Шкалы, координаты

Для определения размера какой-либо величины (длина, вес, температура и т.д.) мы используем измерительные приборы и инструменты со шкалами для отображения результата.

Шкала — это расположенный в определенной последовательности ряд отметок, которые соответствуют числовому значению измеряемой величины.

Например, в школьном курсе математики и геометрии для измерения длины геометрического объекта, в частности отрезка, используется линейка (рисунок 1).

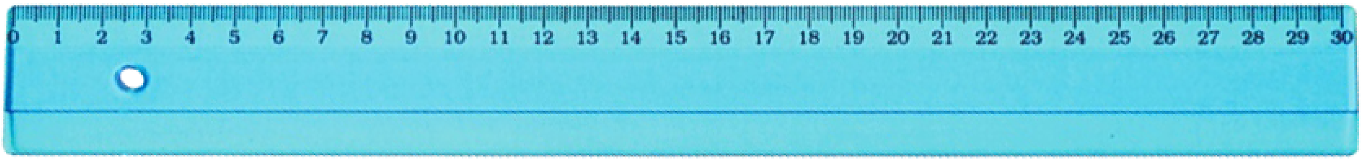

Рисунок 1. Измерительная линейка.

Из урока Измерение величин вы уже знаете, что такое единица измерения, а их соотношения можете посмотреть в справочном разделе.

Деления шкалы — это равные части, на которые она разбита. Каждое деление шкалы обозначается отметками (черточками).

Нулевая отметка шкалы — это отметка, которая соответствует нулевому значению измеряемой нами величины.

Цена деления шкалы — это величина значения одного деления шкалы. То есть, это величина значения между двумя соседними отметками на шкале.

Чтобы узнать цену деления шкалы, нужно:
1. взять любые два значения на шкале (лучше брать соседние, обозначенные числами),
2. найти разность между ними,
3. посчитать количество делений шкалы, которые находятся между выбранными нами значениями,
4. результат деления числа, полученного в пункте 2, на число, полученной в пункте 3, и будет ценой деления данной шкалы.

Как мы видим на рисунке 1, деления, обозначенные большими черточками, пронумерованы, и значение каждого такого деления равно 1 см. В этом легко убедиться, если найти разницу между значениями каждого из соседних делений: 1-0=1, 2-1=3, …, 9-8=1, 10-9=1.
Но каждое из больших делений разделено девятью маленькими черточками на 10 делений. Мы знаем, что в 1 см содержится 10 мм, поэтому разделив эти 10 мм на 10 делений, мы получим цену деления линейки, равную 1 мм.

Цена деления может отличаться не только у разных же измерительных приборов, но и у одних и тех же.

