

# Урок 21. Многочлен и его стандартный вид

Алгебра, 7 класс · §9 · ~45 минут

## Что ты узнаешь


- Что такое многочлен и из чего он «собран».
- Какие члены многочлена называют подобными и как их «склеивать».
- Как привести многочлен к стандартному виду и найти его степень.

## Разбираемся в теме


Помнишь одночлены? Это такие «кирпичики», как  $3a^2$ ,  $-5xy$ ,  $7$ . А теперь представь, что мы взяли несколько кирпичиков и соединили их знаками «+» и «-». Получилась стена. Вот эта стена и есть **многочлен**.

$$3a^2 - 5ab + 7b - 2$$

Это многочлен. У него четыре «кирпичика»:  $3a^2$ ,  $-5ab$ ,  $7b$  и  $-2$ . Каждый такой кирпичик называется **членом многочлена**.

 **Правило:** Многочлен — это сумма одночленов. Каждый одночлен в этой сумме называется **членом многочлена**.

Заметил хитрость? Хотя между  $3a^2$  и  $5ab$  стоит знак «минус», мы всё равно говорим «сумма». Просто  $-5ab$  — это тоже одночлен, у которого минус как бы «приклеен» к коэффициенту. Так что «вычитание» — это на самом деле прибавление отрицательного. Удобно: тогда всё — сумма.


 **А знаешь ли ты?** Слово «многочлен» — это перевод. «Поли» по-гречески значит «много», а «ном» — «часть». Поэтому многочлен по-научному называют **полиномом**. А одночлен — **мономом** (моно = один).

## Подобные члены

Смотри на этот многочлен:


$$5x + 3x^2 - 2x + 7$$


Видишь два члена с буквой  $x$  в первой степени? Это  $5x$  и  $-2x$ . У них одинаковая буквенная часть (просто  $x$ ). Такие члены называются **подобными**, и их можно сложить в один:  $5x - 2x = 3x$ .

 **Правило: Подобные члены** — это члены с одинаковой буквенной частью (одни и те же буквы в одинаковых степенях). Подобные члены можно складывать — это называется **приведение подобных членов**.

Чтобы сложить подобные, складывают их коэффициенты, а буквенную часть оставляют без изменений:

$$5x - 2x = (5 - 2)x = 3x$$

 **Лайфхак:** Чтобы не запутаться, представь, что  $x$  — это яблоко. 5 яблок минус 2 яблока = 3 яблока. А  $x^2$  — это уже груша, её к яблокам не прибавишь.  $5x$  и  $3x^2$  сложить нельзя — это разные «фрукты».

 **Частая ошибка:**  $3x^2$  и  $5x$  — НЕ подобные! Степени разные ( $^2$  и  $^1$ ), значит, буквенные части разные. Их складывать нельзя, так и оставляем:  $3x^2 + 5x$ .

## Стандартный вид

Математики любят порядок. Чтобы многочлены было удобно сравнивать, их приводят к **стандартному виду**. Это значит:


1. Каждый член записан в стандартном виде (число впереди, потом буквы).
2. Все подобные члены уже приведены (нет двух членов с одинаковой буквенной частью).
3. Члены обычно расставляют по убыванию степени — от старшей к младшей.

🕒 Попробуй сам: приведи к стандартному виду  $2a + 5a^2 - a + 1$ . Что получится?


Готов? Подобные — это  $2a$  и  $-a$ :  $2a - a = a$ . Расставляем по убыванию степени:  $5a^2 + a + 1$ . Вот это стандартный вид.

## Степень многочлена

У каждого одночлена есть степень (сумма показателей всех букв). А у многочлена?

 **Правило: Степень многочлена** (в стандартном виде) — это наибольшая из степеней его членов.

Например, в  $5a^2 + a + 1$ : степень  $5a^2$  равна 2, степень  $a$  равна 1, степень 1 равна 0. Самая большая — 2. Значит, степень всего многочлена равна **2**.

