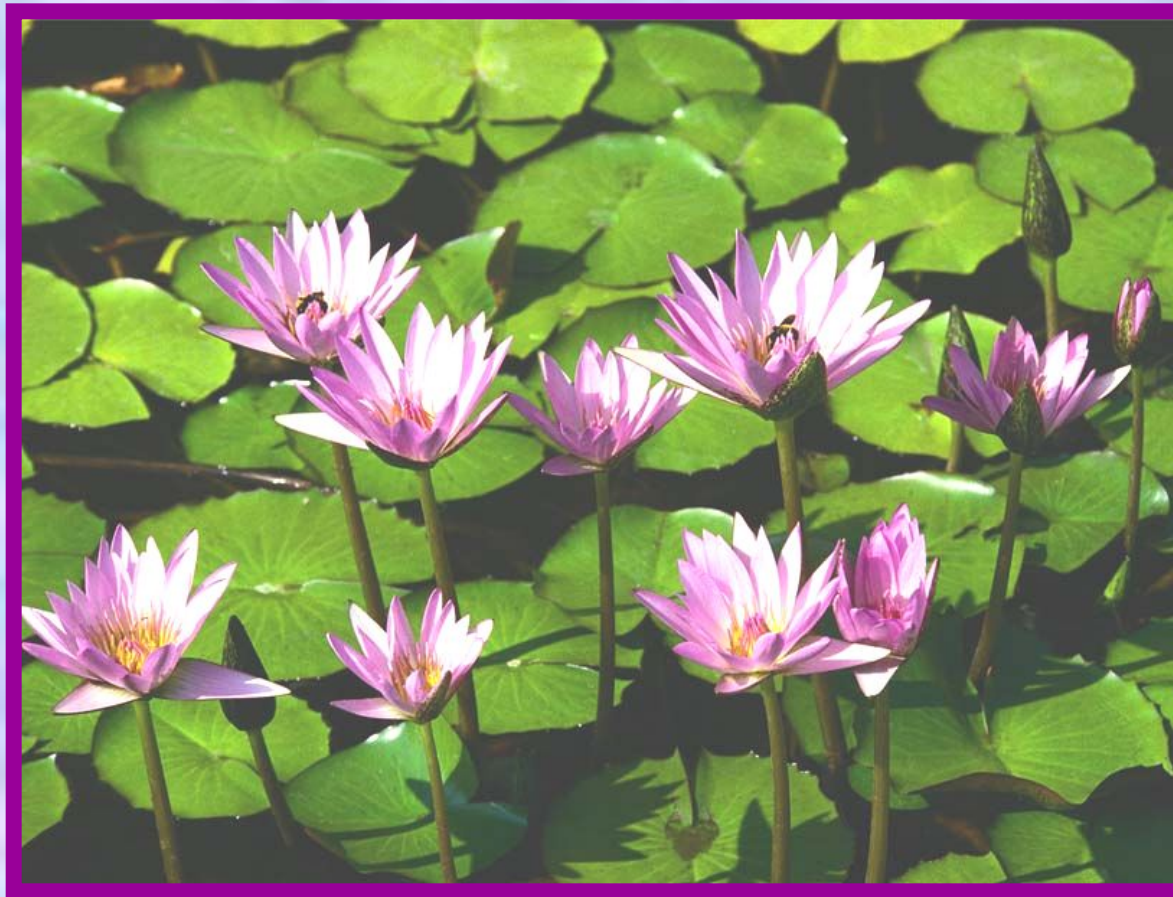
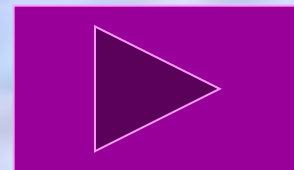


# МЕТОД ИНТЕРВАЛОВ



АЛГЕБРА 8-11 КЛАСС  
ШКОЛА №539  
учитель Антропова Э.В.



# СОДЕРЖАНИЕ:

1. ФУНКЦИИ.



2. АЛГОРИТМ.



