

ГЛЕБ ЗАЙЦЕВ

Читаем графики и таблицы

От первого впечатления — к проверке чисел



16 разборов

с упражнениями

32 рисунка · исходные числа · полные ответы

Шкалы, проценты, средние и границы выводов

Глеб Зайцев

Читаем графики и таблицы. 16 разборов с упражнениями

<https://litres.ru/74417478>

SelfPub; 2026

Аннотация

Столбец стал вдвое выше — выросло ли число вдвое? Почему сумма долей бывает больше 100%, а общий результат ухудшается, хотя каждая группа улучшила свой? Этот иллюстрированный практикум помогает читать готовые графики и проверять выводы по данным. Внутри 16 разборов и 16 новых упражнений с полными ответами: единицы и шкалы, пропуски, проценты, средние, накопленные итоги, интервалы и связи между показателями. Все 32 рисунка сопровождаются исходными числами в тексте. Достаточно школьной арифметики; программы для построения диаграмм не нужны. Данные вымышлены. Книга не заменяет курс статистического исследования и не обещает финансовых или профессиональных результатов.

Содержание

Прежде чем сравнивать числа	4
Начните с вопроса, а не с впечатления	4
Как устроен один разбор	6
Слова и обозначения перед началом	8
Где заканчивается чтение рисунка	10
Выбрать задачу чтения данных	11
Разборы и самостоятельные упражнения	12
Разбор 1. Сначала единица, потом число	12
Разбор 2. Столбцы с обрезанным основанием	18
Разбор 3. Одна линия в двух масштабах	24
Разбор 4. Между точками прошло разное время	30
Конец ознакомительного фрагмента.	34

Глеб Зайцев

Читаем графики и таблицы. 16 разборов с упражнениями

Прежде чем сравнивать числа

**Начните с вопроса,
а не с впечатления**

На рисунке легко заметить высокую колонку, резкий подъём или тесно собравшиеся точки. Но впечатление ещё не является ответом. Нужно знать, что посчитано, в каких единицах и за какой период. Девять посещений не обязательно означают девять посетителей. Рост доли не обязательно означает такое же увеличение количества. Один график может верно передавать числа и всё же подталкивать к слишком сильному выводу.

Эта книга предназначена для читателя готовых таблиц и диаграмм. Мы не изучаем меню программ, оформление презентаций или программирование. Вы будете проверять кон-

кретные утверждения по небольшим наборам данных. Цель каждого разбора — написать короткий вывод, который числа действительно поддерживают, и назвать то, чего они не позволяют узнать.

Все ситуации, учреждения, наблюдения и числа здесь учебные и вымышленные. Они не описывают реальный рынок, здоровье людей, эффективность обучения или качество организаций. Не используйте примеры как свидетельство того, что в действительности какая-то группа работает лучше другой. Условия упрощены ради одной читательской задачи, а не ради прогноза жизни.

Как устроен один разбор

Сначала прочитайте контекст и исходные числа. Затем посмотрите рисунок и ответьте на вопросы до чтения решения. Числа рядом с диаграммой нужны не только для проверки: если изображение неудобно рассматривать на небольшом экране, задание остаётся доступным по тексту. Цвет нигде не является единственным различием: серии имеют подписи, порядок или разные маркеры.

В пошаговом разборе отделены вычисление и интерпретация. Например, вычитание может дать точную разность, но не объяснить её причину. После решения показаны две типичные ошибки. Это учебные ошибки рассуждения, а не обвинение реальных авторов в обмане. Непривычный масштаб иногда уместен; прежде чем оценивать его, разберитесь, что именно кодирует длина, положение или площадь.

После основного примера дано упражнение с другими числами и условиями. Сначала запишите собственный ответ, затем перейдите по внутренней ссылке к полному решению в конце книги. Ответ не нужно воспроизводить слово в слово. Проверьте, совпали ли единицы, база сравнения, арифметика и границы вывода. Если возникает другой корректный способ вычисления, он тоже подходит.

В книге 32 отдельных рисунка: по одному к основному примеру и к упражнению каждого из 16 разборов. Некото-

рые рисунки содержат две панели для сопоставления способов представления одних чисел. Это не дополнительные независимые наблюдения. Изображения встроены в книгу, внешние сайты, подписки и загрузки для заданий не нужны.

