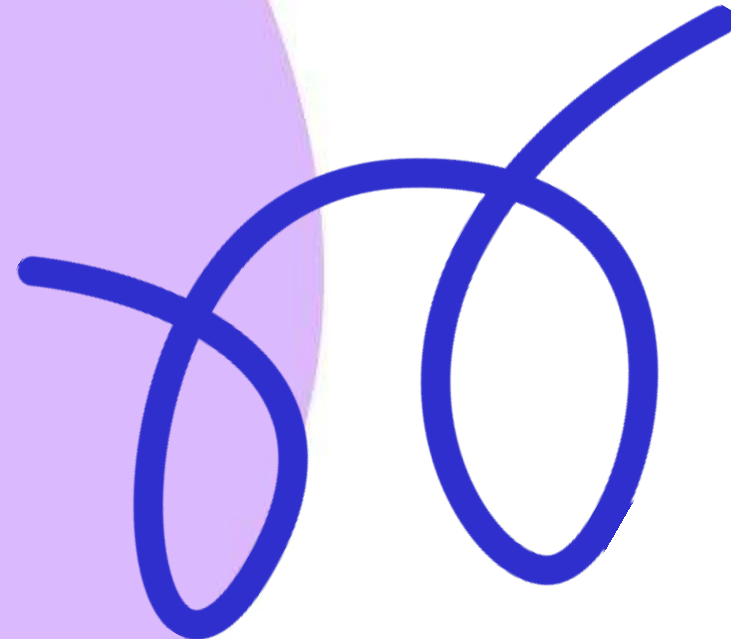




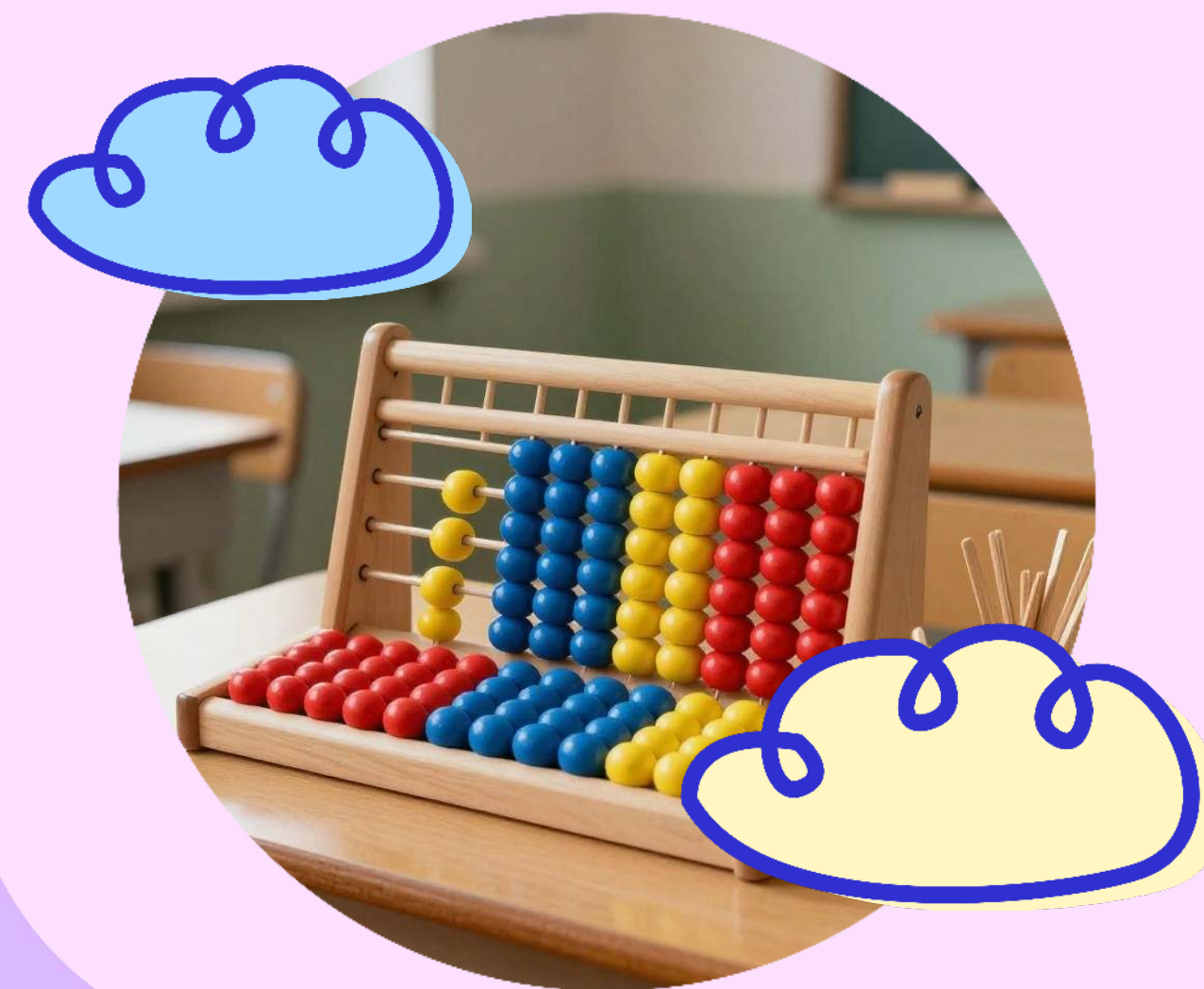
Основной закон арифметики натуральных чисел

Законы счёта, которые упрощают вычисления.



