



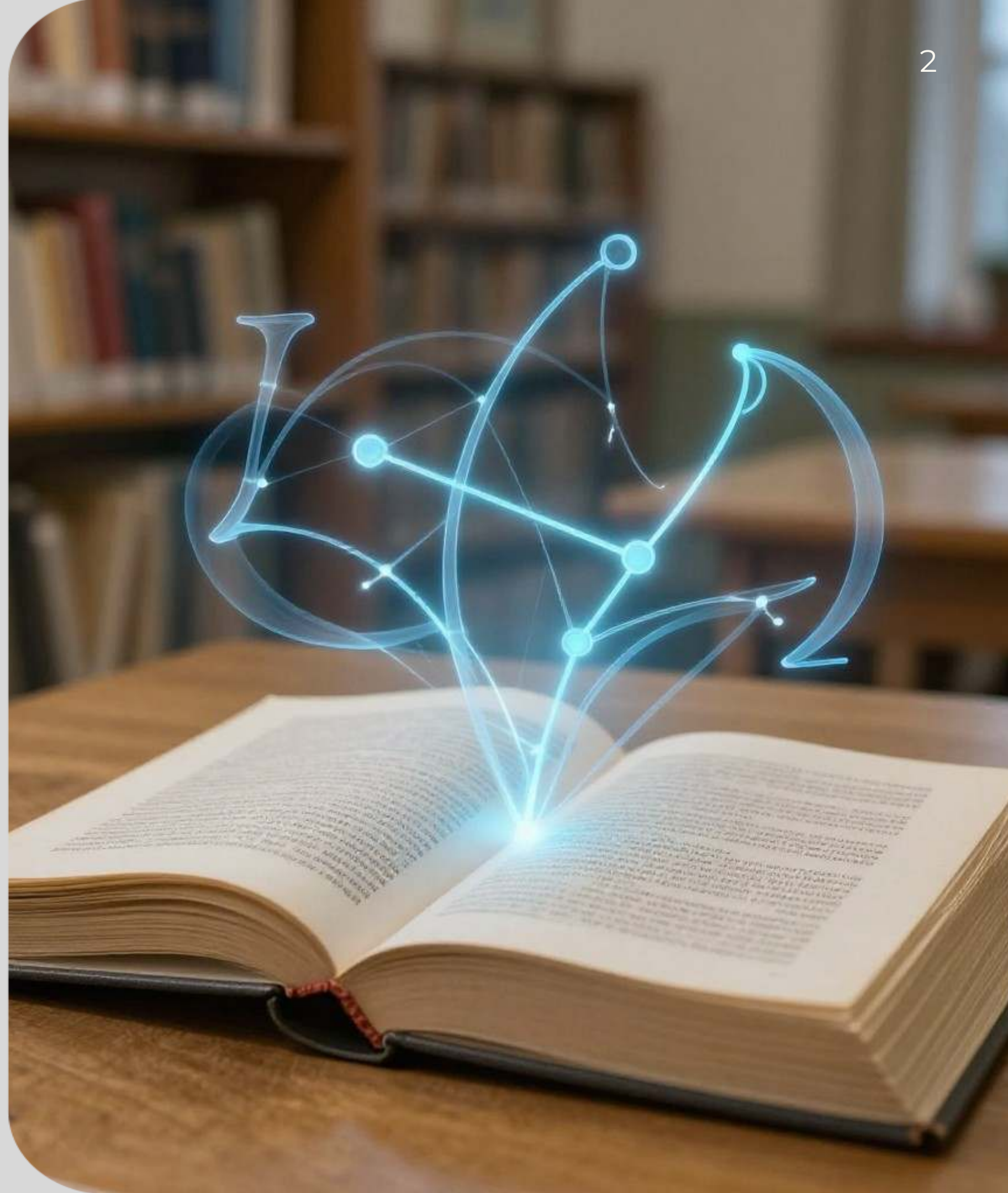
Упрощение выражений

Короче запись — то же значение, быстрее счёт.



