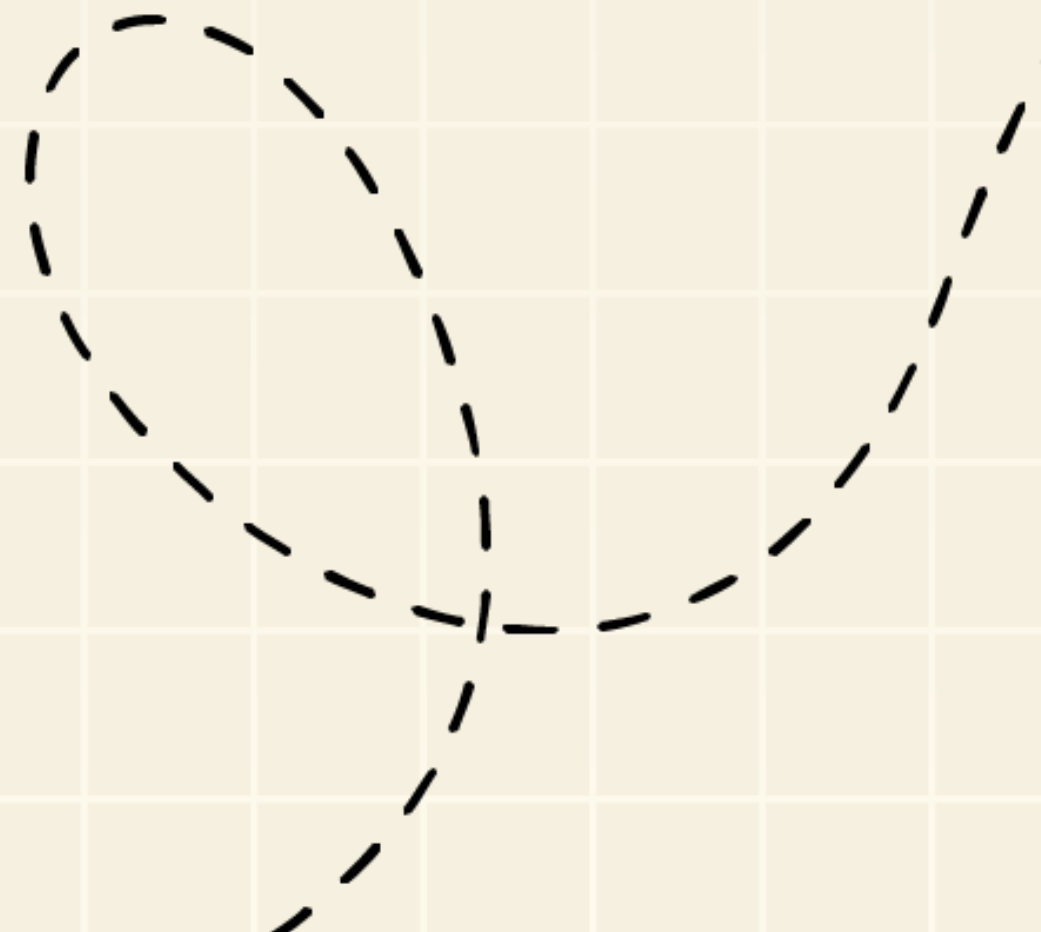


Операции, функции, выражения в информатике 10 класса

Математические записи превращаются в алгоритмы,
программы и правила обработки данных.



Почему эта тема важна для информатики

В формулах, логических проверках и вычислениях по алгоритму выражения «управляют» расчётами. Функции позволяют многократно повторять один и тот же вычислительный процесс для разных входных данных. Понимание приоритета, типов и границ значений помогает избегать ошибок.



Что такое выражение в информатике

01

Выражение — это запись, которая после вычисления принимает конкретный результат: число, логическое значение или строку. Оно опирается на переменные и операторы внутри записи.

02

Арифметические выражения, например $2 \cdot x + 5$, получают числовой итог. Логические выражения вроде $x > 10$ and $y < 3$ формируют ответ true или false, помогая проверять условия.

03

Строковые выражения используются, чтобы преобразовывать тексты, например объединять строки или изменять их состав. Один и тот же текстовый фрагмент зависит от среды, в которой выполняется вычисление.