Натуральные числа в арифметике

Натуральные числа лежат в основе счёта, а сложение и умножение позволяют работать с ними особенно удобно. Именно для этих действий арифметические законы помогают быстрее считать, преобразовывать выражения и проверять ответы.



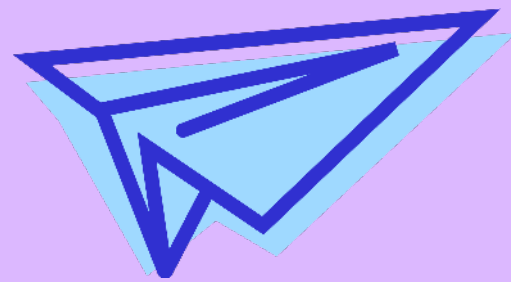
Что называют основными законами арифметики

1 Правила без изменения ответа

Основные законы арифметики описывают такие преобразования, при которых значение выражения остаётся тем же. Меняется только запись: числа можно переставлять, объединять в группы или раскладывать на части.

2 Три главных закона

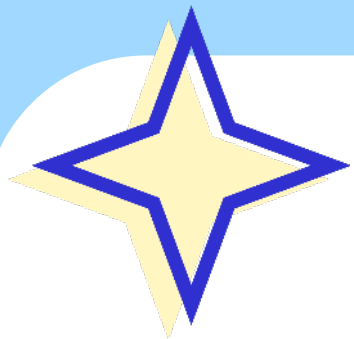
К ним относятся переместительный, сочетательный и распределительный законы. Они особенно важны для сложения и умножения, потому что именно в этих действиях сохраняется результат при допустимых преобразованиях.



3 Границы применения

Эти свойства нельзя бездумно переносить на вычитание и деление. В этих действиях порядок чисел важен, поэтому те же правила в таком виде уже не работают.

Переместительный закон сложения



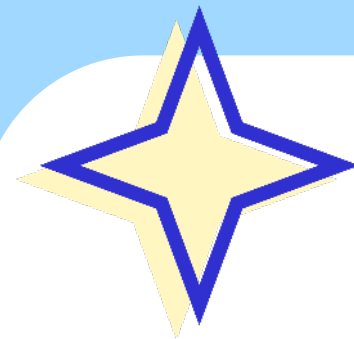
Формула закона

Переместительный закон сложения записывается так: $a + b = b + a$.
Если поменять слагаемые местами, сумма не изменится, потому что складывается одно и то же количество.



Простые примеры

Например, $7 + 5$ равно $5 + 7$, а $12 + 3$ равно $3 + 12$. Такие записи показывают, что порядок слагаемых не влияет на результат вычисления.



Когда это удобно

Закон помогает сначала прибавить то число, которое легче считать, а затем перейти к следующему. Это особенно полезно в устном счёте и при проверке ответа.

Переместительный закон умножения

1

Запись свойства

Переместительный закон умножения выражается формулой $a \times b = b \times a$. Произведение остаётся тем же, если множители поменять местами, не изменяя саму задачу.

2

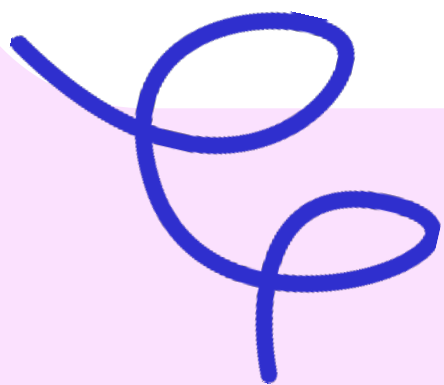
Проверка на примерах

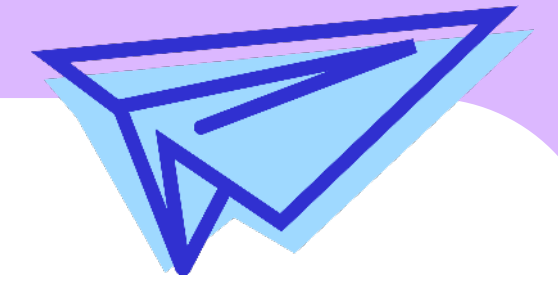
Можно убедиться на равенствах $4 \times 6 = 6 \times 4$, $8 \times 3 = 3 \times 8$ и $9 \times 2 = 2 \times 9$. Ответ во всех случаях совпадает.

3

Практическая польза

При вычислениях иногда выгоднее поставить первым число, которое удобнее умножать. Такой приём ускоряет устный счёт и делает решение более уверенным и точным.





Сочетательный закон сложения



Смысл закона

Сочетательный закон сложения показывает, что итог не зависит от того, как именно сгруппированы слагаемые. Важно лишь, что все числа участвуют в одном и том же сложении.



Зачем он нужен

Этот закон помогает объединять числа в удобные пары. Так легче считать устно, особенно когда одно из слагаемых удобно добавить к другому первым.



Запись и примеры

Формула имеет вид $(a + b) + c = a + (b + c)$.
Например, $(2 + 5) + 3$ и $2 + (5 + 3)$ дают одинаковый результат.