Слова и обозначения перед началом

Категория — отдельная группа вроде зала А или отдела Б. Числовая ось показывает величину: посещения, минуты или долю. У горизонтальной координаты может быть другой смысл — например, день измерения. Прежде чем сравнивать две высоты, убедитесь, что они относятся к одной величине и используют одну шкалу. Во второй панели того же рисунка шкала может отличаться.

Доля получается делением части на целое. Для выражения в процентах результат умножают на 100. Разность двух процентных значений измеряется в процентных пунктах; относительное изменение требует ещё разделить разность на исходное значение. Если исходное значение ноль, обычная формула относительного изменения с таким знаменателем не определена. В наших расчётах, где она применяется, исходное значение положительно.

Арифметическое среднее — сумма значений, делённая на их число. Медиана — середина упорядоченного ряда; для чётного количества обычно берут среднее двух центральных значений. Эти показатели отвечают на разные вопросы и не заменяют весь набор. Групповые средние нельзя просто усреднять, если число наблюдений в группах различается и требуется среднее по всем наблюдениям.

Запись $[0;5)$ означает: 0 включено, 5 не включено. Такой

способ задавать соседние интервалы позволяет отнести граничное значение ровно к одной группе. Десятичная запятая отделяет дробную часть: 2,4 тысячи — это 2400, а не 24. В ответах знак $\approx$ обозначает округление; не превращайте округлённую величину в якобы точное исходное измерение.

Где заканчивается чтение рисунка

Здесь нет проверки гипотез, расчёта доверительных интервалов или проектирования случайной выборки. Если для вывода требуется такой аппарат, ответом будет не выдуманная уверенность, а указание недостающих сведений. Точки на графике сами по себе не доказывают причину, а пересечение нарисованных интервалов без знания их смысла не даёт готового статистического решения.

Точные арифметические операции не исправляют плохие исходные данные. В реальной работе нужно проверить источник, определения, полноту и способ сбора. В учебном разборе эти сведения заданы в условии; за пределами книги их придётся получать у владельца данных. Не подменяйте отсутствие информации удобным предположением и не передавайте конфиденциальные таблицы посторонним ради тренировки.

Выбрать задачу чтения данных

1. Сначала единица, потом число
2. Столбцы с обрезанным основанием
3. Одна линия в двух масштабах
4. Между точками прошло разное время
5. Пропуск — не ноль
6. Количество и число на один час
7. Проценты и процентные пункты
8. Средние групп: учитываем число участников
9. Одно большое значение меняет среднее
10. Общий процент и состав групп
11. Накопленный итог и прибавка за день
12. Интервал скрывает точное значение
13. Точки рядом — ещё не причина
14. Индекс 100 не означает 100 предметов
15. Почему сумма долей больше 100%
16. Что именно означают концы отрезка

Разборы и самостоятельные упражнения

Разбор 1. Сначала единица, потом число

Задача: Прочитать число вместе с единицей и отличить количество зарегистрированных действий от количества людей.

Принцип чтения

У числа на рисунке есть как минимум два спутника: что считают и за какой период. Подпись «посещения за неделю» означает события входа, а не список разных посетителей. Если человек вошёл в два зала, в сводке окажутся два посещения. Это не ошибка подсчёта: ошибка возникнет, если называть полученную сумму числом людей.

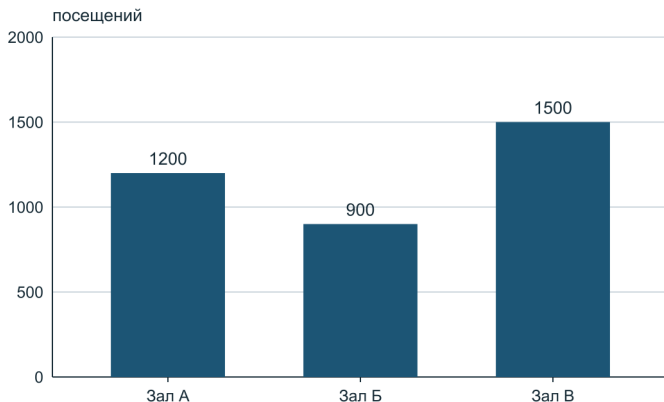
Перед сравнением проверьте также множитель шкалы. Запись 2,4 с подписью «тыс. выдач» означает $2,4 \times 1000 = 2400$ выдач. Множитель относится ко всем значениям данной шкалы. Сначала переводите их в одну единицу, затем

складывайте или вычитайте. Заголовок помогает понять тему, но точный смысл числа определяют подписи и правило регистрации.

