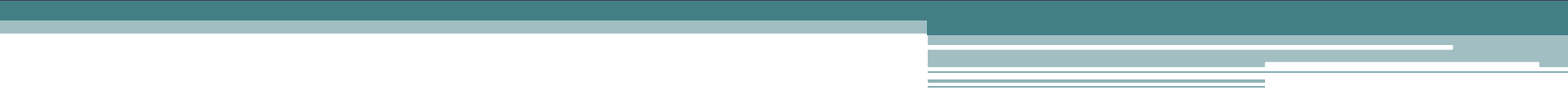


# Равномерное прямолинейное движение

A decorative horizontal bar consisting of a thick teal line at the top, followed by a white line, and then three thin teal lines of varying lengths extending to the right.

# Равномерное движение

**Равномерное движение** – это движение с постоянной скоростью, то есть когда скорость не изменяется ( $v = \text{const}$ ) и ускорения или замедления не происходит ( $a = 0$ ).

# Прямолинейное движение

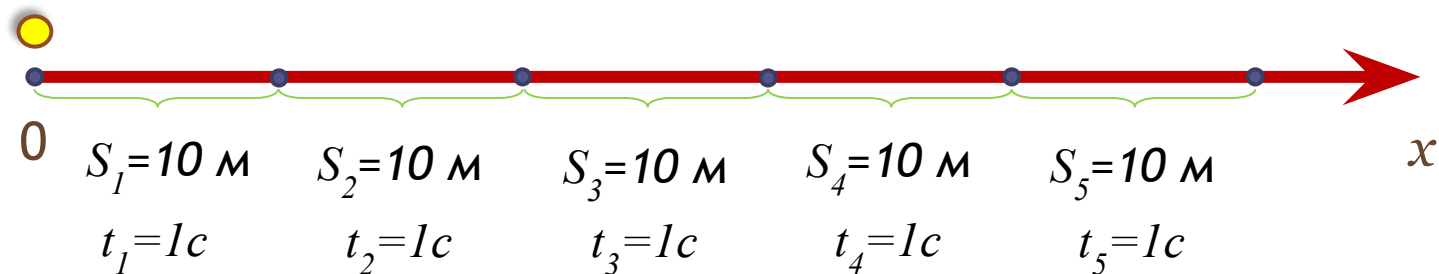
**Прямолинейное движение – это движение по прямой линии, то есть траектория прямолинейного движения – это прямая линия.**

# Равномерное прямолинейное движение

**Равномерное прямолинейное движение** – это движение, при котором тело за любые равные промежутки времени совершает одинаковые перемещения.

Например, если мы разобьём какой-то временной интервал на отрезки по одной секунде, то при равномерном движении тело будет перемещаться на одинаковое расстояние за каждый из этих отрезков времени.

$$v_1 = v_2 = v_3 = v_4 = v_5 = 10 \text{ м/с}$$



# Скорость

Скорость равномерного прямолинейного движения не зависит от времени и в каждой точке траектории направлена также, как и перемещение тела. То есть вектор перемещения совпадает по направлению с вектором скорости. При этом средняя скорость за любой промежуток времени равна мгновенной скорости:

$$v_{\text{ср}} = v_{\text{мгн}}$$

# Скорость равномерного прямолинейного движения

– это физическая векторная величина, равная отношению перемещения тела  $S$  за любой промежуток времени к значению этого промежутка  $t$ :

$$\vec{v} = \frac{\vec{S}}{t}$$

Таким образом, скорость равномерного прямолинейного движения показывает, какое перемещение совершает материальная точка за единицу времени.

# Перемещение

• при равномерном прямолинейном движении определяется формулой:

$$\vec{S} = \vec{v} \cdot t$$

Проекция перемещения на ось OX равна:

$$s = v \cdot t = x - x_0$$

где  $x_0$  – начальная координата тела,  $x$  – конечная координата тела (или координата тела в любой момент времени)

