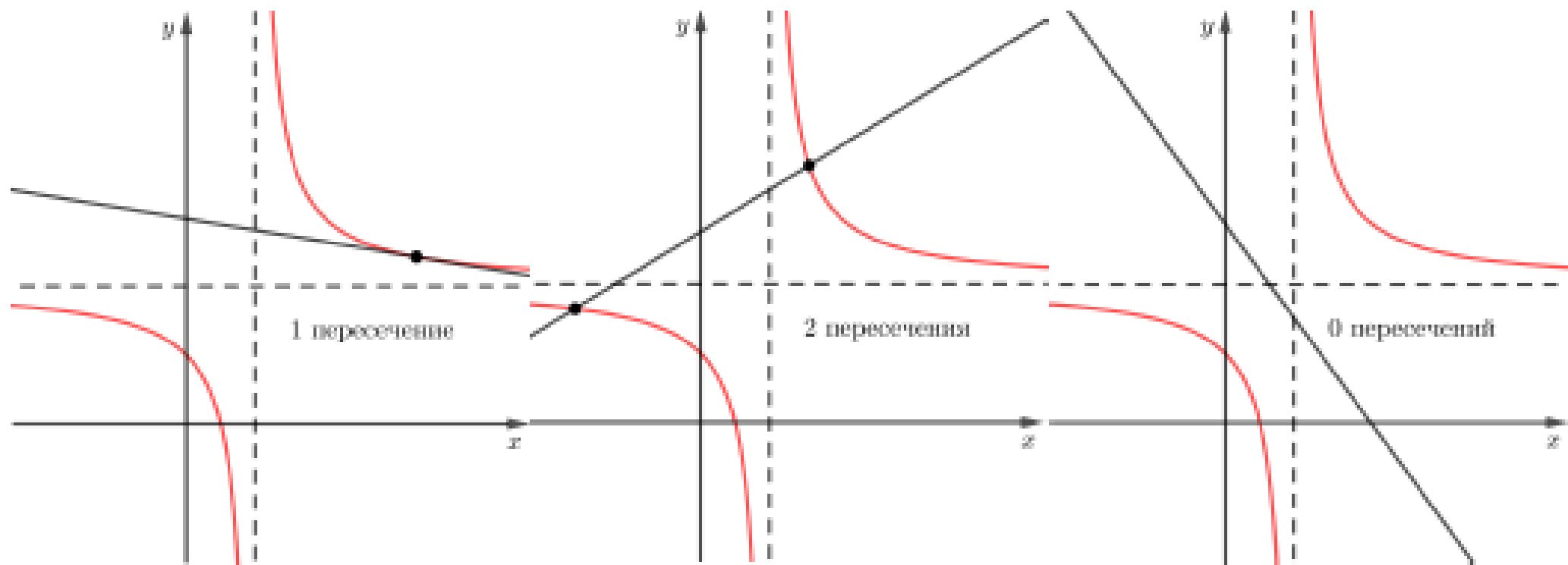
$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

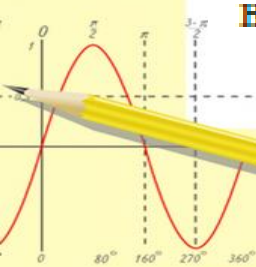
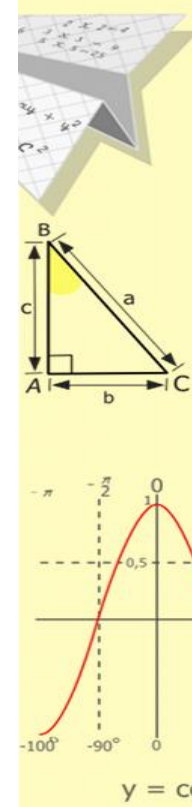
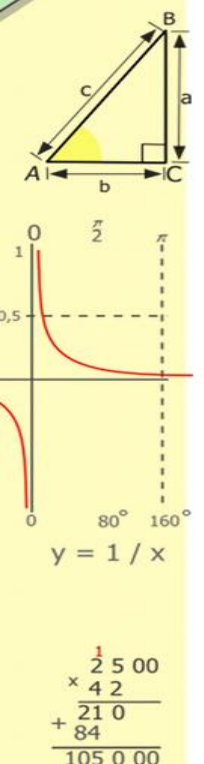
$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



Гипербола и прямая могут иметь одну или две точки пересечения или не иметь точек пересечения вообще.



Горизонтальная прямая не пересекается с гиперболой, когда она является асимптотой, в остальных случаях горизонтальная прямая имеет одну точку пересечения с гиперболой.



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

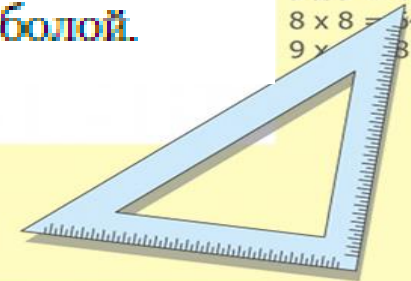


$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

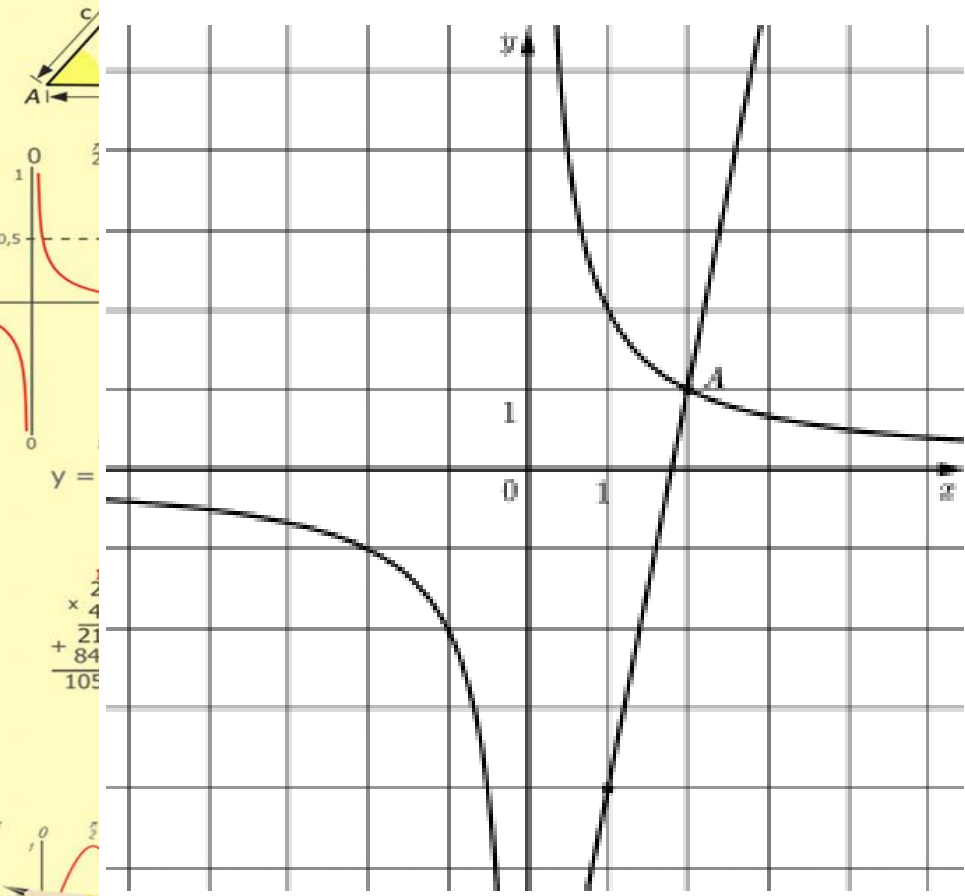
$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

