

# Урок 8. Механическое движение

Физика, 7 класс · Взаимодействие тел · ~45 минут


## Что ты узнаешь

- Что физики называют механическим движением
- Чем путь отличается от траектории
- Что такое равномерное и неравномерное движение
- Почему движение «относительно»: можно сидеть на месте и мчаться со скоростью 30 км/с одновременно

## Разбираемся в теме

Вопрос на засыпку: ты сейчас движешься или стоишь? Кажется, ответ очевиден — сидишь и читаешь, значит стоишь. Но Земля несёт тебя вокруг Солнца со скоростью около 30 километров **в секунду!** Так движешься ты или нет? Удивительно, но правильный ответ: «смотря относительно чего». Давай разберёмся.


## Что такое механическое движение

 **Запомни: Механическое движение** — это изменение положения тела относительно других тел с течением времени.

Машина едет относительно дороги — это движение. Стрелка часов поворачивается относительно циферблата — тоже движение. А вот книга на столе своё положение относительно стола не меняет — относительно стола она покоится.

## Тело отсчёта и относительность движения


Чтобы сказать, движется тело или нет, нужно выбрать, **относительно чего** мы смотрим. Это тело называют **телом отсчёта**.


 **Запомни: Тело отсчёта** — тело, относительно которого рассматривают движение или покой других тел.

Вот тут и кроется самое интересное:

 Движение и покой **относительны** — они зависят от выбора тела отсчёта.

Пример. Ты сидишь в едущем поезде. Относительно вагона и попутчиков ты **покоишься** (не двигаешься с места). А относительно деревьев за окном ты **движешься**, причём быстро! Одно и то же тело (ты) одновременно и движется, и покоится — просто относительно разных тел отсчёта.

 **Интересно:** именно поэтому ты, читая это, одновременно «стоишь» относительно комнаты и «мчишься» вокруг Солнца со скоростью около 30 км/с относительно него. Оба ответа верны!

 **А знаешь ли ты?** Когда в окне поезда видишь, как «поехал» соседний состав, иногда невозможно сразу понять — это он тронулся или ты? Мозг подбирает тело отсчёта, и порой ошибается. Это прямое следствие относительности движения.

## Траектория и путь

Когда тело движется, оно «прочерчивает» линию.

 **Запомни: Траектория** — линия, по которой движется тело.

**Запомни:** **Путь** — длина траектории. Путь обозначают буквой **S**, измеряют в метрах (м). Это число, оно не бывает отрицательным.

Траектории бывают **прямолинейные** (по прямой) и **криволинейные** (по кривой). След самолёта в небе, дуга мяча, спираль раскрученной верёвки — всё это траектории.