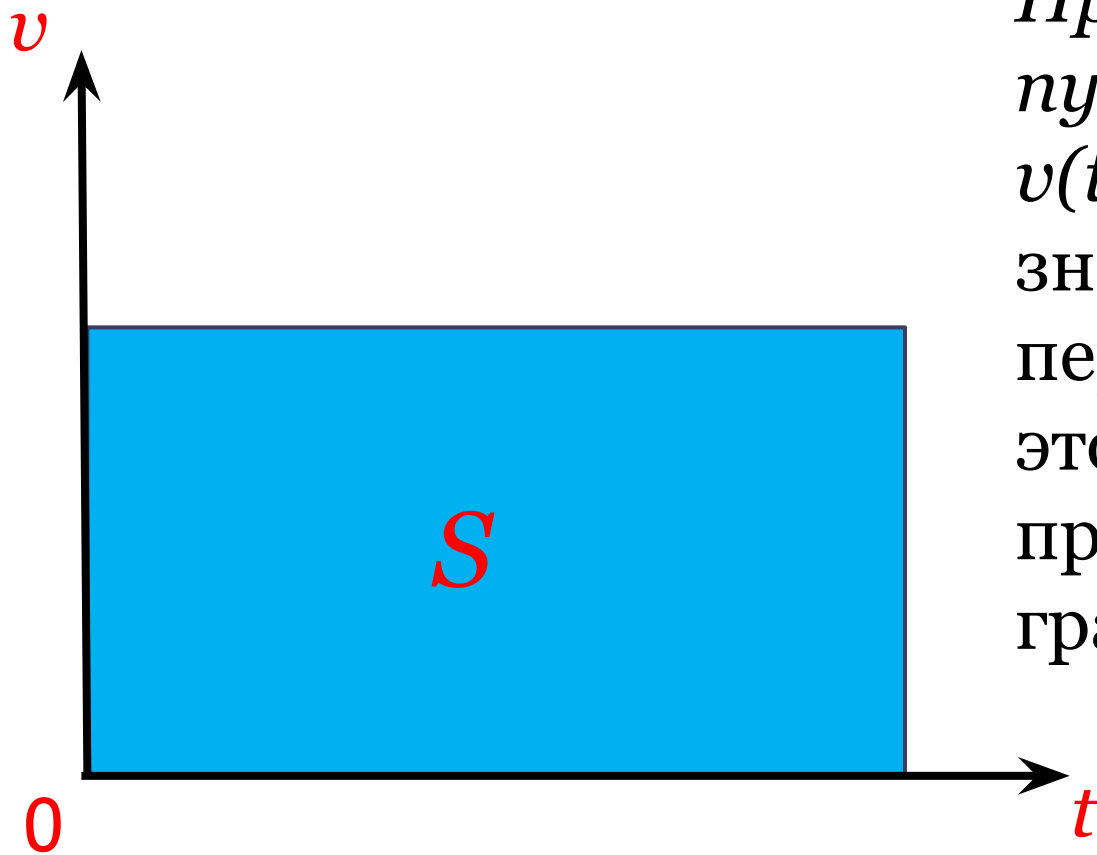


# Пройденный путь

при прямолинейном движении равен модулю перемещения. Если положительное направление оси  $Ox$  совпадает с направлением движения, то проекция скорости на ось  $Ox$  равна величине скорости и положительна:

$$v_x = v, \text{ то есть } v > 0$$

# График зависимости скорости тела от времени при равномерном движении



*Правило определения пути по графику  $v(t)$ : Численное значение перемещения (пути) - это площадь прямоугольника под графиком скорости.*

# Уравнение движения

зависимость координаты тела от времени

$x = x(t)$ , принимает вид:

$$x = x_0 + v_x t$$

Если положительное направление оси ОХ  
противоположно направлению движения тела,  
то проекция скорости тела на ось ОХ  
отрицательна, скорость меньше нуля ( $v < 0$ ), и  
тогда уравнение движения принимает вид:

$$x = x_0 - v_x t$$

# Пример решения задачи

По прямой автостраде движутся равномерно (Рис. 1): автобус — вправо со скоростью  $20 \text{ м/с}$ , легковой автомобиль — влево со скоростью  $15 \text{ м/с}$  и мотоциклист — влево со скоростью  $10 \text{ м/с}$ . Координаты этих экипажей в момент начала наблюдения равны соответственно  $500$ ,  $200$  и  $-300$  м. Написать их уравнения движения.

# Найти:

- а) координату автобуса через **5 с**;
- б) координату легкового автомобиля и пройденный путь через **10 с**;
- в) через какое время координата мотоциклиста будет равна **-600 м**;
- г) в какой момент времени автобус проезжал мимо дерева;
- д) где был легковой автомобиль за **20 с** до начала наблюдения.