Основные операции и их свойства

- Таблица: операция, символ в записи, ключевое свойство и пример, чтобы легче ориентироваться в формулах и условиях.
- Переместительность характерна для сложения и умножения, а сравнения всегда дают логический результат. Логические операции в условиях обеспечивают ветвления, а знак минус и деление задают чувствительные места в вычислениях.

Операция	Символ	Свойство	Пример
Сложение	+	переместительное	$a+b$
Вычитание	-	не переместительное	$a-b$
Умножение	*	переместительное	$a*b$
Деление	/	не переместительное	a/b
Степень	$\wedge$	—	x^2
Сравнение	<,>,,≠	true/false	$x>0$



Порядок вычисления выражения

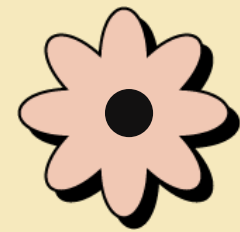


Этапы приоритетов и логики вычислений в калькуляторе, электронных таблицах и коде.

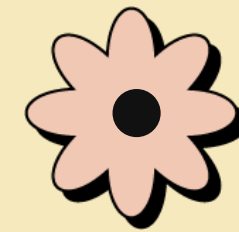
Переменные и допустимые значения



Переменная хранит значение, которое меняется по ходу выполнения алгоритма. Чтобы вычисления были корректными, важно учитывать тип: целые числа, вещественные числа, строки и логические значения обрабатываются по-разному.

