

## Неравенства (№13, №20)

### Разбор в формате диалога «ученик — учитель»

**Участники:** Учитель и Ученик (9 класс, подготовка к ОГЭ, №13 часть 1 и №20 часть 2). **Как пользоваться:** сначала отвечай сам, потом сверяйся с диалогом. После каждой задачи есть похожая для самостоятельного решения (ответы в конце файла). **Где мы в теме:**

### Задача 0. Квадратное неравенство

**Условие.** Решите неравенство  $x^2 - x - 6 \geq 0$ .

#### Этап 1. Что мы видим

**Учитель:** Что мы видим?

**Ученик:** Квадратное неравенство: слева квадратный трёхчлен, справа ноль, знак нестрогий. Нужно найти все  $x$ , при которых трёхчлен не меньше нуля.

**Учитель:** Что в такой задаче легко упустить?

**Ученик:** Скобки: знак  $\geq$ , значит, концы входят. И что решений может быть два промежутка, а не один.

#### Этап 2. Как мы решаем подобное

**Учитель:** С чем из программы это связано и что мы там делали?

**Ученик:** С квадратичной функцией. Корни трёхчлена делят ось на промежутки, и на каждом промежутке знак трёхчлена один и тот же.

**Учитель:** Верно. Формулировка из учебника: неравенство вида  $ax^2 + bx + c > 0$  ( $< 0$ ,  $\geq 0$ ,  $\leq 0$ ), где  $a \neq 0$ , называют квадратным; его решают, найдя корни трёхчлена и определив по параболе, где он принимает нужные значения.

#### Этап 3. По какому алгоритму

**Учитель:** Назови шаги до того, как начнёшь считать.

**Ученик:** Найти корни. Нарисовать параболу. Выбрать промежутки. Поставить скобки. Проверить числом.

**Учитель:** Фиксируем: 1. Найти корни трёхчлена ( $D$  или теорема Виета). 2. Схематично изобразить параболу (куда направлены ветви?) и отметить корни. 3. Выбрать промежутки: « $> 0$ » — выше оси, « $< 0$ » — ниже оси. 4. Расставить скобки: нестрогий знак — квадратные, строгий — круглые. 5. Проверить одно число из ответа и одно не из ответа.

#### Этап 4. Решаем по алгоритму

**Учитель:** Шаг 1. Найди корни. Откуда берёшь формулу?

### Задача 1. Дробь с переносом слагаемых

**Условие.** Решите неравенство  $6/(x + 1) \geq x$ .

#### Этап 1. Что мы видим

**Учитель:** Что мы видим?

**Ученик:** Дробно-рациональное неравенство:  $x$  стоит в знаменателе. Справа не ноль, а  $x$ .

**Учитель:** Что в такой задаче опасно?

**Ученик:** Умножить обе части на  $x + 1$ : я не знаю, положительное оно или отрицательное. И точка  $x = -1$  запрещена, там знаменатель ноль.

#### Этап 2. Как мы решаем подобное

**Учитель:** Что мы знаем про знак дроби?

**Ученик:** Дробь равна нулю, когда числитель равен нулю, а знаменатель не равен нулю. Дробь положительна, когда числитель и знаменатель одного знака.

**Учитель:** Верно. Поэтому такое неравенство приводят к виду «дробь  $> 0$ » и решают методом интервалов: нули

теория и устный опрос → тест → пятиминутка → этот разбор → тренажёры → зачётный лист → домашняя карточка. **Задачи разбора:** 0. Квадратное неравенство. 1. Дробь с переносом слагаемых. 2. Корень чётной кратности и изолированная точка. 3. Система: квадратное и линейное. 4. Трёхчлен без корней. 5. Кубическое неравенство (группировка).

**Ученик:** Дискриминант:  $D = b^2 - 4ac = (-1)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-6) = 1 + 24 = 25$ . Корни  $x = (1 \pm 5)/2$ :  $x_1 = 3$ ,  $x_2 = -2$ .