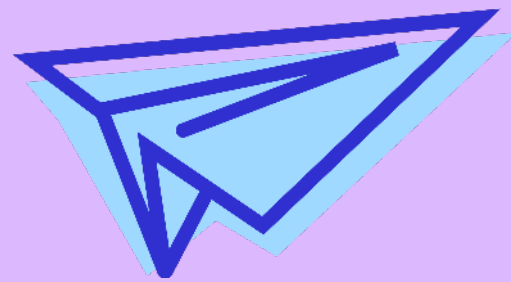
Сочетательный закон умножения

1 Основная формула

Сочетательный закон умножения записывается так: $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$.
Произведение не меняется, если множители по-разному объединить в группы.

2 Примеры равенства

Например, $(2 \times 3) \times 4$ и $2 \times (3 \times 4)$ дают один и тот же ответ. То же происходит в записи $(5 \times 2) \times 3$ и $5 \times (2 \times 3)$.



3 Польза для вычислений

Такое свойство позволяет выбирать более удобный порядок умножения. Если одна из групп даёт простой промежуточный результат, вычисление становится быстрее и проще.



2

части суммы можно раскрыть
отдельно, а затем сложить
результаты.

Школьный курс математики, 8 класс

Это число показывает, что сумма в скобках может
быть разложена на два удобных слагаемых
без изменения результата вычисления.

Как законы помогают считать быстрее



Удобное разложение

Выражение 8×7 можно заменить на $8 \times (5 + 2)$. Так число разбивается на более простые части, и вычисление становится короче и понятнее.



Меньше сложных шагов

После раскрытия скобок получается $8 \times 5 + 8 \times 2$. Сначала находят лёгкие произведения, а затем складывают их, не перегружая устный счёт.



Проверка ответа

Если результат получился неожиданным, законы помогают быстро перепроверить вычисление. Ученик может сравнить исходную запись и преобразованную форму, чтобы заметить ошибку.



Связь с задачами

Такие приёмы часто используются в задачах на количество предметов. Когда группы одинаковые, удобно выбирать такой порядок действий, который быстрее приводит к ответу.