Где живут математические выражения

Выражения помогают записывать вычисления коротко и удобно. В них бывают числа, знаки действий и буквы, а встречаются они в примерах, задачах и геометрических формулах.



Виды выражений



Числовые

Состоят только из чисел и знаков действий, поэтому их можно вычислить сразу. Например, $12-3+5$ показывает обычный порядок счёта без букв и переменных.



Буквенные

Содержат букву, значение которой может меняться. Запись $x+7$ удобна, когда нужно описать общий способ решения или одну и ту же зависимость для разных чисел.



Смешанные

Объединяют числа, буквы и действия, например $4x-2$. Именно такие выражения чаще всего упрощают, потому что в них можно собрать одинаковые части.

Главные правила упрощения выражений

Эти правила позволяют менять форму записи, не изменяя значение выражения.

Во всех примерах запись становится удобнее, но значение выражения сохраняется.

Правило	Пример	Результат
Распределительное	$3(a+2)$	$3a+6$
Подобные слагаемые	$2x+5x$	$7x$
Свойства сложения	$4+7+3$	$(4+3)+7$

Подобные слагаемые

1

Подобные слагаемые имеют одинаковую буквенную часть, поэтому их можно складывать или вычитать. Например, $2x$ и $5x$ относятся к одной группе, а значит объединяются в один член.

2

Слагаемые $3a$ и $7a$ тоже подобные: буква одинакова, меняются только коэффициенты. Сначала считают именно числа перед буквой, а затем записывают общую буквенную часть.

3

Выражения x и x^2 не являются подобными, потому что степень буквы различается. При упрощении такие слагаемые не объединяют, даже если буква выглядит одинаково.



Как раскрывают скобки

Если перед скобками стоит число

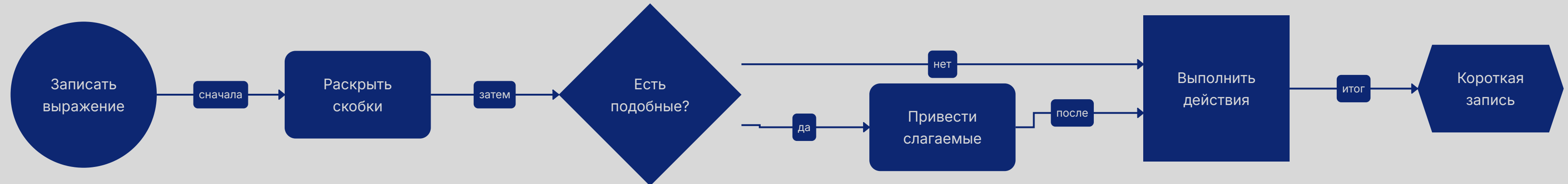
Число перед скобками умножают на каждое слагаемое внутри. Поэтому $2(a+3)$ превращается в $2a+6$, а $4(x-1)$ — в $4x-4$. Здесь важно не пропустить ни одно слагаемое.

Если перед скобками стоит минус

Минус перед скобками меняет знаки внутри на противоположные. Например, $-(x+5)$ записывается как $-x-5$, а $-(a-2)$ — как $-a+2$. Это правило помогает не допустить ошибку в знаках.