**Учитель:** Как можно проверить без дискриминанта?

**Ученик:** По Виета: сумма корней равна 1, произведение равно  $-6$ . Подходят 3 и  $-2$ .

**Учитель:** Шаг 2. Куда направлены ветви?

**Ученик:** Вверх, потому что коэффициент при  $x^2$  равен 1, то есть положителен.

**Учитель:** Шаг 3. Где парабола не ниже оси?

**Ученик:** Левее  $-2$  и правее 3, плюс сами точки  $-2$  и 3, потому что там трёхчлен равен нулю.

**Если ученик ответит:**  $[-2; 3]$ . **Учитель:** Проверь число 0 из этого отрезка: чему равно  $0^2 - 0 - 6$  и верно ли, что оно не меньше нуля?

**Учитель:** Шаг 4. Запиши ответ со скобками.

**Ученик:**  $x \leq -2$  или  $x \geq 3$ , то есть  $(-\infty; -2] \cup [3; +\infty)$ . Квадратные скобки у  $-2$  и 3, у бесконечности круглые.

#### Этап 5. Проверка и ответ

**Учитель:** Как проверим?

**Ученик:** Возьму 0 (не из ответа):  $0 - 0 - 6 = -6$ , это меньше нуля, значит, 0 не подходит, всё верно. Возьму 4 (из ответа):  $16 - 4 - 6 = 6 \geq 0$ , подходит. И концы: при  $x = -2$  получаем  $4 + 2 - 6 = 0$ , подходит.

**Учитель:** Как записать ответ?

**Ученик:** Промежутками через знак объединения:  $(-\infty; -2] \cup [3; +\infty)$ .

#### Этап 6. Перенос

**Учитель:** По каким признакам ты в следующий раз узнаешь такое задание?

**Ученик:** Слева трёхчлен второй степени, справа ноль.

**Учитель:** Реши самостоятельно:  $x^2 + x - 12 \leq 0$ . Ответ в конце файла.

числителя и знаменателя делят ось на промежутки, в каждом знак дроби постоянен.

#### Этап 3. По какому алгоритму

**Учитель:** Назови шаги до счёта.

**Ученик:** Всё влево. Привести к одной дроби. Разложить числитель и знаменатель. Отметить нули. Расставить знаки. Выбрать промежутки. Проверить.

**Учитель:** Фиксируем: 1. Перенести всё в левую часть, привести к одной дроби. 2. Разложить числитель и знаменатель на множители. 3. Отметить нули на оси: нули знаменателя выколоты всегда, нули числителя закрашены при  $\geq$  и  $\leq$ . 4. Расставить знаки справа налево. 5. Выбрать промежутки нужного знака, записать ответ. 6. Проверить числами.

#### Этап 4. Решаем по алгоритму

**Учитель:** Шаг 1. Перенеси  $x$  влево и приведи к общему знаменателю.

**Ученик:**  $6/(x+1) - x \geq 0$ . Общий знаменатель  $x+1$ , поэтому  $x$  умножаю на  $(x+1)$ :  $(6 - x(x+1))/(x+1) \geq 0$ , то есть  $(6 - x - x^2)/(x+1) \geq 0$ , или  $(-x^2 - x + 6)/(x+1) \geq 0$ .

**Если ученик ответит:** «Умножу обе части на  $x+1$ , получу  $6 \geq x(x+1)$ ». **Учитель:** Возьми  $x = -5$ . Чему равен  $x+1$  и что тогда произойдёт со знаком неравенства при умножении? Подойдёт ли  $x = -5$  в исходное неравенство? А в твой ответ  $[-3; 2]$ ?

**Учитель:** Шаг 2. У числителя отрицательный старший коэффициент. Что делаем?

**Ученик:** Умножаю обе части на  $-1$  и меняю знак:  $(x^2 + x - 6)/(x+1) \leq 0$ . Корни числителя:  $D = 1 + 24 = 25$ ,  $x = (-1 \pm 5)/2$ , то есть  $2$  и  $-3$ . Значит,  $x^2 + x - 6 = (x-2)(x+3)$ , и неравенство имеет вид  $(x-2)(x+3)/(x+1) \leq 0$ .

**Учитель:** Шаг 3. Какие точки отмечаем и какие они?

**Ученик:**  $-3$  и  $2$  — нули числителя, закрашены, потому что знак  $\leq$ .  $-1$  — нуль знаменателя, выколота всегда.

**Учитель:** Шаг 4. Какой знак у дроби правее  $2$ ?

**Ученик:** Возьму  $x = 3$ :  $(1)(6)/4 > 0$ , значит, «+». Дальше знаки чередуются справа налево: на  $(-1; 2)$  «-», на  $(-3; -1)$  «+», на  $(-\infty; -3)$  «-».