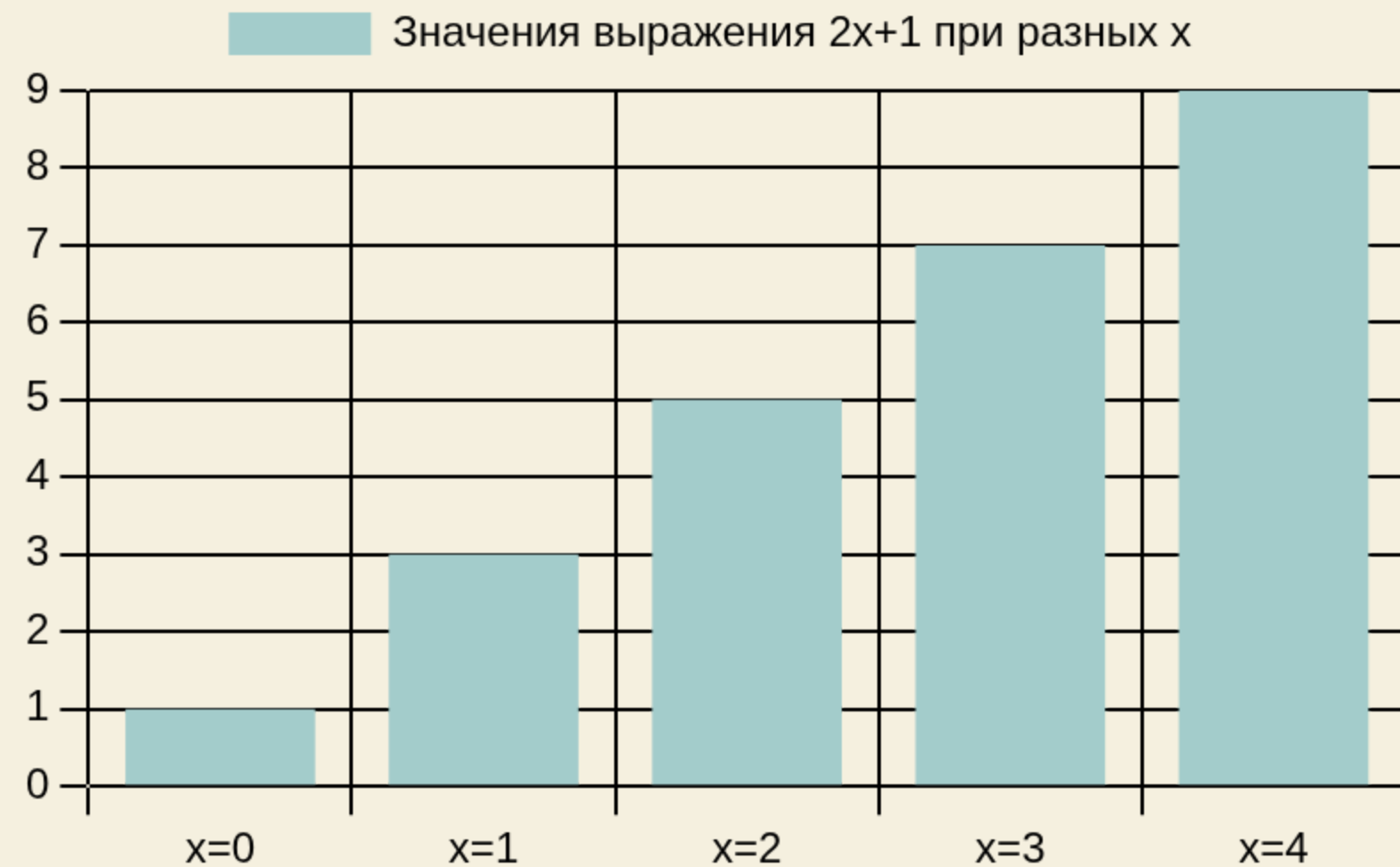


Допустимые значения задаются смыслом задачи: некоторые операции недопустимы, например деление на ноль. Для массивов индекс должен находиться в пределах выделенного диапазона.



Условия сравнения также должны быть составлены корректно: неверное построение логики приводит к неправильным выводам. Границы и типы данных помогают защититься от ошибок ещё до запуска программы.

Как меняется значение выражения при изменении переменной



- При росте x на 1 результат увеличивается на 2. Это признак линейной зависимости, когда изменение входа предсказуемо отражается в выходе.
- По точкам видно постоянное «шаговое» увеличение: формула работает как правило с фиксированным темпом. Такой пример удобно переносить в таблицы и вычислительные модели.

Данные вычислены по формуле $2x+1$; $x \in \{0,1,2,3,4\}$.

Функция как правило преобразования входных данных

Что делает функция

Функция сопоставляет каждому входному значению одно выходное. В программировании она принимает аргументы, выполняет вычисления и возвращает результат. От входа до выхода устанавливается точное соответствие.

Почему зависимость остаётся устойчивой

Эта связь между данными используется многократно: как часть подпрограмм, методов классов и формул электронных таблиц. Благодаря однозначности функция служит основой вычислительных моделей и повторяемых расчётов.

Способы задания функции и зависимости



Формула

Функцию можно задать формулой, где правило вычисления записано прямо. Это удобно для точных расчётов и для реализации в коде, когда нужны вычисления по любым допустимым значениям аргумента.

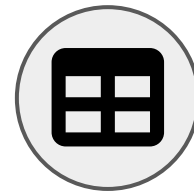
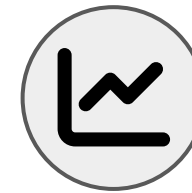


Таблица значений

Таблица показывает набор пар «вход—выход». Она помогает наблюдать изменения и сравнивать значения в отдельных точках, особенно когда точная формула неудобна или задана экспериментально.