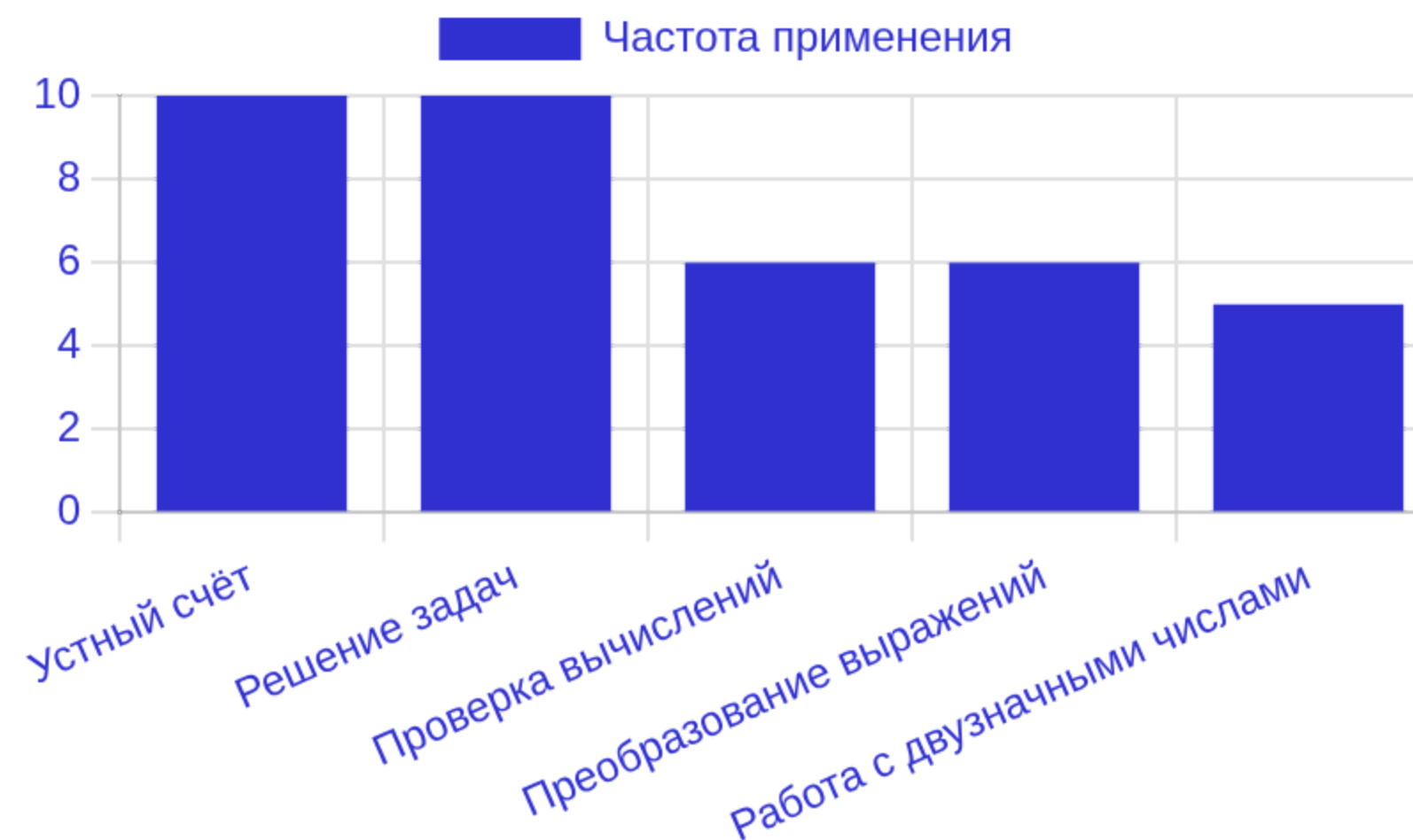


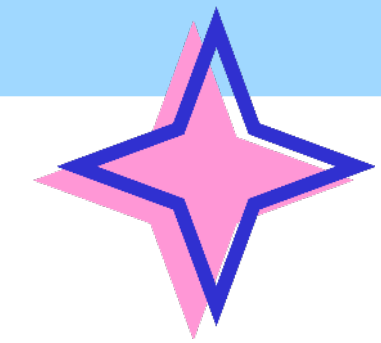
Где применяются законы арифметики чаще всего



Законы особенно полезны там, где нужно быстро выбрать удобный порядок действий и не потерять точность при вычислениях.

На первом месте — устный счёт и решение задач: именно они чаще всего требуют гибкого преобразования записей.





Сравнение трёх основных законов

Таблица показывает, как три закона арифметики по-разному упрощают вычисления, но сохраняют один и тот же результат.

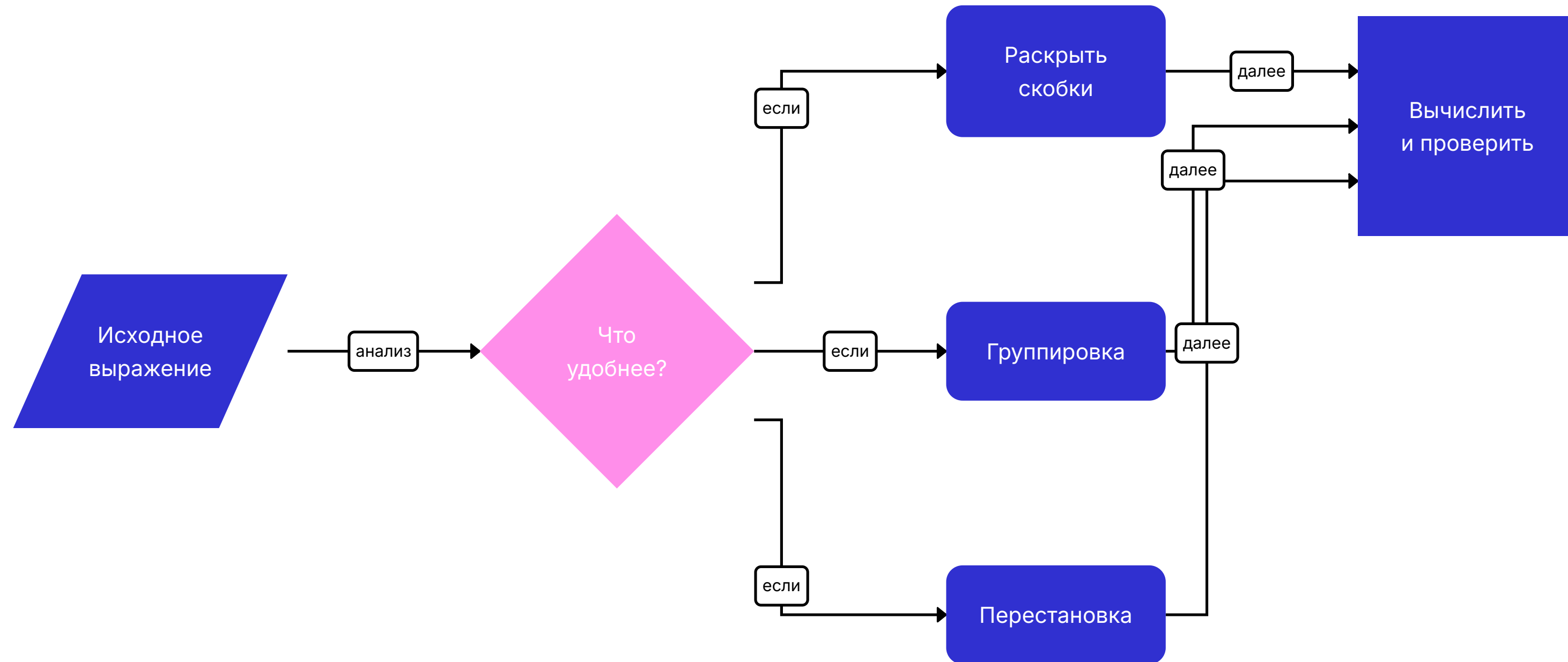
Все три закона сохраняют значение выражения и делают вычисления быстрее и надёжнее.

