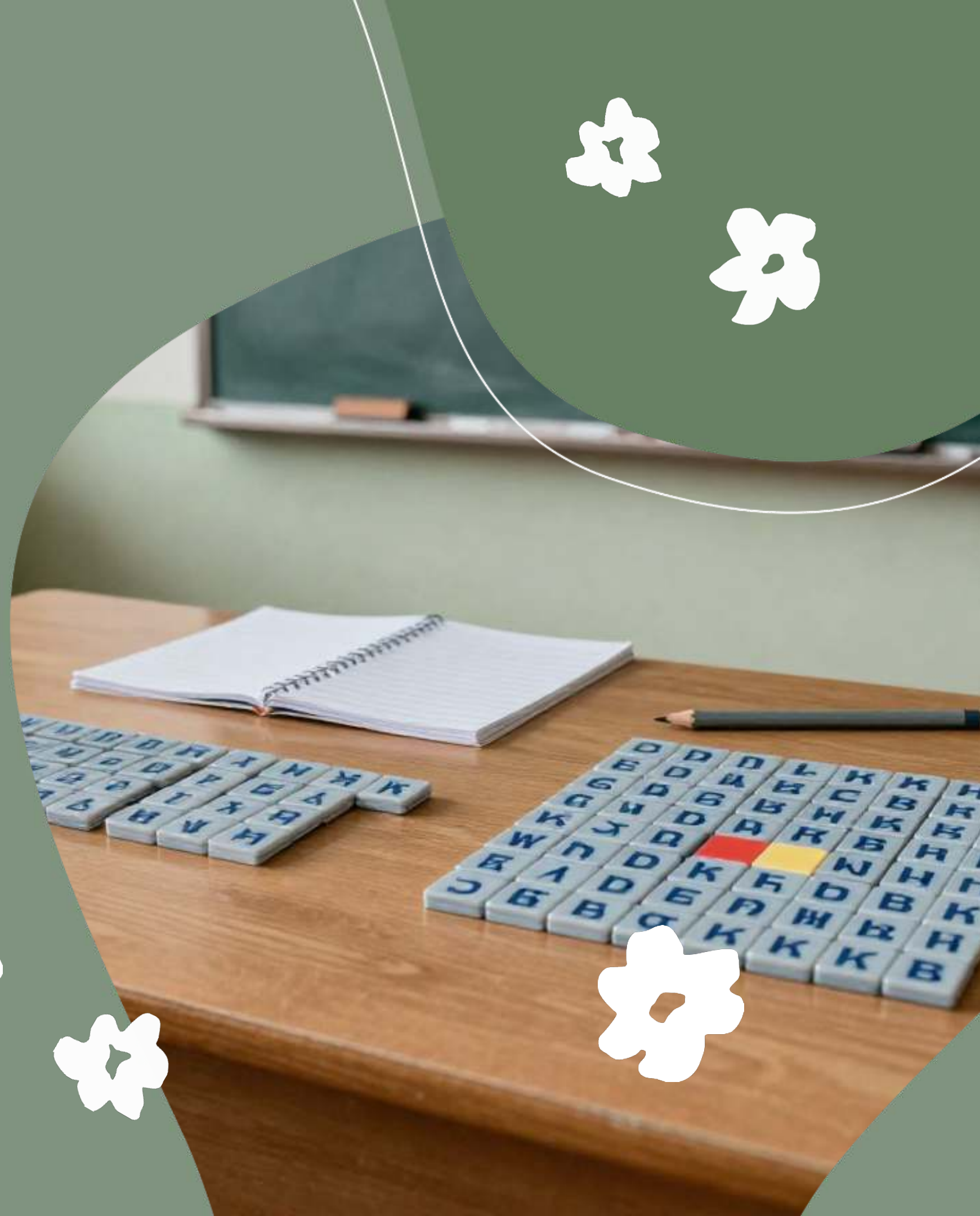


Преобразование буквенных выражений в 7 классе

Буквы помогают записывать выражения короче
и понятнее.



Зачем нужны новые правила

Вы уже умеете считать с дробями и решать простые уравнения. Теперь буквы будут обозначать переменные, а преобразование выражений поможет быстрее считать, упрощать формулы и проверять ответы в задачах.



Из чего состоит буквенное выражение

Коэффициент

Коэффициент показывает, на какое число умножается буква. В записи $7x$ коэффициент равен 7, а значит, к переменной x прибавляется именно семь одинаковых частей.

