

МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ. СИСТЕМА ОТСЧЁТА

Физика, 7 класс

Рахматуллин Радик Акрамович,
учитель физики МОУ «Александровская СОШ», 2010



Автомобиль движется по заснеженной дороге.

**Его положение изменяется относительно разных тел у
дороги: кустарников, камней, ...**

**В физике говорят, что тело (автомобиль) в любой момент
времени занимает определенное положение в пространстве
относительно других тел.**

**Когда тело движется, его положение изменяется со
временем.**

**Механическое движение – изменение положения тела
относительно других тел с течением времени.**



Положение движущегося
поезда меняется
относительно полотна
железной дороги, леса,
столбов.



Положение летящего самолета меняется
относительно домов.

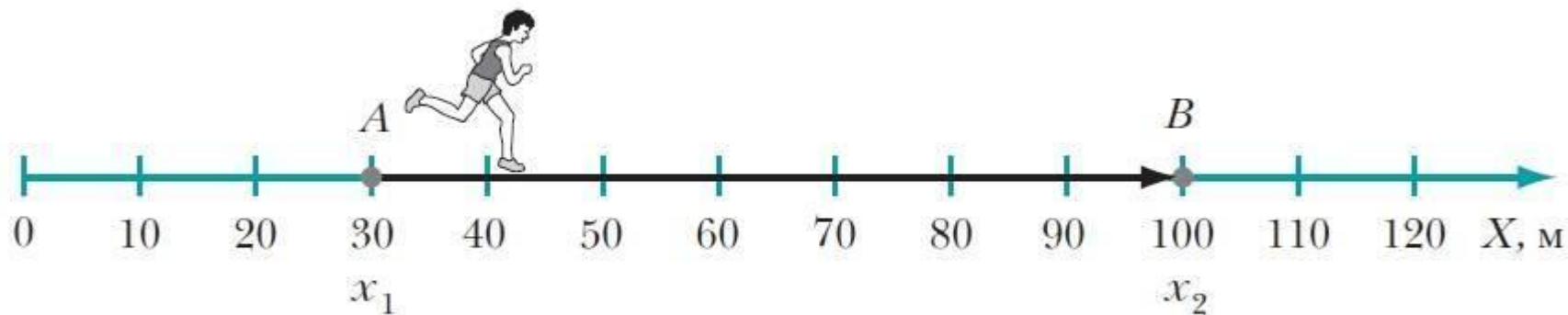


Тело отсчёта для
движущегося поезда –
населенный пункт



Тело отсчёта для
разгоняющегося
самолёта – **дом**

Тело отсчёта – тело, относительно которого
рассматривается движение других тел.



На рисунке проведена ось X . Свяжем ось X с прямолинейной беговой дорожкой на стадионе, а начало оси – с точкой на линии старта.

Положение спортсмена в данный момент времени определяется координатой x_1 (точка A на оси X): $x_1 = 30$ м.