Алгоритм упрощения выражения

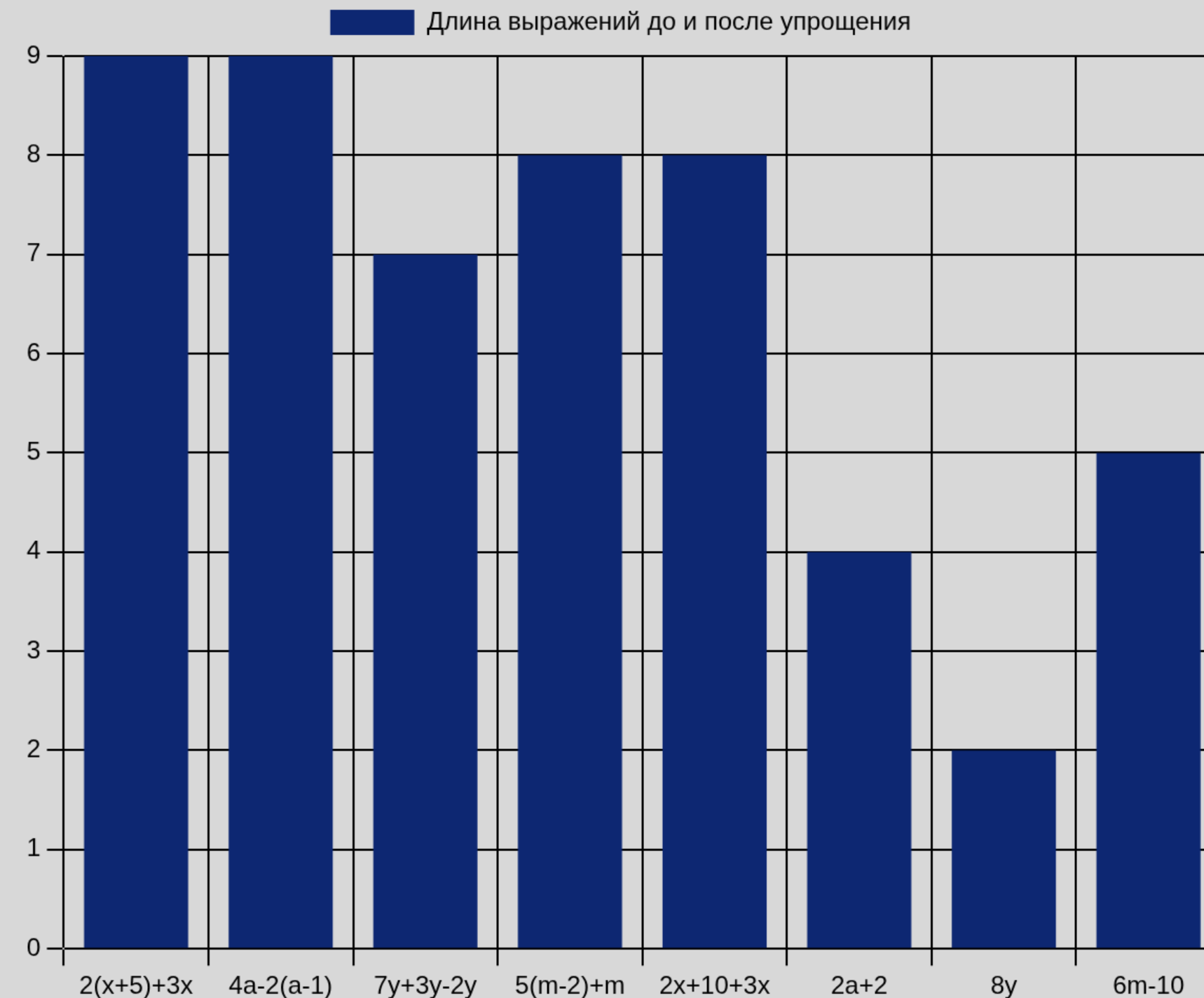
Последовательность действий, подходящая для большинства заданий 5 класса.



Как меняется запись после упрощения

Сравнение показывает, что преобразование убирает лишние скобки и повторяющиеся части. Это особенно заметно в выражениях с несколькими одинаковыми слагаемыми.

После упрощения запись почти всегда становится короче, а выполнять вычисления проще и быстрее.



Подсчёт символов по данным примерам из темы «Упрощение выражений»

Правило работает для каждого слагаемого без исключений. Если умножить только первое, получится неверная запись и ошибка в дальнейшем вычислении.

2

слагаемым внутри скобок нужно умножать на это число.

Скобки со знаком минус



Меняются все знаки

Минус перед скобками означает умножение на -1. Поэтому каждый знак внутри меняется на противоположный, и запись нужно проверять по всем слагаемым.



Примеры преобразования

Запись $-(a+3)$ становится $-a-3$, а $-(4x-7)$ превращается в $-4x+7$. Здесь особенно важно внимательно изменить знак у каждого члена выражения.