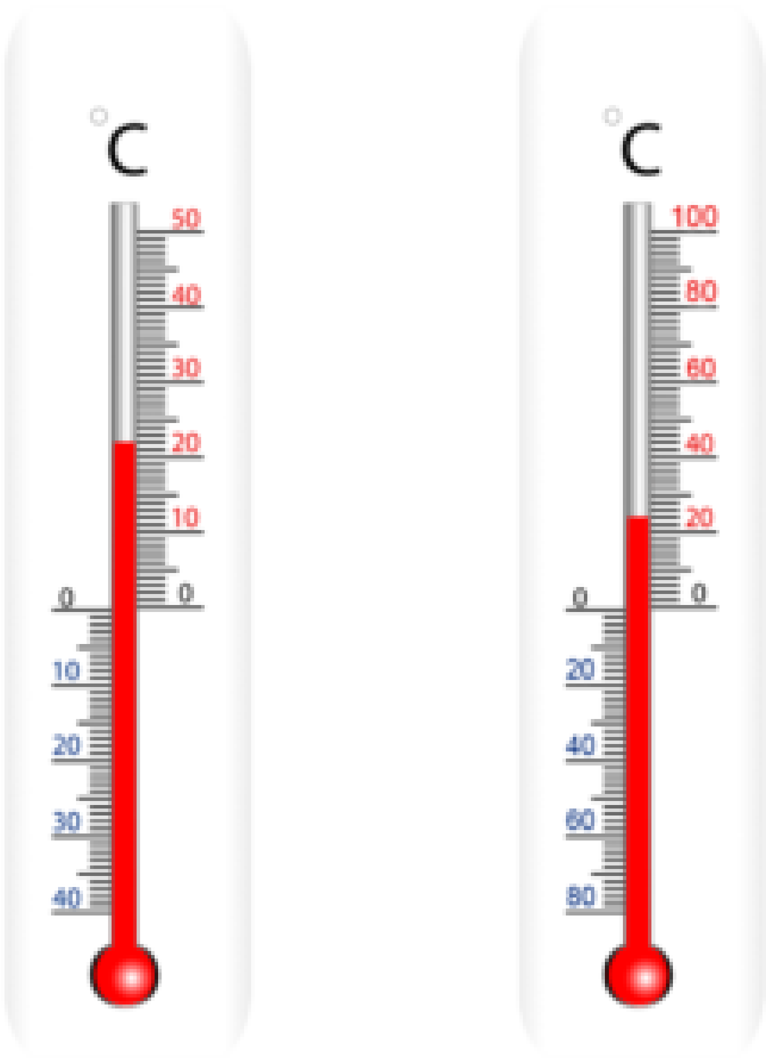

Рисунок 2 Цена деления шкалы

Например, на рисунке 2 изображены два термометра. Как вы думаете, они показывают одинаковую температуру, или нет?

Конечно же разную! Хоть столбик этих двух термометров и находится на высоте двух делений над значением 20, цена этих делений разная. Левый термометр показывает температуру 22°C (читается как двадцать два градуса Цельсия), а правый – 24°C.

Давайте посмотрим, так ли это? На левом термометре разница между двумя соседними пронумерованными отметками равна 10°C: 10-0=10, 20-10=10, и т.д. На правом же термометре эта разница равняется уже 20°C: 20-0=20, 40-20=20, и т.д. На обоих термометрах маленькие черточки делят одно большое пронумерованное деление на 10 частей. Разделив разницу между значениями пронумерованных отметок (10 и 20 соответственно) на количество делений между ними (10), мы получим цену деления каждого из термометров:

- левый термометр — 10:10=1°C;
- правый термометр — 20:10=2°C.

Итак, оба термометра показывают 20°C и еще два деления. Но на левом термометре это означает 20°C и еще два раза по 1°C, то есть, 20+2=22°C, а на правом — 20°C и еще два раза по 2°C, то есть, 20+4=24°C.

Координатный луч, единичный отрезок, координаты точки

Различные прямые линии со шкалами играют важную роль в школьной математике. Сейчас я познакомлю вас с одной из них.

Нарисуем точку **O** и проведем от нее направо луч. Обозначим направление луча стрелкой.

Рис. 3. Луч с началом в точке O

Отметим на этом луче отрезок произвольной длины **OP**. Справа от него отметим равный ему отрезок **PR**, и продолжим отмечать далее подобным образом отрезки, равные отрезку **OP**, до тех пор, пока не закончится нарисованный нами луч. В итоге у нас получится следующее.

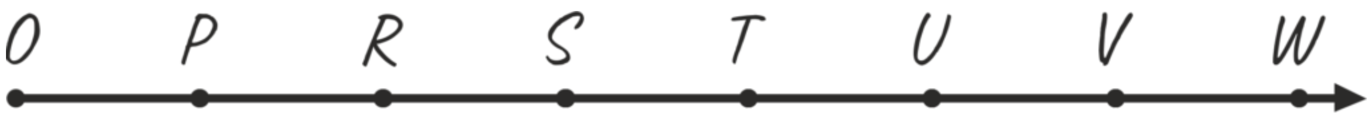

Рис. 4. Луч с равными отрезками

Поставим возле начала луча (точки **O**) число 0 (нуль). Возле второго конца отрезка **OP** (возле точки **P**) поставим число 1 (один). Таким образом мы обозначаем, что длина отрезка **OP** равна 1 (единице).

Отрезок **OR** у нас состоит из двух отрезков: **OP** и **PR**, то есть **OR**=**OP**+**PR**. А так как по условиям нашего построения **PR**=**OP**, то мы можем записать, что **OR**=**OP**+**OP**, или **OR**=**1**+**1**=**2**.

Поставим возле точки **R** найденное нами значение длины отрезка **OR**, то есть, число **2**.

Аналогичным образом вы можете легко найти числа, соответствующей каждой поставленной нами на луче точке.