Основной пример

За одну учебную неделю в трёх залах вымышленного музея зарегистрированы посещения: А — 1200, Б — 900, В — 1500. Считаются входы в зал, а не уникальные люди. Один человек мог посетить несколько залов.

Рисунок 1а. Сначала единица, потом число — пример.



Числа рисунка текстом

Зал А: 1200 посещений.

Зал Б: 900 посещений.

Зал В: 1500 посещений.

Проверьте себя

Сколько посещений трёх залов зарегистрировано всего за указанную неделю?

Какой зал получил больше всего посещений и насколько его результат больше результата зала А?

Можно ли объявить сумму числом уникальных посетителей музея?

Пошаговый разбор

Начните с единицы: в каждой строке стоят посещения одного зала за одну и ту же неделю. Указанные 1200, 900 и 1500 уже выражены в посещениях; дополнительного множителя здесь нет. Сравнение относится к этому периоду и к этим трём залам.

Сложите зарегистрированные события: $1200 + 900 = 2100$; $2100 + 1500 = 3600$ посещений. В итоговой подписи

сохраните слово «посещений». Такое сложение даёт сумму входов по залам и не требует, чтобы посетители залов были разными людьми.

Сравните значения, а не только длины столбцов: 1500 больше 1200, а 1200 больше 900. Больше всего посещений у зала В, меньше всего — у зала Б. Разность В и А равна $1500 - 1200 = 300$ посещений. Это разность событий, не обязательно разность числа людей.

Проверьте попытку перейти к людям. По таблице не видно, кто посещал несколько залов: идентификаторов посетителей нет. Поэтому невозможно убрать повторные появления одного человека в разных строках. Итог 3600 не отвечает на вопрос, сколько разных людей пришло в музей.

Сформулируйте результат в границах данных: «За учебную неделю в трёх залах зарегистрировали 3600 посещений; у зала В на 300 посещений больше, чем у А». Нельзя заменить это утверждением о любимом зале каждого посетителя: правила выбора залов и предпочтения людей не исследованы.

Две ошибки чтения

Подписать сумму словом «человек», потому что события совершали люди. Единица результата не меняется от того, кто совершал действие.

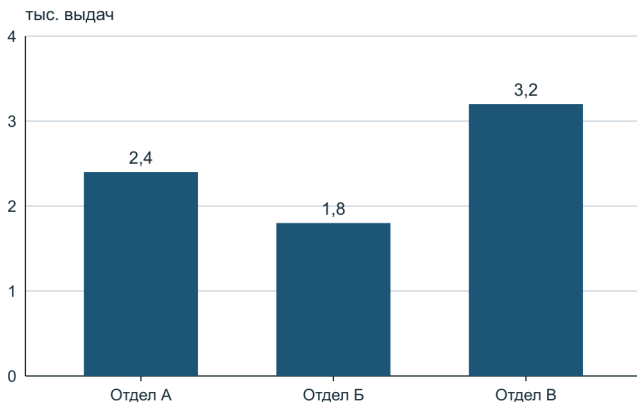
Считать десятичное число маленьким, не прочитав «тыс.»

на оси. В библиотечном упражнении 2,4 — это 2400 операций, а не две с небольшим операции.

Самостоятельное упражнение

За один учебный месяц библиотечные отделы зарегистрировали выдачи книг: А — 2,4 тысячи, Б — 1,8 тысячи, В — 3,2 тысячи. Это операции выдачи, не число читателей. На оси указаны тысячи.

Рисунок 1б. Сначала единица, потом число — упражнение.



Числа рисунка текстом

Отдел А: 2,4 тыс. выдач.

Отдел Б: 1,8 тыс. выдач.