График

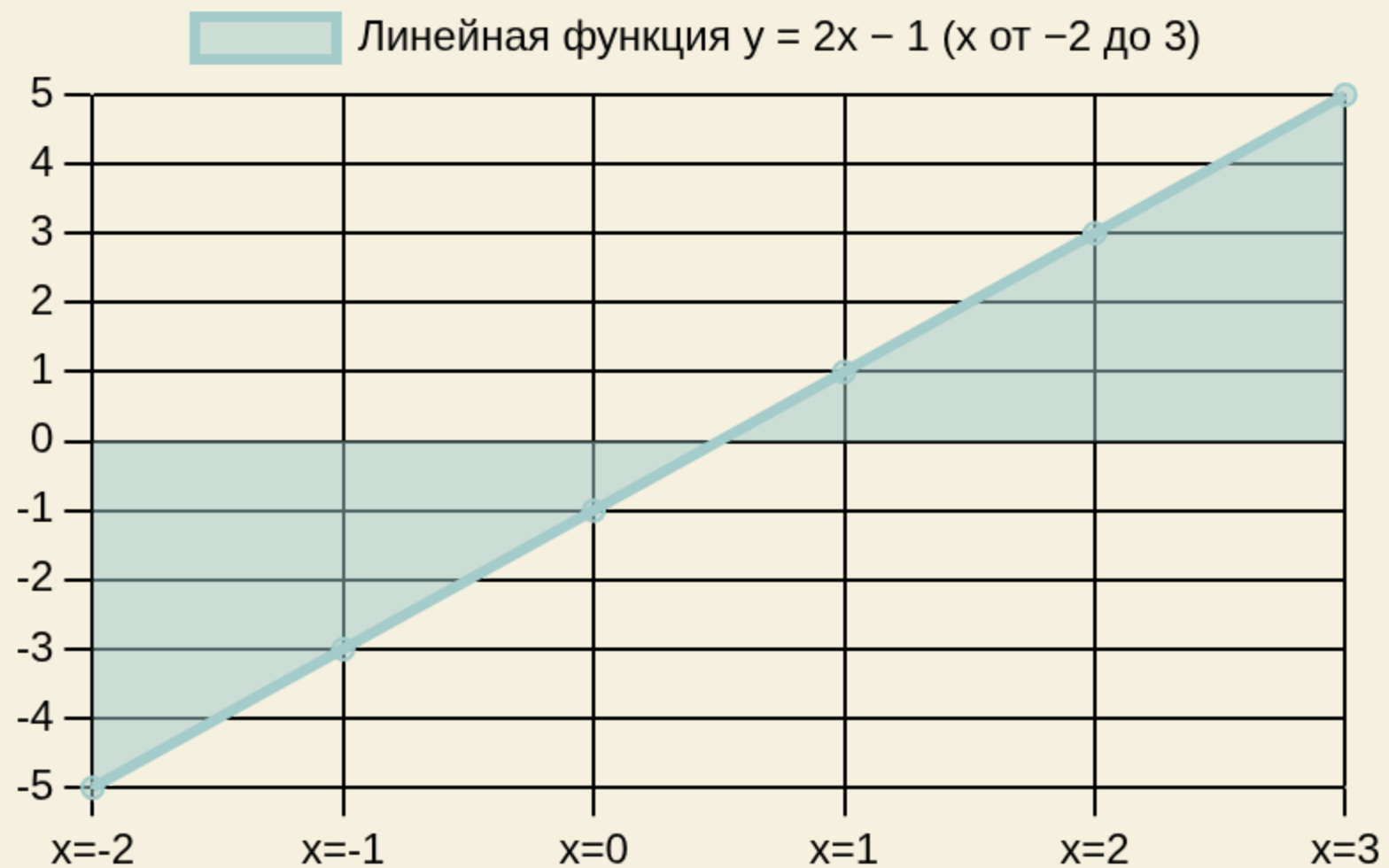
График визуализирует зависимость на координатной плоскости. Он позволяет оценивать тенденции, видеть характер изменения и быстро находить ориентиры, например где значения растут или убывают.



Словесное правило

Словесное описание фиксирует правило в практической форме, понятной человеку. В информатике оно помогает формализовать реальную ситуацию, а затем переводить её в формулы, таблицы или код.

Линейная функция и её график



- График показывает прямую с постоянным наклоном. Здесь $k=2$ задаёт скорость роста, а $b=-1$ — значение при $x=0$.

- Результат растёт равномерно: разность между соседними значениями y
- постоянна. Поэтому линейные модели хорошо подходят, когда изменение примерно стабильное.

Значения вычислены по формуле $y=2x-1$ для $x \in \{-2, -1, 0, 1, 2, 3\}$.

01

Линейная зависимость изменяется равномерно: при одном и том же приросте x прирост y постоянен. Поэтому результаты удобно предсказывать и сравнивать в таблице, а на графике видна прямая линия.

02

Нелинейные зависимости меняются неравномерно: скорость изменения зависит от текущего значения аргумента. Они встречаются в моделях роста, падения, распределения и в задачах с ограничениями, где темп не постоянен.