Типичная ошибка

Часто оставляют один из знаков без изменения и получают неверный результат. Если в выражении несколько скобок, такой пропуск сразу приводит к ошибке.

Приведение подобных слагаемых на примерах

1

Сначала находят слагаемые с одинаковой буквенной частью и складывают только их коэффициенты. Например, в выражении $6x+2x$ объединяют числа перед x и получают $8x$.

2

Если в записи есть вычитание, действуют так же: $9a-4a+3a$ превращается в $8a$. Буква остаётся прежней, а меняется только числовой множитель при ней.

3

Числа без букв складывают отдельно. В выражении $5m+2-3m+7$ буквы m объединяют между собой, а затем считают $2+7$. Получается $2m+9$.

4

Такой способ делает запись короче и помогает не путать разные части выражения. Главное правило: складывать или вычитать можно только подобные слагаемые.

Типичные ошибки и правильные записи

Ошибка	Верно	Почему
$2(x+4)=2x+4$	$2x+8$	Умножают каждое слагаемое
$-(a-3)=-a-3$	$-a+3$	Знаки меняются на противоположные
$x+x=x^2$	$2x$	Складывают коэффициенты

В таблице показаны частые ошибки при упрощении и верные варианты записи.

Большинство ошибок связано со скобками и неверным пониманием одинаковых слагаемых. Важно проверять каждый знак и не смешивать разные буквы.

Упрощение выражений с несколькими действиями

1. Сначала скобки

Если в выражении есть скобки, их раскрывают в первую очередь. Это помогает увидеть все слагаемые и не потерять знаки при дальнейших преобразованиях.

2. Умножение на число

Далее выполняют умножение перед скобками и приводят полученные части к удобному виду. Например, в записи $4x - 2(x - 3) + x$ сначала раскрывают скобки.

3. Подобные слагаемые

После раскрытия скобок собирают одинаковые буквенные части. В примере $4x - 2x + 6 + x$ объединяют члены с x и получают $3x + 6$.

4. Итоговая запись

Когда все одинаковые части собраны, выражение записывают в более коротком виде. Такой порядок действий делает решение понятным и аккуратным.

Упрощение в геометрии



Периметр прямоугольника

В геометрии упрощение сразу показывает, как связаны стороны фигуры. Периметр прямоугольника записывают как $2(a+b)$: сначала складывают длины сторон, а затем удваивают результат. На рисунке удобно показать прямоугольник с подписями a и b .