Переменная

Переменная — это буква, которая может принимать разные значения. Если вместо a подставить 4, то выражение $3a + 2$ станет числом 14, и это можно вычислить.

Числовая часть

В выражении могут быть только числа без букв. Они складываются, вычитаются, умножаются и делятся так же, как обычные числа, если не связаны со скобками или буквами.

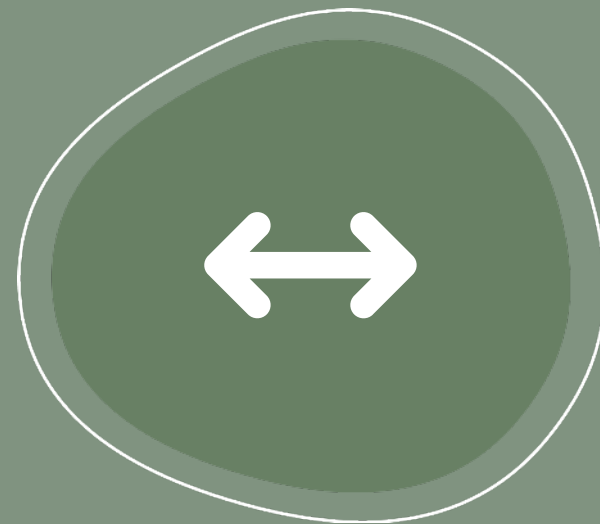
Скобки

Скобки показывают, что действия внутри них надо выполнить вместе. В выражении $2(a + 3)$ число 2 умножается на всю сумму, а не только на первое слагаемое.

Знаки и соседство

Очень важно внимательно читать соседние элементы записи. В выражениях $5y - 2$ и $5y - 2y + 1$ знаки «+» и «-» задают разные действия и не должны смешиваться.

Свойства, которые помогают упрощать



Переместительное свойство

Слагаемые и множители можно менять местами, если от этого не меняется смысл выражения. Это удобно, когда нужно быстрее сгруппировать числа или буквы.



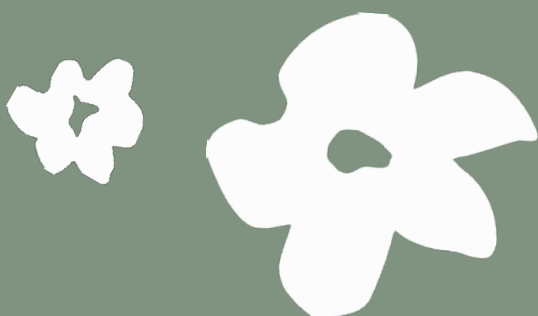
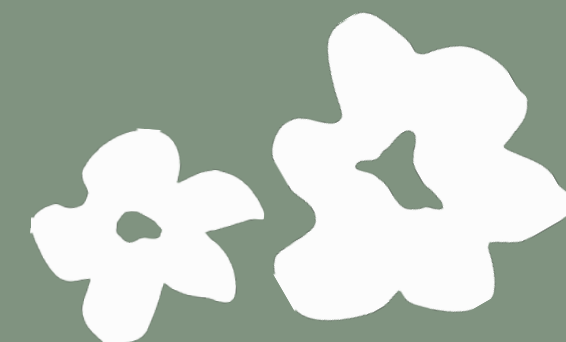
Сочетательное свойство

Несколько одинаковых действий можно объединять по-разному. Благодаря этому числа в выражении удобно складывать или умножать сначала в более простой группе.



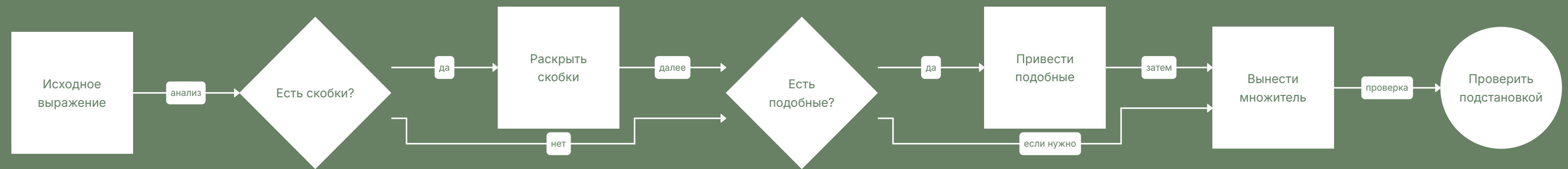
Распределительное свойство

Число перед скобками умножается на каждое слагаемое внутри них. Именно это свойство позволяет раскрывать скобки и переписывать выражение в более удобном виде.



