

Равномерное прямолинейное движение

Учитель физики и математики
МБОУ СОШ с. Константиновка Николаевского района
Хабаровского края
Кенжаев Зафар Муродуллаевич

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

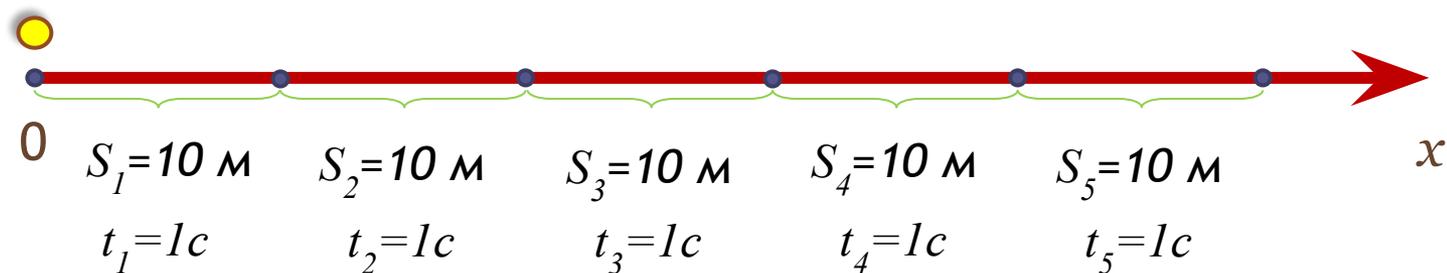
Прямолинейное движение – это движение по прямой линии, то есть траектория прямолинейного движения – это прямая линия.

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:

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

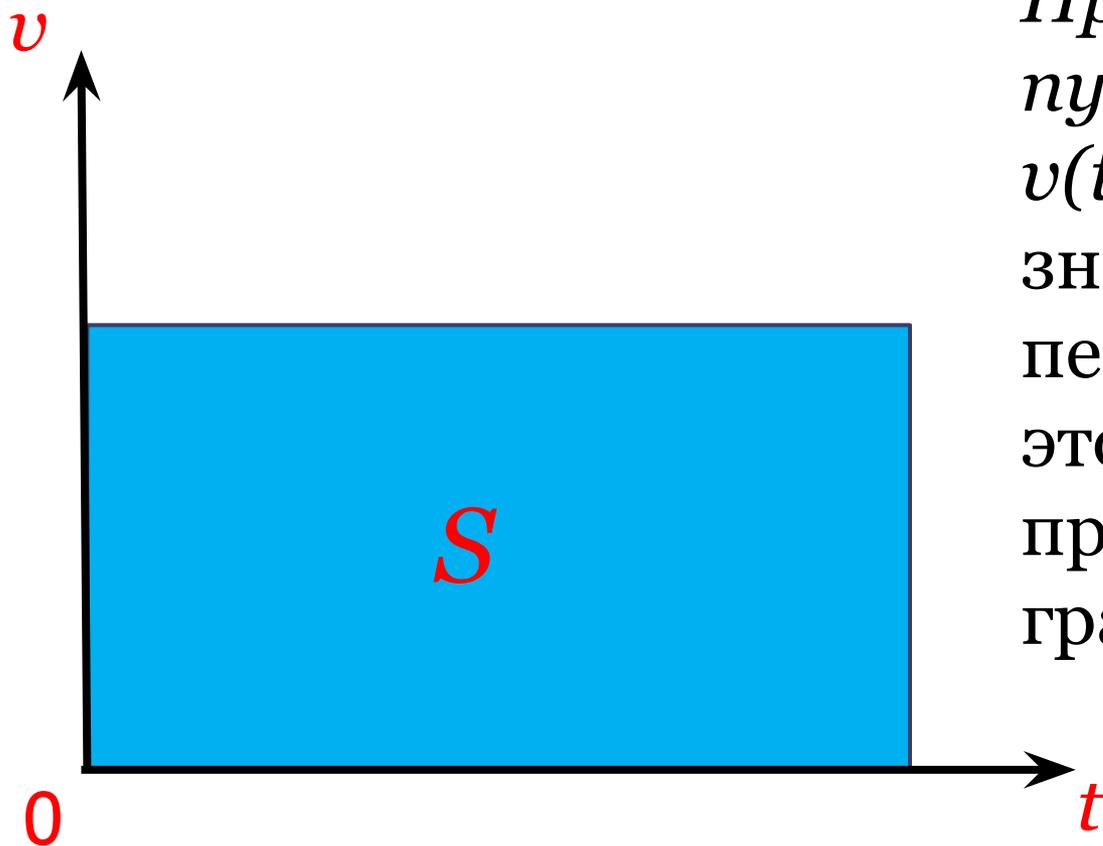
где x_0 – начальная координата тела, x – конечная координата тела (или координата тела в любой момент времени)