Закон	Формула	Пример	Применение
Переместительный	$a+b=b+a$	$7+4=4+7$	Счёт
Сочетательный	$(a+b)+c=a+(b+c)$	$(1+2)+3$	Удобные пары
Распределительный	$a(b+c)=ab+ac$	$4(3+2)$	Раскрытие скобок

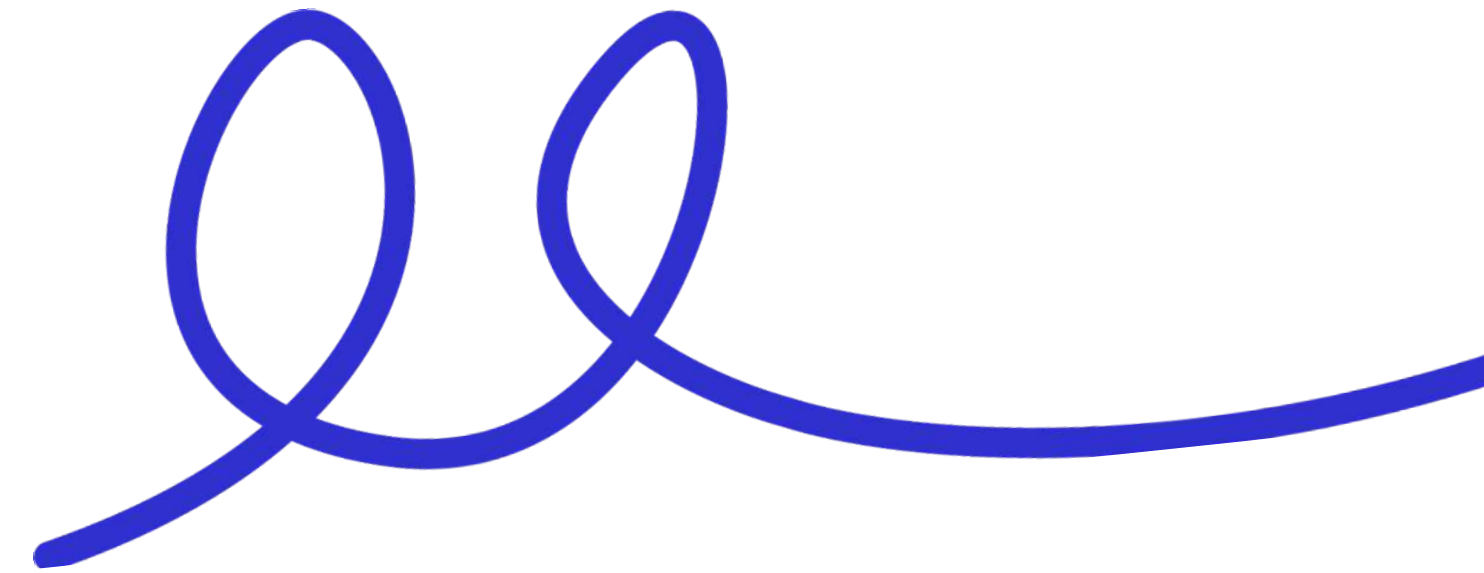
✦ Школьный курс математики, 8 класс

Как применять закон при вычислении выражения

Последовательность действий при выборе удобного способа вычисления выражения с использованием основных законов арифметики.

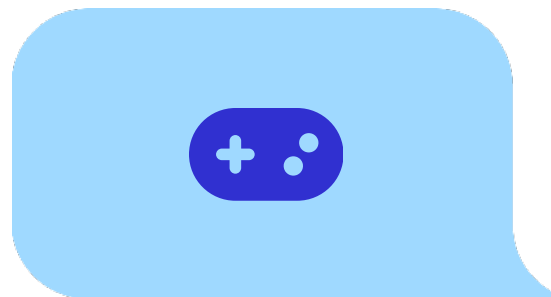


Примеры из повседневной жизни



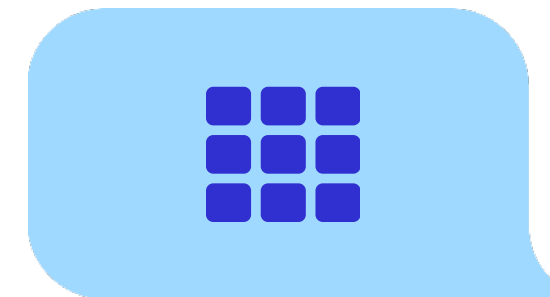
Покупки в магазине

При покупке нескольких товаров удобно сначала сложить более простые числа. Если есть 6 яблок и 4 груши, то можно считать как $4 + 6$, не меняя общий результат.



Счёт в игре

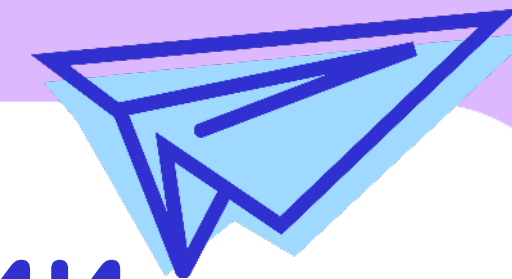
При подсчёте очков важно быстро складывать баллы из разных раундов. Законы помогают переставить или объединить числа так, чтобы вычисление стало короче и понятнее.



Группы предметов

Если предметы разложены рядами или коробками, удобно менять порядок и группировку. Например, 3 ряда по 4 предмета и 4 ряда по 3 предмета дают одинаковое количество.