**Учитель:** Шаг 5. Что выбираем?

**Ученик:** Знак  $\leq 0$ : промежутки «-» и нули числителя. Это  $(-\infty; -3]$  и  $(-1; 2]$ .

## Этап 5. Проверка и ответ

**Учитель:** Как проверим?

**Ученик:**  $x = 1$ :  $6/2 = 3 \geq 1$ , верно.  $x = -2$ :  $6/(-1) = -6$ , а  $-6 \geq -2$  неверно, значит,  $-2$  в ответ не входит, это сходится.  $x = -4$ :  $6/(-3) = -2 \geq -4$ , верно.

**Учитель:** Ответ?

**Ученик:**  $(-\infty; -3] \cup (-1; 2]$ .

## Этап 6. Перенос

**Учитель:** По каким признакам узнаешь такое задание?

**Ученик:**  $x$  в знаменателе и справа не ноль. Значит, всё влево, одна дробь, метод интервалов, на  $x+1$  не умножать.

**Учитель:** Реши самостоятельно:  $12/(x+1) \geq x$ .

## Задача 2. Корень чётной кратности и изолированная точка

**Условие.** Решите неравенство  $(x-1)^2(x+3)/(x-4) \geq 0$ .

### Этап 1. Что мы видим

**Учитель:** Что мы видим?

**Ученик:** Дробь, числитель уже разложен на множители, справа ноль, знак нестрогий. Один множитель стоит в квадрате.

**Учитель:** Чем опасен этот квадрат?

**Ученик:** В точке  $x = 1$  знак, наверное, не меняется. А сама дробь там равна нулю, и это решение при  $\geq$ .

### Этап 2. Как мы решаем подобное

**Учитель:** Что мы знаем про метод интервалов?

**Ученик:** Знаки справа налево чередуются. Но через корень чётной кратности знак не меняется, потому что множитель в чётной степени с обеих сторон положителен.

**Учитель:** Верно. Правило: знак выражения меняется при переходе через корень нечётной кратности и не меняется при переходе через корень чётной кратности.

### Этап 3. По какому алгоритму

**Учитель:** Назови шаги до счёта.

**Ученик:** Найти нули. Определить знак справа. Расставить знаки с учётом кратности. Выбрать промежутки. Проверить нули числителя, которые попали в «минус».

**Учитель:** Фиксируем: 1. Найти нули числителя и знаменателя, указать кратность. 2. Определить знак на самом правом промежутке (подставить число). 3. Расставить знаки справа налево: менять при нечётной кратности, не менять при чётной. 4. Выбрать промежутки нужного знака, учесть, закрашены ли концы. 5. Отдельно проверить корни числителя чётной кратности: при  $\geq$  и  $\leq$  они входят в ответ. 6. Проверить числами.

### Этап 4. Решаем по алгоритму

**Учитель:** Шаг 1. Какие нули и какие они?

**Ученик:** Числитель:  $-3$  (кратность 1) и  $1$  (кратность 2). Знаменатель:  $4$ , выколота.

**Учитель:** Шаг 2. Знак правее  $4$ ?

**Ученик:**  $x = 5$ :  $(4)^2(8)/1 = 16 \cdot 8 > 0$ , «+».

**Учитель:** Шаг 3. Расставь знаки справа налево.

**Ученик:** Через  $4$  знак меняется: на  $(1; 4)$  «-». Через  $1$  знак не меняется: на  $(-3; 1)$  тоже «-». Через  $-3$  меняется: на  $(-\infty; -3)$  «+».

**Если ученик ответит:** «В точке  $1$  знак меняется, поэтому на  $(-3; 1)$  плюс». **Учитель:** Возьми  $x = 0$ . Чему равно  $(x-1)^2$ , чему равно  $x+3$  и чему равно  $x-4$ ? Какой знак у дроби?

**Учитель:** Шаг 4. Что выбираем при  $\geq 0$ ?

**Ученик:** Промежутки «+»:  $(-\infty; -3)$  и  $(4; +\infty)$ . Точку  $-3$  закрашиваю: числитель там ноль. Точку  $4$  выкалываю.