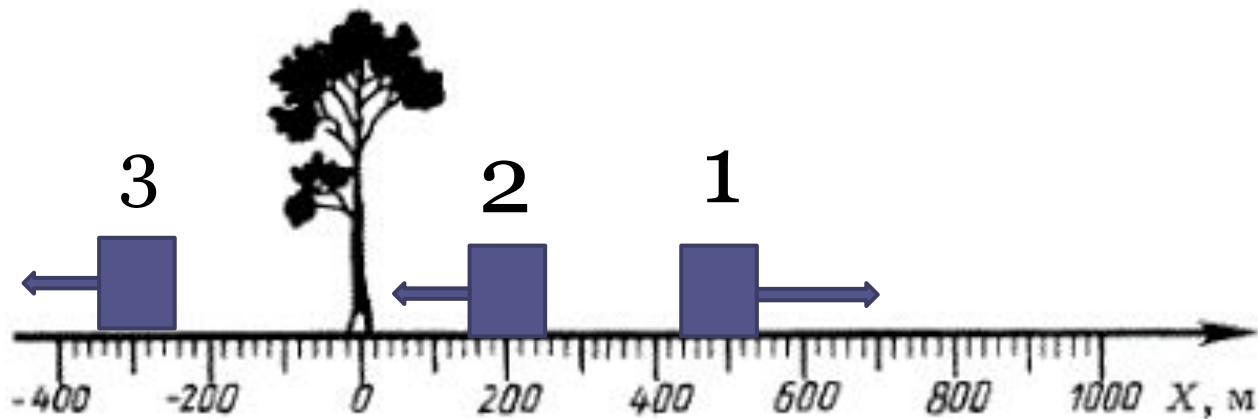


Рис. 1

# Решение

Направим ось  $X$  системы координат вправо (Рис. 2). Тогда уравнения движения автобуса (1), легкового автомобиля (2) и мотоцикла (3) можно записать в виде:

$$x_1(t) = 500 \text{ м} + 20 \text{ м/с} \cdot t, \quad (1)$$

$$x_2(t) = 200 \text{ м} - 15 \text{ м/с} \cdot t, \quad (2)$$

$$x_3(t) = -300 \text{ м} - 10 \text{ м/с} \cdot t. \quad (3)$$

Следовательно,

$$а) x_1(5\text{с}) = 600 \text{ м};$$

$$б) x_2(10\text{с}) = 50 \text{ м};$$

$$S_2 = x_2(10\text{с}) - x_2(0) = 150 \text{ м}.$$

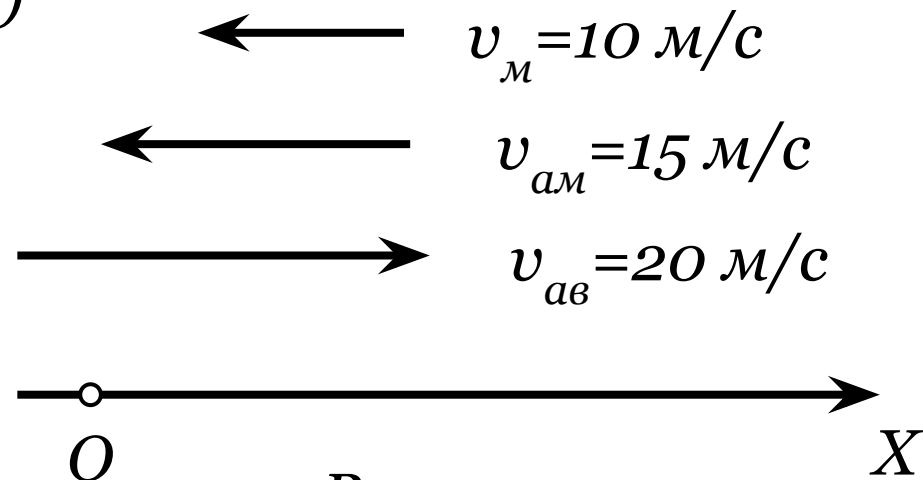


Рис. 2

в) Из условия  $x_3(t) = 600$  м и уравнения (3) следует

$$t = \frac{-600 + 300}{-10} \text{ с} = 30 \text{ с.}$$

г) Из условия  $x_1(t) = 0$  м и уравнения (1) находим

$$t = \frac{-500}{20} \text{ с} = -25 \text{ с.}$$

д) подставляя  $t = -20$  с в уравнение (2), находим координату искомой точки:

$$x_2 = 200 \text{ м} + 300 \text{ м} = 500 \text{ м.}$$



# Реши сам:

- Автомобиль движется со скоростью  $54 \text{ км/ч}$ . Ширина дороги  $6 \text{ м}$ . Скорость пешехода, переходящего через дорогу,  $1 \text{ м/с}$ . На каком минимальном расстоянии от автомобиля пешеход может начать движение?
- Два велосипедиста движутся навстречу друг другу со скоростями  $5 \text{ м/с}$  и  $10 \text{ м/с}$ . Расстояние между ними в начальный момент времени  $150 \text{ м}$ . Найти: 1) уравнение движения каждого из велосипедистов; 2) место и время встречи; 3) построить график изменения координаты  $x=x(t)$  (на одной координатной плоскости)