



Скорость горнолыжника при спуске может достигать 130 км/ч

Мы часто говорим, что одни тела движутся быстрее, другие медленнее. Например, по шоссе шагает турист, мчится автомобиль, в воздухе летит самолёт. Допустим, что все они движутся равномерно, тем не менее движение этих тел будет отличаться.

Автомобиль движется быстрее пешехода, а самолёт быстрее автомобиля. В физике величиной, характеризующей быстроту движения тел, является **скорость**.

Предположим, что турист за 1 ч проходит 5 км, автомобиль 90 км, а самолёт пролетает 850 км. Тогда говорят, что скорость туриста 5 км в час, скорость автомобиля 90 км в час, а скорость самолёта 850 км в час.



Скорость велосипедиста на треке достигает 60 км/ч

$$\text{скорость} = \frac{\text{путь}}{\text{время}}$$

Скорость при равномерном движении тела показывает, какой путь оно прошло в единицу времени.

Таким образом, используя понятие скорости, мы можем теперь сказать, что турист, автомобиль и самолёт движутся с различными скоростями.

При равномерном движении скорость тела остаётся *постоянной*.

Если велосипедист проезжает в течение 5 с путь, равный 25 м, то его скорость будет равна

$$\frac{25 \text{ м}}{5 \text{ с}} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}} \text{ (5 метров в секунду).}$$

Чтобы определить скорость при равномерном движении, надо путь, пройденный телом за какой-то промежуток времени, разделить на этот промежуток времени.

Скорость обозначают буквой v , путь — s , время — t .

Формула для нахождения скорости будет иметь вид:

$$v = \frac{s}{t}.$$

Скорость тела при равномерном движении — это величина, равная отношению пути ко времени, за которое этот путь пройден.

В Международной системе (СИ) скорость измеряют в *метрах в секунду* $\left(\frac{\text{м}}{\text{с}}\right)$.

$$v = \frac{s}{t}$$

Это значит, что за единицу скорости принимается скорость такого равномерного движения, при котором за 1 секунду тело проходит путь, равный 1 метру.

Скорость тела можно измерять также в *километрах в час* $\left(\frac{\text{км}}{\text{ч}}\right)$; *километрах в секунду* $\left(\frac{\text{км}}{\text{с}}\right)$; *сантиметрах в секунду* $\left(\frac{\text{см}}{\text{с}}\right)$.



Движущийся поезд

Пример. Поезд, двигаясь равномерно, за 2 ч проходит путь, равный 108 км. Вычислите скорость движения поезда.

Запишем условие задачи и решим её.

Дано:

$$s = 108 \text{ км}$$

$$t = 2 \text{ ч}$$

$v = ?$

Решение:

$$v = \frac{s}{t},$$

$$v = \frac{108 \text{ км}}{2 \text{ ч}} = 54 \frac{\text{км}}{\text{ч}}.$$

Выразим скорость поезда в единицах СИ, т. е. километры переведем в метры, а часы в секунды:

$$54 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = \frac{54 \cdot 1000 \text{ м}}{3600 \text{ с}} = 15 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

Ответ: $v = 54 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, или $15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

Таким образом, числовое значение скорости зависит от выбранной единицы.

$$1 \frac{\text{м}}{\text{с}} = 1 \cdot \left(\frac{1}{1000} \text{ км} \right) : \left(\frac{1}{3600} \text{ ч} \right) = \frac{3600 \text{ км}}{1000 \text{ ч}} = 3,6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$1 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = 1 \cdot \frac{1000 \text{ м}}{3600 \text{ с}}$$

Скорость, кроме числового значения, имеет и направление.

Если требуется узнать, где будет находиться через 2 ч самолёт, вылетевший из Владивостока, то необходимо знать не только значение его скорости, но и её направление.

Величины, которые, кроме числового значения (модуля), имеют ещё и направление, называют **векторными**.

Скорость — это *векторная физическая величина*.