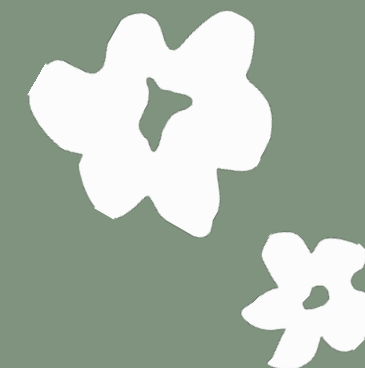
Как упрощают буквенное выражение

Типичный порядок действий на уроках алгебры 7 класса





Раскрытие скобок по распределительному свойству



Число перед скобками

Если перед скобками стоит число, оно умножается на каждое слагаемое внутри. Поэтому $3(x + 4)$ превращается в $3x + 12$, а значение выражения сохраняется.

Минус перед скобками

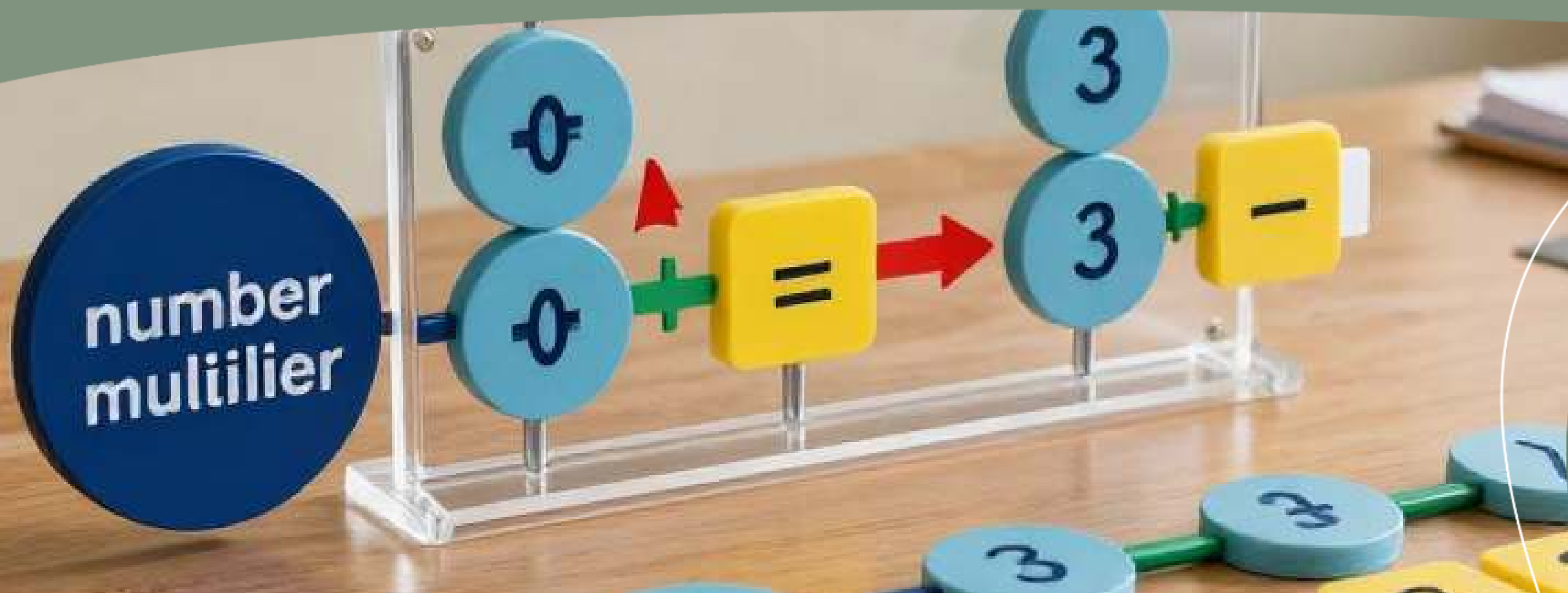
Знак минус перед скобками действует на все слагаемые внутри. В записи $-(a - 5)$ получаем $-a + 5$, потому что каждый знак внутри меняется на противоположный.