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:

$$x = x_0 - v_x t$$

Примеры решения задач

Пример 1

По прямойлинейной автостраде движутся равномерно (Рис. 1): автобус — вправо со скоростью 20 м/с , легковой автомобиль — влево со скоростью 15 м/с и мотоциклист — влево со скоростью 10 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.

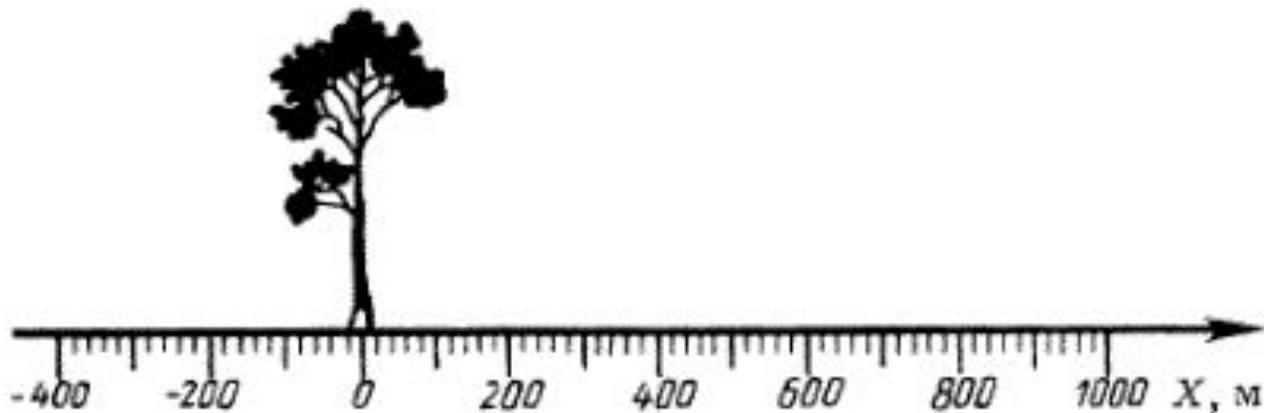


Рис. 1

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,

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

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

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

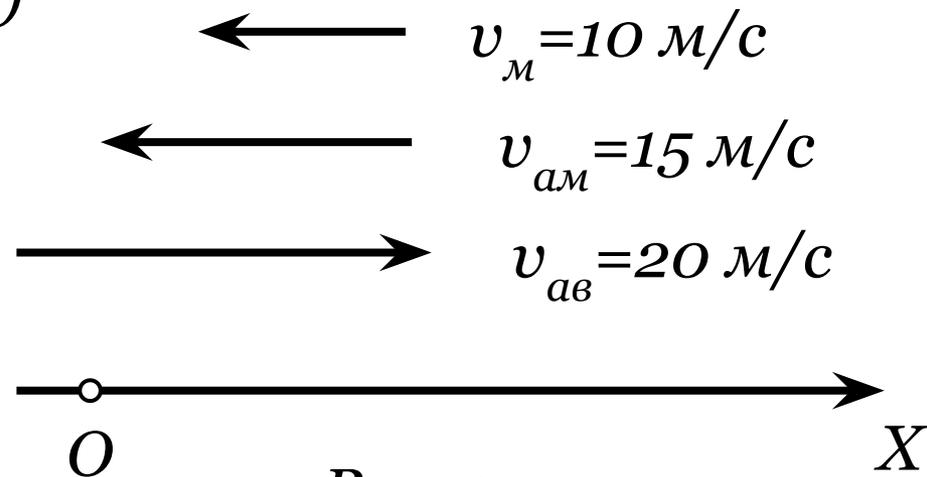


Рис. 2

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:

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

Список использованных печатных источников

1. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Физика: учебник для 9 класса средней школы. – М.: Просвещение.
2. Соколов Ю.А., Богданова Г.С. Физика: Справочник с примерами решения задач. – 2-е издание передел. – Х.: Веста: Издательство «Ранок», 2005. – 464 с.
3. Перышкин А.В., Гутник Е.М., Физика. 9 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений/А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. – 14-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2009. – 300.