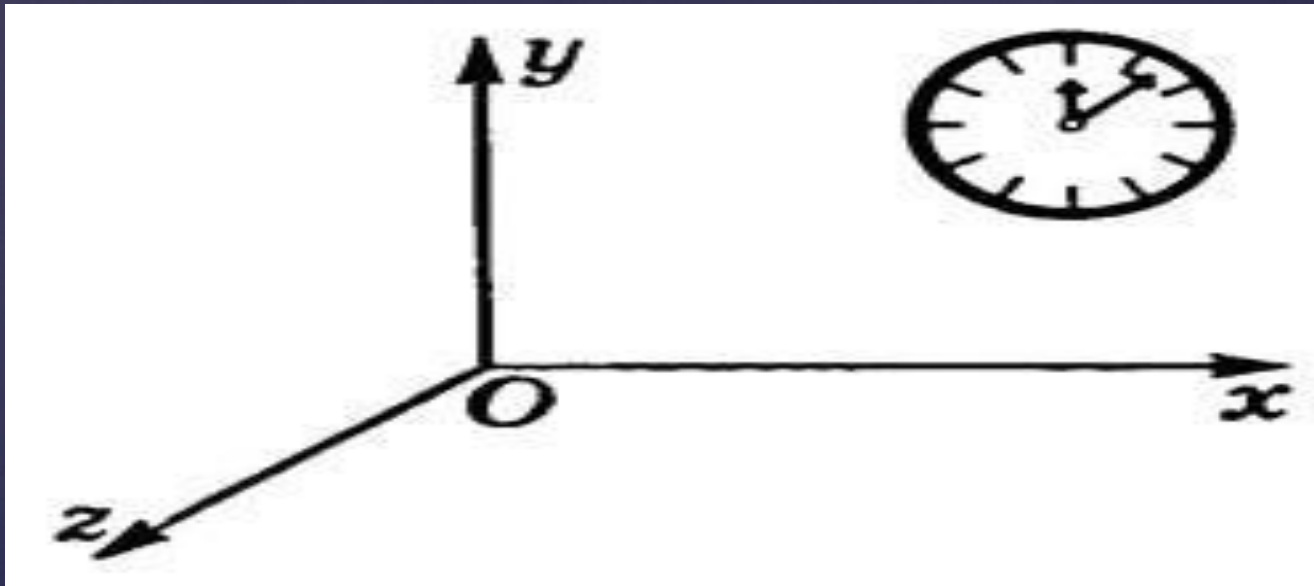


Основные понятия кинематики

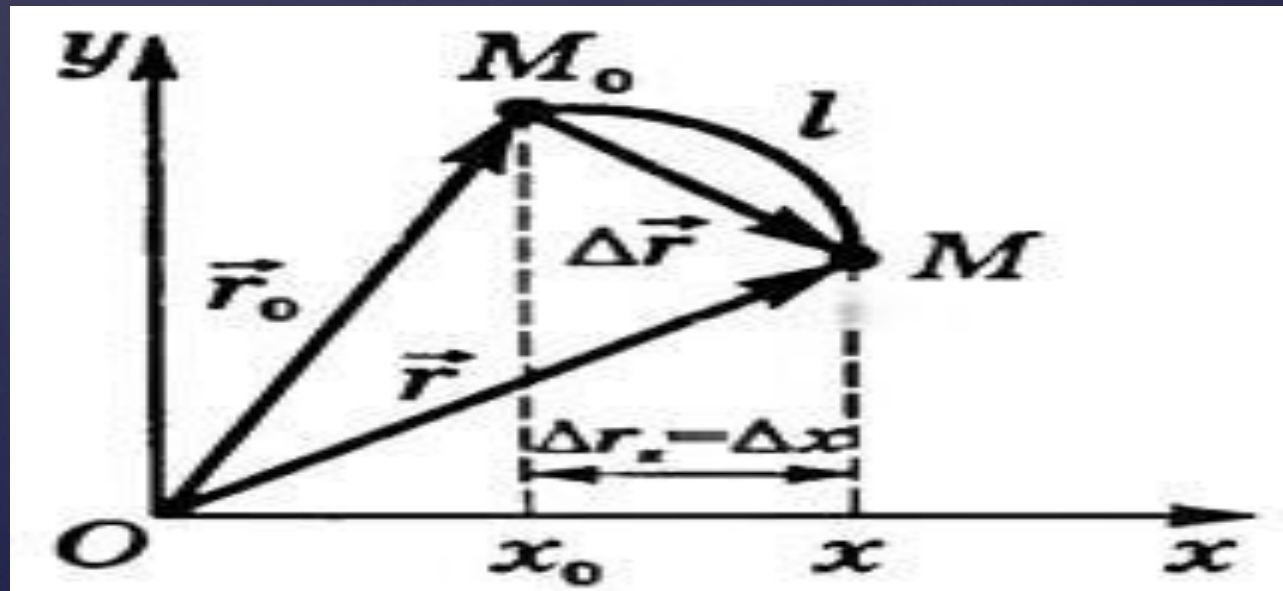


- ▣ **Кинематика** — раздел механики, изучающий движение тел без учета причин, вызвавших это движение.
- ▣ Основной задачей кинематики является нахождение положения тела в любой момент времени, если известны его положение, скорость и ускорение в начальный момент времени.
- ▣ **Механическое движение** — это изменение положения тел (или частей тела) относительно друг друга в пространстве с течением времени.
- ▣ Для описания механического движения надо выбрать систему отсчета.
- ▣ **Тело отсчета** — тело (или группа тел), принимаемое в данном случае за неподвижное, относительно которого рассматривается движение других тел.