Каждый член отдельно

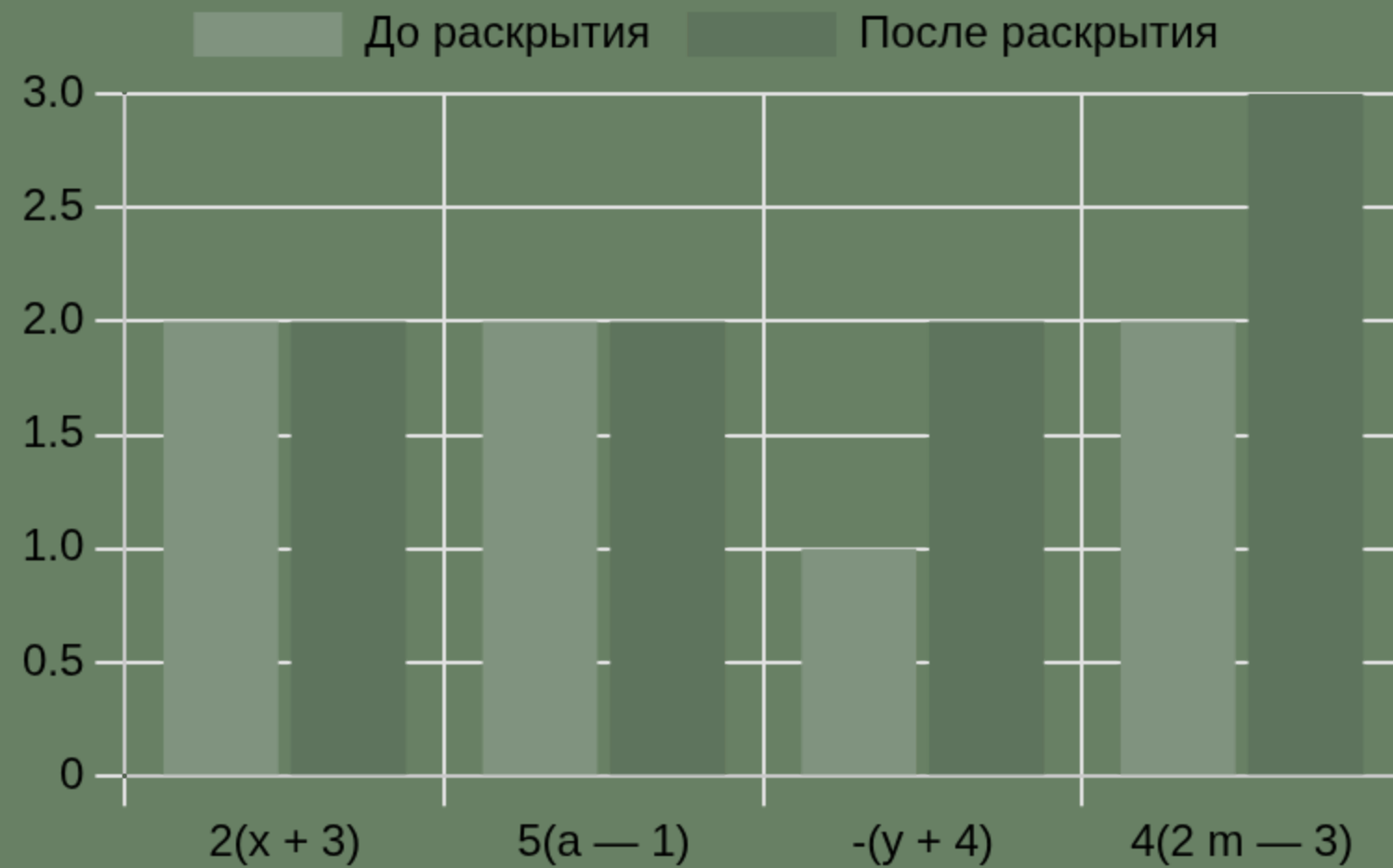
Раскрывая скобки, важно не пропустить ни одно слагаемое. Если внутри суммы два или три члена, каждый из них надо умножить отдельно, без сокращений и пропусков.

Удобство для дальнейших шагов

После раскрытия скобок запись может стать длиннее, но потом её легче привести к более короткому виду. Это особенно важно в заданиях с несколькими действиями.



Как меняется запись после раскрытия скобок



Примеры из школьного курса алгебры 7 класса

На примерах видно, что преобразование сохраняет значение выражения, но меняет его форму и длину.

После раскрытия скобок выражение часто становится длиннее, зато его проще упрощать дальше.