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

- 2 x 2 = 4
- 3 x 3 = 9
- 4 x 4 = 16
- 5 x 5 = 25
- 6 x 6 = 36
- 7 x 7 = 49
- 8 x 8 = 64
- 9 x 9 = 81



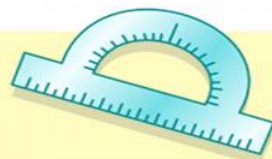
На рисунке изображены графики функций  $f(x) = \frac{k}{x}$  и  $g(x) = ax + b$ , которые пересекаются в точках  $A$  и  $B$ . Найдите абсциссу точки  $B$ .



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

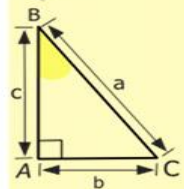
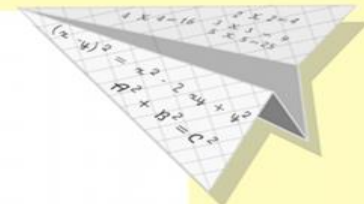
$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

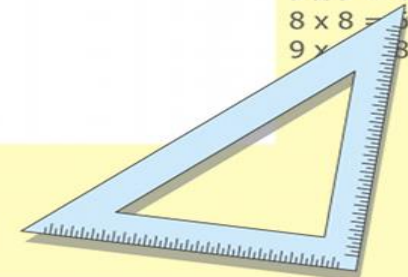
$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

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

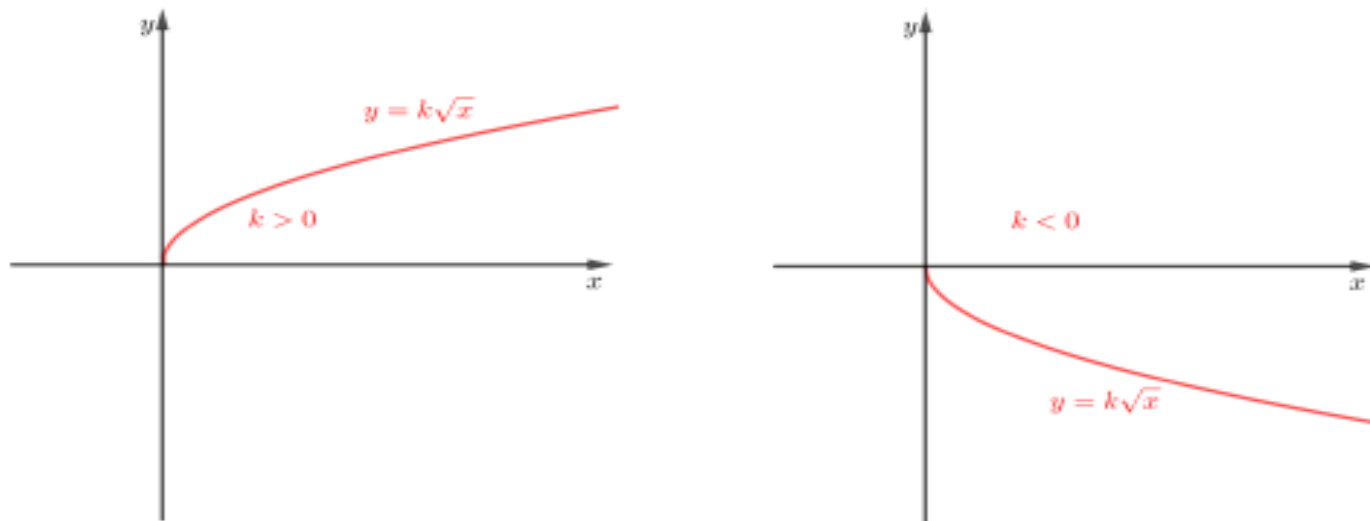


$$y = \cos$$

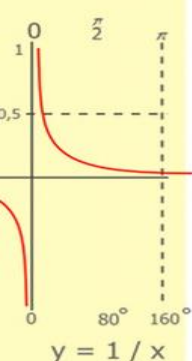
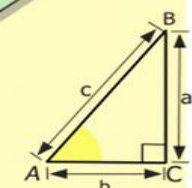
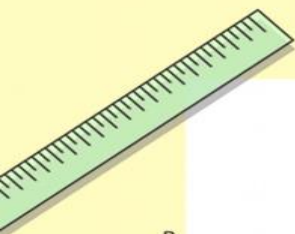
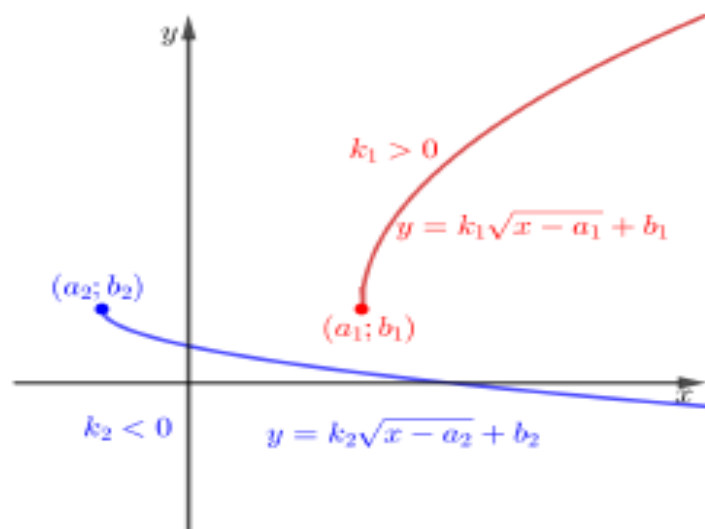
- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$



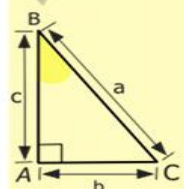
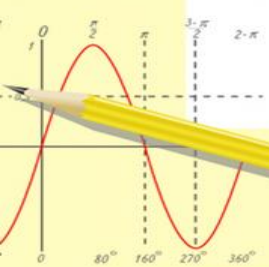
Иррациональная функция задается уравнением  $y = k\sqrt{x}$ , где коэффициент  $k$  отвечает за растяжение по оси  $y$  и направление кривой.