Типичные ошибки при использовании законов



✦ Путают действие

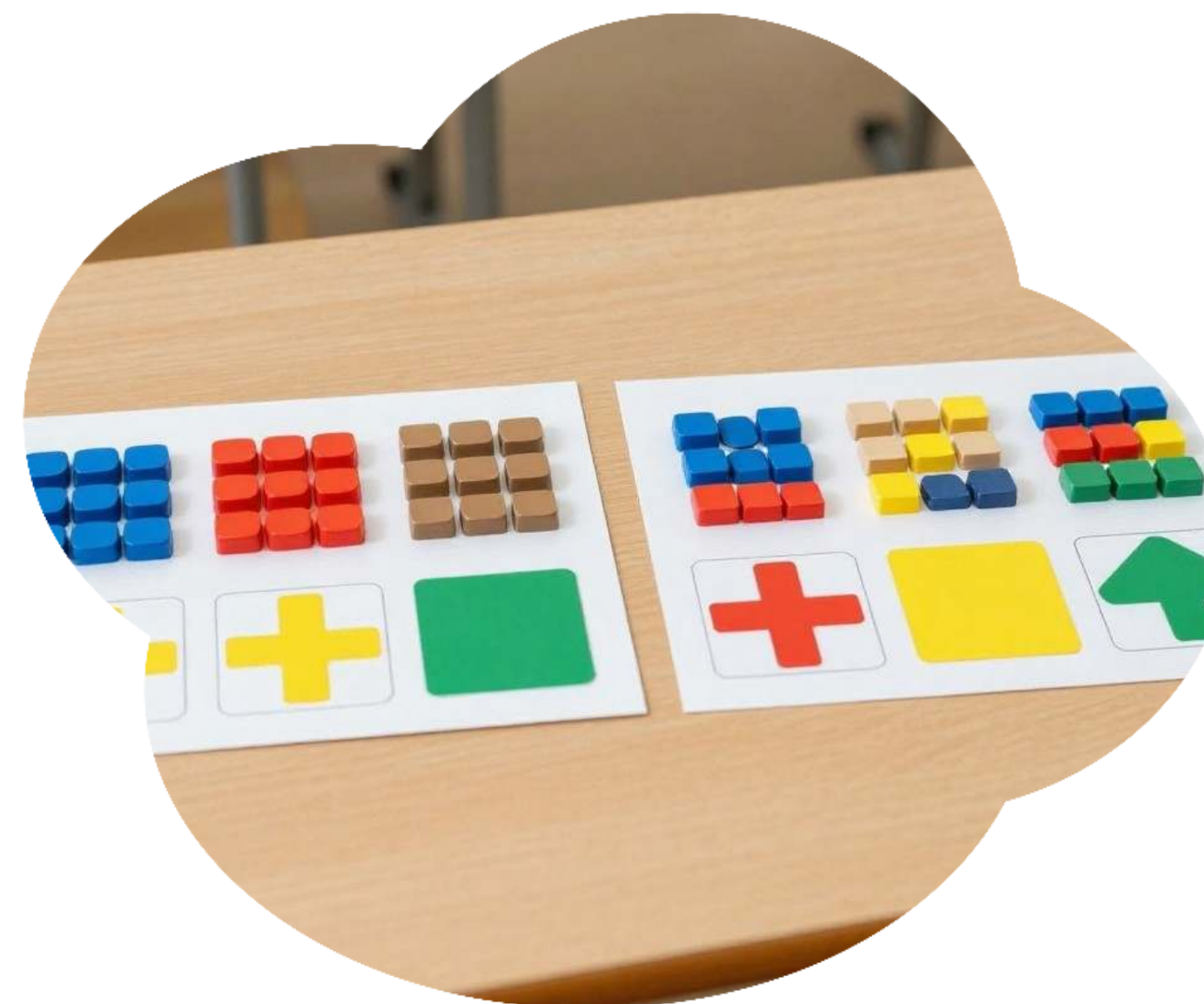
Иногда ученик применяет закон сложения там, где нужно умножение, или наоборот. Из-за этого выражение записывается неверно, хотя внешне преобразование может выглядеть убедительно.

✦ Скобки ставят неверно

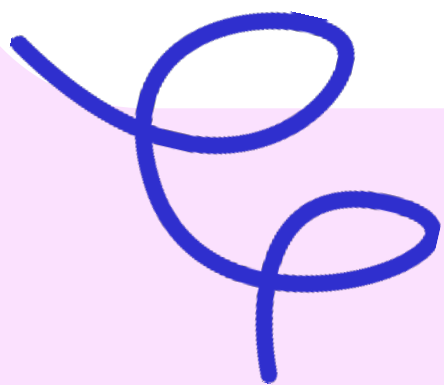
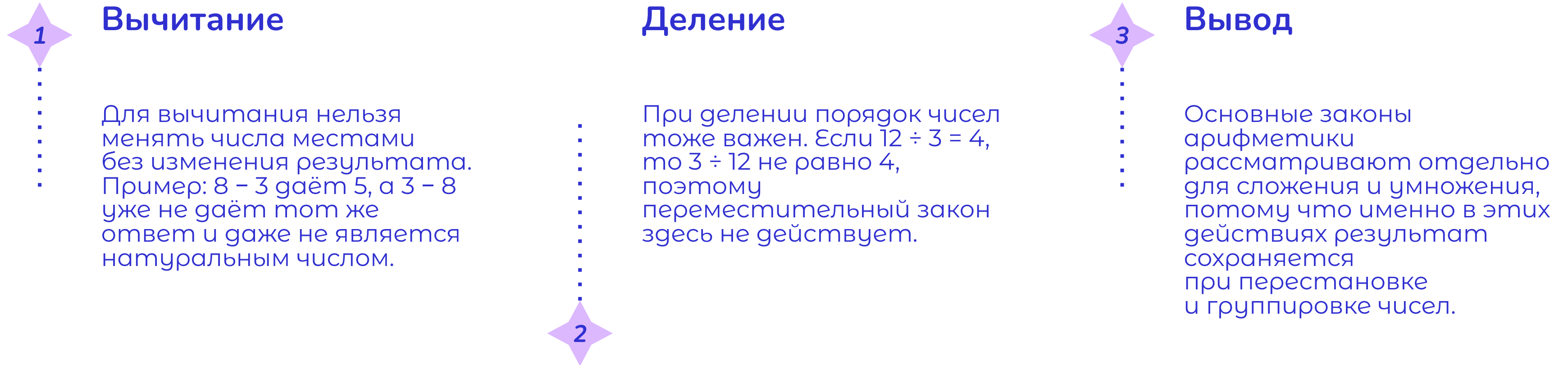
Ошибки часто возникают при перестановке групп без сохранения смысла выражения. Неправильно расставленные скобки меняют порядок действий и приводят к другому результату.