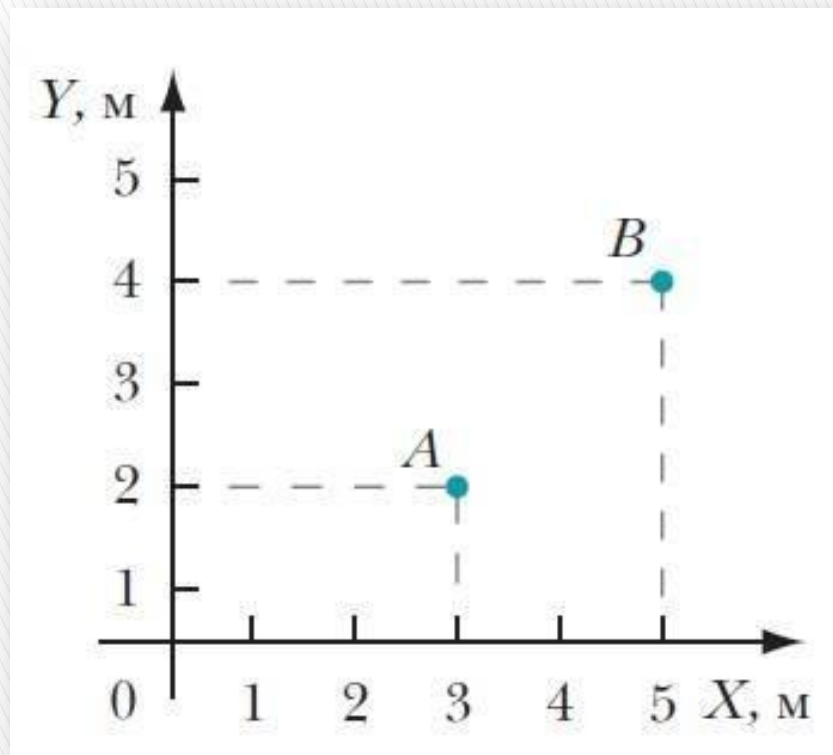
Через определённый промежуток времени Δt (читается «**дельта тэ**») положение спортсмена изменилось.

Он оказался в точке B , координата которой $x_2 = 100$ м.

Спортсмен движется в сторону положительного направления оси X .

Изменение положения спортсмена относительно точки A равно:

$$\Delta x = x_2 - x_1 = 100 \text{ м} - 30 \text{ м} = \mathbf{70 \text{ м}}$$



На рисунке приведены две взаимно перпендикулярные оси X и Y системы координат.

Положение тела, например мяча, в точке A определяется двумя координатами:
 $x_1 = 3 \text{ м}$, $y_1 = 2 \text{ м}$.

Предположим, что через определенный промежуток времени Δt мяч оказался в точке B с координатами: $x_2 = 5 \text{ м}$, $y_2 = 4 \text{ м}$.

Изменение положения мяча относительно точки A за этот промежуток времени определяется изменением двух координат на плоскости:

$$\Delta x = x_2 - x_1 = 5 \text{ м} - 3 \text{ м} = 2 \text{ м}; \quad \Delta y = y_2 - y_1 = 4 \text{ м} - 2 \text{ м} = 2 \text{ м}$$



Мы видим непрерывные линии, которые оставляет самолёт, на небе, и лыжник, спускающийся с горы, в системе отсчёта, связанной с Землёй.

В этих примерах размеры тел значительно меньше пройденных расстояний.

Самолёт и лыжника можно принять за материальные точки.