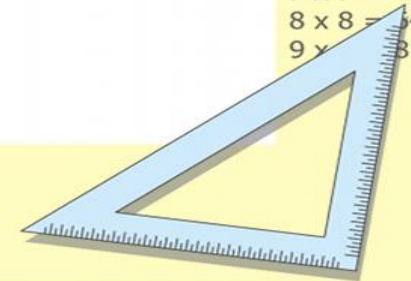
Иррациональная функция в общем виде задается уравнением  $y = k\sqrt{x - a} + b$ , где коэффициент  $k$  отвечает за растяжение по оси  $y$  и направление кривой,  $a$  — это сдвиг графика  $y = k\sqrt{x}$  на  $a$  единиц по оси  $x$ , а  $b$  — на  $b$  единиц по оси  $y$ .



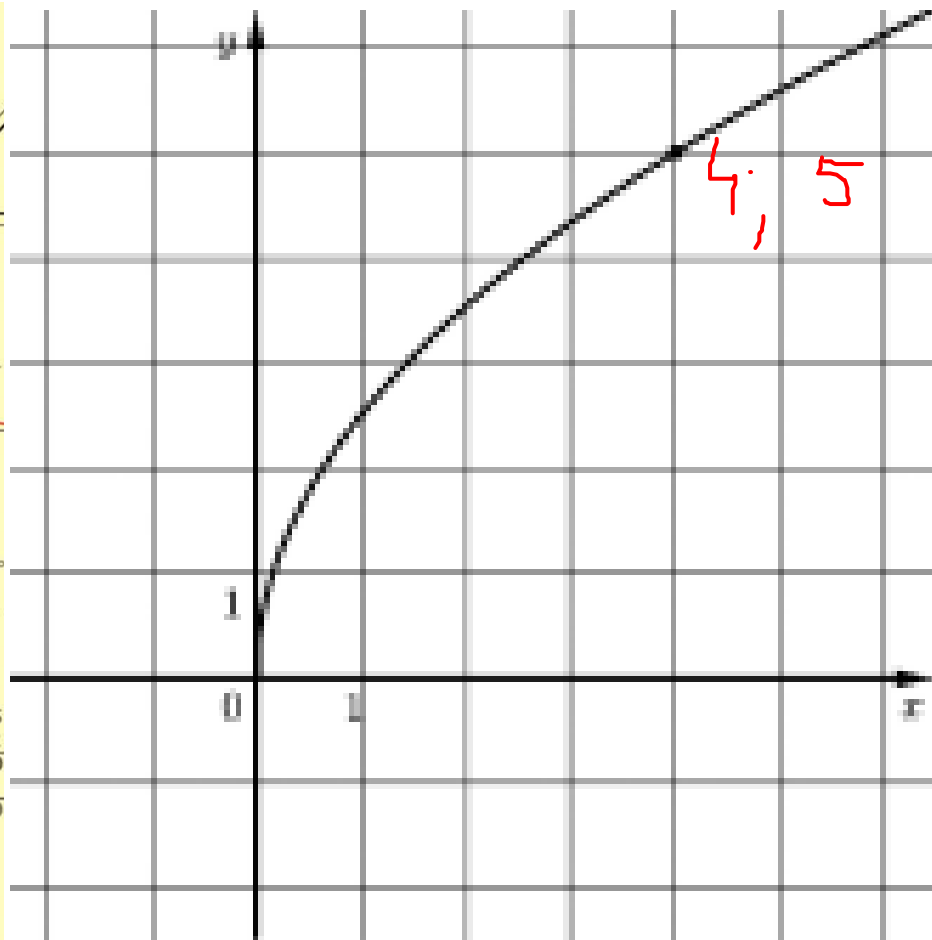
$$\begin{array}{r} \frac{1}{2} 5\ 00 \\ \times 42 \\ \hline 21\ 0 \\ + 84 \\ \hline 105\ 0\ 00 \end{array}$$



- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$



На рисунке изображен график функции  $f(x) = k\sqrt{x}$ . Найдите  $f(6,76)$ .

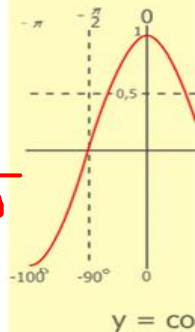
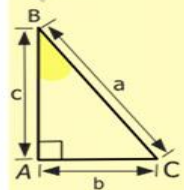
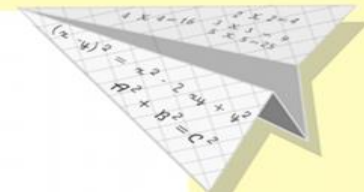


$$5 = k\sqrt{4}$$

$$5 = 2k$$

$$k = \frac{5}{2}$$

$$f(6,76) = \frac{5}{2}\sqrt{6,76} = \frac{5 \cdot \sqrt{6}^{1,3}}{2} = 6,5$$



- 2 x 2 = 4
- 3 x 3 = 9
- 4 x 4 = 16
- 5 x 5 = 25
- 6 x 6 = 36
- 7 x 7 = 49
- 8 x 8 = 64
- 9 x 9 = 81