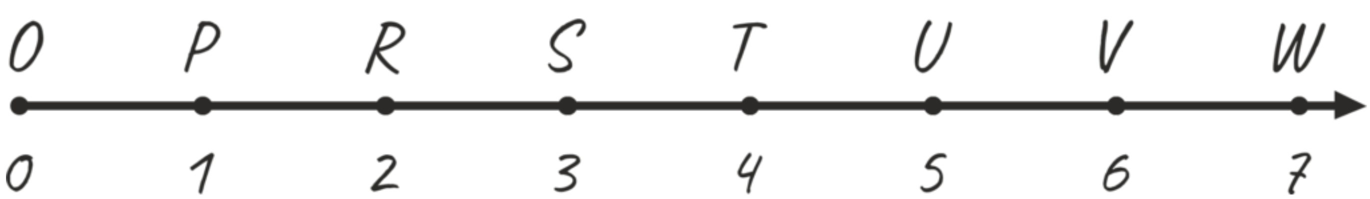

Рис. 5. Луч с отрезками и цифрами

Покажу еще раз на примере точки **S**:

$OS=OR+RS$,

так как $RS=OP$ (по условиям построения данных отрезков),

тогда $OS=OR+OP$;

подставив известные нам значения длины отрезков OR и OP, получим:

$OS=2+1$, или $OS=3$.

Значит, точке **S** на нашем лучу соответствует число **3**.

Оставим на луче только числовые значения, а все буквы кроме **O** отбросим. В итоге у нас получился вот такой луч с отрезками и числами, которые соответствуют концам этих отрезков.

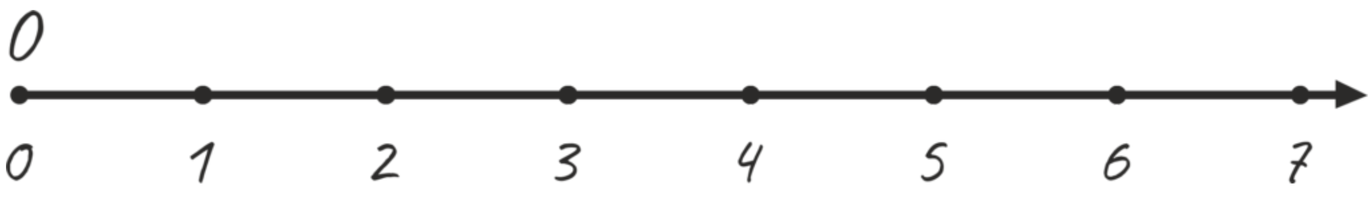

Рис. 6. Координатный луч

Глядя на рисунок 6, легко заметить, что отрезки, лежащие на луче, это не что иное, как нанесенная на луч шкала. Действительно, смотрите сами.

Точка **0** с соответствующим ей числом **0** (нуль) называется **точка отсчета**, что аналогично нулевой отметке шкалы. Обычно этой буквой всегда помечают в рисунках точку отсчета.

Равные отрезки, на которые мы разбили луч, — это деления шкалы.

Единичный отрезок — это отрезок, длина которого принята нами за единицу длины и равна 1(единице). Точке, обозначающей правый конец единичного отрезка, соответствует число 1.

Другими словами, единичный отрезок можно назвать ценой деления.

Определение

Координатный луч — это луч с отмеченным на нем единичным отрезком, точкой начала отсчета, которой соответствует число 0 (нуль), и указанным направлением отсчета.
Координатный луч еще называют **числовой луч**.

Координатный луч — это не что иное, как бесконечная шкала.

Длина единичного отрезка может быть любой. Она выбирается каждый раз отдельно и при ее выборе ориентируются на то, чтобы на рисунке поместились все необходимые в данный момент числа. Например, на рисунке 7-а длина единичного отрезка составляет 5 см, а на рисунке 7-б всего 1 см.

