1. *Устно:*

1. f(x)=(x-2)(x+3)(x+1). Найти: f(0), f(-3), f(-1).

2. Найти нули функции:

а) $y = \frac{2x+6}{3}$, б) $y = \frac{2x^2-18}{3}$, в) $y= x^2-6x+9$, г) $y= x^2+7x+12$.

3. Найди область определения функции:

а) $y=\frac{2x+5}{3}$, б) $y= x^2+6x$, в) $y=\frac{3x-4}{x+5}$, г) $y = \frac{8x+1}{x^2+2x}$.

II. Изучение нового материала.

1. Фронтальная работа с классом.

- Давайте запишем вопросы к нашей теме урока с помощью вопросительных слов на доске:

- *Что?* (такое метод интервалов)
- *Как?* (решают рациональные неравенства методом интервалов)
- *Для чего?* (необходим данный метод)

- Попробуйте сформулировать *цели* нашего урока.

(Научиться решать рациональные неравенства методом интервалов)

А теперь давайте познакомимся со способом решения рациональных неравенств

Рассмотрим пример и запишем алгоритм решения в тетрадь.

Решим неравенство $\frac{x^2-1}{x^2-5x+6} \geq 0$

Рассмотрим функцию F(x) = $\frac{x^2-1}{x^2-5x+6}$

1. Найдем область определения функции:

Вся числовая прямая, кроме нулей знаменателя:

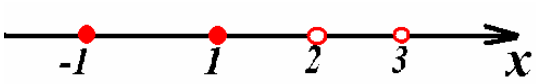
$$x^2 - 5x + 6 = 0$$
$$D = 25 - 4*6 = 1$$
$$x_1 = \frac{5-1}{2} = 2;$$
$$x_2 = \frac{5+1}{2} = 3.$$

D(*f*)=R без точек 2; 3.

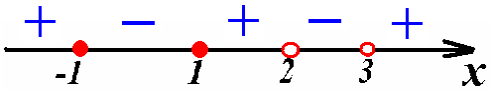
2. Найдём нули функции:

$$x^2 - 1 = 0$$
$$x = \pm 1$$

3. Отметим на числовой прямой найденные точки:



4. Определим знаки функции в каждом интервале:



Неравенство нестрогое, поэтому числа -1 и 1 (нули функции f) являются решениями неравенства.

5. Запишем ответ в виде объединения промежутков:

Ответ: $(-\infty;-1] \cup [1;2) \cup (3;\infty).$

Алгоритм решения неравенств с одной переменной с помощью интервалов:

1. Выделить функцию f(x).
2. Найти область определения функции f(x).
3. Найти нули функции f(x), решив уравнение f(x)=0.
4. Отметить на оси x интервалы, на которые область определения разбивается нулями функции, в каждом из которых функция непрерывна и не равна нулю, а значит, сохраняет знак.
5. Определить знак функции f(x) на каждом интервале,

если неравенство нестрогое, то нули функции являются его решением.

6. Записать ответ. **ЕСЛИ НЕРАВЕНСТВО НЕСТРОГОЕ, ТО ПРОВЕРИТЬ,ЧТОБЫ ВСЕ НУЛИ ВЫШЛИ В ОТВЕТ!**

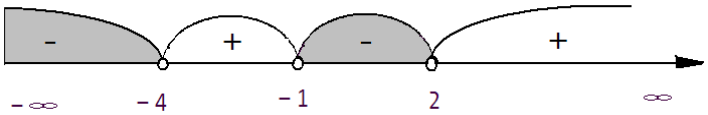
3 ***Первичное закрепление***

Свойством непрерывности пользуются при решении неравенств с одной переменной методом интервалов.

Пользуясь этим алгоритмом решим неравенства у доски.

I Решить неравенство: $(x+1)(x-2)(x+4)<0$.

1. Обозначим: $f(x)= (x+1)(x-2)(x+4)$,
2. $D(f)=R$,
3. Нули функции: $(x+1)(x-2)(x+4)=0$ $x_1= -1$, $x_2= 2$, $x_3 = -4$.
4. Нули функции разобьют всю область определения на 4 интервала в каждом из которых функция f(x) непрерывна и не равна нулю, а значит, сохраняет знак.



5. Определим знак функции f(x) в каждом из получившихся интервалов.