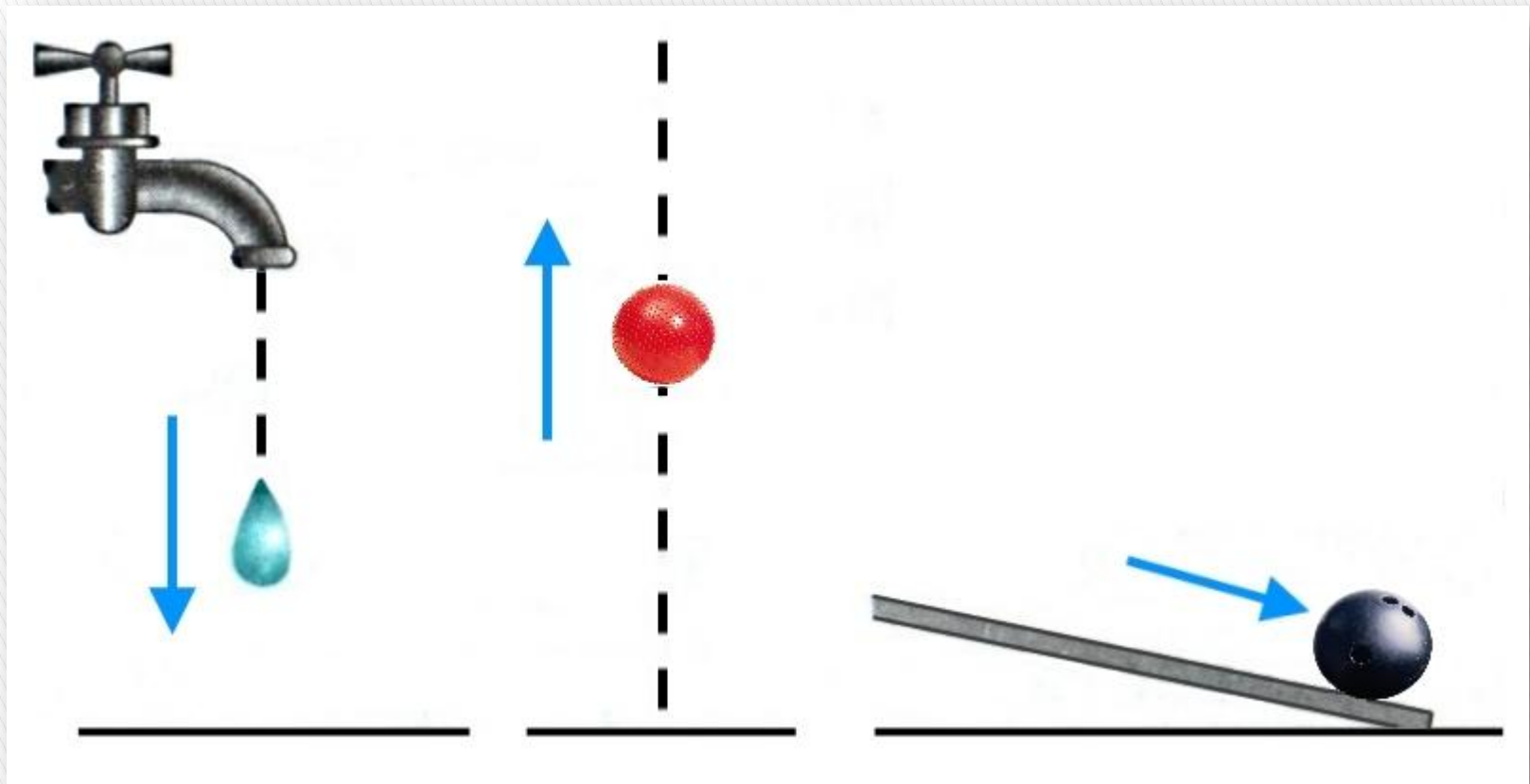
Траектория - линия, которую описывает движущаяся материальная точка в выбранной системе отсчёта.