03

К типичным нелинейным относят квадратичные функции, обратную пропорциональность, степенные зависимости и зависимость с модулем. На координатной плоскости это проявляется параболой, гиперболой и V-образной формой.

04

В анализе данных выбор подходящей модели начинается с формы графика. Если поведение «ломается» или меняет темп, линейная модель может давать систематическую ошибку, а нелинейная — лучше описывает наблюдения.

Линейные и нелинейные зависимости

Типичные функции школьного курса и их признаки

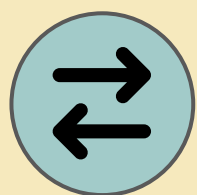


Функция	Формула	Вид графика	Ключевое свойство
Линейная	$y=kx+b$	Прямая	Постоянный
Квадратичная	$y=ax^2+bx+c$	Парабола	Точки экстре
Обратная пропорциональность	$y=k/x$	Гипербола	Неопределё при $x=0$
Модуль	$y= x $	V-образный	Симметрия относительно

- Сравните функции по формуле, форме графика и ключевому свойству. Такая таблица помогает быстро понять, как меняется зависимость и какой анализ требуется при работе с выражениями, графиками и таблицами значений.

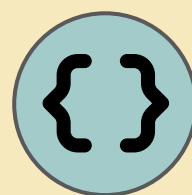
- Каждый тип функции задаёт свой характер изменения: прямолинейный или «ускоряющийся», с ограничениями и симметрией. От типа зависимости зависит стратегия проверки значений, подбор формулы и интерпретация графика.

Действия с выражениями и функциями в вычислениях



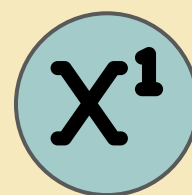
Подстановка значений

Подставьте конкретные значения переменных в выражение, чтобы получить числовой или логический результат. В программе это соответствует вычислению аргументов перед вызовом функции.



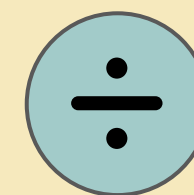
Раскрытие скобок

Раскройте скобки и аккуратно перенесите знаки, соблюдая правила преобразований. В алгоритме это помогает привести выражение к единому виду для дальнейших упрощений и проверки.



Приведение подобных и степеней

Приведите подобные слагаемые и упростите степени, действуя по правилам алгебры. Так уменьшается количество операций и снижается риск ошибок при ручных вычислениях и в коде.



Сокращение дробей

Сократите дроби, проверив допустимость преобразований по области допустимых значений. Корректное сокращение эквивалентно замене формулы на более простую без потери смысла.



Вычисление по правилу

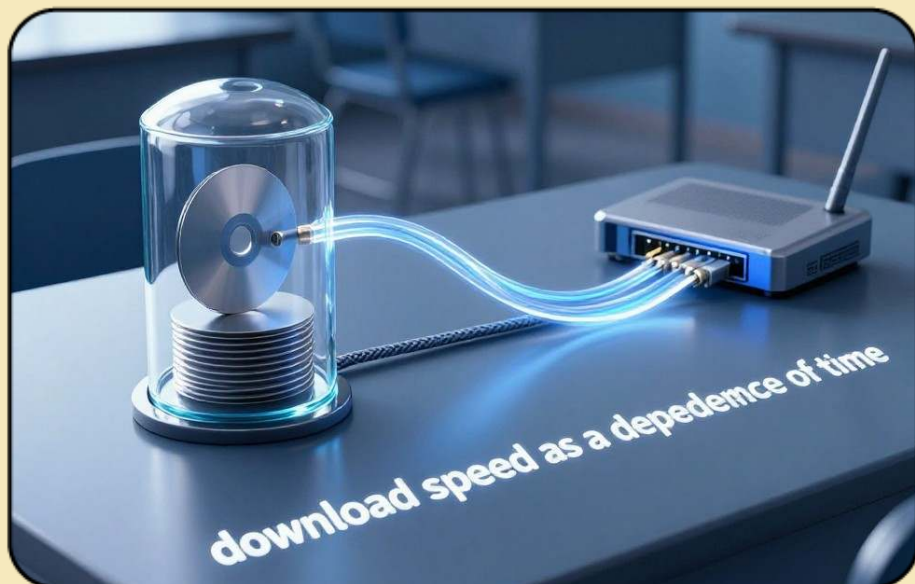
Когда выражение подготовлено, вычислите значение по полученной формуле или результату функции. В электронных таблицах это реализуется формулами и ссылками на ячейки.