3. ПРОВЕРЬ СВОИ СИЛЫ:



– 8 КЛАСС



– 9 КЛАСС



– 10-11 КЛАСС



# ФУНКЦИИ

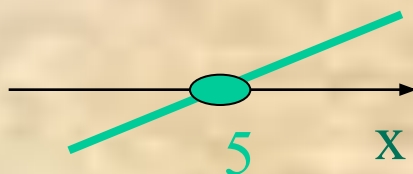
НАЗВАНИЕ

ГРАФИК

УРАВНЕНИЕ

КОРЕНЬ

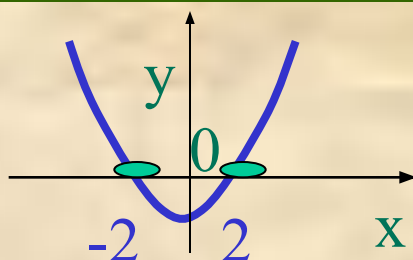
Линейная  
 $y=kx+b$



$$kx+b=0$$
$$0,6x-3=0$$

$$X=5$$

Квадратичная  
 $y=ax^2+bx+c$

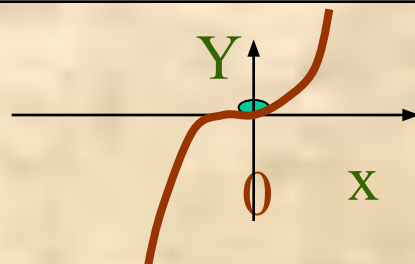


$$ax^2+bx+c=0$$
$$2x^2-8=0$$

!

$$X_1=-2$$
$$X_2=2$$

Кубическая  
 $y=ax^3$

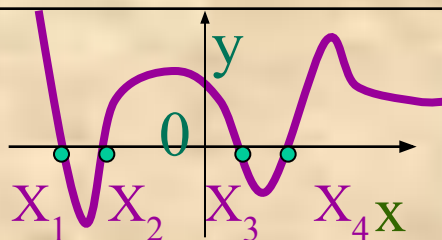


$$ax^3=0$$
$$7x^3=0$$

!

$$X=0$$

Другие  
 $y=f(x)$



$$f(x) = 0$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4$$

Корень уравнения(графически): абсцисса точки пересечения графика с осью OX  
(нули функции).

10-11 класс :

# ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ФУНКЦИИ

НАЗВАНИЕ	СХЕМА ГРАФИКА	УРАВНЕНИЕ	КОРЕНЬ
Показательная $y=a^X, 0 < a < 1$ (убывает)		$0,5^X = 0$	X: нет корней
Логарифмическая $y=\log_a(x), a > 1$ (возрастает)		$\log_2(x) = 0$ $\log_2(x) = \log_2 1$ !	X=1
Синусоида $y=\sin(X)$		$\sin(X) = 0$ !	X=πk, k ∈ ℝ
Другие $y=\text{tg}(X)$		$f(X) = 0$ $\text{tg}(X) = 0$	X=πk, k ∈ ℝ

Корень уравнения (графически): абсцисса точки пересечения графика с осью OX (нули функции).

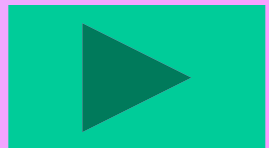


# ПРОБЛЕМА



Корни уравнения-  
нули функции

А как решать  
неравенства?



# Интересный график

Найди корни  $f(x)=0$

Решение

Для каких  $Y$  график выше  $OX$ ?

Для  $Y > 0$ .

Для каких  $X$  график выше  $OX$ ?  
 $x_1 = -9, x_2 = -7, x_3 = -3, x_4 = 1,5, x_5 = 6, x_6 = 11,5$

$-7 < X < -3,$

$-3 < X < 0,$

$0 < X < 1,5,$

$X > 11,5$  !

Это и есть решения неравенств:

$$f(x) > 0$$

Для каких  $Y$  график НЕ выше  $OX$ ?