Отдел В: 3,2 тыс. выдач.

За месяц отдел А зарегистрировал 2,4 тысячи выдач книг, Б — 1,8 тысячи, В — 3,2 тысячи. На оси указаны тысячи выдач. Переведите все значения в отдельные выдачи, найдите общий итог и разность между В и А. Можно ли по этой сводке узнать число разных читателей? Обоснуйте ответ.

Граница вывода

Эти сводки позволяют сравнить зарегистрированные действия. Они не устанавливают число уникальных людей, причины различий или качество работы залов и отделов.

[Ответ к упражнению 1](#)

[К списку разборов](#)

Разбор 2. Столбцы с обрезанным основанием

Задача: Отделить действительное изменение количества от впечатления, которое создаёт обрезанное основание столбцов.

Принцип чтения

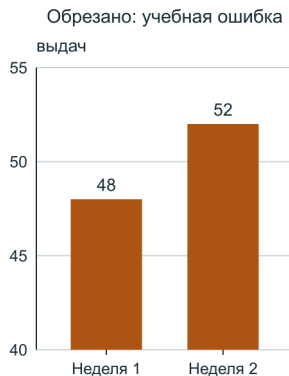
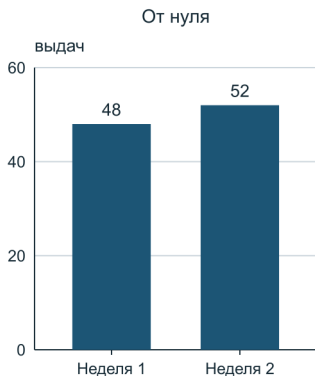
В столбчатой диаграмме глаз сравнивает длины. Когда основание находится на нуле, длина столбца соответствует всему количеству. При основании 40 видимая длина показывает уже не количество, а его превышение над 40. Числа в подписях могут оставаться верными, но привычное сравнение длин будет отвечать на другой вопрос.

Для сравнения количеств надёжнее столбцы от нуля. Если нужна подробная демонстрация небольшой разницы, её можно обсуждать по числовым подписям, не выдавая увеличенный участок за целые количества. Само наличие делений на обрезанной оси предупреждает внимательного читателя, но не превращает отношение видимых длин в отношение исходных значений.

Основной пример

Учебный пункт проката выдал 48 настольных игр в первую неделю и 52 во вторую. Два рисунка показывают одни и те же числа: слева столбцы от нуля, справа — от 40. Правая версия намеренно проблемная.

Рисунок 2а. Столбцы с обрезанным основанием — пример.



Числа рисунка текстом

Неделя 1: 48 выдач.

Неделя 2: 52 выдачи.

Проверьте себя

На сколько выдач и на сколько процентов относительно первой недели вырос показатель?

Во сколько раз различаются видимые высоты при основании 40 и почему это не отношение выдач?

Как описать изменение, не преувеличивая его рисунком?

Пошаговый разбор

Прочитайте значения обеих недель: 48 и 52 выдачи. На двух рисунках представлены те же самые наблюдения. Сначала найдите фактическую прибавку: $52 - 48 = 4$ выдачи. Изменение масштаба не добавляет новых выдач и не меняет эту разность.

Чтобы оценить относительный рост, возьмите первую неделю за основу: $4 \div 48 = 1/12$. Переводим долю в проценты: $(4 \div 48) \times 100\% \approx 8,3\%$. Знак приближённого равенства нужен потому, что десятичная запись продолжается. Второй

результат составляет $52 \div 48 \approx 1,083$ первого.

На рисунке от нуля длины соответствуют 48 и 52. На рисунке от 40 видны только участки $48 - 40 = 8$ и $52 - 40 = 12$ единиц. Отношение этих видимых участков равно $12 \div 8 = 1,5$: второй участок на половину длиннее первого.

Не переносите полученные 1,5 на полные значения. Это отношение превышений над 40, а не отношение всех выдач. Визуальный рост видимой части на 50% и действительный рост количества примерно на 8,3% могут сосуществовать именно потому, что сравнивают разные величины.