Алгоритм упрощения выражения



Процесс подготовки выражения к вычислению: тип → приоритеты → преобразования → проверка допустимых значений.

Функции и выражения в реальных цифровых данных



Скорость загрузки как зависимость времени

Если время ожидания связано с размером файла и скоростью сети, выражение превращается в модель. В таблице удобно сравнить значения для разных вариантов, а график быстро показывает, где начинается «замедление» и почему.



Стоимость подписки и прогресс выполнения

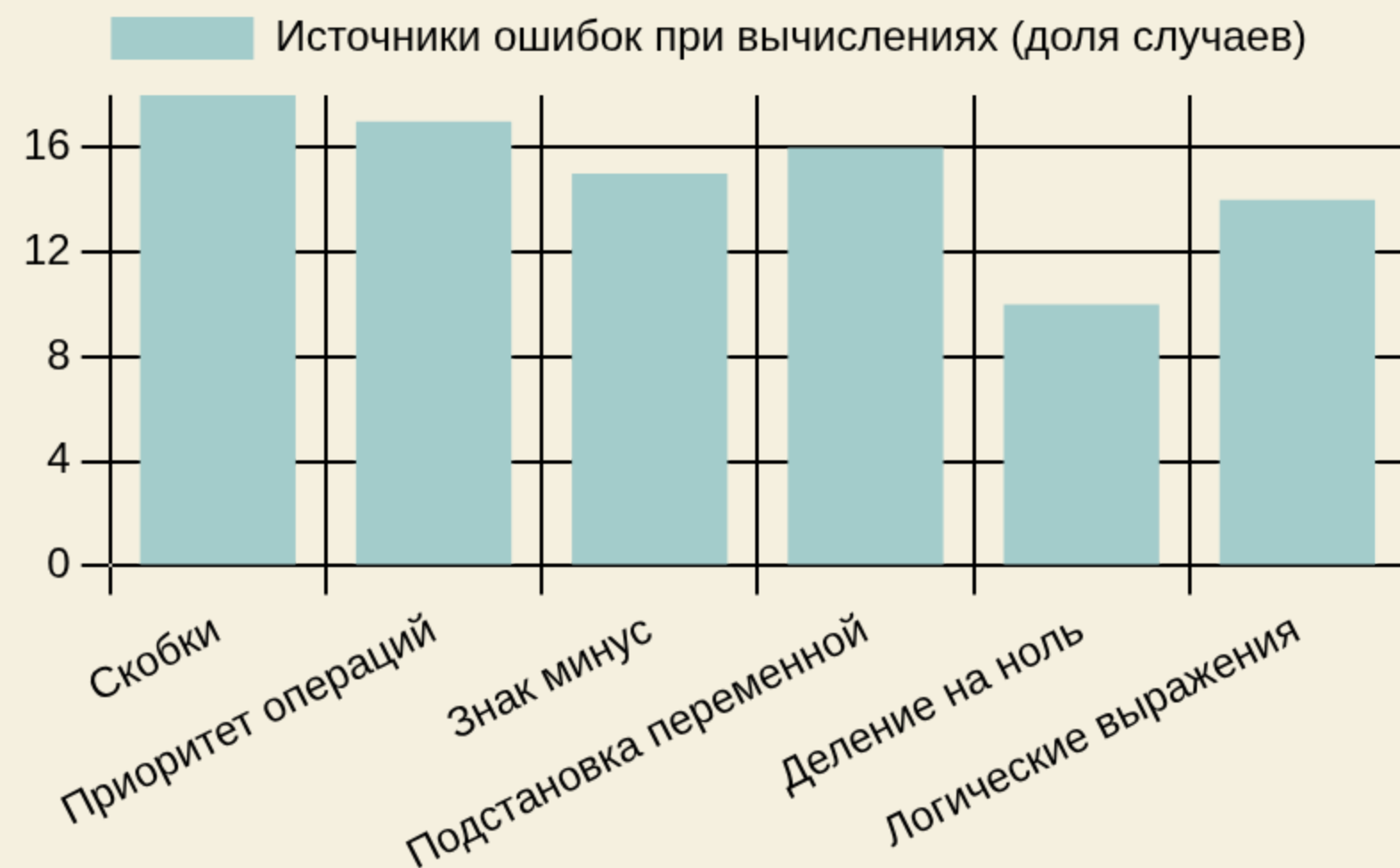
Плата за сервис часто складывается из фиксированной части и переменной, зависящей от действий пользователя. В задачах на проценты выполнение задания и цена можно описать функцией, чтобы оценивать результат до оплаты.