✦ Переносят законы лишний раз

Переместительный и сочетательный законы нельзя бездумно переносить на вычитание и деление. В этих действиях перестановка чисел обычно меняет ответ, поэтому правило не работает.



Для каких действий законы не подходят

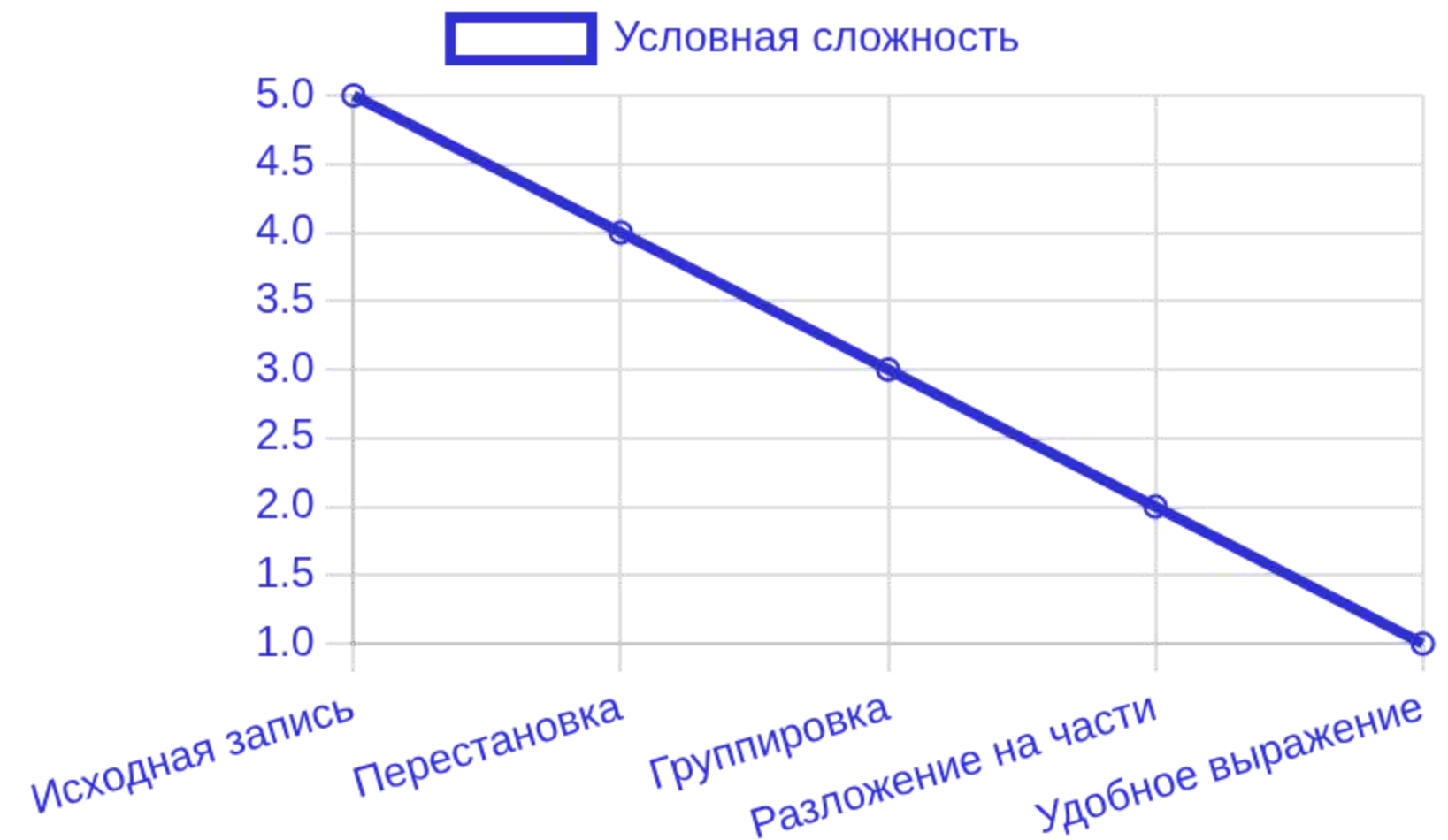


Как меняется удобство вычисления при применении законов

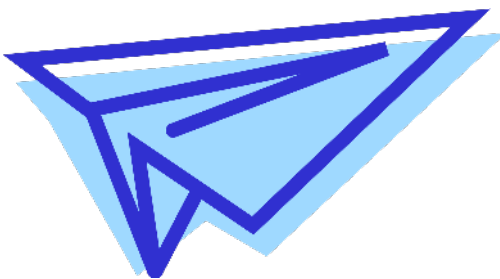


График показывает не точные числа, а общий ход решения: после каждого преобразования выражение становится короче и понятнее для вычисления.