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

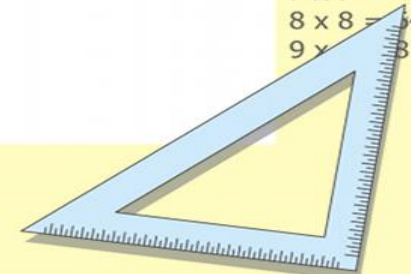
$$\sin 90^\circ = 1$$



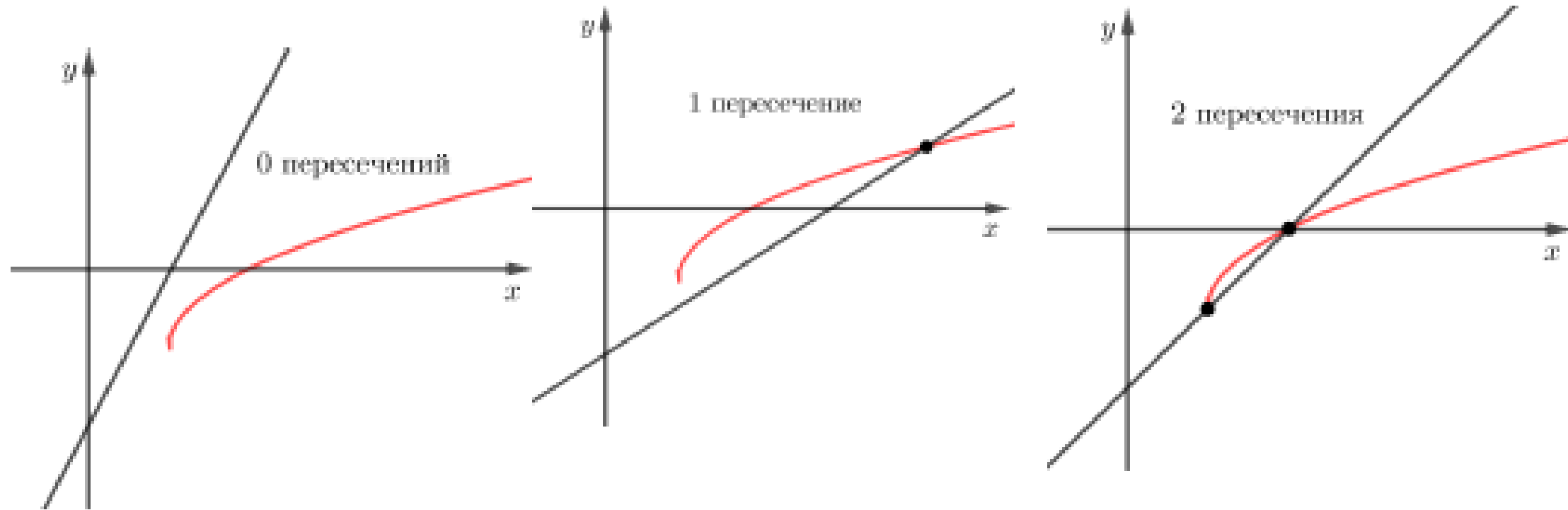
$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

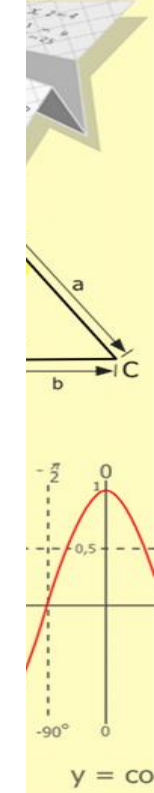
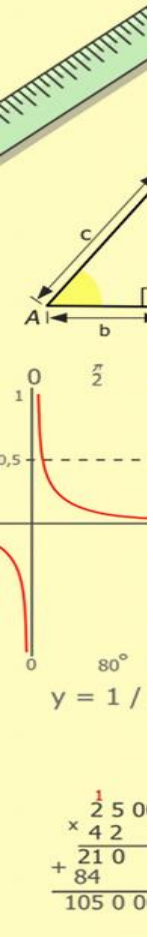
$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



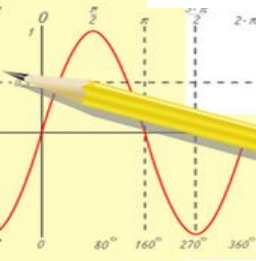
Корень и прямая могут иметь одну или две точки пересечения или не иметь точек пересечения вообще.



При этом горизонтальная и вертикальная прямые не пересекаются с корнем или имеют с ним одну точку пересечения.



- 2 = 4
- 3 = 9
- 4 = 16
- 5 = 25
- 6 = 36
- 7 = 49
- 8 = 64
- 9 = 81



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

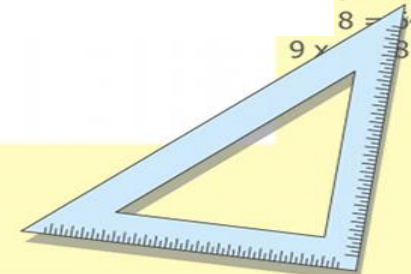
$$\sin 90^\circ = 1$$



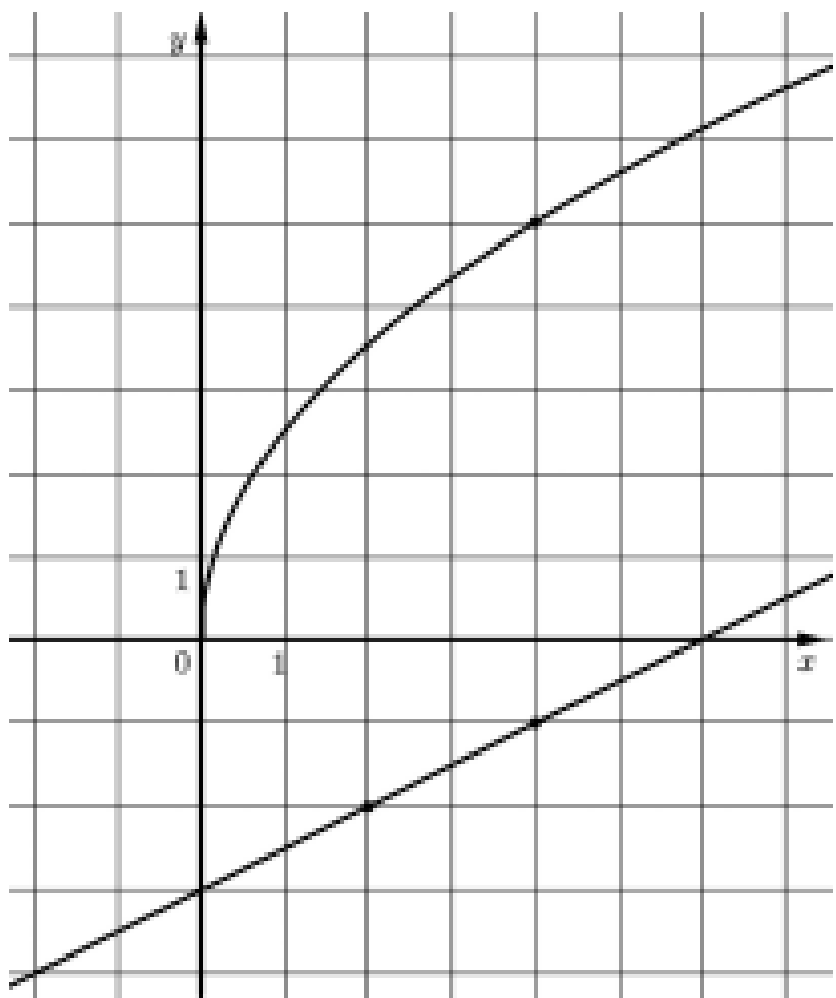
$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

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



На рисунке изображены графики функций  $f(x) = k\sqrt{x}$  и  $g(x) = ax + b$ , которые пересекаются в точке  $A$ . Найдите абсциссу точки  $A$ .