Приведение подобных слагаемых

1. Найдите одинаковую часть

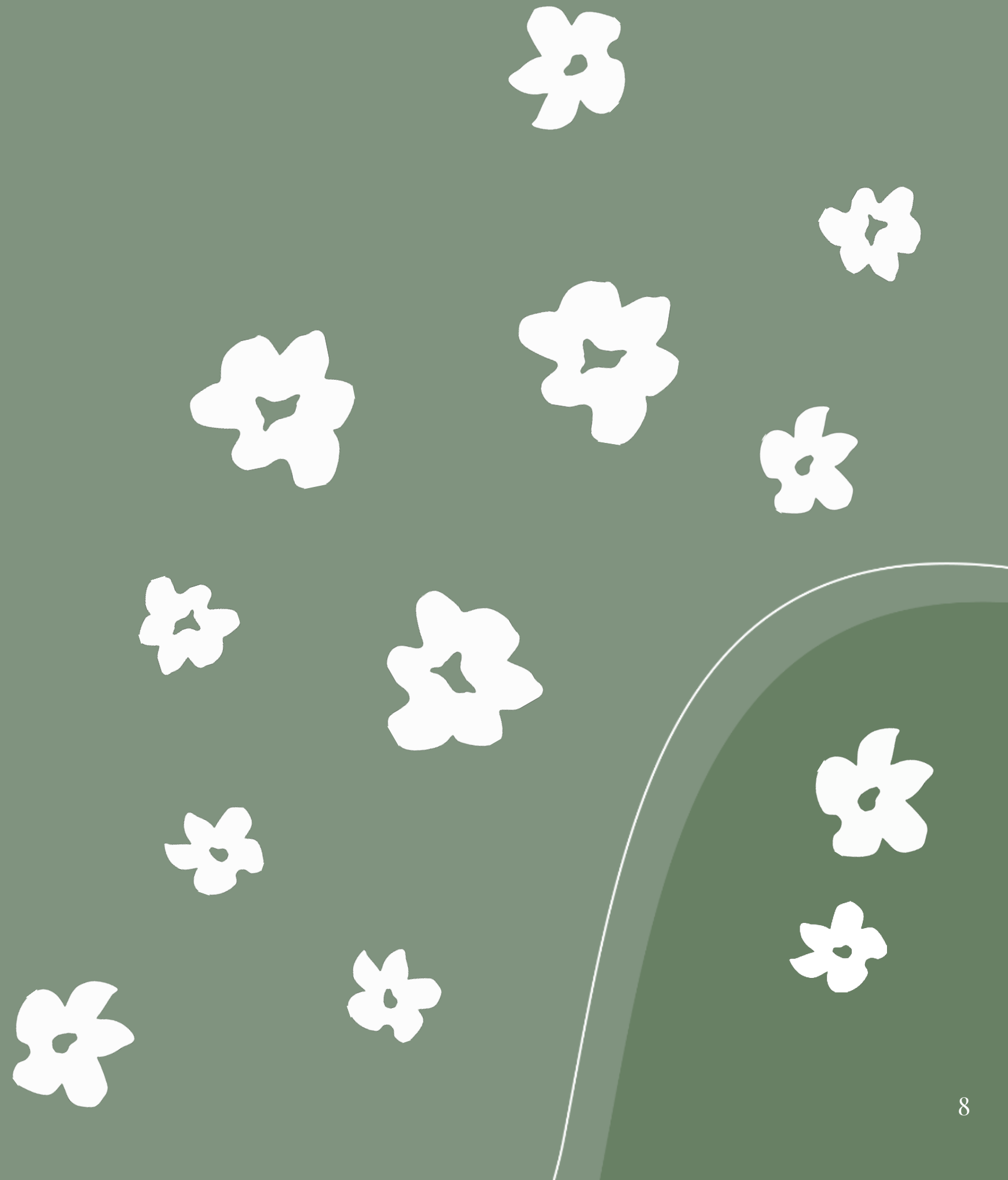
Подобными считаются слагаемые с одинаковой буквенной частью. У них могут различаться только коэффициенты, а буквы и степени должны совпадать полностью.

2. Сложите коэффициенты

Когда слагаемые подобны, складывают или вычитают только числа перед буквами. Например, $3x + 5x = 8x$, потому что буква x остаётся одной и той же.

3. Не смешивайте разные выражения

Неподобные слагаемые объединять нельзя. Записи x и x^2 выглядят похоже, но буквенная часть у них разная, поэтому их нельзя превращать в одно слагаемое.



Примеры приведения подобных слагаемых

В таблице показано, как сокращается запись после объединения одинаковых буквенных частей.