Корректное сообщение: «Выдачи выросли с 48 до 52, то есть на 4, или примерно на 8,3% относительно первой недели». Для ответа о величине изменения используйте числа. Фразы «выдач стало в полтора раза больше» и «рост объясняется улучшением работы» из этой сводки не следуют.

Две ошибки чтения

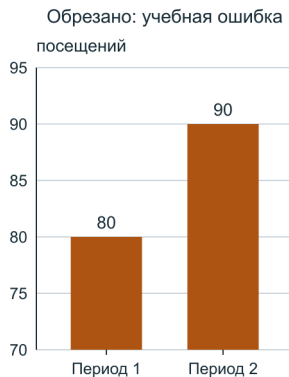
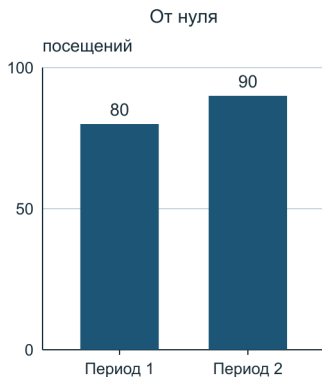
Разделить видимые высоты 12 и 8 и назвать результат отношением выдач. Из каждой высоты заранее вычли 40, поэтому смысл отношения изменился.

Посчитать относительный рост как $4 \div 52$. Это доля разности во втором значении, тогда как вопрос о росте относительно первой недели требует основания 48.

Самостоятельное упражнение

В двух равных учебных периодах было 80 и 90 посещений мастерской. Слева шкала от нуля, справа — от 70. Правая версия намеренно проблемная. Других изменений условий не сообщено.

Рисунок 2б. Столбцы с обрезанным основанием — упражнение.



Числа рисунка текстом

Период 1: 80 посещений.

Период 2: 90 посещений.

В двух равных периодах зарегистрированы 80 и 90 посещений мастерской. На проблемной версии диаграммы столбцы начинаются от 70. Найдите действительную прибавку, относительный рост от первого периода и отношение видимых высот. Объясните, верно ли впечатление, будто число посещений удвоилось.

Граница вывода

Разбор проверяет размер изменения и честность его изображения. Два периода не позволяют установить причины различий или предсказать следующий результат.

[Ответ к упражнению 2](#)

[К списку разборов](#)

Разбор 3. Одна линия в двух масштабах

Задача: Читать значения и направления изменений независимо от визуальной крутизны линии.

Принцип чтения

Одна и та же последовательность может выглядеть спокойной или резкой в зависимости от вертикальной шкалы. Если на ту же высоту рисунка приходится меньший диапазон значений, каждое изменение занимает больше места. Для проверки нужны подписи оси и значения точек, а не прилагательные вроде «стремительный».

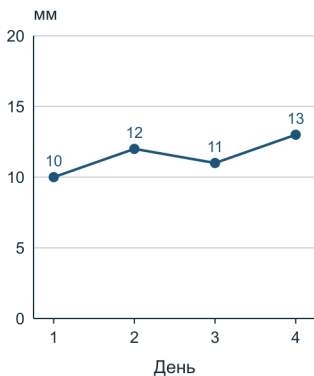
У линейного графика вертикальная ось не обязана всегда начинаться с нуля: приближение бывает полезно для чтения небольших различий. Но сравнивать крутизну линий на разных шкалах без поправки нельзя. Линия между соседними измерениями помогает видеть их порядок; она сама по себе не доказывает, что величина изменялась плавно и равномерно внутри интервала.

Основной пример

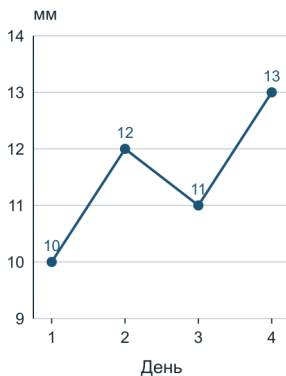
Высоту одного вымышленного ростка измерили в дни 1, 2, 3 и 4: 10, 12, 11 и 13 мм. Это учебные записи, не биологическое исследование. Две линии имеют одинаковые точки, но разный вертикальный масштаб.

Рисунок 3а. Одна линия в двух масштабах — пример.

Широкая шкала



Узкая шкала



Числа рисунка текстом

День 1: 10 мм.