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

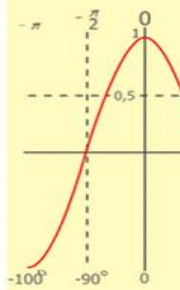
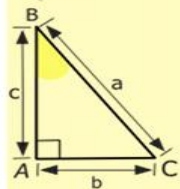
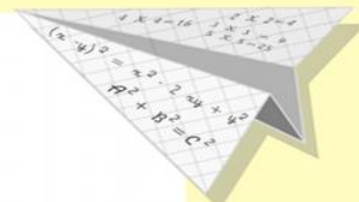
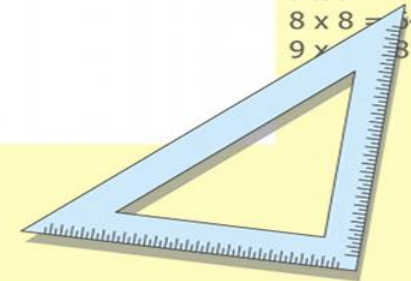
$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

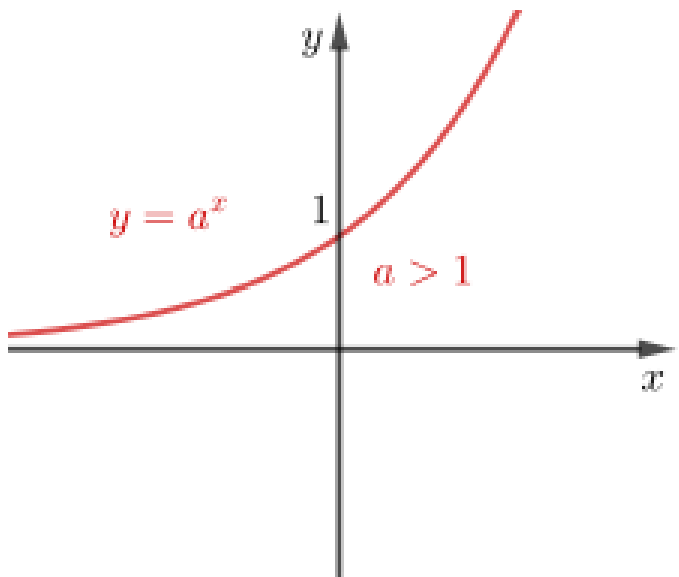
$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



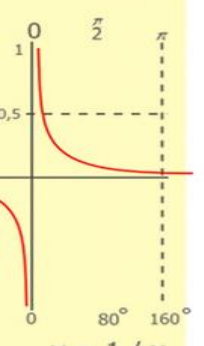
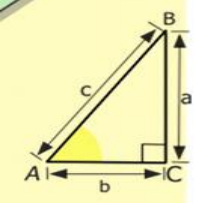
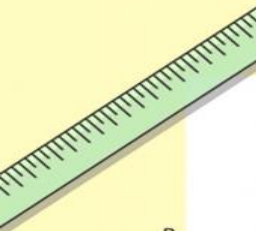
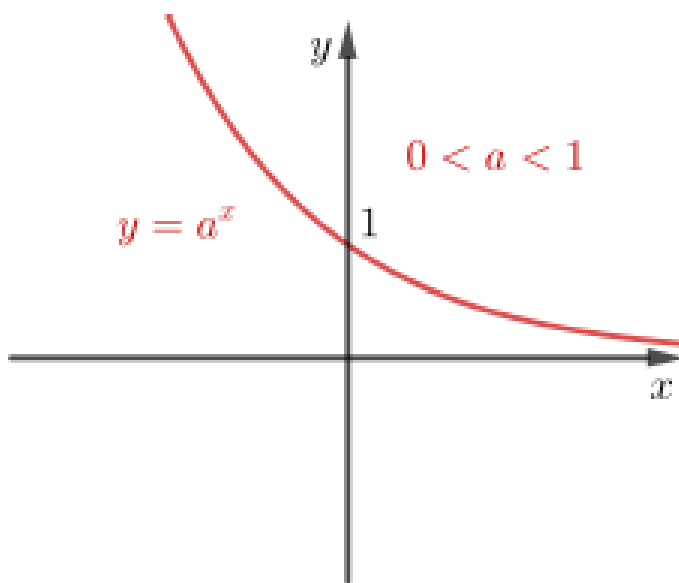
$$y = \cos$$

- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$

Показательная функция  $y = a^x$  определена при всех  $x$ , при  $a > 1$  является возрастающей при всех  $x$  и принимает значения  $y \in (0; +\infty)$ . Ее график всегда проходит через точку  $(0; 1)$ .

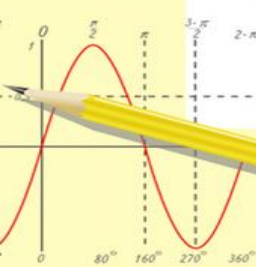


Показательная функция  $y = a^x$  определена при всех  $x$ , при  $0 < a < 1$  является убывающей при всех  $x$  и принимает значения  $y \in (0; +\infty)$ . Ее график всегда проходит через точку  $(0; 1)$ .