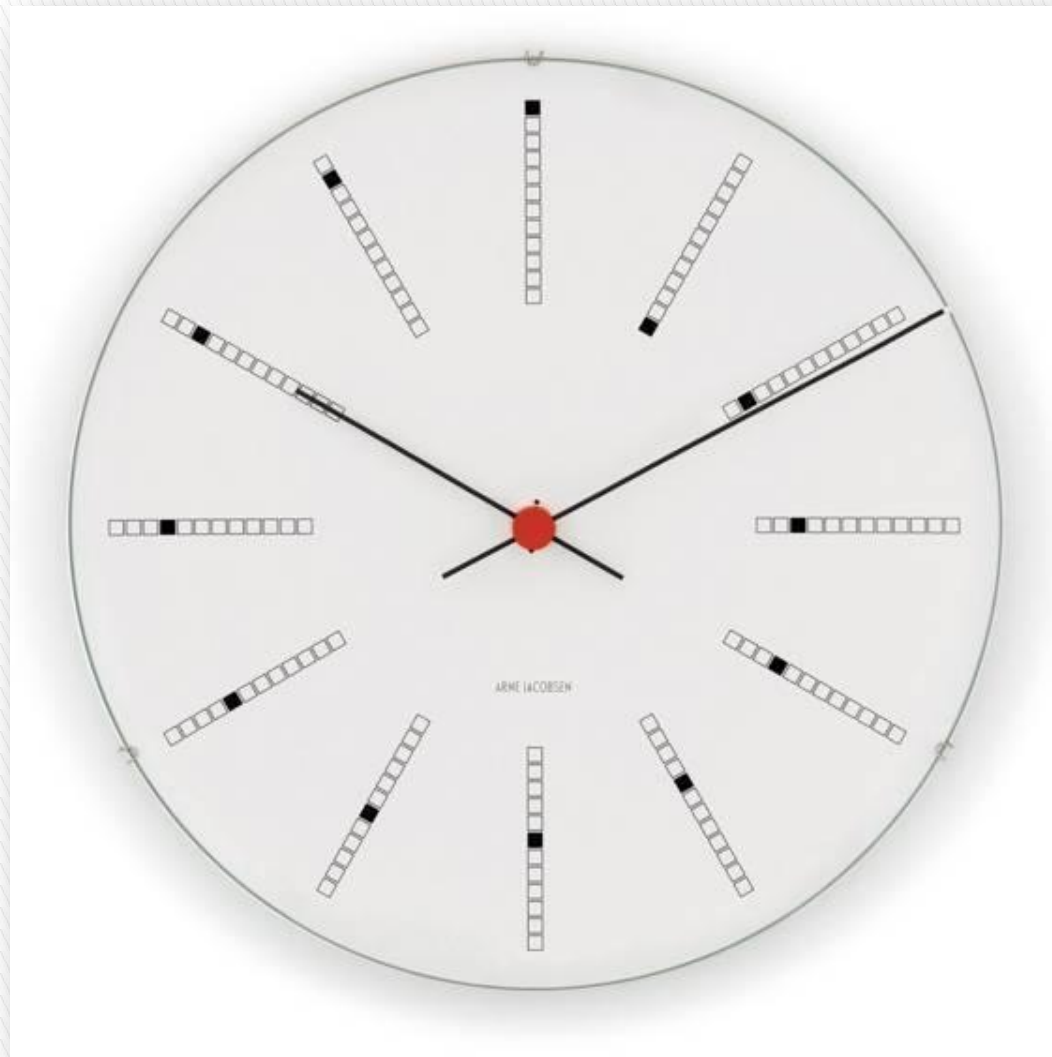
Для характеристики
длины траектории
используют
физическую
величину –
пройденный путь.
Пройденный путь
выражается в
единицах длины –
сантиметрах,
метрах, километрах.

На панели прибора автомобиля, например,
указывается пройденный им путь в километрах.

