

# Урок 10. Расчёт пути и времени движения

Физика, 7 класс · Взаимодействие тел · ~45 минут

## Что ты узнаешь

- Как из формулы скорости получить формулы пути и времени
- Как решать задачи на движение по чёткой схеме
- Как читать и строить график пути от времени
- Как считать среднюю скорость в задачах на движение

## Разбираемся в теме

«Во сколько выезжать, чтобы успеть к началу матча?» «Сколько километров до бабушки, если едем уже 3 часа?» Это всё задачи на движение, и решать их умеет любой, кто знает одну формулу — и две, которые из неё вытекают. Поехали!


### Три формулы из одной

В прошлом уроке мы вывели скорость:  $v = S / t$ . Из этой же формулы можно выразить путь и время — это просто алгебра.

**⚡ Скорость:**  $v = S / t$  **⚡ Путь:**  $S = v \cdot t$  **⚡ Время:**  $t = S / v$

где  $S$  — путь (м),  $t$  — время (с),  $v$  — скорость (м/с).

Все три — это одна и та же связь, просто записанная по-разному. Запоминать три формулы не нужно — достаточно знать одну и уметь выражать остальные.

 **Лайфхак** — «треугольник скорости». Нарисуй треугольник: сверху  $S$ , внизу  $v$  и  $t$ .

- Закрой пальцем то, что ищешь.
- $S$  сверху, поэтому если закрыть  $v$  или  $t$  — остаётся деление.

- Закрыл  $S \rightarrow$  видишь  $v \cdot t$  (умножение).
- Закрыл  $v \rightarrow$  видишь  $S / t$ . Закрыл  $t \rightarrow$  видишь  $S / v$ .

## Треугольник: $S, v, t$

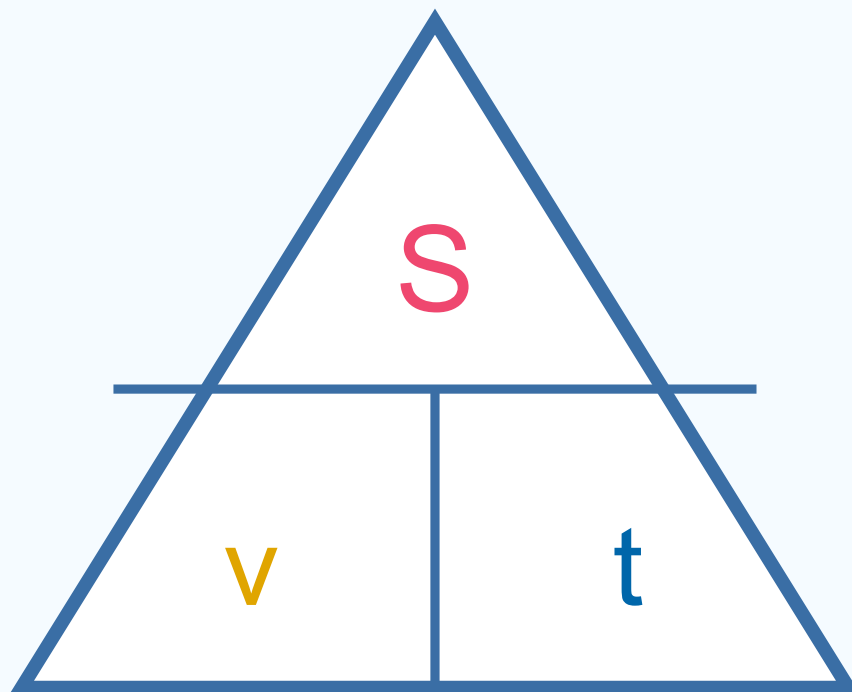


Рис. 1. Треугольник скорости. Закрой искомую величину — оставшиеся две покажут, что делать:  $S = v \cdot t$ ,  $v = S/t$ ,  $t = S/v$ .

**⚠ Частая ошибка:** подставлять величины в разных единицах. Если скорость в м/с, то время бери в секундах, а путь получится в метрах. Если скорость в км/ч — время в часах, путь в километрах. Не смешивай!

🕒 **Прикинь сам:** машина едет 60 км/ч. Сколько проедет за 2 часа? ( $S = v \cdot t = 60 \cdot 2 = 120$  км.) А за сколько проедет 180 км? ( $t = S / v = 180 / 60 = 3$  ч.)

### График пути от времени

Движение удобно показывать графиком. По горизонтали (ось  $t$ ) откладываем время, по вертикали (ось  $S$ ) — путь.

При **равномерном** движении график — это **прямая линия**, выходящая из начала: за равные времена путь растёт на равные отрезки.