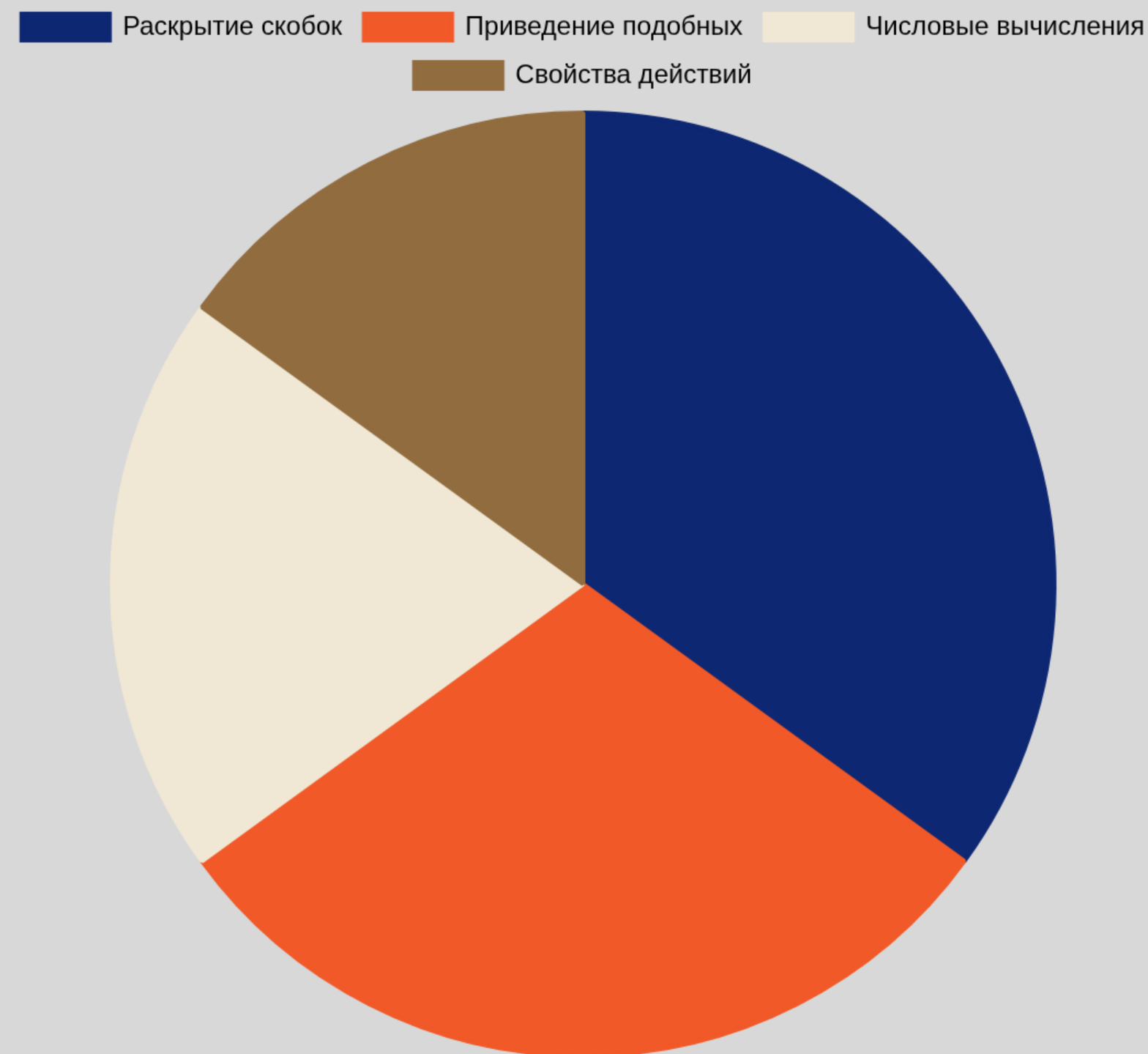
Площадь и измерения

Если известны длины сторон, выражение можно упростить до подстановки чисел. Формула площади прямоугольника ab остаётся короткой и понятной, поэтому легче быстро вычислить ответ. Иллюстрация с прямоугольником помогает запомнить, где какая сторона.

Какие приёмы используются чаще всего

Диаграмма показывает, какие шаги встречаются в заданиях темы наиболее часто.

Основная нагрузка приходится на раскрытие скобок и приведение подобных слагаемых. Именно эти приёмы чаще всего определяют итоговую форму выражения.