а) $(-\infty; -4)$, $f(-5) = (-4)(-7)(-1) < 0$, б) $(-4; -1)$, $f(-2) = (-1)(-4)(2) > 0$,

в) $(-1; 2)$, $f(0) = (1)(-2)(4) < 0$, г) $(2; \infty)$, $f(4) = (5)(2)(8) > 0$,

Из рисунка видно, что $f(x) < 0$, если $x \in (-\infty; -4) \cup (-1; 2)$.

Ответ: $(-\infty; -4) \cup (-1; 2)$.

II Решить неравенство: $\frac{(x-3)(x+2)}{2x-3} > 0$

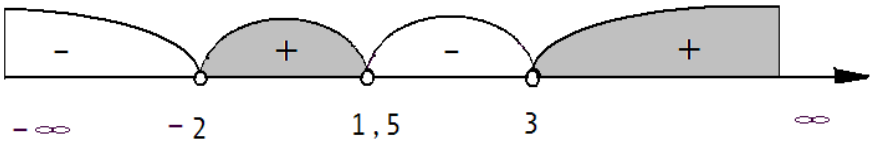
1. Обозначим $f(x)= \frac{(x-3)(x+2)}{2x-3}$
2. $D(f)=(-\infty;1,5) \cup (1,5; +\infty)$

точка $x=1,5$ разбивает всю область определения функции f(x) на интервалы в которых функция непрерывна, а значит, свойства непрерывности сохраняются.

3. Нули функции $f(x)=0$, если $(x-3)(x+2)=0$

$x_1= -2$; $x_2= 3$.

4. Нули функции разобьют всю область определения на 4 интервала в каждом из которых функция f(x) непрерывна и не равна нулю, а значит, сохраняет знак.



5. Определим знак функции f(x) в каждом из получившихся интервалов.

а) (-∞; -2), f(-3) = $\frac{(-6)(-1)}{(-9)}$ < 0, б) (-2; 1,5), f(0) = $\frac{(-3)(2)}{(-3)}$ > 0,

в) (1,5; 3), f(2) = $\frac{(-1)(4)}{(1)}$ < 0, г) (3; ∞), f(4) = $\frac{(1)(6)}{(5)}$ > 0.

Из рисунка видно, что f(x) > 0, если x ∈ (-2; 1,5) ∪ (3; +∞) .

Ответ: (-2; 1,5) ∪ (3; +∞).

III Найти область определения функции: $\sqrt{x - x^3}$

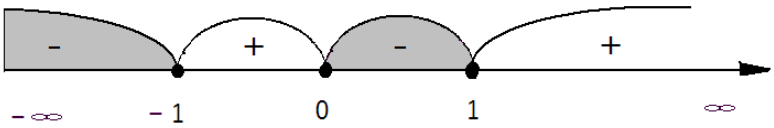
D(y): $x-x^3 \geq 0$

$x-x^3 \geq 0$, $x^3-x \leq 0$,

$x(x^2-1) \leq 0$,

$x(x-1)(x+1) \leq 0$.

1. Обозначим f(x)= x (x-1)(x+1),
2. D(f)=R,
3. Нули функции f(x). x (x-1)(x+1) =0 x_1= -1; x_2= 0, x_3= 1.
4. Нули функции разобьют всю область определения на 4 интервала в каждом из которых функция f(x) непрерывна и не равна нулю, а значит, сохраняет знак.



5. Определим знак функции f(x) в каждом из получившихся интервалов.

а) (-∞; -1), f(-2) = (-2) (-3) (-1) < 0, б) (-1; 0), f(-$\frac{1}{2}$) = (-$\frac{1}{2}$) (- $1\frac{1}{2}$) ($\frac{1}{2}$) > 0,

в) (0; 1), f($\frac{1}{2}$) = ($\frac{1}{2}$) (-$\frac{1}{2}$) ($1\frac{1}{2}$) < 0, г) (1; ∞), f(2) = (2) (1) (3) > 0,

неравенство нестрогое, поэтому x= -1, x= 0, x= 1 входят в решение этого неравенства

Из рисунка видно, что $f(x) \le 0$, если $x \in (-\infty;-1] \cup [0;1]$.

Ответ: $D(y)= (-\infty;-1] \cup [0;1]$.

IV Решить неравенство.