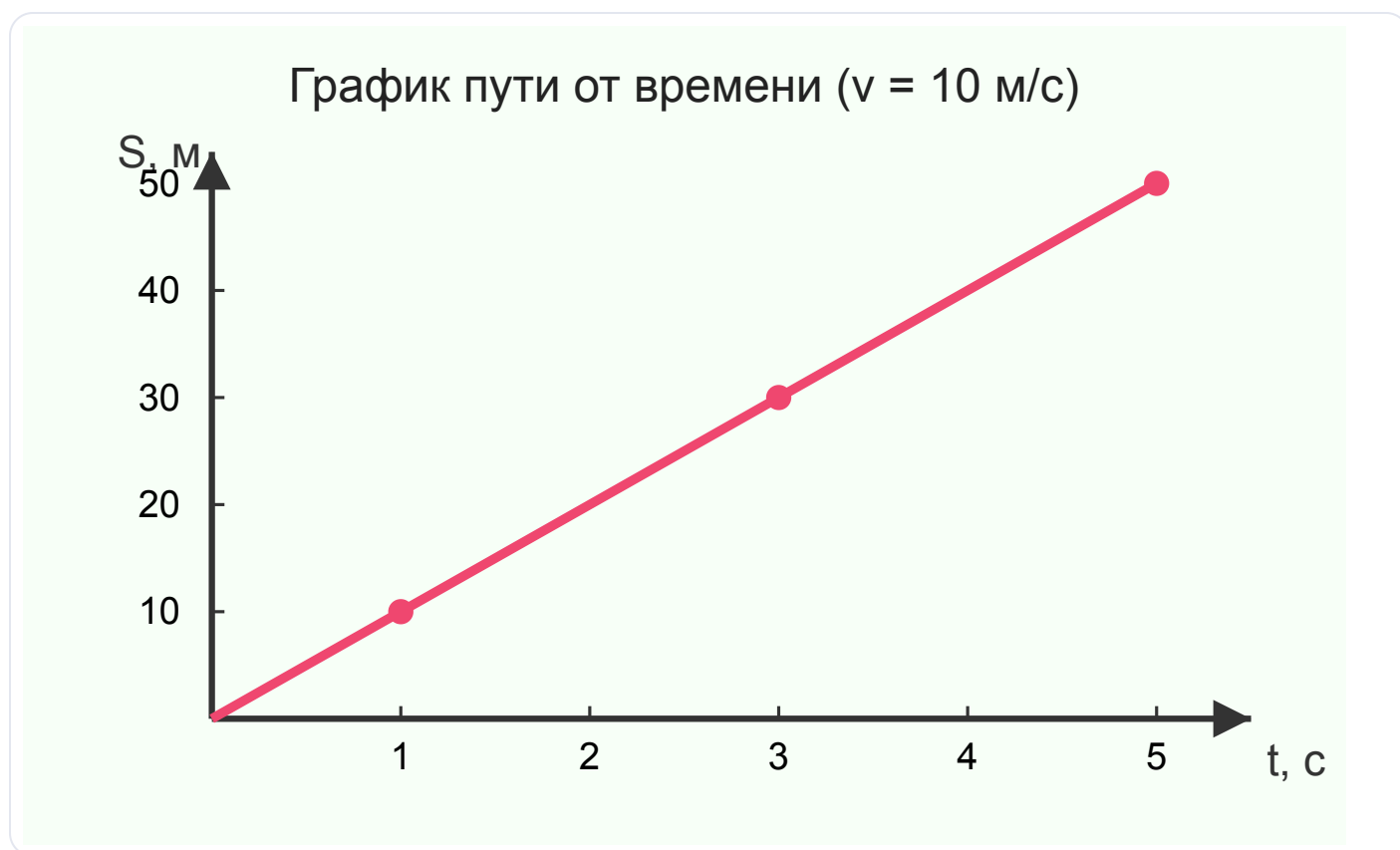


Рис. 2. График равномерного движения — прямая линия. За 1 с путь 10 м, за 3 с — 30 м, за 5 с — 50 м. Чем круче прямая, тем больше скорость.

📌 **Запомни:** у равномерного движения график пути — **прямая** из начала координат. Чем круче она поднимается, тем больше скорость. По графику можно найти путь в любой момент: поднимись от нужного  $t$  до линии, потом влево до оси  $S$ .

🤔 **А знаешь ли ты?** Если тело стоит на месте, его график — горизонтальная линия (путь не растёт). А если движется неравномерно — график будет не прямым, а изогнутым.