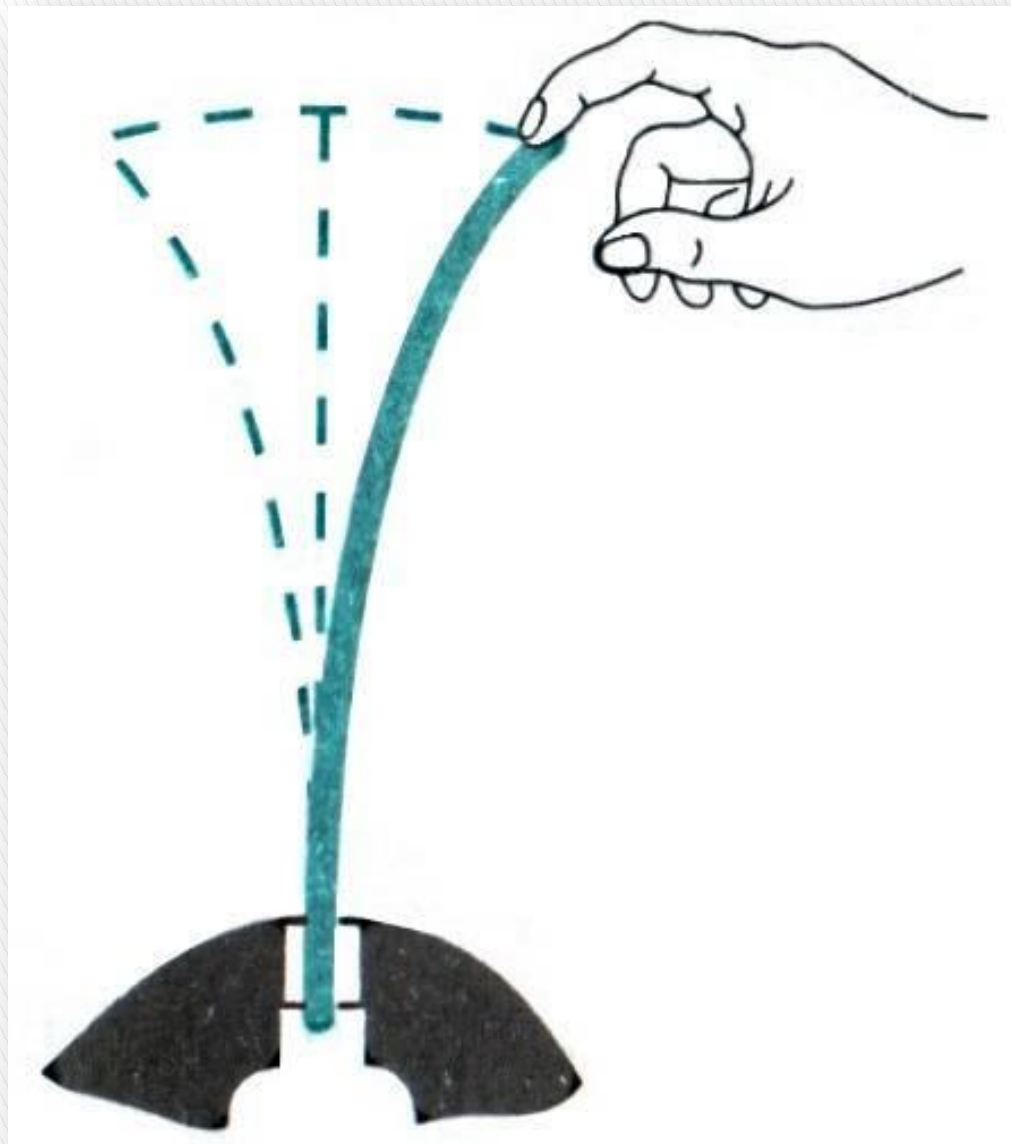
Длину траектории, по которой движется тело в течение
некоторого промежутка времени, называют путём,
пройденным за этот промежуток времени.



По форме траектории движения разделяют на **прямолинейные** и **криволинейные**. Вертикально падающая капля воды, вертикально брошенный вверх гимнастический мяч, катящийся по гладкой доске кегельный шар движутся прямолинейно в системе отсчёта, связанной с поверхностью Земли.



Примером криволинейного движения может служить движение конца стрелки часов. Траектория этой точки представляет собой **окружность**.



Конец колеблющейся упругой пластинки, зажатой в тисках, описывает траекторию в виде дуги.