Найти его наименьшее целое решение. $\frac{x+2}{x-3} > 2 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow \frac{x+2}{x-3} - 2 > 0 \Leftrightarrow \frac{x+2-2(x-3)}{x-3} > 0 \Leftrightarrow \frac{8-x}{x-3} > 0 \Leftrightarrow \frac{x-8}{x-3} < 0.$$

Решим неравенство: $\frac{x-8}{x-3} < 0$.

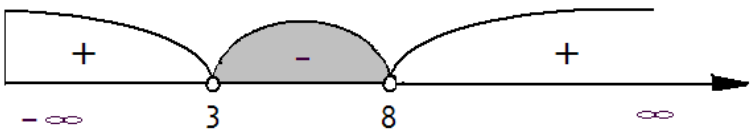
1. Обозначим $f(x)= \frac{x-8}{x-3}$.

2. $D(f)= (-\infty; 3) \cup (3; +\infty)$.

3. Нули функции f(x).

$\frac{x-8}{x-3} = 0$, если $x-8 = 0$; $x=8$.

4. x=8 разобьёт всю область определения функции на 3 промежутка в каждом из которых функция f(x) непрерывна и не равна нулю, а значит, сохраняет знак.



5. Определим знак функции f(x) в каждом из получившихся интервалов.

а) $(-\infty ; 3)$, $f(0) = \frac{(-8)}{(-3)} > 0$, б) $(3 ; 8)$, $f(4) = \frac{(-4)}{(1)} < 0$,

в) $(8; +\infty)$, $f(9) = \frac{(1)}{(6)} > 0$,

Из рисунка видно, что $f(x) < 0$, если $x \in (3; 8)$

Ответ: $(3; 8)$; x=4 – наименьшее целое его решение.

V *Самостоятельная работа.*

Решить неравенства:

I вариант	II вариант
1. $(x-1)(x-3) < 0$, 2. $(x+3)(x-8)(x-20) \geq 0$, 3. $\frac{2x-10}{x+8} < 0$, 4. $\frac{(x-1)(x^2-49)}{x^2+8} \leq 0$, 5. $\frac{x^2-12x+35}{x-6} < 0$.	1. $(x-2)(x-5) > 0$, 2. $(x+5(x-6)(x-17) \leq 0$, 3. $\frac{3x-12}{x+7} > 0$, 4. $\frac{(x+2)(x^2-64)}{x^2+15} \leq 0$, 5. $\frac{x^2-14x+48}{x-5} < 0$

Взаимопроверка и проверка через проектор.

Решение самостоятельной работы.

I вариант	II вариант
1. $(x-1)(x-3) < 0$, *Ответ: (1,3).* 2. $(x+3)(x-8)(x-20) \geq 0$, *Ответ: [-3;8]* $\cup [20; +\infty)$. 3. $\frac{2x-10}{x+8} < 0$, *Ответ: (-8;5).* 4. $\frac{(x-1)(x^2-49)}{x^2+8} \leq 0$, *Ответ: (- ∞; -7]* $\cup [1;7]$ 5. $\frac{x^2-12x+35}{x-6} < 0$. *Ответ: (- ∞;5)* $\cup (6;7)$	1. $(x-2)(x-5) > 0$, *Ответ: (- ∞;2)* $\cup (5; +\infty)$ 2. $(x+5(x-6)(x-17) \leq 0$, *Ответ: (- ∞;-5]* $\cup [6;17]$ 3. $\frac{3x-12}{x+7} > 0$, *Ответ: (- ∞;-7)* $\cup (4; +\infty)$ 4. $\frac{(x+2)(x^2-64)}{x^2+15} \leq 0$, *Ответ: (- ∞; -8]* $\cup [-2;8]$ 5. $\frac{x^2-14x+48}{x-5} < 0$ *Ответ: (- ∞;5)* $\cup (6;8)$

Подведение итогов.

Выставление оценок за работу на уроке. Отметить самых активных уч**астников**

I. Рефлексия. Заполнить табличку. (2 мин)

1. Сегодня на уроке было интересно _____

2. Сегодня на уроке я научился _____

3. Сегодня на уроке мне показалось важным _____

VIII Домашнее задание.

№

Дополнительно: *Решить неравенство.*

$$\frac{2x^2+17+36}{x^2+6x+5} \geq \frac{x+4}{x+4}.$$