

ФИЗИКА-7

Урок 7

Механическое движение. Скорость

1. Что такое механическое движение?

Механическое движение — это изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени.

Ключевой момент: Движение всегда относительно. Когда мы говорим, что машина едет, мы подразумеваем, что она движется относительно дороги, дома или дерева. Эти тела являются телом отсчёта.

Тело отсчёта — это тело, относительно которого рассматривается движение.

Пример: Пассажир сидит в движущемся автобусе. Относительно автобуса он не движется (покоится). Но относительно дерева на обочине дороги он движется вместе с автобусом.

2. Основные понятия: траектория, путь, перемещение.

Траектория — это линия, вдоль которой движется тело. Может быть прямой (поезд по прямому рельсу) или кривой (горные лыжи).

Путь (S) — это длина траектории. Путь — скалярная величина (имеет только числовое значение, «сколько метров проехал»). Измеряется в метрах (м), километрах (км) и т.д.

Важно: Путь не может быть отрицательным и не может уменьшаться со временем.

Перемещение ($\vec{s}$) — это вектор, направленный отрезок прямой, соединяющий начальное положение тела с его конечным положением. Имеет и длину, и направление.

Пример: Если вы пробежали круг по стадиону (путь = 400 м), то ваше перемещение равно 0 (вы вернулись в ту же точку).

В 7 классе мы в основном работаем с **ПУТЁМ**.

3. Скорость. Равномерное движение.

Скорость (v) — это физическая величина, которая показывает, какой путь тело проходит за единицу времени.

Равномерное движение — это движение, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит одинаковые пути.

Пример: машина на круиз-контроле по прямой дороге, поезд на перегоне.

Формула скорости при равномерном движении:

$$v = S / t$$

где: v — скорость, S — пройденный путь, t — время, за которое этот путь пройден.

Из этой формулы можно выразить и другие величины:

$$S = v \cdot t \text{ (путь = скорость умножить на время)}$$

$$t = S / v \text{ (время = путь разделить на скорость)}$$

4. Единицы измерения скорости.

Основная единица скорости в системе СИ — метр в секунду (м/с).

1 м/с — это скорость такого равномерного движения, при котором тело за 1 секунду проходит путь в 1 метр.

Но в жизни часто используют километры в час (км/ч).

Как перевести км/ч в м/с и наоборот?

$$1 \text{ км} = 1000 \text{ м}$$

$$1 \text{ ч} = 3600 \text{ с}$$

Следовательно:

$$1 \text{ км/ч} = (1000 \text{ м}) / (3600 \text{ с}) \approx 0,278 \text{ м/с}$$

$$1 \text{ м/с} = (0,001 \text{ км}) / (1/3600 \text{ ч}) = 3,6 \text{ км/ч}$$

Правило для перевода:

Чтобы перевести км/ч в м/с, нужно разделить на 3.6.

Чтобы перевести м/с в км/ч, нужно умножить на 3.6.

Примеры скоростей в природе:

Улитка: $\sim 0.001 \text{ м/с}$

Пешеход: $\sim 1.5 \text{ м/с}$ ($\sim 5.4 \text{ км/ч}$)

Автомобиль в городе: $\sim 15 \text{ м/с}$ ($\sim 54 \text{ км/ч}$)

Звук в воздухе: $\sim 330 \text{ м/с}$

Земля вокруг Солнца: $\sim 30\,000 \text{ м/с}$

Разбор задач (решаем вместе)

Задача 1 (простая).

Велосипедист за 2 часа проехал 36 км. С какой скоростью он двигался?

Дано: $S = 36 \text{ км}$, $t = 2 \text{ ч}$

Найти: v

Решение: $v = S / t = 36 \text{ км} / 2 \text{ ч} = 18 \text{ км/ч}$

Ответ: 18 км/ч.

Задача 2 (на перевод единиц).

Автомобиль движется со скоростью 72 км/ч. Выразите эту скорость в м/с.

Решение: $72 \text{ км/ч} = 72 / 3,6 \text{ м/с} = 20 \text{ м/с}$

Ответ: 20 м/с.

Задача 3 (комбинированная).

Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 15 м/с, проезжает мимо лесополосы длиной 300 м за 40 секунд. Найдите длину поезда.