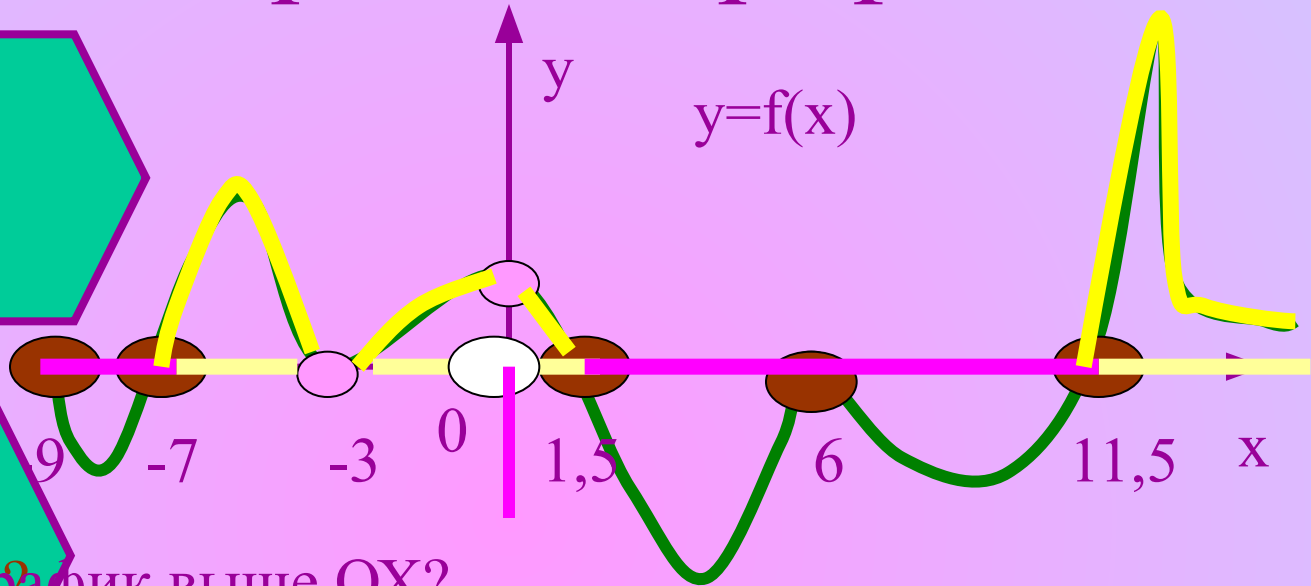
Для  $Y \leq 0$ .

Для каких  $X$  график НЕ выше  $OX$ ?

$-9 \leq X \leq -7,$

$1,5 \leq X \leq 11,5$  !

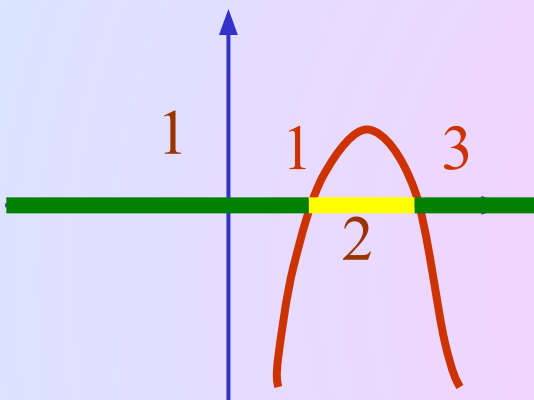
$$f(x) \leq 0$$



# Промежутки знакопостоянства функций

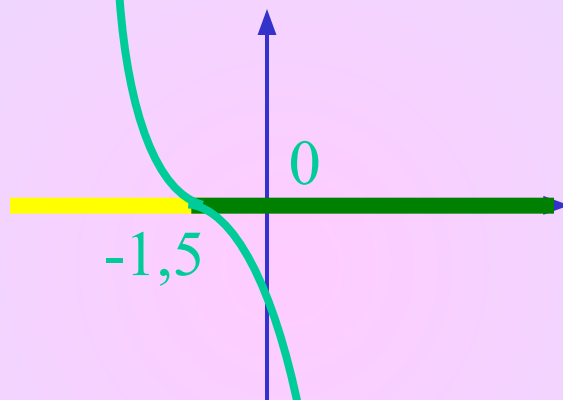
$$Y = -(X-2)^2 + 1$$

(2;1)



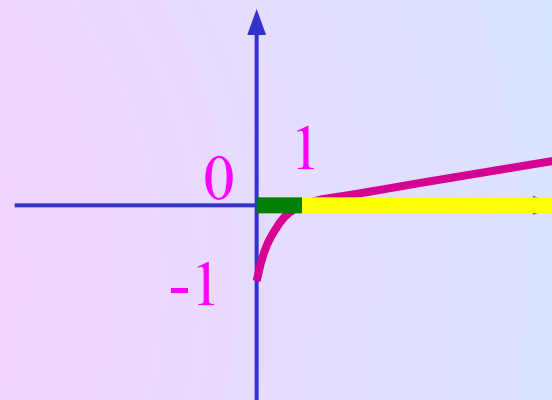
$$Y = -(X+1,5)^3$$

(-1,5;0)



$$Y = \sqrt{X} - 1$$

(0;-1)



ПРИ КАКИХ ЗНАЧЕНИЯХ Х ЗНАЧЕНИЕ ФУНКЦИИ НЕ ОТРИЦАТЕЛЬНО?  
 НУЛИ ФУНКЦИИ!

$$\begin{aligned} -(X-2)^2 + 1 &\leq 0 \\ -(X-2)^2 + 1 &\geq 0! \end{aligned}$$

При X:

$$X \leq 1, X \geq 3$$

$$\begin{aligned} -(X+1,5)^3 &\leq 0! \\ -(X+1,5)^3 &\geq 0 \end{aligned}$$

При X:

$$X \geq -1,5$$

$$\begin{aligned} \sqrt{X} - 1 &\leq 0 \\ \sqrt{X} - 1 &\geq 0 \end{aligned}$$

При X:

$$0 \leq X \leq 1$$



# ПРОБЛЕМА!



Корни уравнения-  
нули функции  
Найти промежутки  
знакопостоянства функции

( Ответить на вопрос: при каких значениях  $X$  график функции расположен выше, ниже или пересекает ось  $OX$  ?)