**Учитель:** Шаг 5. Что с точкой  $1$ ?

**Ученик:** Числитель ноль, дробь равна  $0$ , а  $0 \geq 0$  верно. Значит,  $x = 1$  тоже решение, отдельная точка.

### Этап 5. Проверка и ответ

**Учитель:** Проверка?

**Ученик:**  $x = 1$ :  $0/(-3) = 0 \geq 0$ , подходит.  $x = 0$ :  $(1 \cdot 3)/(-4) < 0$ , не подходит, и на  $(-3; 1)$  минус, всё сходится.  $x = 5$ :  $(16 \cdot 8)/1 > 0$ , подходит.

**Учитель:** Ответ?

**Ученик:**  $(-\infty; -3] \cup \{1\} \cup (4; +\infty)$ .

### Этап 6. Перенос

**Учитель:** По каким признакам узнаешь такое задание?

**Ученик:** Есть множитель в чётной степени и знак нестрогий. Значит, после метода интервалов отдельно проверяю эту точку.

**Учитель:** Реши самостоятельно:  $(x+1)^2(x-2)/(x-5) \leq 0$ .

## Задача 3. Система: квадратное и линейное

**Условие.** Решите систему неравенств: (1)  $x^2 - 3x - 10 < 0$ ; (2)  $(3-x)/2 \leq (x+1)/3$ .

### Этап 1. Что мы видим

**Учитель:** Что мы видим?

**Ученик:** Система из двух неравенств с одной переменной. Первое квадратное, второе линейное с дробями. Ответ — общая часть решений.

**Учитель:** Что легко перепутать?

**Ученик:** Пересечение с объединением. И строгость скобок на концах.

## Этап 2. Как мы решаем подобное

**Учитель:** Что называют решением системы неравенств?

**Ученик:** Значения переменной, при которых верно каждое неравенство системы.

**Учитель:** Верно. Чтобы решить систему, решают каждое неравенство, отмечают решения на одной числовой прямой и находят их общую часть.

## Этап 3. По какому алгоритму

**Учитель:** Назови шаги до счёта.

**Ученик:** Решить первое. Решить второе. Нарисовать оба решения на одной прямой. Взять общую часть. Проверить концы.

**Учитель:** Фиксируем: 1. Решить первое неравенство. 2. Решить второе неравенство. 3. Отметить оба решения на одной числовой прямой. 4. Взять общую часть (пересечение), проверить, входят ли концы. 5. Записать ответ.

## Этап 4. Решаем по алгоритму

**Учитель:** Шаг 1. Решай первое.

**Ученик:** Корни  $x^2 - 3x - 10 = 0$ :  $D = 9 + 40 = 49$ ,  $x = (3 \pm 7)/2$ , то есть 5 и  $-2$ . Ветви вверх, нужно « $< 0$ » — между корнями:  $(-2; 5)$ .

**Если ученик ответит:**  $x < -2$  и  $x > 5$ . **Учитель:** Возьми  $x = 0$ , он между корнями. Чему равно  $0 - 0 - 10$  и верно ли, что оно меньше нуля?

## Задача 4. Трёхчлен без корней

**Условие.** Решите неравенство  $(x^2 - 6x + 10)/(9 - x^2) \leq 0$ .

### Этап 1. Что мы видим

**Учитель:** Что мы видим?

**Ученик:** Дробь: в числителе трёхчлен, в знаменателе  $9 - x^2$ , справа ноль, знак  $\leq$ .

**Учитель:** На что смотрим в числителе?

**Ученик:** Есть ли у него корни. Если их нет, знак трёхчлена один и тот же.

### Этап 2. Как мы решаем подобное

**Учитель:** Что мы знаем про квадратный трёхчлен с отрицательным дискриминантом?

**Ученик:** Если  $D < 0$  и  $a > 0$ , то  $ax^2 + bx + c > 0$  при любом  $x$ : парабола целиком выше оси.

**Учитель:** Верно. А дробь отрицательна, когда числитель и знаменатель имеют разные знаки.

### Этап 3. По какому алгоритму

**Учитель:** Фиксируем шаги: 1. Для каждого трёхчлена найти  $D$  и определить, есть ли корни. 2. Если знак числителя постоянен, заменить дробь равносильным неравенством для знаменателя. 3. Решить полученное неравенство. 4. Поставить скобки, учитывая, что знаменатель не равен нулю. 5. Проверить числами.