Дано: $v = 15 \text{ м/с}$, $t = 40 \text{ с}$, $S_{\text{лес}} = 300 \text{ м}$

Найти: $L_{\text{поезда}}$ (длину поезда)

Анализ: Когда поезд проезжает мимо лесополосы, он проходит путь, равный сумме своей длины и длины лесополосы. $S = L_{\text{поезда}} + S_{\text{лес}}$.

Решение:

Найдем весь путь S , который прошёл поезд за 40 секунд: $S = v \cdot t = 15 \text{ м/с} \cdot 40 \text{ с} = 600 \text{ м}$.

Этот путь равен: $600 \text{ м} = L_{\text{поезда}} + 300 \text{ м}$.

Отсюда: $L_{\text{поезда}} = 600 \text{ м} - 300 \text{ м} = 300 \text{ м}$.

Ответ: Длина поезда 300 метров.

Задачи для самостоятельного решения (7 класс)

Уровень 1 (базовый)

Турист прошёл 12 км за 3 часа. Какова его скорость?

Самолёт летит со скоростью 900 км/ч. Какое расстояние он преодолеет за 2 часа?

Пешеход движется со скоростью 1.2 м/с. За какое время он пройдёт 600 метров?

Переведите в м/с: а) 54 км/ч; б) 108 км/ч.

Переведите в км/ч: а) 10 м/с; б) 25 м/с.

Уровень 2 (средний)

6. Скорость легкового автомобиля 90 км/ч, а грузового — 60 км/ч. Во сколько раз скорость легкового автомобиля больше скорости грузового? (Ответ дайте числом).
7. Велосипедист и мотоциклист одновременно выезжают на шоссе. Скорость велосипедиста 5 м/с, мотоциклиста — 54 км/ч. Кто из них движется быстрее и на сколько? (Ответ дайте в м/с).
8. Длина товарного поезда 800 м. Он проезжает мимо столба за 1 минуту. Определите скорость поезда в м/с и км/ч.
9. Два поезда идут навстречу друг другу. Скорость первого 54 км/ч, второго — 36 км/ч. Пассажир в первом поезде заметил, что второй поезд прошёл мимо него за 10 секунд. Какова длина второго поезда?

Уровень 3 (повышенной сложности)

10. Задача на внимательность. Автомобиль первую половину пути ехал со скоростью 40 км/ч, а вторую половину — со скоростью 60 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на всём пути. (Внимание! Интуитивный ответ «50 км/ч» — неверный. Попробуйте вывести формулу).

Ответы и краткие решения для самопроверки

$$v = 12/3 = 4 \text{ км/ч}$$

$$S = 900 \cdot 2 = 1800 \text{ км}$$

$$t = 600 / 1.2 = 500 \text{ с}$$

$$\text{а) } 15 \text{ м/с; б) } 30 \text{ м/с}$$

$$\text{а) } 36 \text{ км/ч; б) } 90 \text{ км/ч}$$

$$90 / 60 = 1.5 \text{ раза}$$

$$54 \text{ км/ч} = 15 \text{ м/с. Разность: } 15 - 5 = 10 \text{ м/с. Быстрее мотоциклист.}$$

Чтобы проехать мимо столба, поезд должен пройти путь, равный своей длине. $v = S / t = 800 \text{ м} / 60 \text{ с} \approx 13,33 \text{ м/с}$ (или 48 км/ч).

Важно: Скорости складываются, так как поезда движутся навстречу. $v_{\text{сближ}} = 54 + 36 = 90 \text{ км/ч} = 25 \text{ м/с}$. За 10 с второй поезд (его длина) проходит относительно пассажира: $S = v_{\text{сближ}} \cdot t = 25 \text{ м/с} \cdot 10 \text{ с} = 250 \text{ м}$. Ответ: 250 м.

Решение: Пусть весь путь = 2S. Время на первой половине: $t_1 = S / 40$. На второй: $t_2 = S / 60$. Общее время: $t = S/40 + S/60 = (3S+2S)/120 = 5S/120 = S/24$. Средняя скорость = весь путь / всё время = $2S / (S/24) = 2S \cdot 24 / S = 48 \text{ км/ч}$. Ответ: 48 км/ч.