Чем лучше выбрано преобразование, тем ниже условная сложность; самое заметное упрощение даёт распределительный закон.



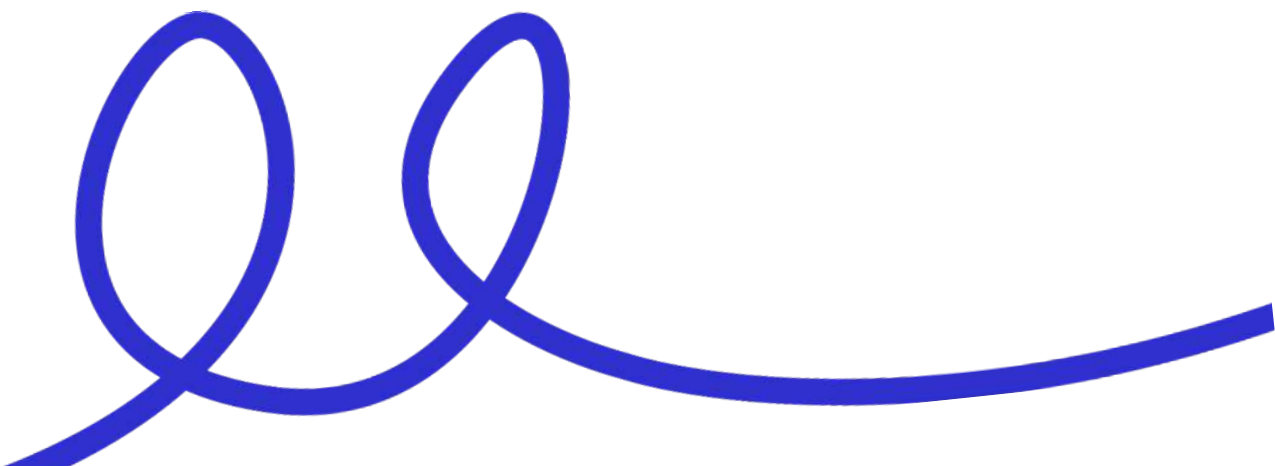
Наглядные равенства, которые подтверждают законы



- ✦ Примеры показывают, что разные записи одного выражения могут приводить к одному и тому же ответу.
- ✦ Законы подтверждаются равными результатами при разных формах записи выражения.

Закон	Пример	Итог
Переместительный	$5+9=9+5$	14
Сочетательный	$(2+7)+1=2+(7+1)$	10
Распределительный	$6\times(3+2)=6\times3+6\times2$	30

Школьный курс математики, 8 класс



Зачем эти законы нужны в алгебре



Упрощение выражений

В алгебре законы помогают преобразовывать выражения так, чтобы они стали короче и удобнее для вычислений. Это особенно важно, когда появляются скобки, переменные и более длинные записи.



Работа с уравнениями

При решении уравнений нужно аккуратно менять вид записи, не изменяя её смысл. Основные законы арифметики помогают выполнять такие преобразования правильно и без потери равенства.



Основа для новых тем

Без этих свойств труднее изучать дроби, степени, формулы и более сложные преобразования. Поэтому законы арифметики остаются важной опорой для дальнейшей математики.

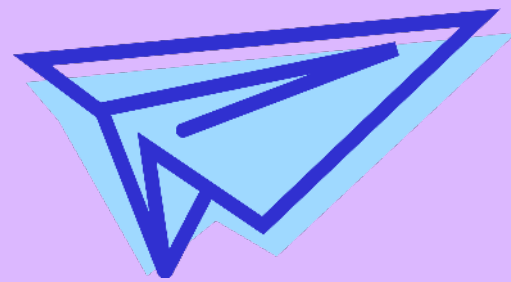
Краткая памятка по трём законам

1 Меняем порядок

Переместительный закон позволяет переставлять слагаемые и множители местами. Это удобно, когда один из компонентов легче вычислить первым или когда нужно сделать запись понятнее.

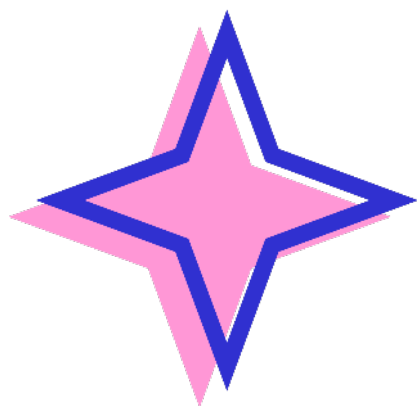
2 Меняем группировку

Сочетательный закон разрешает по-разному объединять числа в сложении и умножении. Благодаря этому можно составлять удобные пары и выполнять действия в более простом порядке.



3 Раскрываем скобки

Распределительный закон показывает, что число умножается на каждое слагаемое в скобках. Такой приём помогает быстро вычислять выражения и упрощать запись.



Главный вывод урока

Основные законы арифметики натуральных чисел помогают считать быстрее, выбирать удобный порядок действий и проверять ответы. Эти правила становятся надёжной основой для дальнейшего изучения алгебры.