СНЯТА

А как решать  
неравенства?

СОДЕРЖАНИЕ





# АЛГОРИТМ

Решите неравенство

$$\frac{-12x + 13 \ominus x^2}{(x - 5)^8} \leq 0 / (\ominus 1)$$

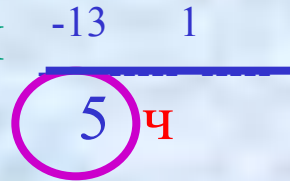
- 1) Разложите на множители числитель и знаменатель.
- 2) Желательно получить положительные старшие коэффициенты!

- 3) Корни, учитывая корни чётной кратности.

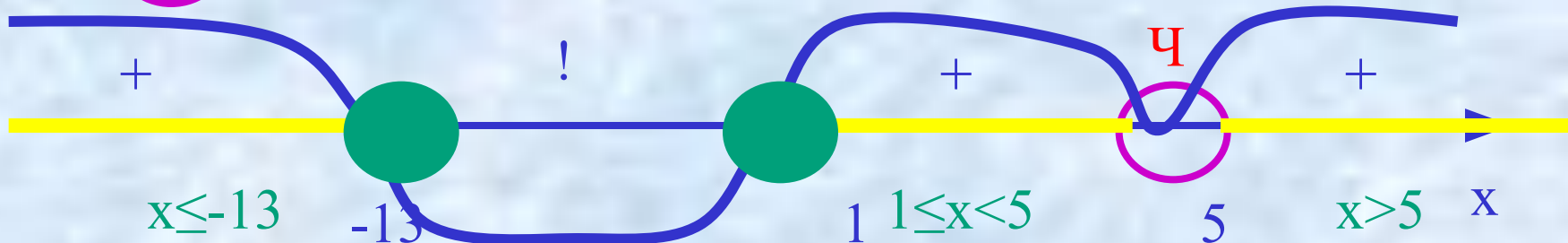
$$\frac{(x \oplus 13)(x \ominus 1)}{(x - 5)^8} \geq 0$$

- 4) Нанесите корни на ось, выкалывая корни знаменателя

Корни



- 5) «Волна», учитывая корни чётной кратности



- 6) Выбор ответа, учитывая знак неравенства.  
 Ответ  $(-\infty ; -13] ; [1 ; 5) ; (5 ; \infty)$



# АЛГОРИТМ1

Решите неравенство

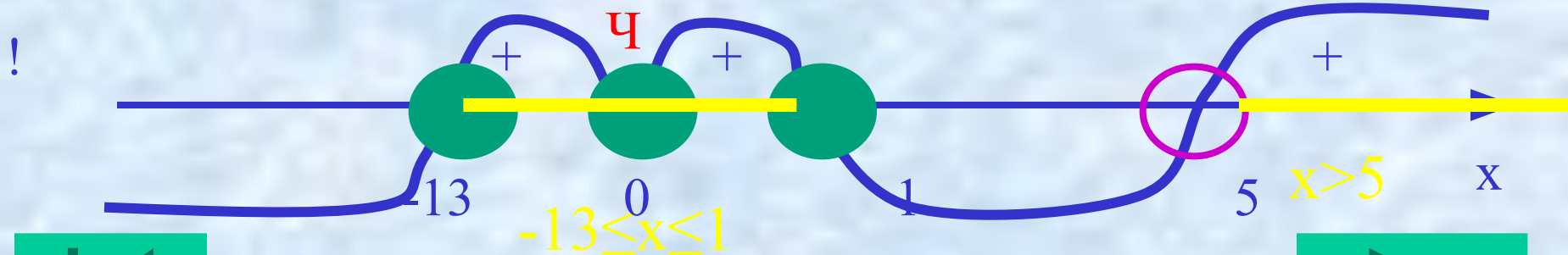
$$\frac{(-12x + 13 - x^2)x^4}{(x - 5)} \leq 0 / (-1)$$

- 1) Разложите на множители числитель и знаменатель.
- 2) Желательно получить положительные старшие коэффициенты!