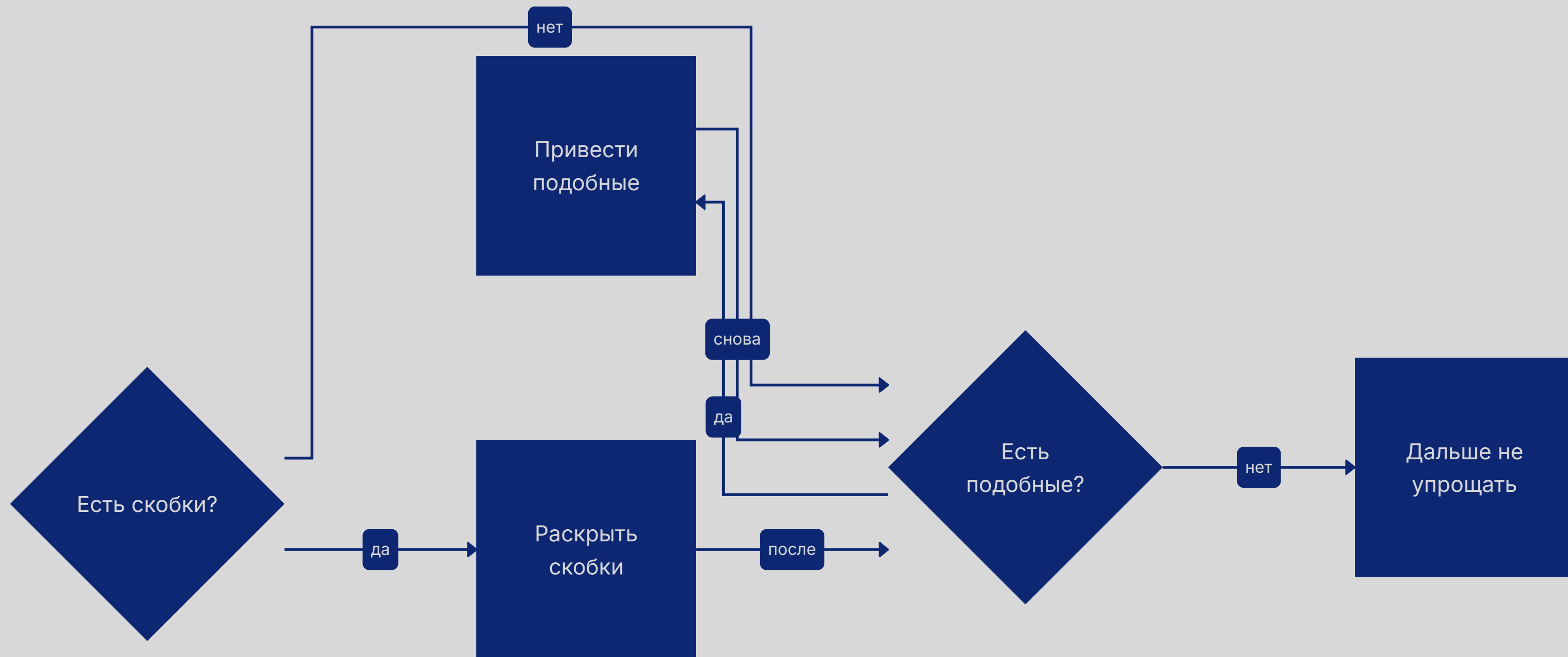
Проверка подстановкой показывает, совпадает ли результат после преобразования. Если значения одинаковы, упрощение выполнено верно и ошибки в знаках не допущены.

9

получают при подстановке $x = 2$ в
исходное и упрощённое
выражения

Когда выражение уже нельзя упростить

Схема показывает последовательность проверки выражения на наличие скобок и подобных слагаемых.



Связь с решением уравнений

1

Перед решением уравнения выражение часто сначала упрощают. Это сокращает количество шагов и помогает быстрее увидеть, какие действия нужно выполнить дальше.

2

Например, $5x+2x=14$ сначала записывают как $7x=14$. После этого уже легко найти значение x , разделив обе части уравнения на 7.

3

Такая подготовка делает запись короче и понятнее. Ученик меньше рискует ошибиться в вычислениях и быстрее замечает, где нужно работать с одинаковыми слагаемыми.

Практические примеры из задач



Покупки

Если покупают несколько одинаковых предметов, удобно объединять одинаковые слагаемые. Запись $3p+2p$ показывает общий расход и сразу даёт $5p$.



Движение

В задачах на движение часто складывают одинаковые части пути или времени. Выражение $4k+k$ превращается в $5k$ и становится проще для расчётов.



Детали и предметы

Когда считают детали, тетради или другие одинаковые объекты, вычитание тоже можно упростить. Например, $6n-2n$ даёт $4n$ и показывает оставшееся количество.

Что важно запомнить

Упрощение выражений помогает быстро и аккуратно работать с числами, буквами и скобками. Этот навык нужен в вычислениях, геометрии, уравнениях и текстовых задачах каждый день.