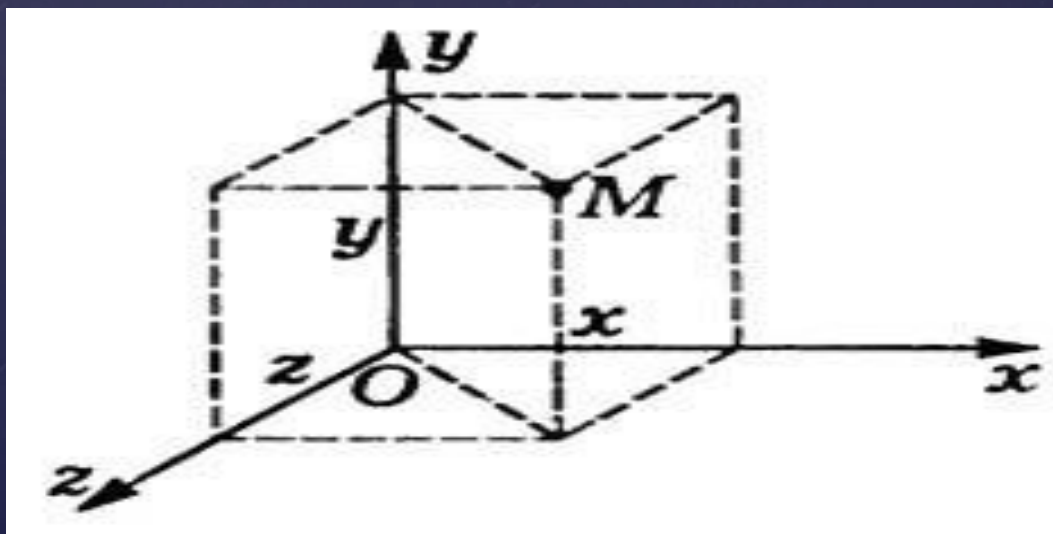
- Система отсчета — это система координат, связанная с телом отсчета, и выбранный способ измерения времени



- Положение тела можно определить с помощью радиус-вектора \vec{r} $r \rightarrow$ или с помощью координат.
- Радиус-вектор \vec{r} $r \rightarrow$ точки M — направленный отрезок прямой, соединяющий начало отсчета O с точкой M



- **Координата x** точки M — это проекция конца радиуса-вектора точки M на ось Ox . Обычно пользуются прямоугольной системой координат. В этом случае положение точки M на линии, плоскости и в пространстве определяют соответственно одним (x), двумя (x, y) и тремя (x, y, z) числами — координатами