- 3) Корни, учитывая корни чётной кратности.

$$\frac{(x + 13)(x - 1)x^4}{(x - 5)} \geq 0$$

- 4) Нанесите корни на ось, выкалывая корни знаменателя
- 5) «Волна», учитывая корни чётной кратности



Ответ  $[-13; 1] ; (5; \infty)$

- 6) Выбор ответа, учитывая знак неравенства.



# ПРИМЕРЫ

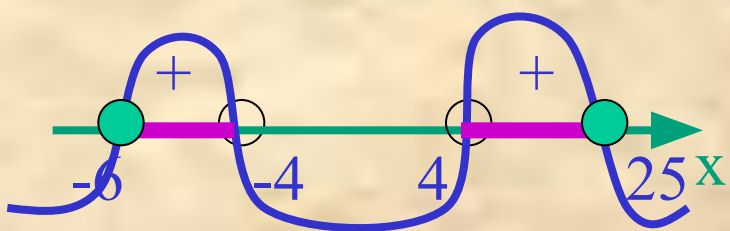
Найти ООФ

$$\sqrt{\frac{(x-25)(6+x)}{16-x^2}} = y$$
 При каких значениях аргумента X существует функция (Y)?

$$\frac{(X-25)(6+X)}{16-X^2} \geq 0$$

Корни

25; -6  
 4; -4



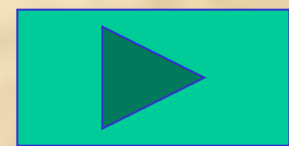
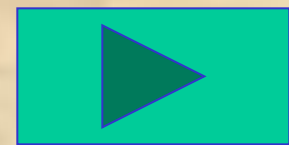
$$-6 \leq x < -4; 4 < x \leq 25$$

Ответ [-6; -4); (4; 25]

$$\sqrt[14]{\frac{(x+3)(x-1)^{10}}{x-2}} = y$$

Подсказка ?

Алгоритм ?



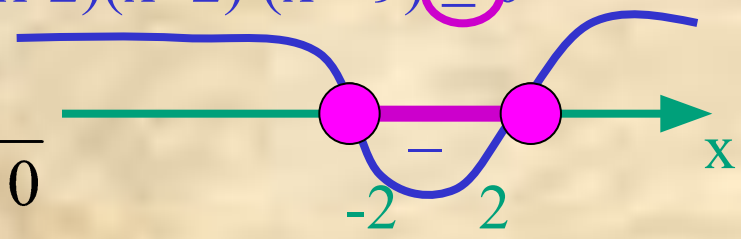
$$y = \sqrt{-x^4 + 5x^2 + 36}$$

$$-x^4 + 5x^2 + 36 \leq 0 \quad / \quad (-1)$$

$$! \quad x^4 - 5x^2 - 36 \leq 0$$

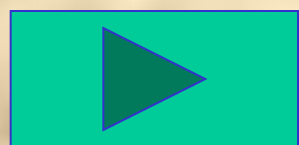
$$(x^2 - 4)(x^2 + 9) \leq 0$$

$$(x-2)(x+2)(x^2+9) \leq 0$$



$$-2 \leq x \leq 2$$

Ответ [-2; 2]



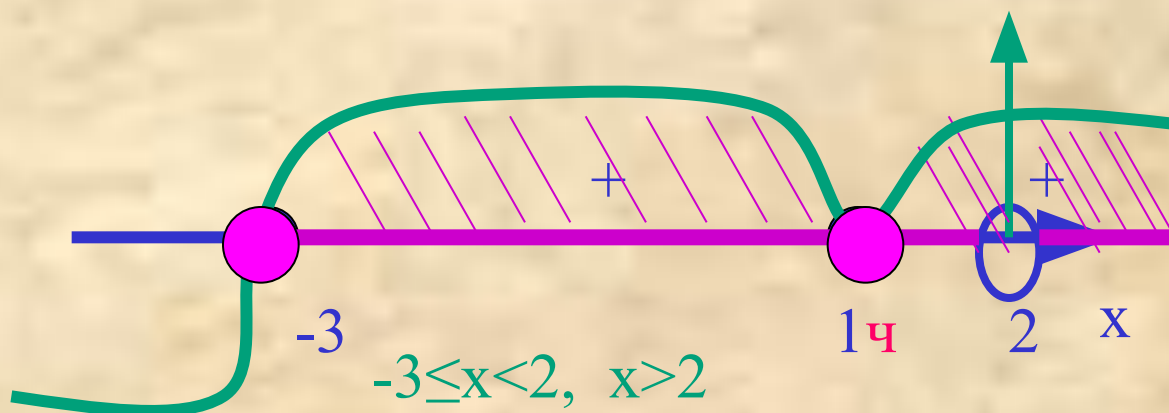
# РЕШЕНИЕ

1) Подкоренное выражение корня чётной степени не отрицательное.