 **Частая ошибка:** Степень надо искать ТОЛЬКО после приведения к стандартному виду! В выражении  $7x^3 - 7x^3 + 5x$  кажется, что степень 3. Но  $7x^3 - 7x^3 = 0$ , остаётся  $5x$  — и степень на самом деле 1.

## Разбор примеров

**Пример 1.** Назови члены многочлена  $4x^3 - 2x + 9$  и его степень.

*Решение.* Члены:  $4x^3$ ,  $-2x$  и 9 (свободный член, степень 0). Наибольшая степень — у  $4x^3$ , она равна 3.

**Ответ:** члены  $4x^3$ ,  $-2x$ , 9; степень многочлена 3.

**Пример 2.** Приведи подобные члены:  $7a + 3b - 2a + 5b$ .

*Решение.* Подобные с буквой  $a$ :  $7a$  и  $-2a$ , их сумма  $7a - 2a = 5a$ . Подобные с буквой  $b$ :  $3b$  и  $5b$ , их сумма  $3b + 5b = 8b$ . Собираем:  $5a + 8b$ .

**Ответ:**  $5a + 8b$ .

**Пример 3.** Приведи к стандартному виду:  $6x^2 - 4x + 1 - 2x^2 + 4x$ .

*Решение.* Группируем подобные. С  $x^2$ :  $6x^2 - 2x^2 = 4x^2$ . С  $x$ :  $-4x + 4x = 0$  (исчезают!). Свободный член: 1. Получаем  $4x^2 + 0 + 1 = 4x^2 + 1$ .

**Ответ:**  $4x^2 + 1$ .

**Пример 4.** Приведи к стандартному виду и найди степень:  $3a^2b + 5 - a^2b + 2a^2b$ .

*Решение.* Подобные члены — все с  $a^2b$ :  $3a^2b - a^2b + 2a^2b = (3 - 1 + 2)a^2b = 4a^2b$ .

Свободный член 5. Получаем  $4a^2b + 5$ . Степень члена  $4a^2b$  равна  $2 + 1 = 3$ .

**Ответ:**  $4a^2b + 5$ ; степень 3.

**Пример 5.** Приведи к стандартному виду:  $2m \cdot 3n + 5mn - 4nm$ .

*Решение.* Сначала каждый член — в стандартный вид:  $2m \cdot 3n = 6mn$ . Теперь все три члена подобны ( $mn = nm$ ):  $6mn + 5mn - 4nm = (6 + 5 - 4)mn = 7mn$ .

**Ответ:**  $7mn$ .

**Пример 6.** Найди степень многочлена  $8y^4 - 8y^4 + 3y^2 - y$ .

*Решение.* Сначала приводим подобные:  $8y^4 - 8y^4 = 0$ . Остаётся  $3y^2 - y$ .

Наибольшая степень теперь — у  $3y^2$ , она равна 2.

**Ответ:** 2.



### Запомни главное

- **Многочлен** — сумма одночленов; каждый одночлен — **член** многочлена.
- **Подобные члены** имеют одинаковую буквенную часть; их складывают, складывая коэффициенты.
- **Стандартный вид**: подобные приведены, члены по убыванию степени.
- **Степень многочлена** — наибольшая степень его членов (после приведения к стандартному виду).



### Домашнее задание

1. Назови члены многочлена:  $5a^2 - 3a + 7$ .

2. Приведи подобные члены:  $4x + 9x - 2x$ .
3. Приведи подобные члены:  $6m - 2n + 3m + 5n$ .
4. Приведи к стандартному виду:  $3x^2 + 5x - x^2 + 2x$ .
5. Приведи к стандартному виду:  $7ab - 4 + 2ab + 4 - ab$ .
6. Найди степень многочлена:  $4x^3 - 2x^2 + 6$ .
7. Приведи к стандартному виду и найди степень:  $2a^2b - 5 + 3a^2b + 1$ .
8. Приведи к стандартному виду:  $3x \cdot 2y + 4xy - 5yx$ .
9. ★ Приведи к стандартному виду и найди степень:  $5y^3 + 2y - 5y^3 + 7y^2 - 2y + 1$ .