$y = 1/x$

$$\begin{array}{r} \frac{1}{2} 500 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 84 \\ \hline 105000 \end{array}$$



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

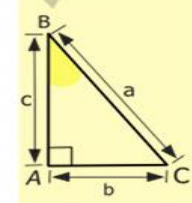
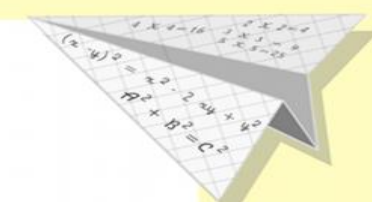
$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$\sin 90^\circ = 1$



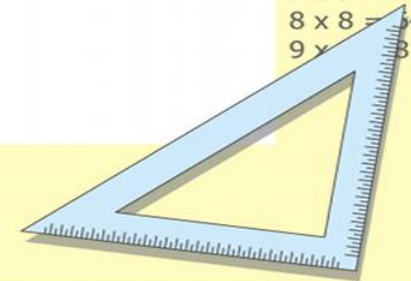
$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

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



$y = \cos$

- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$



На рисунке изображен график функции  $f(x) = a^x + b$ . Найдите  $f(6)$ .



$$b = -3$$

$$f(x) = a^x - 3$$

$$1 = a^1 - 3$$

$$f(6) = 6^2 - 3 = 36 - 3 = 33$$

$$4 = a^2$$

$$a = 2$$



- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

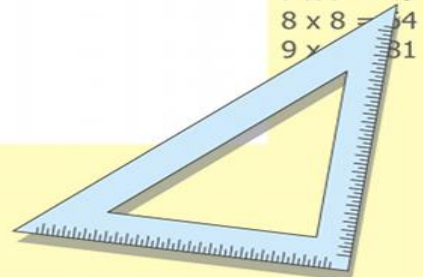
$$\sin 90^\circ = 1$$



$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

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



На рисунке изображен график функции  $f(x) = a^x + b$ . Найдите значение  $x$ , при котором  $f(x) = 29$ .



$$b = -3$$

$$5 = a^3 - 3$$

$$a^3 = 8$$

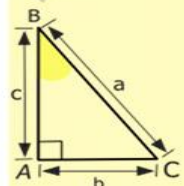
$$a = 2$$

$$f(x)$$

$$29 = 2^x - 3$$

$$32 = 2^x$$

$$x = 5$$



$y = \cos$

- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

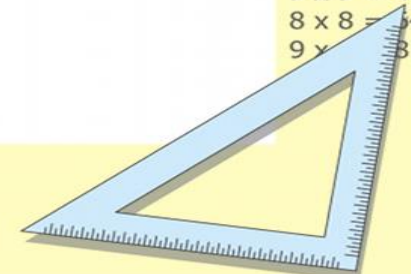


$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

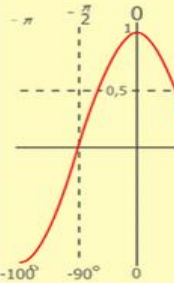
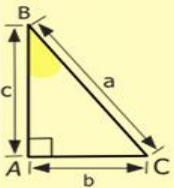
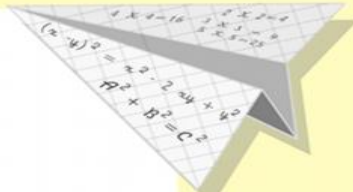
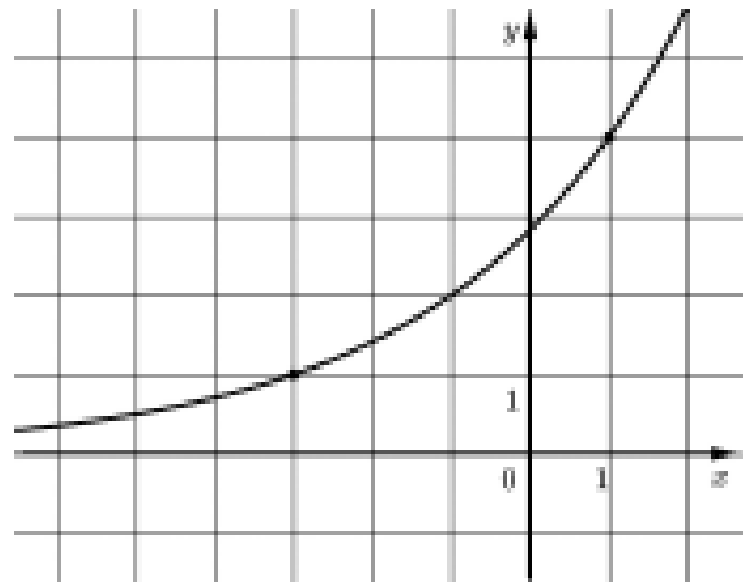
$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \end{cases}$$

$$x = 70$$

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



На рисунке изображен график функции  $f(x) = a^{x+b}$ . Найдите  $f(-7)$ .

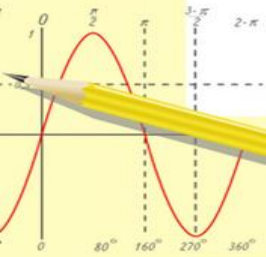


$y = \cos$

- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$

$y = 1 / x$

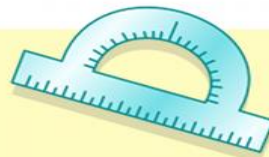
$$\begin{array}{r} \frac{1}{2} 500 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 84 \\ \hline 105000 \end{array}$$



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

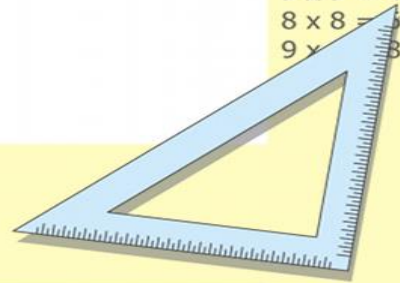
$\sin 90^\circ = 1$



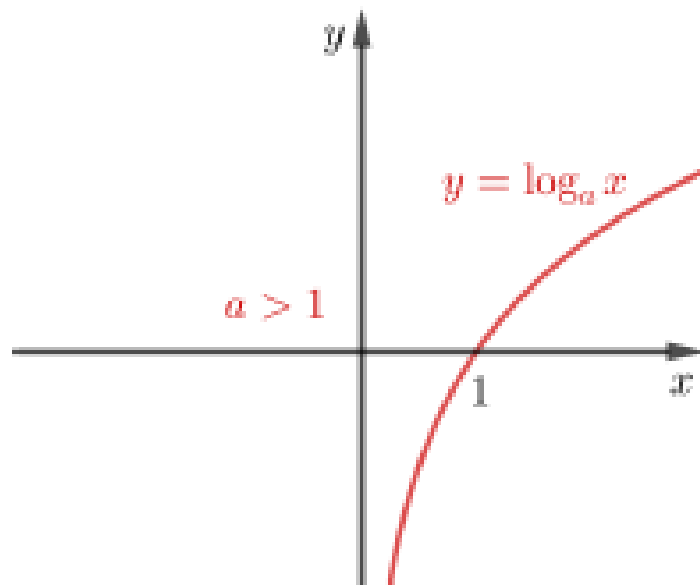
$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