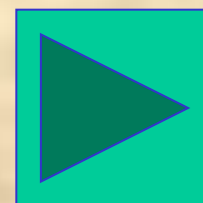
2) Знаменатель не может быть 0.

$$\begin{cases} (x+3)(x-1)^{10} \geq 0 \\ x-2 \neq 0 \end{cases} !$$

Решить первое,  
что является решением  
выбери общие ? !



Ответ:  $[-3; 2); (2; +\infty)$



# ПРИМЕРЫ 1

Найти ООФ

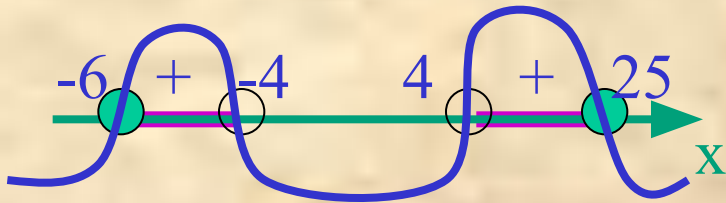
$$\sqrt{\frac{(x-25)(6+x)}{16-x^2}} = y$$

$$\frac{(x-25)(6+x)}{16-x^2} \geq 0$$

Корни

$$\begin{array}{l} 25; -6 \\ \hline 4; -4 \end{array}$$

!



$$-6 \leq x < -4; \quad 4 < x \leq 25$$

Ответ  $[-6; -4); (4; 25]$

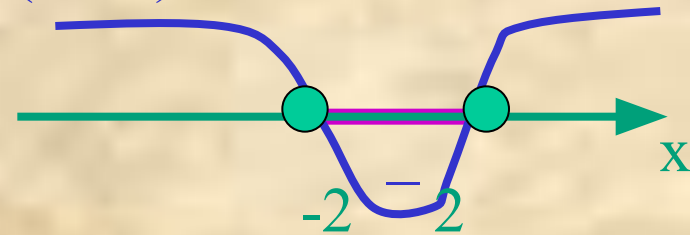
$$y = \sqrt{-x^4 + 5x^2 + 36}$$

$$-x^4 + 5x^2 + 36 \leq 0 \quad / (-1)$$

$$(x^2 - 4)(x^2 + 9) \leq 0 \quad !$$

$$(x-2)(x+2)(x^2+9) \leq 0$$

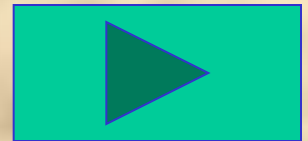
$$(x-2)(x+2)(x^2+9) \leq 0$$



$$-2 \leq x \leq 2$$

Ответ  $[-2; 2]$

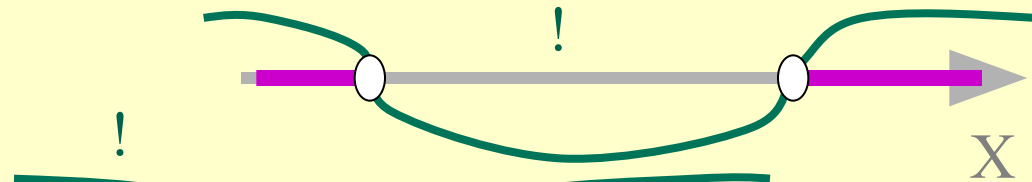
$$\frac{\sqrt[14]{(x+3)(x-1)^{10}}}{x-2} = y$$