День 2: 12 мм.

День 3: 11 мм.

День 4: 13 мм.

Проверьте себя

Как меняются записанные значения между соседними днями и от первого дня к последнему?

Каковы минимум, максимум и размах записанных измерений?

Меняет ли приближение шкалы данные и подтверждает ли соединяющая линия непрерывное изменение?

Пошаговый разбор

Сопоставьте точки в одинаковые дни: на обеих версиях должны стоять 10, 12, 11 и 13 мм. Различается только вертикальная шкала: одна охватывает значения от 0 до 20, другая — от 9 до 14. Это две формы показа одного ряда, а не два разных роста.

Посчитайте изменения последовательно: со дня 1 ко дню 2 — $12 - 10 = +2$ мм; затем $11 - 12 = -1$ мм; затем $13 - 11 = +2$ мм. Значит, записи сначала увеличились, затем уменьшились и снова увеличились. Оба масштаба сохраняют этот порядок.

Общее изменение между концами ряда: $13 - 10 = +3$ мм. Проверка через промежуточные изменения: $2 - 1 + 2 = 3$ мм. Уменьшение в середине не отменяет положительного изменения от первой записи к последней, но мешает назвать весь ряд непрерывно возрастающим.

Минимум среди четырёх записей равен 10 мм, максимум — 13 мм. Размах — разность максимума и минимума: $13 - 10 = 3$ мм. Он здесь совпал с изменением между концами, поскольку минимум оказался первым, а максимум последним; смысл этих двух вычислений всё равно различается.

Полная шкала охватывает $20 - 0 = 20$ мм, приближенная — $14 - 9 = 5$ мм. При одинаковой высоте полей один миллиметр данных во второй версии занимает в $20 \div 5 = 4$ раза больше места. Поэтому колебания выглядят сильнее, хотя ни одна из рассчитанных разностей не изменилась.

Остановитесь на наблюдаемом: имеются четыре учебные записи высоты. Снижение на 1 мм — факт записанного ряда, а его причина неизвестна. Нельзя без дополнительных сведений объявить это ни биологическим эффектом, ни ошибкой измерения; нельзя также восстановить все значения между днями.

Две ошибки чтения

Считать более крутую линию доказательством более быстрого изменения, не проверив масштабы. Даже одинаковые

данные могут дать разный наклон на экране.

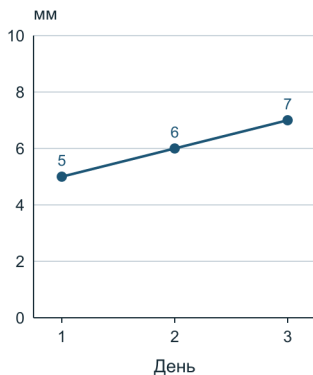
Назвать отрезки непрерывной записью измерений. Соединены только известные точки; внутреннее поведение величины не наблюдалось.

Самостоятельное упражнение

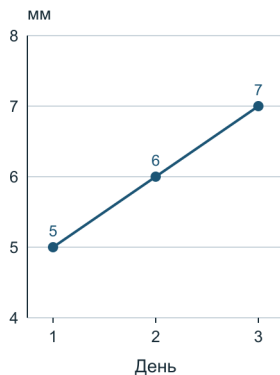
Другой учебный ряд высоты: день 1 — 5 мм, день 2 — 6 мм, день 3 — 7 мм. Два рисунка построены по этим же значениям. Внутри суток измерений нет.

Рисунок 3б. Одна линия в двух масштабах — упражнение.

Широкая шкала



Узкая шкала



Числа рисунка текстом

День 1: 5 мм.

День 2: 6 мм.

День 3: 7 мм.

В дни 1, 2 и 3 записаны высоты 5, 6 и 7 мм. Один рисунок использует вертикальный диапазон 0–10 мм, другой — 4–8 мм. Найдите изменения между соседними записями, общее изменение и размах. Объясните различие внешнего вида рисунков и укажите, можно ли утверждать, что внутри каждых суток высота менялась равномерно.

Граница вывода

Точные выводы относятся к записанным точкам и их разностям. Ни масштаб рисунка, ни соединяющие отрезки не добавляют измерений или объяснений причин.