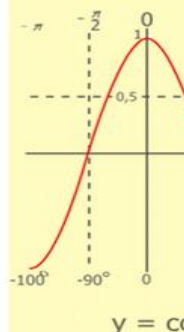
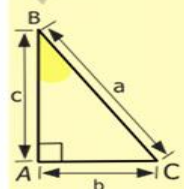
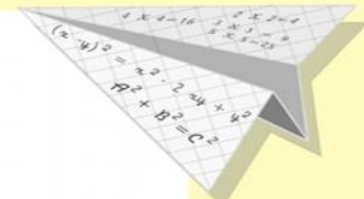
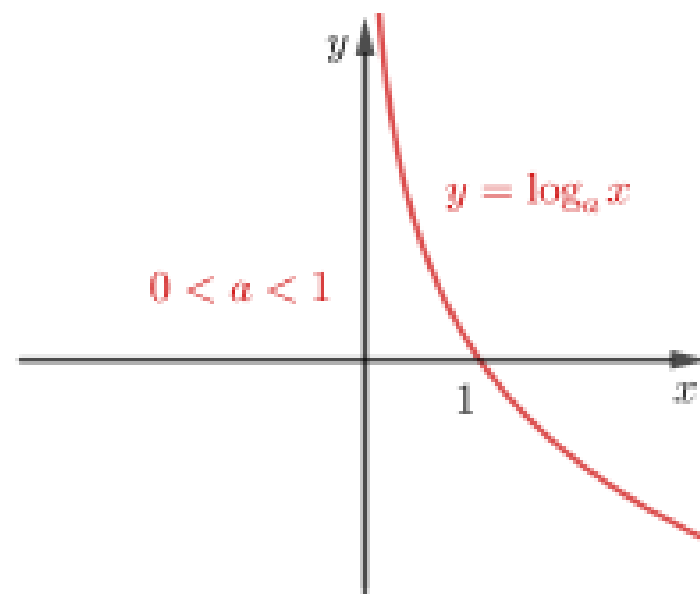
$$(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$$



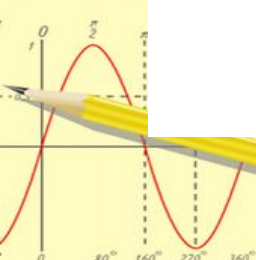
Логарифмическая функция  $y = \log_a x$  при  $a > 1$  является возрастающей, определена при  $x > 0$  и принимает значения  $y \in (-\infty; +\infty)$ . Ее график всегда проходит через точку  $(1; 0)$ .



Логарифмическая функция  $y = \log_a x$  при  $0 < a < 1$  является убывающей, определена при  $x > 0$  и принимает значения  $y \in (-\infty; +\infty)$ . Ее график всегда проходит через точку  $(1; 0)$ .



- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

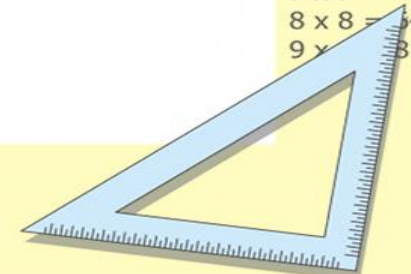
$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

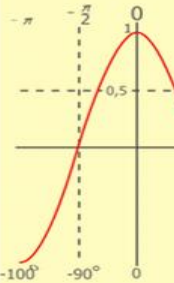
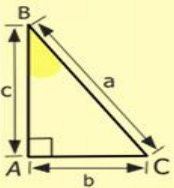
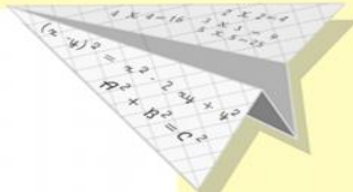
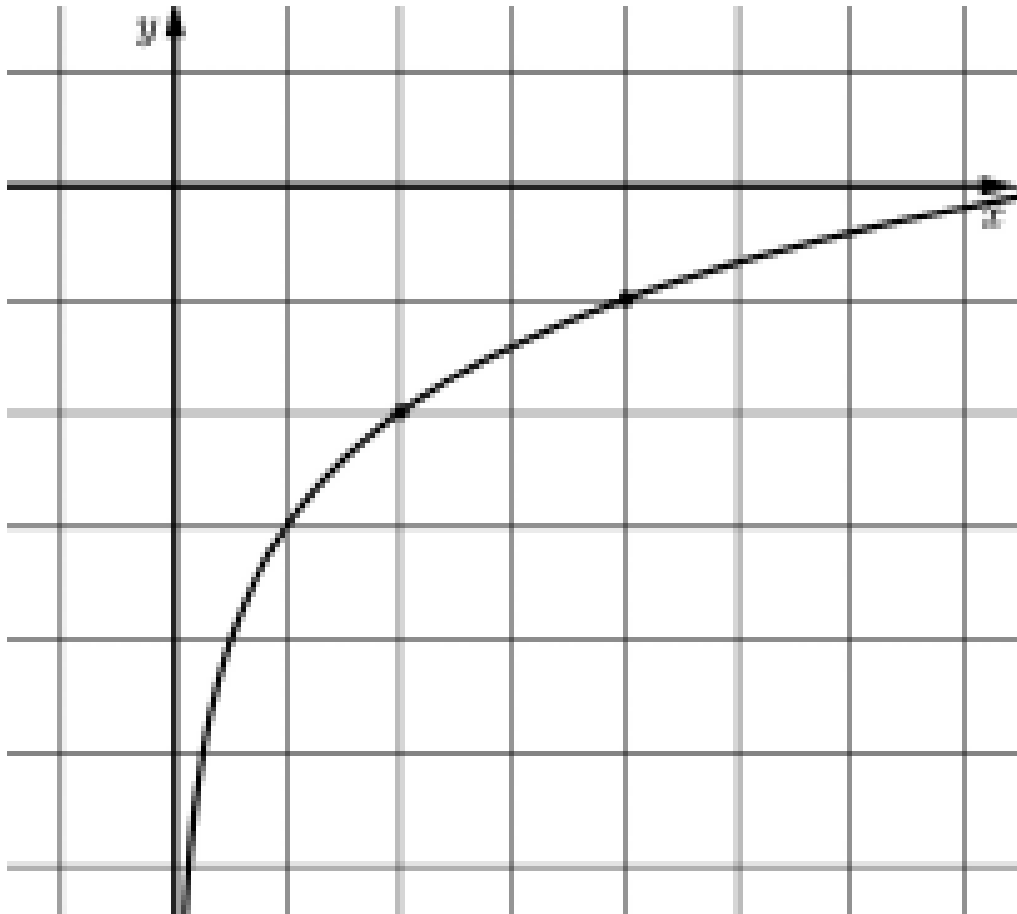


$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \end{cases} \Rightarrow x = 70$$

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

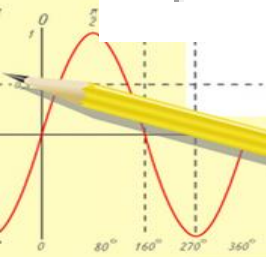


На рисунке изображен график функции  $f(x) = b + \log_a x$ . Найдите  $f(32)$ .