### Этап 4. Решаем по алгоритму

**Учитель:** Шаг 1. Что с числителем?

**Ученик:**  $D = (-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 10 = 36 - 40 = -4 < 0$ , ветви вверх. Числитель положителен при любом  $x$ . Ещё

## Задача 5. Кубическое неравенство (группировка)

**Условие.** Решите неравенство  $x^3 - 4x^2 - 9x + 36 \geq 0$ .

### Этап 1. Что мы видим

**Учитель:** Что мы видим?

**Учитель:** Шаг 2. Решай второе. Как избавишься от дробей?

**Ученик:** Умножу обе части на 6, это положительное число, знак не меняется:  $3(3 - x) \leq 2(x + 1)$ . Раскрываю:  $9 - 3x \leq 2x + 2$ . Переносу:  $9 - 2 \leq 2x + 3x$ ,  $7 \leq 5x$ ,  $x \geq 7/5 = 1,4$ .

**Если ученик ответит:**  $x \leq 1,4$ . **Учитель:** Подставь  $x = 0$  в исходное неравенство: чему равны левая и правая части и верно ли неравенство?

**Учитель:** Шаг 3-4. Что общего у  $(-2; 5)$  и  $[1,4; +\infty)$ ?

**Ученик:** Левый конец 1,4 входит, потому что во втором неравенстве знак нестрогий. Правый конец 5 не входит, в первом знак строгий. Общая часть  $[1,4; 5)$ .

### Этап 5. Проверка и ответ

**Учитель:** Как проверим?

**Ученик:**  $x = 1,4$ : первое  $1,96 - 4,2 - 10 < 0$ , верно; второе  $(3 - 1,4)/2 = 0,8$  и  $(1,4 + 1)/3 = 0,8$ , нестрогое, верно.  $x = 5$ :  $25 - 15 - 10 = 0$ , а нужно меньше нуля, поэтому 5 не входит.

**Учитель:** Ответ?

**Ученик:**  $[1,4; 5)$ .

### Этап 6. Перенос

**Учитель:** По каким признакам узнаешь такое задание?

**Ученик:** Фигурная скобка: нужна общая часть решений.

**Учитель:** Реши самостоятельно: система  $x^2 - x - 6 > 0$  и  $2x + 1 \leq 9$ .

можно выделить квадрат:  $(x - 3)^2 + 1 > 0$ .

**Учитель:** Шаг 2. Значит, дробь  $\leq 0$  когда?

**Ученик:** Когда знаменатель отрицателен:  $9 - x^2 < 0$ .

**Если ученик ответит:**  $9 - x^2 \leq 0$ . **Учитель:** Может ли знаменатель быть равен нулю? Может ли такая дробь быть равна нулю, если числитель никогда не равен нулю?

**Учитель:** Шаг 3. Реши  $9 - x^2 < 0$ .

**Ученик:**  $x^2 > 9$ , значит,  $x < -3$  или  $x > 3$ .

**Учитель:** Шаг 4. Какие скобки?

**Ученик:** Круглые: неравенство строгое.

### Этап 5. Проверка и ответ

**Учитель:** Проверка?

**Ученик:**  $x = 0$ :  $10/9 > 0$ , а нужно  $\leq 0$ , не подходит, и 0 не в ответе.  $x = 4$ :  $(16 - 24 + 10)/(9 - 16) = 2/(-7) < 0$ , подходит.

**Учитель:** Ответ?

**Ученик:**  $(-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$ .

### Этап 6. Перенос

**Учитель:** По каким признакам узнаешь такое задание?

**Ученик:** В числителе трёхчлен без корней. Тогда его знак постоянен, и остаётся неравенство для знаменателя.

**Учитель:** Реши самостоятельно:  $(x^2 + 2x + 5)/(4 - x^2) < 0$ .

**Ученик:** Многочлен третьей степени, четыре слагаемых, справа ноль, знак  $\geq$ . Корни подбором искать долго.

**Учитель:** Что замечаешь в коэффициентах?

**Ученик:** Первые два слагаемых имеют общий множитель  $x^2$ , а последние два делятся на 9.

## Этап 2. Как мы решаем подобное

**Учитель:** Какой способ разложения на множители подходит?

**Ученик:** Способ группировки: объединить слагаемые в группы, вынести общий множитель из каждой группы и затем вынести общую скобку.