Все векторные величины обозначают соответствующими буквами со стрелочкой. Например, скорость обозначается буквой $\vec{v}$ со стре-

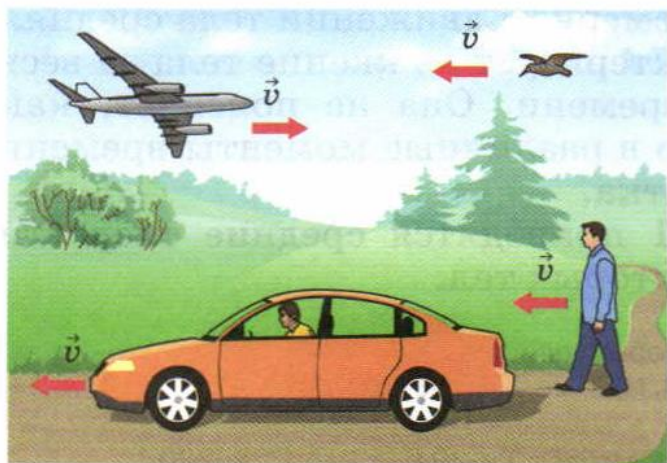


Рис. 37. Обозначение скорости на рисунках

лочкой, а её значение — модуль скорости той же буквой, но без стрелочки v .

На рисунках стрелкой показывают направление скорости, т. е. направление движения тела (рис. 37).

Некоторые физические величины не имеют направления. Они характеризуются только числовым значением. Это путь, время, объём, длина и др. Они являются **скалярными величинами**.

Если при движении тела его скорость изменяется от одного участка пути к другому, то такое движение является *неравномерным*.

Для характеристики неравномерного движения тела вводят понятие **средней скорости**.

Например, поезд от Москвы до Санкт-Петербурга идёт со скоростью $80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Какую скорость имеют в виду? Ведь скорость поезда на остановках равна нулю, после остановки — увеличивается, а перед следующей остановкой — уменьшается.

В данном случае поезд движется неравномерно, а значит, скорость, равная $80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, — это средняя скорость движения поезда.

Она определяется почти так же, как и скорость при равномерном движении.

Чтобы определить среднюю скорость тела при неравномерном движении, надо весь пройденный путь разделить на всё время движения:

$$v_{\text{ср}} = \frac{s}{t}.$$

Следует напомнить, что только при равномерном движении отношение $\frac{s}{t}$ за любой промежуток времени будет постоянно.

$$v_{\text{ср}} = \frac{s}{t}$$

При неравномерном движении тела средняя скорость характеризует движение тела за весь промежуток времени. Она не поясняет, как двигалось тело в различные моменты времени этого промежутка.

В таблице 1 приводятся средние скорости движения некоторых тел.

Таблица 1. Средние скорости движения некоторых тел, скорость звука, радиоволн и света, м/с

Улитка	0,0014	Самолёт Ту-204	230
Черепаша	0,05—0,14	Звук в воздухе при 0 °С	332
Муха комнатная	5	Пуля автомата Калашникова (при вылете из ствола)	760
Пешеход	1,3	Луна вокруг Земли	1000
Конькобежец	До 13	Молекула водорода (при 0 °С)	1693
Скворец	20	Молекула водорода (при 25 °С)	1770
Страус	22	Искусственный спутник Земли	8000
Скоростной поезд «Сапсан»	69	Земля вокруг Солнца	30 000
Автомобиль «Лада»	20	Свет и радиоволны	Около 300 000 000

Вопросы

1. Что показывает скорость тела при равномерном движении? **2.** По какой формуле определяют скорость тела, если известен его путь и время, за которое он пройден? **3.** Какова единица измерения скорости в СИ? **4.** Чем, кроме числового значения, характеризуется скорость тела? **5.** Как определяют среднюю скорость при неравномерном движении?



УПРАЖНЕНИЕ 3

- Выразите скорости тел: $90 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ и $36 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ в $\frac{\text{м}}{\text{с}}$.
- Поезд идёт со скоростью $72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Выразите его скорость в $\frac{\text{м}}{\text{с}}$.

3. Гоночный автомобиль за 10 мин проезжает путь, равный 50 км. Определите его среднюю скорость.
4. Лучшие конькобежцы дистанцию 1500 м пробегают за 1 мин 52,5 с. С какой средней скоростью они проходят эту дистанцию?
5. Лыжник, спускаясь с горы, проходит 50 м за 5 с. Спустившись с горы и продолжая двигаться, он до полной остановки проходит ещё 30 м за 15 с. Найдите среднюю скорость лыжника за всё время движения.



ЗАДАНИЕ

- Найдите с помощью Интернета фамилии советских лётчиков, совершивших впервые в мире беспосадочный перелёт Москва—Северный полюс—США. Известно, что расстояние 8582 км они пролетели за 63 ч 16 мин. Определите, с какой скоростью летел самолёт.