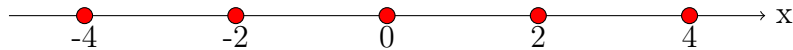


## Материальная точка

Материальная точка идеально подходит для моделирования движущихся объектов, когда размеры тела не влияют на его движение, например, в случае планет, атомов или шариков, летящих по воздуху. Это позволяет физикам и инженерам применять законы механики для решения реальных задач, упрощая при этом анализ.

### Положения на оси $x$



### Изменение положения на оси $x$

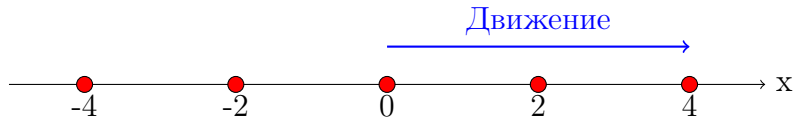
Если нас интересует изменение положения на оси  $x$  от начального значения  $x_0$  до конечного значения  $x$ , то это изменение можно записать как:

$$\Delta x = x - x_0 \quad (1)$$

где:

- $\Delta x$  — изменение положения,
- $x$  — конечное положение,
- $x_0$  — начальное положение.

Таким образом,  $\Delta x$  представляет собой разницу между конечным и начальным положениями на оси  $x$ .



Если нас интересует конечное положение на оси  $x$  через какое-то время  $t$ , в зависимости от начального значения  $x_0$  и изменения  $\Delta x$ , то это положение можно записать как:

$$x(t) = x_0 + \Delta x \quad (2)$$

Чтобы получить представление о времени, которое требуется шарик, чтобы двигаться вверх и снова вернуться в положение  $y = 0$ , мы можем поискать решения уравнения  $y = 0$ :

$$v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 = t(v_0 - \frac{1}{2} g t) = 0 \Rightarrow t = 0$$

или

$$t = 2v_0/g.$$

При этом шарик возвращается через  $2v_0/g$  секунд, и поэтому разумно ограничить время в (1) на  $t \in [0, 2v_0/g]$ .

Наша первая программа будет оценивать (1.1) для конкретного выбора  $v_0, g$  и  $t$ . Выбор  $v_0 = 5$  м/с и  $g = 9.81$  м/с<sup>2</sup> приводит к тому, что мяч возвращается через  $t = 2v_0/g \approx 1$ с. Это означает, что нас в основном интересует интервал  $[0, 1]$ . Допустим, мы хотим вычислить высоту шара в момент времени  $t = 0,6$ с. Из (1.1) следует, что

$$y = 5 \cdot 0.6 - \frac{1}{2} \cdot 9.81 \cdot 0.6^2, \quad (3)$$

Очень простая однострочная программа на Python позволяет вычислить и вывести значение этого оператора:

```
print (5*0.6 - 0.5*9.81*0.6**2)
```

1.2342

Четыре стандартных арифметических оператора записываются как  $+$ ,  $-$ ,  $*$  и  $/$  в Python и большинстве других компьютерных языков. Для экспоненцирования (возведение в степень) в Python используется обозначение в виде двойной звездочки, например,  $0.6^2$  записывается как `0.6**2`.

Теперь наша задача - создать программу и запустить ее, о чем будет рассказано далее.

## 1.2 О программах и программировании

Компьютерная программа - это просто последовательность инструкций для компьютера, написанная на компьютерном языке.

## 1.3 Инструменты для написания программ

Существует три альтернативных типа инструментов для написания программ на Python:

- простой текстовый редактор
- интегрированная среда разработки (IDE) с текстовым редактором
- блокнот IPython

Выбор зависит от того, как вы обращаетесь к Python. Приведем информацию о различных возможностях установки Python на свой компьютер