## Разбор задач

**Пример 1.** Поезд идёт со скоростью 20 м/с. Какой путь он пройдёт за 30 с?

*Дано:*  $v = 20 \text{ м/с}$   $t = 30 \text{ с}$

*Найти:*  $S$  — ?

*Решение:*  $S = v \cdot t = 20 \text{ м/с} \cdot 30 \text{ с} = 600 \text{ м}$ .

*Ответ:*  $S = 600 \text{ м}$ .

**Пример 2.** Расстояние между городами 150 км. Автомобиль едет со скоростью 75 км/ч. За какое время он доедет?

*Дано:*  $S = 150 \text{ км}$   $v = 75 \text{ км/ч}$

*Найти:*  $t$  — ?

*Решение:*  $t = S / v = 150 \text{ км} / 75 \text{ км/ч} = 2 \text{ ч}$ .

*Ответ:*  $t = 2 \text{ ч}$ .

**Пример 3.** Велосипедист ехал 0,5 ч со скоростью 18 км/ч. Какой путь он проехал? Вырази ответ в метрах.

*Дано:*  $v = 18 \text{ км/ч}$   $t = 0,5 \text{ ч}$

*Найти:*  $S$  — ?

*Решение:*  $S = v \cdot t = 18 \text{ км/ч} \cdot 0,5 \text{ ч} = 9 \text{ км}$ . Переведём в метры:  $9 \text{ км} = 9000 \text{ м}$ .

*Ответ:*  $S = 9 \text{ км} = 9000 \text{ м}$ .

**Пример 4.** Спортсмен пробежал 60 м за 8 с, затем 40 м за 12 с. Найди среднюю скорость на всём пути.

*Дано:*  $S_1 = 60 \text{ м}$ ,  $t_1 = 8 \text{ с}$   $S_2 = 40 \text{ м}$ ,  $t_2 = 12 \text{ с}$

Найти:  $v_{\text{ср}}$  — ?

Решение:  $S_{\text{общ}} = 60 + 40 = 100$  м.  $t_{\text{общ}} = 8 + 12 = 20$  с.  $v_{\text{ср}} = S_{\text{общ}} / t_{\text{общ}} = 100 / 20 = 5$  м/с.

Ответ:  $v_{\text{ср}} = 5$  м/с (= 18 км/ч).

**Пример 5.** По графику на Рис. 2 определи путь, пройденный за 4 с, и скорость тела.

Решение: По графику при  $t = 4$  с поднимаемся до линии и идём влево — путь  $S = 40$  м. Скорость:  $v = S / t = 40 / 4 = 10$  м/с (совпадает с подписью графика).

Ответ: за 4 с пройдено 40 м, скорость 10 м/с.



### Запомни главное

⚡ **Путь:**  $S = v \cdot t$ , где  $v$  — скорость (м/с),  $t$  — время (с),  $S$  — путь (м). ⚡

**Время:**  $t = S / v$ . ⚡ **Скорость:**  $v = S / t$ . ⚡ **Средняя скорость:**  $v_{\text{ср}} = S_{\text{общ}} / t_{\text{общ}}$  — весь путь делить на всё время.

- Все три формулы — это одна связь между  $S$ ,  $v$  и  $t$  (помни «треугольник»).
- Следи за единицами: м/с  $\leftrightarrow$  с  $\leftrightarrow$  м, либо км/ч  $\leftrightarrow$  ч  $\leftrightarrow$  км.
- График равномерного движения — прямая из начала координат; чем круче, тем быстрее.



### Домашнее задание

1. Автомобиль едет со скоростью 25 м/с. Какой путь он пройдёт за 10 с?
2. Расстояние 240 км самолёт пролетел со скоростью 480 км/ч. За какое время?
3. Пешеход идёт со скоростью 5 км/ч. Какой путь он пройдёт за 3 ч?
4. За какое время улитка проползёт 2 м со скоростью 0,001 м/с? Ответ дай в секундах и в минутах.
5. Лодка плыла 1,5 ч со скоростью 12 км/ч. Найди путь в километрах и в метрах.

6. Турист прошёл 9 км за 3 ч, затем 6 км за 1 ч. Найди среднюю скорость на всём пути.
7. По графику (Рис. 2) определи: а) путь за 2 с; б) за какое время тело пройдёт 50 м.
8. Поезд первые 2 ч ехал со скоростью 80 км/ч, затем 3 ч со скоростью 60 км/ч. Найди весь путь и среднюю скорость.
9. ★ Построй в тетради график пути от времени для тела, движущегося равномерно со скоростью 5 м/с (возьми точки для  $t = 0, 1, 2, 3, 4$  с). По графику найди путь за 3,5 с.