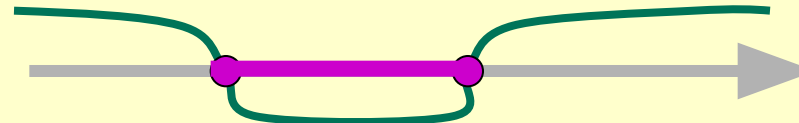
# ПРОВЕРЬ СЕБЯ

## ПОДСКАЗКИ

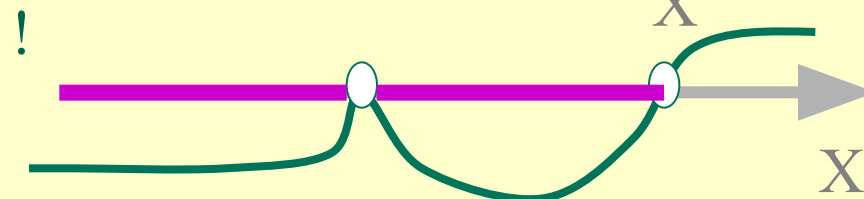
- $X^2 - 1,44 > 0$



- $-X^2 - 5X - 4 \geq 0$   $/(-1)$

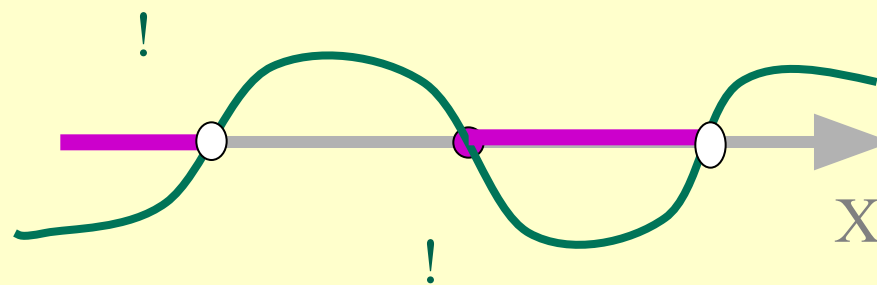


- $(X-3)(X^2-4X+4) < 0$



- $X + 2$

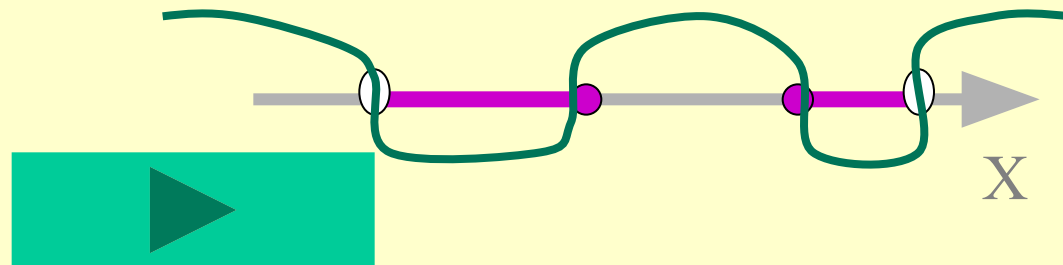
$$\frac{\quad}{X^2 - 121} \leq 0$$



- $X^2 - 16$

$$\frac{\quad}{(5-X)(X+8)} \geq 0$$

$/(-1)$



# ПРОВЕРЬ СЕБЯ ОТВЕТЫ.



**УРА**

**ХОРОШО**

1.  $(-\infty; 1, 2); (1, 2; \infty)$

2.  $[-4; -1]$

3.  $(-\infty; 2); (2; 3)$

4.  $(-\infty; -11); [-2; 11)$

5.  $(-8; -4); [4; 5)$

1

**ОШИБКА**

2; 3 ОШИБКИ  
ТРОЕЧКА

БОЛЬШЕ ТРЁХ

ОШИБОК ?



# ПРОВЕРЬ СВОИ СИЛЫ:

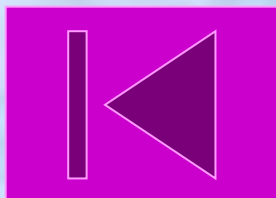
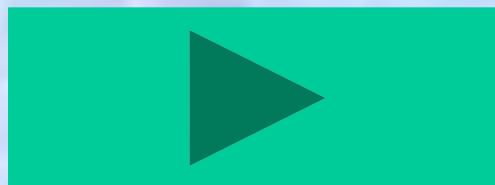
– 8 КЛАСС



– 9 КЛАСС



– 10-11 КЛАСС





# 8 КЛАСС

Решите неравенства МЕТОДОМ ИНТЕРВАЛОВ

1.  $x^2 - 2x \geq 0$

2.  $x^2 - 2x - 3 < 0$

3.  $-x^2 + 169 > 0$

4.  $(x+3)(x-4) \leq 0$

5.  $x+3$

$\frac{\quad}{x-4} \geq 0$  !