Температура во времени и посещаемость сайта

Динамика температуры или просмотров меняется по часам и дням: здесь хорошо работают формулы и графики. По данным можно проверить, подходит ли линейная модель или нужны нелинейные зависимости, чтобы не ошибиться в выводах.

Где чаще возникают ошибки при вычислениях

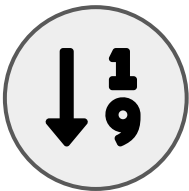


- Ошибки чаще рождаются не в арифметике, а в записи: пропущенные скобки и неверный приоритет меняют порядок действий. Это напрямую влияет на результат.
-

Диаграмма показывает: систематические ошибки связаны с интерпретацией выражения. Поэтому перед вычислением полезны проверка структуры и аккуратное чтение операторов.

Учебная статистика типичных ошибок (собственная подборка по школьным заданиям, без привязки к конкретной выборке)

Типичные ошибки при работе с выражениями и функциями



Неправильный приоритет операций

Значение меняется, если неверно трактовать порядок вычислений: где выполняется умножение, а где сложение или сравнение. Часто это происходит при записи без скобок и при чтении формулы «слева направо».



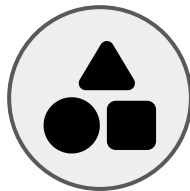
Смещение переменных и подстановок

Ошибка возникает, когда вместо нужной переменной подставляют другое значение или путают обозначения. В функциях это особенно заметно: один аргумент задаёт результат, и подмена разрушает зависимость.



Игнорирование области допустимых значений

Если в выражении есть деление или логические проверки, важно учитывать ограничения: например, запрет деления на ноль и корректные условия сравнения. Иначе результат становится не определённым.



Смещение числовых и строковых типов

При работе с выражениями в программировании и таблицах нельзя свободно смешивать числа и строки: операции интерпретируются по-разному. В логике это проявляется в сравнении данных разного типа.



Лишние или отсутствующие скобки

В коде и формулах скобки управляют группировкой частей выражения. Лишние или отсутствующие скобки меняют порядок вычисления, поэтому структурную проверку выражения нужно делать заранее.

Мини-практика по выражениям, значениям и функциям

- Определите, как меняется значение при подстановке и какую роль выражение может играть: как формула, как фрагмент алгоритма или как правило вычисления функции.
- Одно и то же выражение одинаково вычисляется, но в зависимости от контекста становится формулой, шагом алгоритма или функциональным правилом. Контекст помогает правильно интерпретировать результат.

Запись	Что происходит с переменной	Значение при $x=2$ или $a=3$	Применение в информатике/жизни
$5x-3$	x задаёт линейный сдвиг	7	Расчёт по правилу
x^2+4	рост ускоряется	8	Квадратичная модель
$y=3x$	аргумент определяет прямую	$y=6$	Преобразование данных
$2(a-1)$	a влияет на масштаб	4	Масштабирование параметра



Связь алгебраической записи, таблицы и графика



Формула задаёт точное правило вычисления: подставили значения переменных — получили результат. Она удобна для проверки отдельных случаев и для строгой реализации в коде или таблицах.