В каждом примере одинаковые буквенные части объединяются, а число слагаемых с буквами уменьшается.

Исходное	Подобные	Результат
$4x+3x$	$4x$ и $3x$	$7x$
$2a-5a$	$2a$ и $5a$	$-3a$
$6m+2-3m+1$	$6m$ и $-3m$	$3m+3$
$8y-2y+5$	$8y$ и $-2y$	$6y+5$

Правила школьного курса алгебры 7 класса



Вынесение общего множителя за скобки



1. Найдите общий множитель

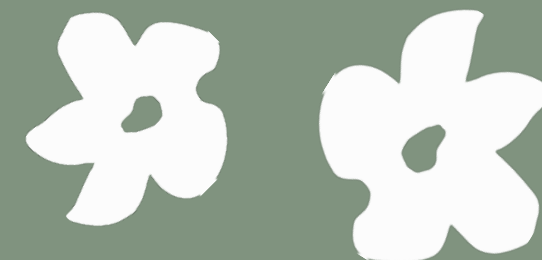
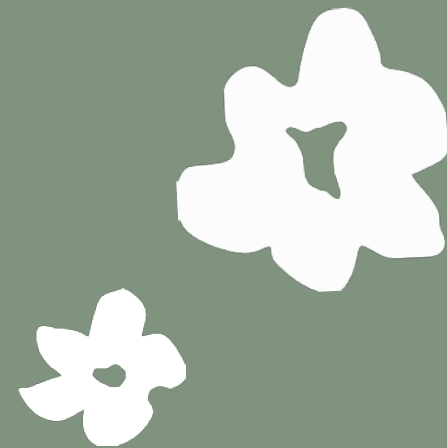
Сначала посмотрите, есть ли число или буква, которые встречаются в каждом слагаемом. Если такой множитель есть, его можно вынести за скобки.

2. Запишите обратное действие

Вынесение множителя — это обратный шаг к раскрытию скобок. Например, $6x + 9$ можно записать как $3(2x + 3)$, потому что 3 есть в обоих слагаемых.

3. Используйте для упрощения

Этот приём часто помогает перед решением уравнений и в длинных выражениях. Короткая запись делает вычисления понятнее и уменьшает риск ошибки.



Группировка слагаемых в длинных выражениях

Ищем общие части

Когда общий множитель не замечен сразу, полезно посмотреть на выражение по частям. Слагаемые с одинаковой буквенной частью можно объединить так, чтобы затем вынести общий множитель.

Разбиваем на пары

В выражении $ax + ay + bx + by$ удобно сначала объединить первые два и последние два слагаемых. После этого в каждой группе появляется свой общий множитель.

Проверяем удобство записи

Группировка нужна не ради самой перестановки, а ради упрощения. Если после объединения выражение легче преобразовать дальше, значит выбран правильный способ.

Работает с несколькими слагаемыми

Особенно полезен этот прием в выражениях из четырех–шести слагаемых. Он помогает увидеть структуру записи и быстрее перейти к выносу общего множителя за скобки.



Проверка преобразований подстановкой числа



Схематические учебные примеры для проверки тождественных преобразований, 7 класс.

Совпадение значений показывает, что преобразование сохранено верно. Если результаты различаются, ошибку нужно искать в знаке, коэффициенте или скобках.

При одинаковой подстановке верные преобразования дают одинаковый результат, а расхождение сразу указывает на место ошибки.

Типичные ошибки семиклассников

Потеря скобок



Самая частая ошибка — раскрыть скобки не полностью. В выражении $2(a + 3)$ число 2 должно умножать каждое слагаемое, иначе значение записи меняется.

Смещение неподобных



Нельзя складывать или вычитать слагаемые с разной буквенной частью. Запись $x + x^2$ не превращается в x^3 , потому что это разные виды слагаемых.

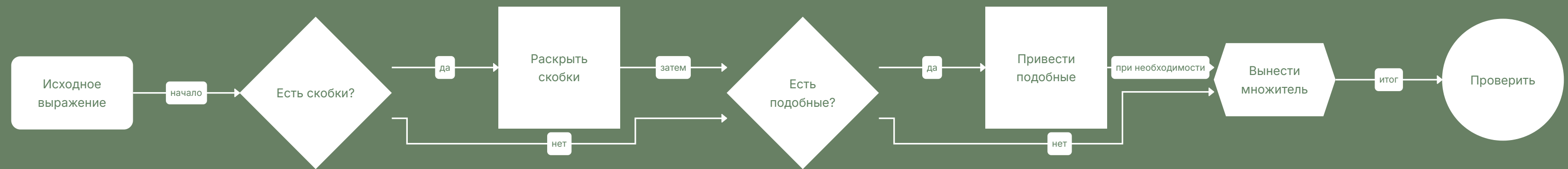
Сбой со знаком минус



При вычитании скобок знаки внутри меняются на противоположные. Если этот шаг пропустить, получится неверное выражение, даже если все остальные действия выполнены правильно.