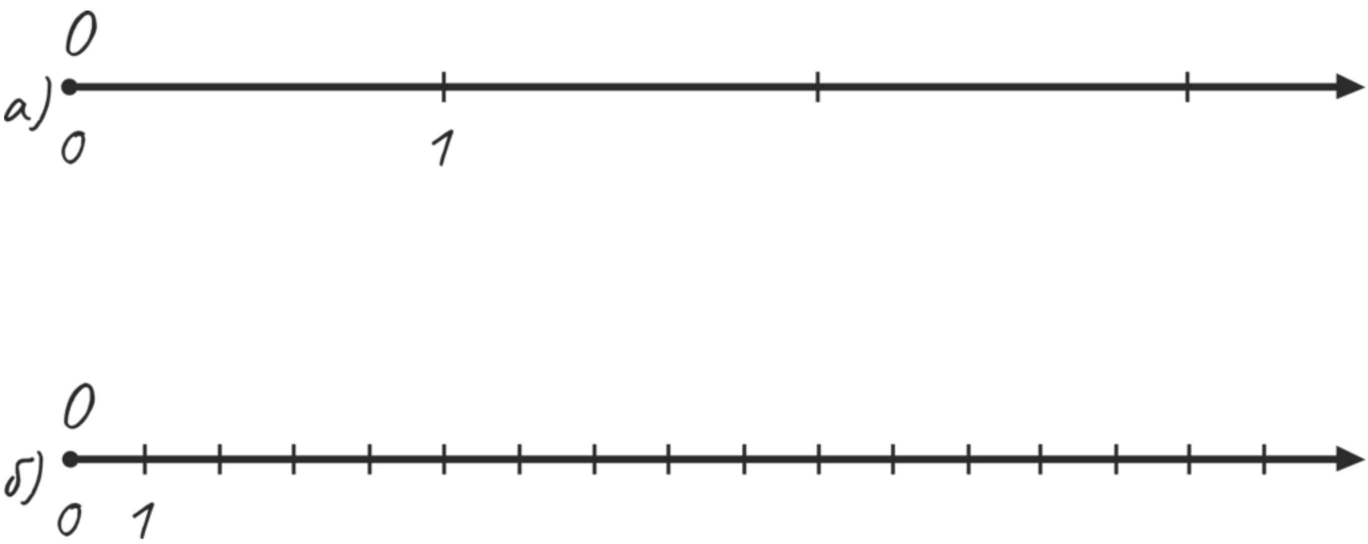

Рис. 7. Разные варианты единичного отрезка

Как вы заметили из предыдущего рисунка, для разметки луча отрезками можно вместо кружочков использовать штрихи везде, кроме точки **0** (начала отсчета). Кружочки рисуют поверх этих штрихов тогда, когда необходимо отметить на числовом луче какое-то натуральное число. В этом случае мы дополнительно обозначаем его заглавной (большой) буквой латинского алфавита (смотрите рисунок 8).

Координатный луч служит для наглядного отображения и сравнения чисел натурального ряда.

Действительно, длина каждого отрезка числового луча отличается от длины предыдущего на единицу, точно так же, как и каждый элемент числового ряда отличается от предыдущего.

На числовом луче можно отобразить какое угодно число **n**, принадлежащее натуральному ряду. Для этого на нем отмечают точку (к примеру, **A**) на расстоянии **n** единичных отрезков от точки отсчета **O**. При этом число **n** называют координатой точки **A** и записывают в виде **A**(**n**), что читается как «точка **A** с координатой **n**» .

Запомните

Координата точки числового луча — это число, которое соответствует поставленной на числовом луче точке.

Для примера отметим на координатном луче точки **A**, **B**, **C** и определим их координаты.

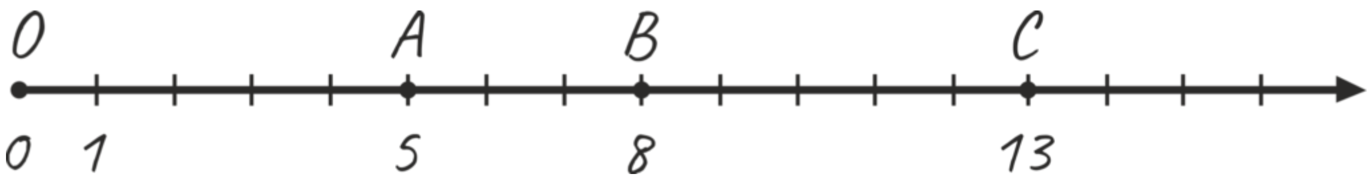

Рис. 8. Координаты точек

Точке **A** соответствует число 5 координатного луча, точке **B** — число 8, точке **C** — число 13. Запишем полученные координаты точек: **A**(**5**), **B**(**8**), **C**(**13**).

В отдельных случаях для обозначения на координатном луче больших натуральных чисел, допускается не отображать на рисунке точку отсчета и единичный отрезок, показывая только тот участок луча, на котором расположены данные числа.

Рис. 9. Большие числа на координатном луче.