**Учитель:** Верно. Потом применяем метод интервалов к произведению линейных множителей.

## Этап 3. По какому алгоритму

**Учитель:** Фиксируем: 1. Разложить многочлен на множители (группировка, вынесение за скобку, формулы). 2. Найти нули множителей, отметить на оси. 3. Определить знак на самом правом промежутке. 4. Расставить знаки справа налево. 5. Выбрать промежутки нужного знака, поставить скобки. 6. Проверить числами.

## Этап 4. Решаем по алгоритму

**Учитель:** Шаг 1. Сгруппируй.

**Ученик:**  $(x^3 - 4x^2) + (-9x + 36) = x^2(x - 4) - 9(x - 4)$ . Из первой группы вынес  $x^2$ , из второй вынес  $-9$ :  $-9x + 36 = -9(x - 4)$ . Общая скобка  $(x - 4)$ :  $(x - 4)(x^2 - 9) = (x - 4)(x - 3)(x + 3)$ .

**Если ученик ответит:**  $x^2(x - 4) + 9(x - 4)$ . **Учитель:** Раскрой скобки в  $9(x - 4)$ . Получится ли в точности последнее слагаемое  $-9x + 36$ ?

## Ответы на задачи для самостоятельного решения

0.  $x^2 + x - 12 \leq 0$ :  $[-4; 3]$ . Корни  $-4$  и  $3$  (по Виета), ветви вверх, между корнями, концы входят.
1.  $12/(x + 1) \geq x$ :  $(-\infty; -4] \cup (-1; 3]$ .  $(x + 4)(x - 3)/(x + 1) \leq 0$ ; нули  $-4$ ,  $3$  входят,  $-1$  выколота.
2.  $(x + 1)^2(x - 2)/(x - 5) \leq 0$ :  $\{-1\} \cup [2; 5)$ . Точка  $-1$  — отдельное решение (дробь равна 0).

**Учитель:** Шаг 2. Нули?

**Ученик:**  $-3$ ,  $3$  и  $4$ , все кратности один.

**Учитель:** Шаг 3. Знак справа от 4?

**Ученик:**  $x = 5$ :  $(1)(2)(8) > 0$ , «+».

**Учитель:** Шаг 4. Расставь знаки.

**Ученик:** Справа налево чередуются: на  $(3; 4)$  «-», на  $(-3; 3)$  «+», на  $(-\infty; -3)$  «-».

**Учитель:** Шаг 5. Что выбираем при  $\geq 0$ ?

**Ученик:** Промежутки «+» и нули:  $[-3; 3]$  и  $[4; +\infty)$ .

## Этап 5. Проверка и ответ

**Учитель:** Проверка?

**Ученик:**  $x = 0$ :  $36 \geq 0$ , подходит.  $x = 3,5$ :  $42,875 - 49 - 31,5 + 36 = -1,625 < 0$ , не подходит, это промежуток  $(3; 4)$ , сходится.  $x = 5$ :  $125 - 100 - 45 + 36 = 16 > 0$ , подходит.

**Учитель:** Ответ?

**Ученик:**  $[-3; 3] \cup [4; +\infty)$ .

## Этап 6. Перенос

**Учитель:** По каким признакам узнаешь такое задание?

**Ученик:** Многочлен с четырьмя слагаемыми, где слагаемые попарно имеют общий множитель: сначала группировка, потом метод интервалов.

**Учитель:** Реши самостоятельно:  $x^3 - 2x^2 - 25x + 50 \geq 0$ .

3.  $x^2 - x - 6 > 0$  и  $2x + 1 \leq 9$ :  $(-\infty; -2) \cup (3; 4]$ . Первое:  $(-\infty; -2) \cup (3; +\infty)$ ; второе:  $x \leq 4$ .
4.  $(x^2 + 2x + 5)/(4 - x^2) < 0$ :  $(-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$ . Числитель всегда положителен ( $D < 0$ ), нужно  $4 - x^2 < 0$ .
5.  $x^3 - 2x^2 - 25x + 50 \geq 0$ :  $[-5; 2] \cup [5; +\infty)$ .  $(x - 2)(x - 5)(x + 5) \geq 0$ .