Как проходит упрощение буквенного выражения

Последовательность действий при работе с выражениями в 7 классе



Основные способы преобразования и их применение

Таблица показывает, какой способ выбирают в разных ситуациях и как выглядит результат на простом примере.

Способы не заменяют друг друга, а дополняют: в одном выражении часто сначала раскрывают скобки, затем объединяют слагаемые и только потом выносят множитель.

Способ	Когда применять	Пример
Раскрытие скобок	Есть число/минус	$4(x + 2)$
Подобные слагаемые	Одинаковая часть	$5x - 2x$
Вынесение множителя	Повторяется общий множитель	$6a + 9$
Группировка	Есть несколько частей	$ax + ay + bx + by$

Связь с формулами и геометрическими задачами



Периметр прямоугольника

Формула $P = 2(a + b)$ показывает, что преобразование помогает работать со скобками и быстро получать удобный вид записи для вычислений и сравнения размеров.



Площадь фигуры

В формуле $S = ab$ буквы обозначают стороны, а преобразование выражений позволяет подставлять значения и получать ответ без лишних действий, особенно в геометрических задачах.



Задачи на движение

При работе со скоростью, временем и расстоянием буквы помогают записать неизвестные величины. Затем выражение можно упростить и легче проверить правильность решения.



Стоимость и скидка

В задачах на цену буквенные выражения показывают, как меняется общая сумма при изменении стоимости одной покупки. Это делает сравнение вариантов быстрым и наглядным.

Где встречаются буквенные выражения в школьных задачах

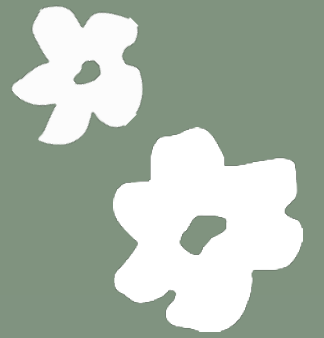


Схематическое распределение учебных примеров 7 класса по темам задач.

Буквенные выражения помогают описывать разные ситуации одной записью, поэтому они встречаются почти в каждом разделе школьной математики.

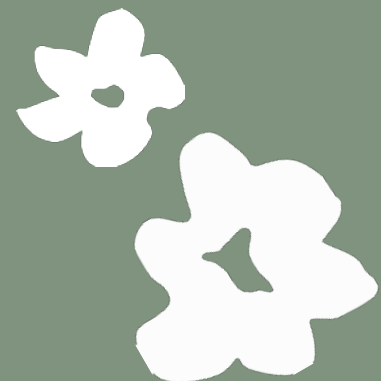
Чаще всего такие выражения нужны там, где есть неизвестная величина и требуется быстро записать правило или зависимость.

Мини-кейс: стоимость тетрадей и скидка



Обычная покупка

В магазине одна тетрадь стоит 25 рублей. Если ученик берет n тетрадей, общая стоимость записывается как $25n$. Такая формула удобна: она сразу показывает, как меняется сумма при увеличении количества покупок.



Покупка со скидкой

Если на каждую тетрадь дают скидку 5 рублей, новая цена становится 20 рублей, а стоимость всей покупки — $20n$. Преобразование выражения помогает быстро сравнить два варианта и увидеть, сколько можно сэкономить.



Главные правила, которые нужно запомнить

1. Сохраняем значение

Любое преобразование должно оставлять значение выражения тем же. Если результат меняется, значит, где-то допущена ошибка в действии, знаке или записи скобок.

2. Сначала смотрим на скобки

Перед началом работы нужно определить, есть ли в выражении скобки. Это помогает выбрать правильный порядок действий и не пропустить важный шаг преобразования.