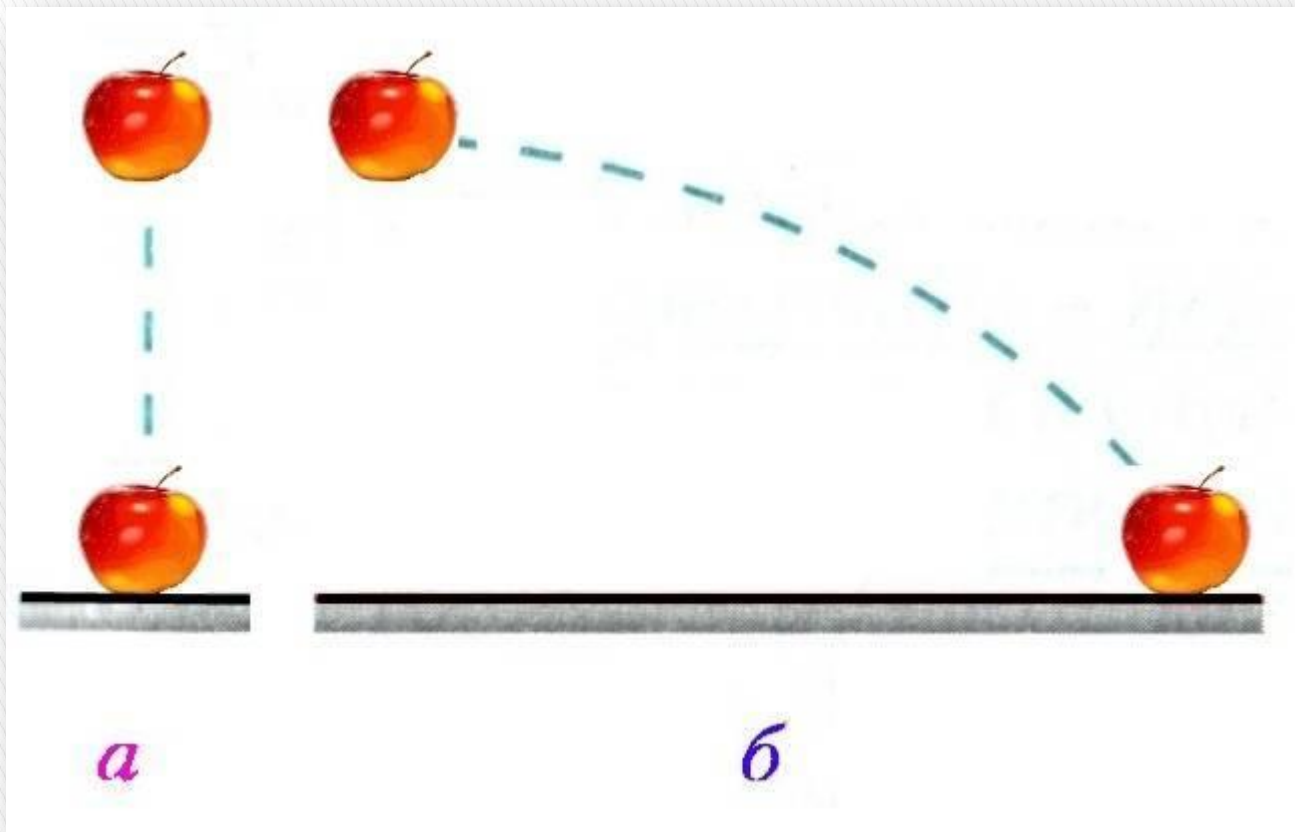


В безветренную погоду капли дождя падают вертикально относительно Земли.

Однако на окнах движущегося трамвая траектория капель иная: линии оказываются наклонными.

Относительно поверхности Земли траектория капель – **вертикальная прямая линия.**

В системе отсчёта, связанной с трамваем, траектория капель – **наклонная линия.**



Приведём другой пример. С полки движущегося вагона падает яблоко по **прямой вертикальной линии** относительно пассажира, находящегося в вагоне (**рис. а**).
Относительно стоящего на платформе человека траектория того же яблока – **кривая линия** (**рис. б**).

Итак, движение тела рассматривается относительно выбранной системы отсчёта.

Механическое движение тела и его покой всегда относительны.

Форма траектории движения зависит от выбора системы отсчёта.

Задания и упражнения



Задание 3 (с. 39)

На рисунке изображена орбита Земли. Назовите тело отсчёта, относительно которого Земля движется.

Тело отсчёта - Солнце