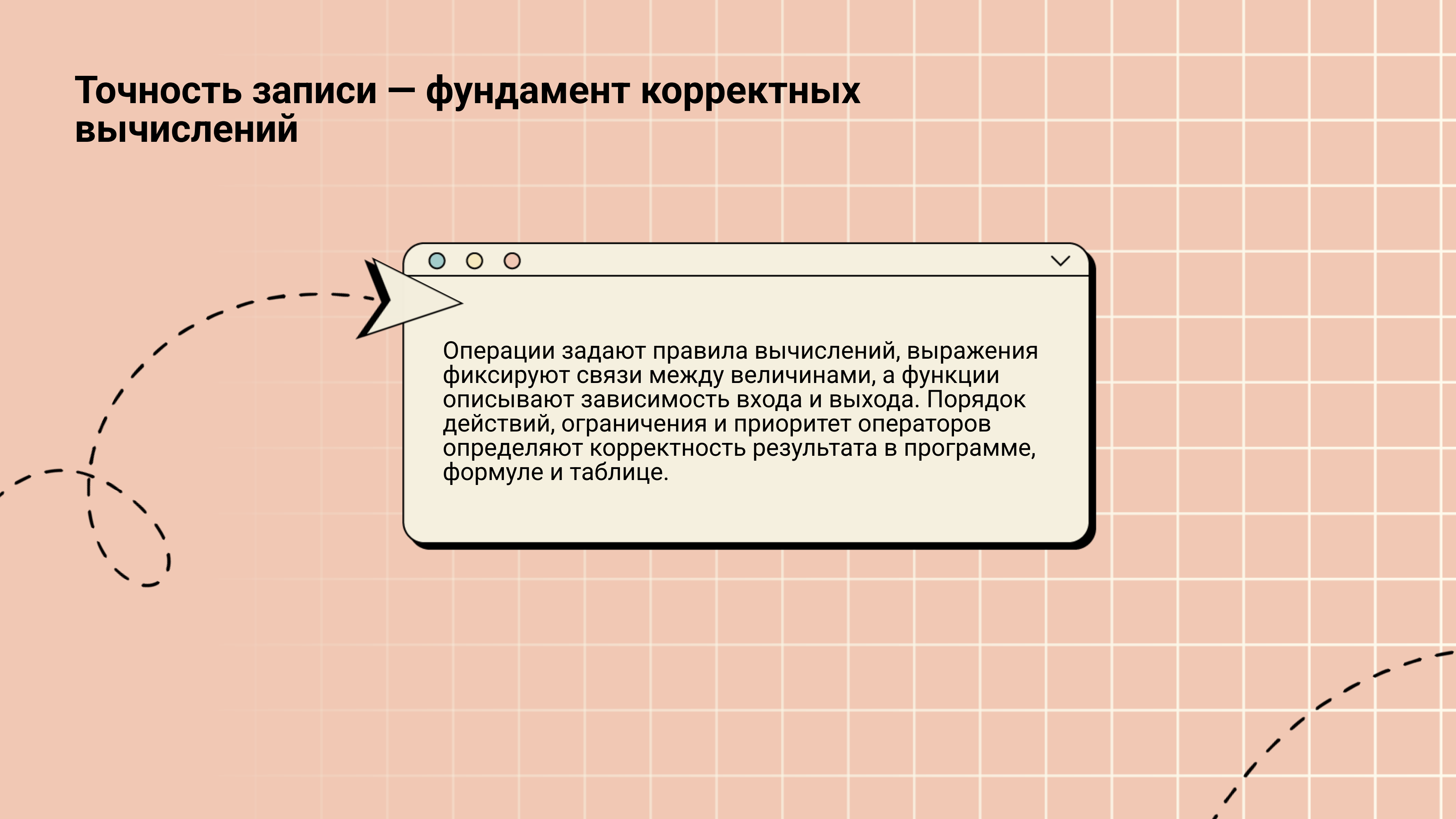


Таблица показывает набор конкретных значений и помогает увидеть поведение «на примерах». По ней проще сравнить результаты для разных аргументов, обнаружить несоответствие диапазону или ограничения.



График делает характер изменения наглядным: видны наклон, изгиб, точки экстремума и границы допустимых значений. Поэтому триада «формула—таблица—график» используется для анализа данных и проверки моделей.

Точность записи — фундамент корректных вычислений



Операции задают правила вычислений, выражения фиксируют связи между величинами, а функции описывают зависимость входа и выхода. Порядок действий, ограничения и приоритет операторов определяют корректность результата в программе, формуле и таблице.