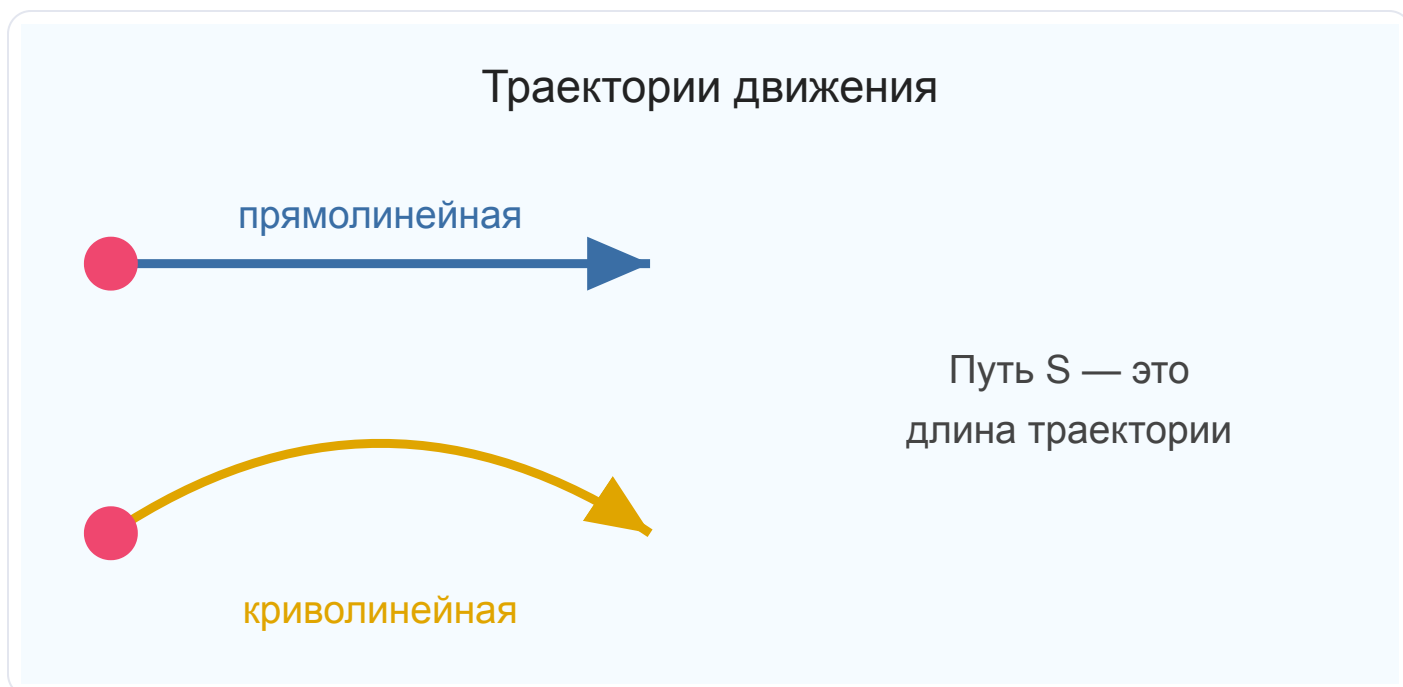



Рис. 1. Прямолинейная и криволинейная траектории. Точкой показано начальное положение тела. Путь  $S$  — это длина пройденной линии.

**Частая ошибка:** путать траекторию и путь. Траектория — это **линия** (что-то, что можно нарисовать). Путь — это **число**, длина этой линии.


**Прикинь сам:** ты обошёл вокруг дома по периметру и вернулся к двери. Какой путь ты прошёл? (Сложи длины всех сторон!) А вот переместился ли ты из точки в точку? Нет — вернулся туда же. Видишь, путь и «насколько сдвинулся» — разные вещи.

## Равномерное и неравномерное движение


Тела движутся по-разному: одни — ровно, другие — рывками.

 **Запомни: Равномерное движение** — движение, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит равные пути.

Например, эскалатор или автомобиль на круиз-контроле едут почти равномерно: за каждую секунду — одно и то же расстояние.

 **Запомни: Неравномерное движение** — движение, при котором за равные промежутки времени тело проходит разные пути.

Так движется почти всё в реальной жизни: автобус разгоняется, тормозит у остановок; ты бежишь, то ускоряясь, то замедляясь.

 **Интересно:** идеально равномерного движения в природе почти не встретишь. Но физики любят его за простоту — с него удобно начинать.

### Разбор задач

**Пример 1.** Пассажир сидит в кресле летящего самолёта. Двигается он или покоится?

*Решение.* Зависит от тела отсчёта. Относительно самолёта (кресла) он покоится. Относительно земли — движется, причём очень быстро.

*Ответ:* относительно самолёта — покоится, относительно земли — движется. Движение относительно.

**Пример 2.** Стадион имеет беговую дорожку — круг длиной 400 м. Спортсмен пробежал ровно один круг. Чему равен пройденный путь? Изменилось ли его положение?

*Решение.* Путь — это длина траектории. За один круг траектория имеет длину 400 м, значит путь  $S = 400$  м. Но спортсмен вернулся в точку старта, то есть его положение в итоге не изменилось.

*Ответ:* путь  $S = 400$  м, а конечное положение совпало с начальным.

**Пример 3.** Автобус на маршруте разгоняется после остановки, едет, потом тормозит перед следующей. Равномерно ли он движется?

*Решение.* За равные промежутки времени автобус проходит разные пути (при разгоне меньше, при ровной езде больше, при торможении опять меньше).

*Ответ:* движение неравномерное.

**Пример 4.** Капля дождя за первую секунду пролетела 4 м, за вторую — 4 м, за третью — снова 4 м (ветра нет, скорость установилась). Какое это движение?

*Решение.* За равные промежутки времени (по 1 с) тело проходит равные пути (по 4 м). Это признак равномерного движения.

*Ответ:* движение равномерное.



### Запомни главное

- **Механическое движение** — изменение положения тела относительно других тел со временем.
- **Тело отсчёта** — тело, относительно которого рассматривают движение.
- Движение и покой **относительны** — зависят от выбора тела отсчёта.
- **Траектория** — линия движения (бывает прямолинейной и криволинейной).
- **Путь  $S$**  — длина траектории; измеряется в метрах (м).
- **Равномерное движение** — за равные времена равные пути. **Неравномерное** — за равные времена разные пути.



### Домашнее задание

1. Дай определение механического движения своими словами.

2. Приведи пример, когда одно и то же тело относительно одного тела отсчёта движется, а относительно другого — покоится.
3. Чем отличается путь от траектории? Что из них линия, а что число?
4. Пешеход обошёл квадратную площадь со стороной 50 м по периметру и вернулся в начало. Какой путь он прошёл?
5. Приведи по одному примеру равномерного и неравномерного движения из жизни.
6. Какую траекторию (прямолинейную или криволинейную) описывает: а) брошенный мяч; б) кончик секундной стрелки; в) машина по прямому шоссе?
7. Объясни, почему пассажиру в плавно едущем поезде иногда кажется, что поехал соседний состав, хотя двинулся именно его поезд.
8. ★ Колесо едущего велосипеда. Какую траекторию описывает точка на ободу колеса относительно велосипедной рамы? А относительно дороги? Подумай и опиши.