



Решение уравнений с переменной

под знаком модуля

**Выполнила: Кадырова И.М., учитель математики  
первой квалификационной категории МБОУ  
средняя школа №9 города Елабуга**



1. Решить уравнение:  $|x-2| = 3$

2. Найти наименьшее значение функции  
 $y = \sqrt{x^2 + 4x + 4} + \sqrt{x^2 + \sqrt{x^2 - 2x + 1}} + \sqrt{x^2 - 6x + 9}$

3. Решить уравнение:  $|x^2 - 4x + 4| = x$

# Типы уравнений с модулями

$$|f(x)|=a,$$

где  
a – действительное число

$$|f(x)|=|g(x)|$$

$$|f(x)|=g(x)$$

Уравнения,  
содержащие несколько  
модулей

$$|f(x)|+|g(x)|+\dots+|s(x)|=h(x)$$



# Решение уравнения $|f(x)|=a$

1) Если  $a > 0$ , то  $f(x)=a$  или  $f(x) = -a$ .

2) Если  $a=0$ , то  $f(x)=0$ .

3) Если  $a < 0$ ,  
то уравнение не имеет корней.



# Решение уравнений $|f(x)|=|g(x)|$ .

## *1 способ*

$$|f(x)|=|g(x)| \Leftrightarrow f^2(x) = g^2(x) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (f(x) - g(x)) (f(x) + g(x))=0 \Leftrightarrow \begin{cases} f(x)-g(x)=0; \\ f(x)+g(x)=0. \end{cases}$$

## *2 способ*

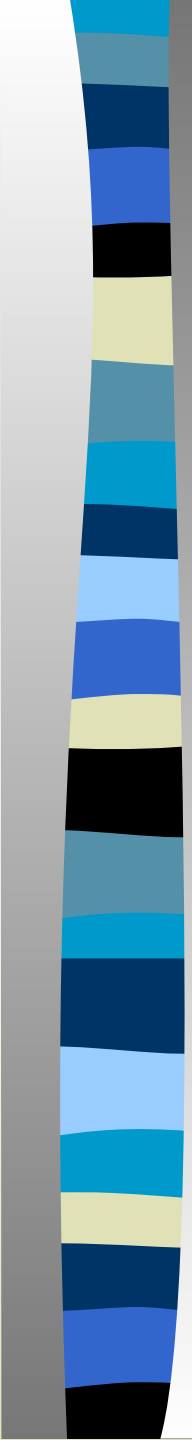
$$|f(x)|=|g(x)| \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) = g(x), \\ f(x) = -g(x). \end{cases}$$



# Решение уравнений $|f(x)|=g(x)$ .

$$|f(x)|=g(x) \iff \begin{cases} g(x) \geq 0, \\ \left[ \begin{array}{l} f(x) = g(x), \\ f(x) = -g(x). \end{array} \right. \end{cases}$$





## **Решение уравнений, содержащих несколько модулей**

- 1. Находим значения переменной, при которых значения модулей равны 0.**
- 2. Полученные значения разбивают координатную прямую на промежутки, в каждом из которых раскрываем модули и решаем полученные уравнения.**
- 3. Решением исходного уравнения является объединение всех полученных корней решаемых уравнений.**





Желаем успеха при решении уравнений!