[Ответ к упражнению 3](#)

[К списку разборов](#)

Разбор 4. Между точками прошло разное время

Задача: Сопоставить изменение положения с длительностью интервала и не принять среднее изменение за непрерывную скорость движения.

Принцип чтения

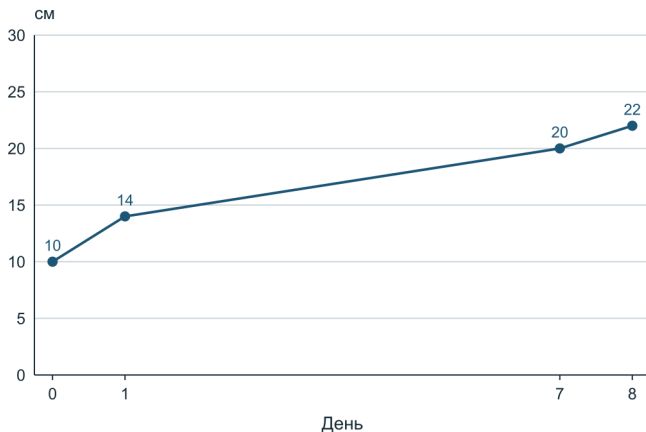
Разность соседних значений отвечает на вопрос «на сколько изменилось», но не «за какое время». Чтобы сравнить интервалы разной длины, разделите изменение на прошедшее время. Длительность получают вычитанием номеров дней: между днями 1 и 7 прошло шесть суток, а не один шаг только потому, что записи соседствуют в таблице.

Положение на шкале отличается от пройденного пути. Разность двух положений показывает итоговое смещение; ползунок мог между измерениями останавливаться или двигаться обратно. Поэтому частное «изменение положения / время» здесь означает среднее изменение положения за сутки. Оно не доказывает постоянную скорость и не сообщает полный путь движения.

Основной пример

В учебной модели положение ползунка записали в дни 0, 1, 7 и 8: 10, 14, 20 и 22 см от начала шкалы. Расстояние по горизонтали соответствует прошедшим дням. Движение между измерениями неизвестно.

Рисунок 4а. Между точками прошло разное время — пример.



Числа рисунка текстом

День 0: 10 см.

День 1: 14 см.

День 7: 20 см.

День 8: 22 см.

Проверьте себя

В каком промежутке среднее изменение положения за сутки было наибольшим?

Каково среднее изменение положения за весь период от дня 0 до дня 8?

Известны ли скорость внутри промежутков и полный пройденный путь?

Пошаговый разбор

Разделите наблюдение на три интервала: дни 0–1, 1–7 и 7–8. Их длительности равны $1 - 0 = 1$, $7 - 1 = 6$ и $8 - 7 = 1$ сутки. На правильно размеченной оси средний промежуток должен занимать больше горизонтального места.

Для первого интервала положение изменилось на $14 - 10 = 4$ см. Делим на длительность интервала в одни сутки: $4 \div$

1 = 4 см в сутки. Это среднее изменение между двумя измерениями; постоянное движение с таким значением не зарегистрировано.

Для среднего интервала прибавка равна $20 - 14 = 6$ см, но времени прошло шесть суток: $6 \div 6 = 1$ см в сутки. Для последнего: $(22 - 20) \div (8 - 7) = 2 \div 1 = 2$ см в сутки. Самая большая абсолютная прибавка была посередине, а наибольшее среднее изменение за сутки — в первом интервале.

Для всего наблюдения возьмите конечное и начальное положения: $22 - 10 = 12$ см. Общая длительность — $8 - 0 = 8$ суток. Получаем $12 \div 8 = 1,5$ см в сутки. Проверка: интервальные прибавки $4 + 6 + 2 = 12$ см, а длительности $1 + 6 + 1 = 8$ суток.

Не усредняйте три найденных значения простым сложением и делением на три: интервалы занимают неодинаковое время. Проверка с учётом длительности даёт $(4 \times 1 + 1 \times 6 + 2 \times 1) \div 8 = 12 \div 8 = 1,5$. Шестисуточный промежуток должен влиять на итог сильнее каждого однодневного.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.