$y = \cos$

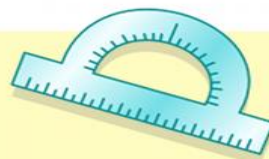
- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

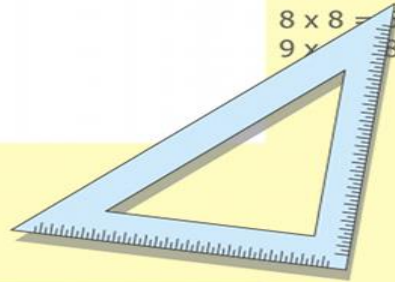
$$\sin 90^\circ = 1$$



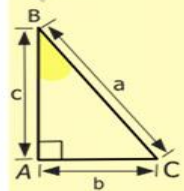
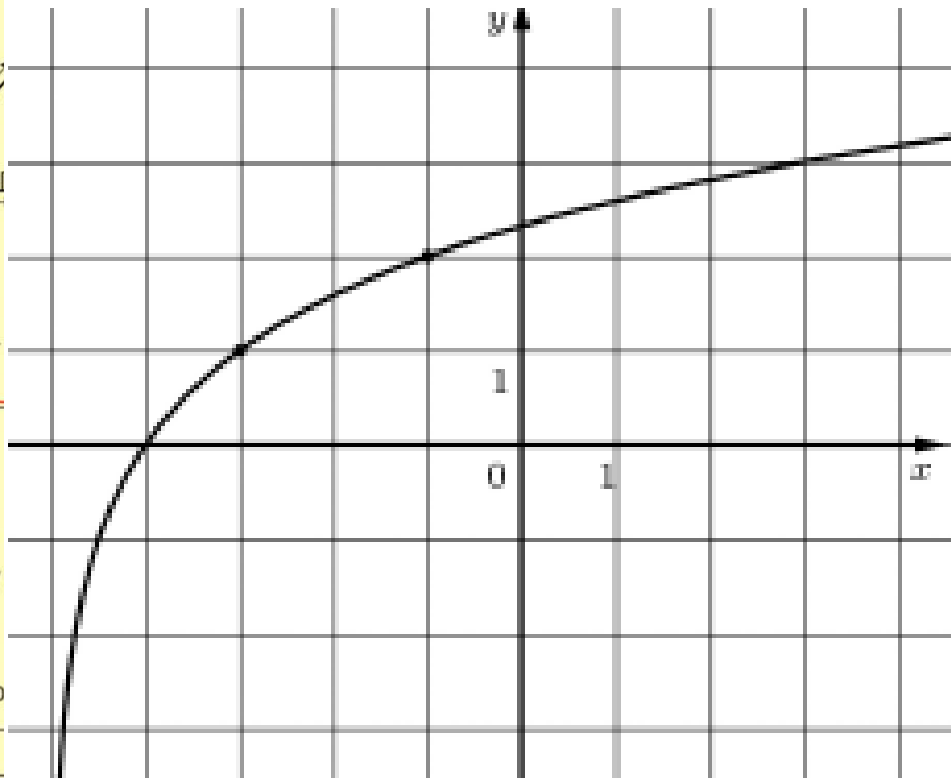
$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

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

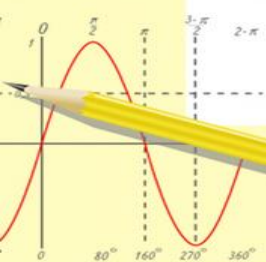


На рисунке изображен график функции  $f(x) = \log_a(x + b)$ . Найдите  $f(11)$ .



$y = \cos$

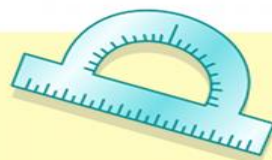
- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$



$$\frac{a}{A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

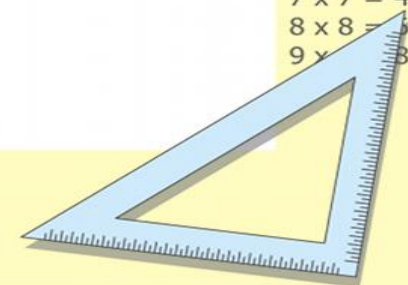
$$\sin 90^\circ = 1$$

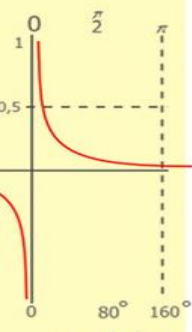
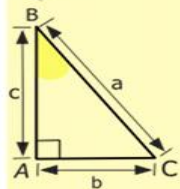
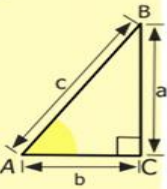
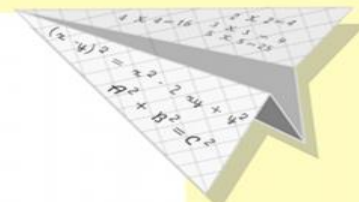
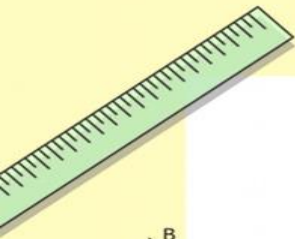


$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \\ \hline x = 70 \end{cases}$$

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



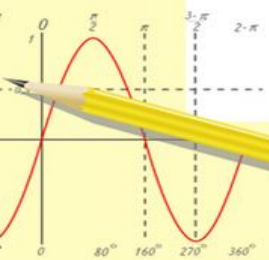


$y = 1 / x$

$y = \cos$

$$\begin{array}{r} \frac{1}{2} 500 \\ \times 42 \\ \hline 210 \\ + 84 \\ \hline 105000 \end{array}$$

- $2 \times 2 = 4$
- $3 \times 3 = 9$
- $4 \times 4 = 16$
- $5 \times 5 = 25$
- $6 \times 6 = 36$
- $7 \times 7 = 49$
- $8 \times 8 = 64$
- $9 \times 9 = 81$



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

$\sin 90^\circ = 1$



$$\begin{cases} y = \sin 90 \\ x = 25y + 45 \end{cases}$$


---


$$\begin{cases} y = 1 \\ x = 25 + 45 \end{cases}$$


---


$$x = 70$$

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