3. Раскрываем аккуратно

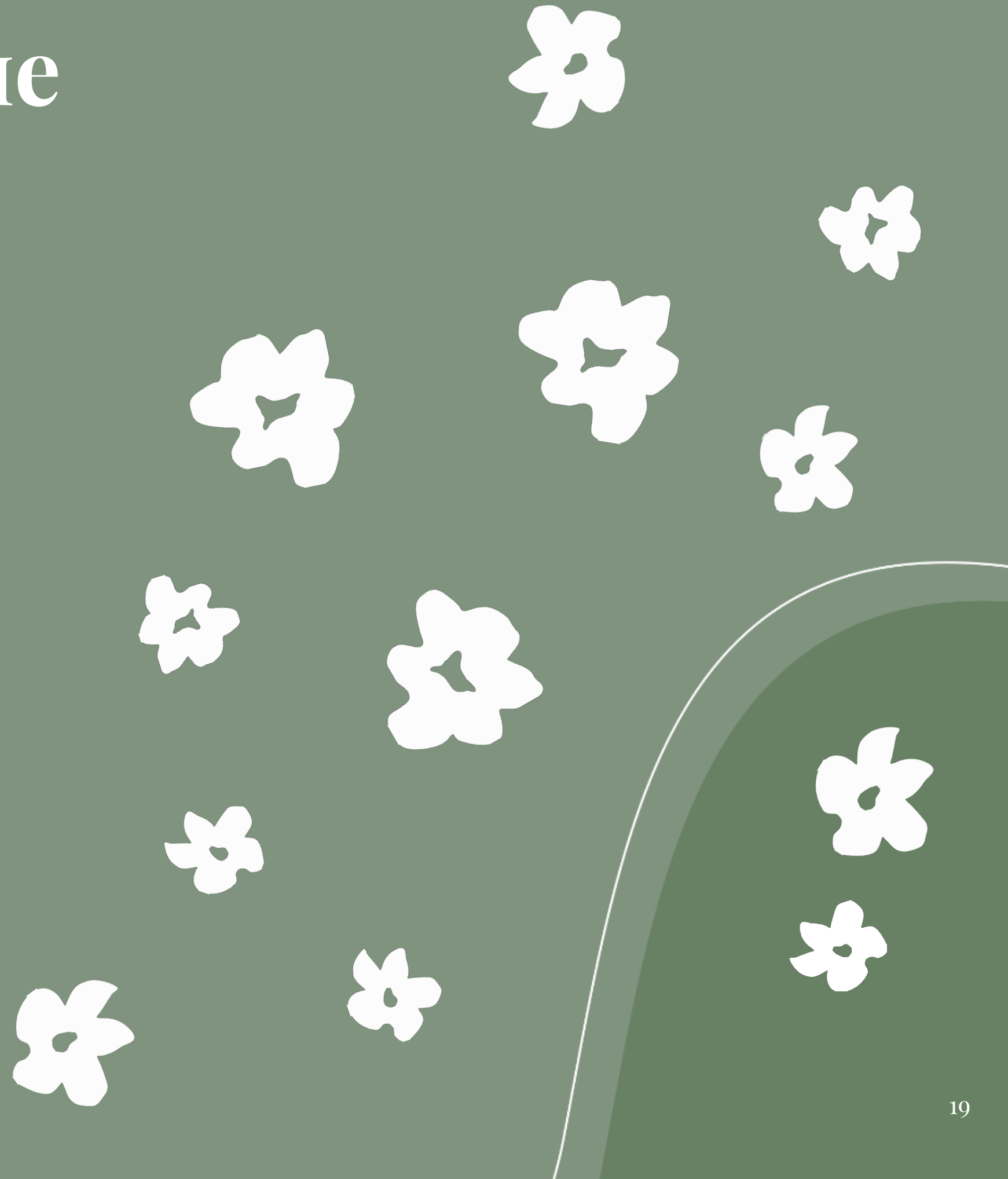
При умножении на скобки число должно действовать на каждое слагаемое. Если перед скобками стоит минус, знаки внутри обязательно меняются на противоположные.

4. Объединяем похожие

Подобные слагаемые складывают или вычитают только тогда, когда у них одинаковая буквенная часть. Неподобные слагаемые объединять нельзя, даже если коэффициенты похожи.

5. Проверяем подстановкой

После упрощения полезно подставить одно и то же число в оба выражения. Совпадение результатов подтверждает правильность преобразования и помогает заметить скрытую ошибку.





Итоги урока: зачем уметь преобразовывать выражения



Умение преобразовывать буквенные выражения делает записи короче, вычисления — быстрее, а решение задач — понятнее. Этот навык особенно важен в алгебре, геометрии и при проверке ответов.