6.  $(x+5)^2(x-1) \geq 0$

7.  $(x-3)(x+2)^{12}(x-5) \leq 0$

8.  $(3-x)(x+2) > 0$

9.  $-x^2 - 4x - 4 > 0$

10.  $(7-x)(x^2 + 6x + 9) > 0$



содержание



# 9 КЛАСС

При каких значениях  $X$   
существует выражение?

$$1) \frac{\sqrt{-x^2 + 13x - 12}}{x - 5}$$

$$2) \sqrt{\frac{(x - 7)(x + 8)}{x + 5}}$$

$$3) \sqrt{(x^2 - 2x + 1)(8 + x)}$$

Найдите ООФ

$$1) y = \sqrt{(x^3 - 8)(x^2 - 9)}$$

$$2) y = \sqrt{(x^2 - 1)(x^2 + 1)}$$

$$3) y = \sqrt{(6 - x)(x + 6)}$$

!



содержание



# 10-11 КЛАСС

ВАЖНО: ООФ, ОЗФ, МОНОТОННОСТЬ

$$\frac{\left(\frac{1}{3}\right)^x - 3}{x + 2} \geq 0$$

$$y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$$

Корни  $\frac{-1}{-2}$  !

$$\sqrt{(x+1)(x-2)} < 0$$

$$\text{ООФ: } y = \sqrt{(x+1)}$$

$$\text{ОЗФ: } y = \sqrt{x+1}$$

Корни -1 2

! Ч

$$X \geq -1 \quad \frac{\log_{0,5} x \sqrt{x-4}}{x+5} \leq 0$$

$$\text{ООФ: } y = \sqrt{x-4}, X \geq 4$$

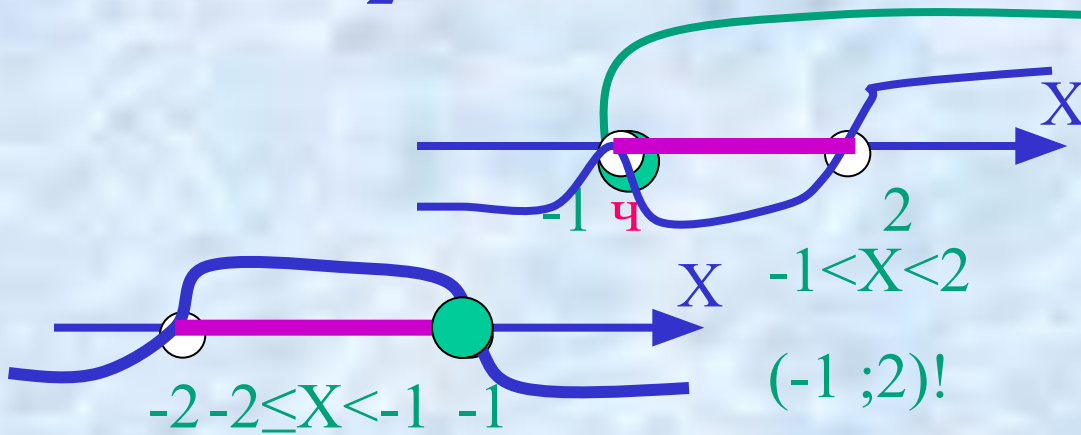
$$\text{ОЗФ: } y = \sqrt{x-4}, y \geq 0$$

$$y = \sqrt{x-4}$$

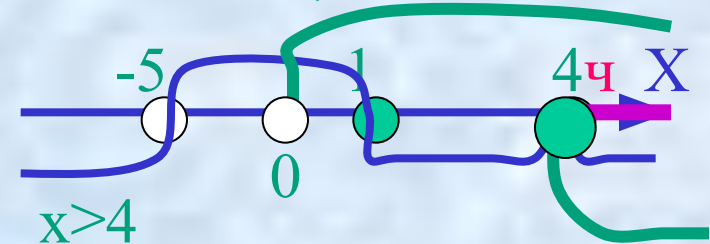
$$\text{ООФ: } y = \log_{0,5} X, X > 0$$

$$\text{ОЗФ: } y = \log_{0,5} X, y \in \mathbb{R}$$

$$y = \log_{0,5} X$$



$(-2; -1]!$



$[4; +\infty)$



# ЗАДАНИЕ (10-11)

Решите неравенства, пользуясь  
МЕТОДОМ ИНТЕРВАЛОВ

ВАЖНО: ООФ, ОЗФ, МОНОТОННОСТЬ

$$\log_{\frac{1}{3}} x \sqrt{x+5}$$

1)  $\frac{\log_{\frac{1}{3}} x \sqrt{x+5}}{x-4} \leq 0$

2)  $(x^2 - 7x + 6) \sqrt{x-2} < 0$

3)  $\frac{\left(\frac{1}{2}\right)^x - 2}{x+3} \geq 0$



ПОДСКАЗКИ



ХОЧЕШЬ  
ВЕРНУТЬСЯ?

МАШИНЫ  
СРАЗУ  
ВЕРНУТЬСЯ