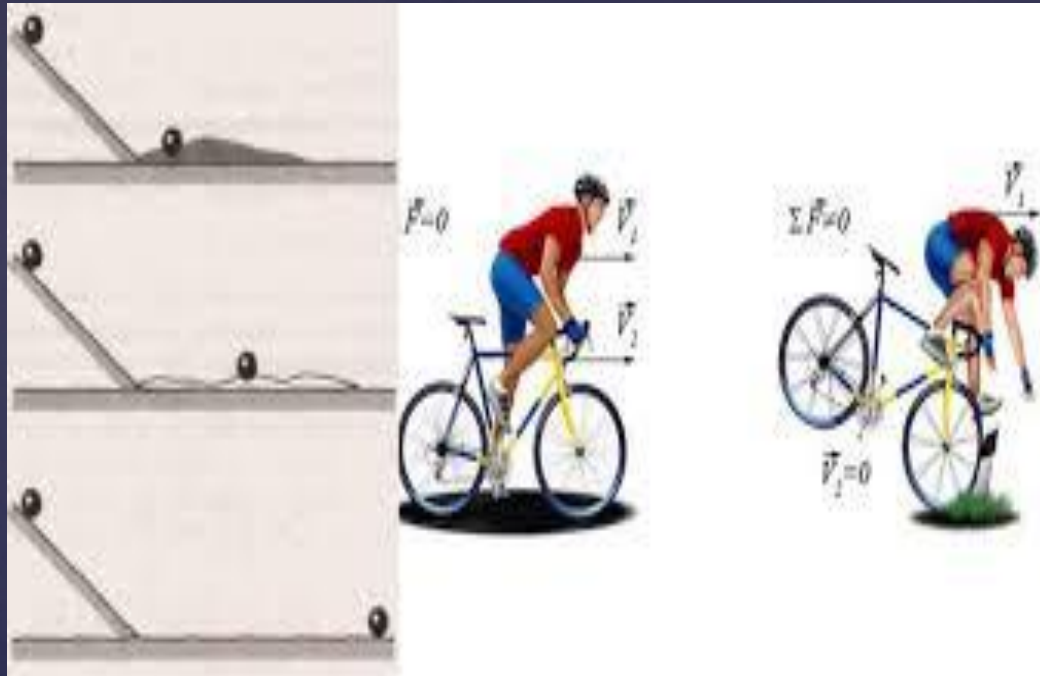
В общем случае, когда движение неравномерное и меняет свое направление, скорость определяется как векторная величина \mathbf{v} , равная первой производной от радиус-вектора \mathbf{r} движущейся точки:

$$\mathbf{v} = \frac{d\mathbf{r}}{dt} = \dot{\mathbf{r}}$$

Если во время движения тела взаимное расположение материальных точек, составляющих его, не меняется, оно не деформируется (не меняет форму и объем) и называется абсолютно твердым телом. Для такого тела характерны следующие виды движения:



Поступательное, когда все точки имеют одинаковые траектории перемещения



Вращательное, когда движение происходит вокруг оси вращения



сложное, когда движение состоит из двух и более простых движений; например, тело может совершать вращательное движение, а ось вращения может двигаться тем временем поступательно



Для поступательного движения абсолютно твердого тела справедливы законы, приведенные выше. Вращательное движение разбивается на линейную и угловую составляющие. *Угловой скоростью вращения* твердого тела называется вектор ω , численно равный первой производной от угла поворота по времени,

$$\omega = \frac{d\varphi}{dt} = \dot{\varphi}$$

Направление вектора ω совпадает с направлением поступательного движения рукоятки буравчика. Линейная скорость v произвольной точки вращающегося тела определяется по формуле Эйлера $\mathbf{v} = [\boldsymbol{\omega}\mathbf{r}]$, или $v = \omega R$ в скалярном виде, где R - расстояние от оси вращения до точки.

Применительно к спортивной биомеханике законы кинематики действуют в полном объеме. В этом случае мы, как правило, сталкиваемся со сложным движением, связанным с тем, что тело спортсмена представляет собой сложный механизм. При рассмотрении кинематики встречается и сложное движение в суставах при выполнении того или иного упражнения, и переменное движение при беге, когда спортсмен рассматривается как материальная точка.

