

ЗАНЯТИЕ №1 24.02.2021

Механика: кинематика

Механика – раздел физики, наука, изучающая движение материальных тел и взаимодействие между ними.

Кинематика – раздел механики, изучающий математическое описание (средствами геометрии, алгебры, математического анализа...) движения идеализированных тел (материальная точка, абсолютно твердое тело, идеальная жидкость), без рассмотрения причин движения.

Основная задача кинематики – определить положение тела в любой момент

Материальная точка – простейшая физическая модель исследуемых тел, размерами которых можно пренебречь в силу его незначительностью в сравнении с расстоянием, пройденным им. (Проще: точка с массой вместо тела)

Механическое движение

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

Виды движения:

- **Поступательное** – механическое движение, при котором отрезок прямой, связывающий две любые точки этого тела, остаётся параллельным своему положению в любой предыдущий момент времени.
- **Вращательное** – механическое движение, при котором материальная точка описывает окружность.
- **Колебательное** – механическое движение, точно или приблизительно повторяющееся через одинаковые промежутки времени.



Векторные и скалярные физические величины.

Скалярная величина – величина, которая характеризуется одним числом после выбора единицы измерения (кратко: скаляр)

Векторная величина – величина, которая характеризуется численным значением и направлением (кратко: вектор)

Модуль векторной величины – численное значение с учётом единицы измерения, равное длине отрезка, изображённого вектором с учётом выбранного масштаба.

Проекция вектора на ось координат – отрезок, соединяющий перпендикуляры, опущенные из начала и конца вектора на неё же.

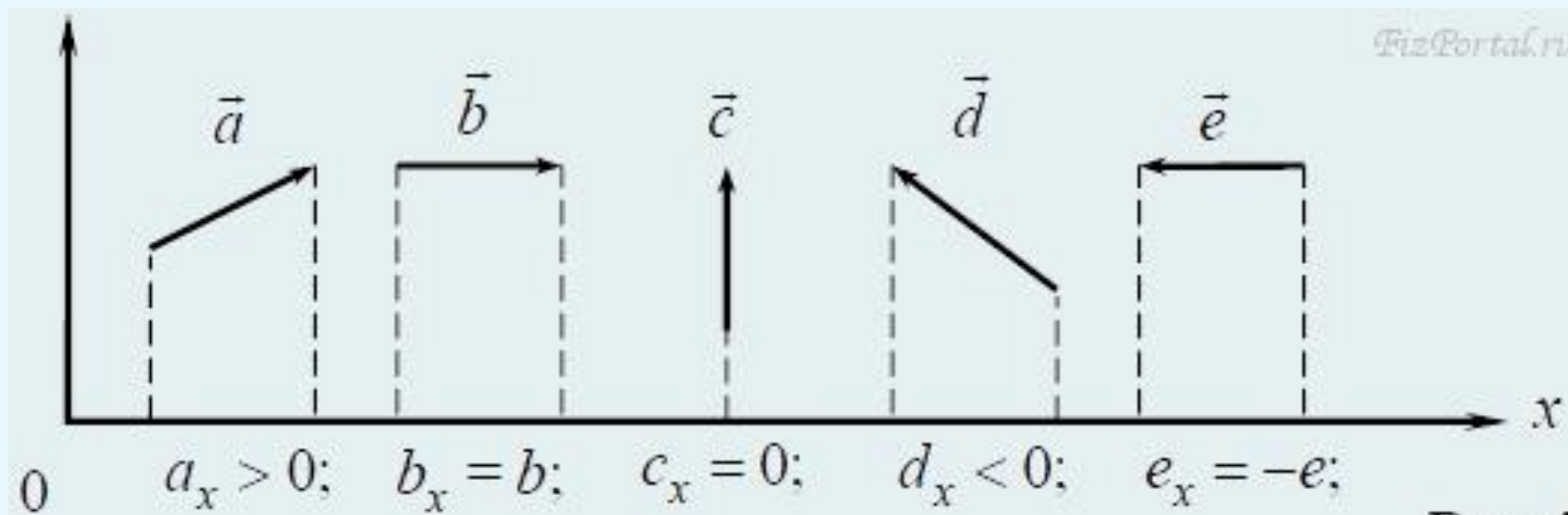


Рис. 7

Характеристики движения

Система отсчёта – совокупность тела отсчёта, системы координат и прибора для измерения времени, связанных с этим телом, по отношению к которому изучается движения каких-либо материальных точек или тел.

Траектория – абстрактная линия в пространстве, вдоль которой движется тело.

Путь – длина траектории.

Перемещение тела – вектор, соединяющий начальное положение тела с его последующим. (Если траектория замкнутая кривая, то модуль перемещения равен нулю)

Характеристики движения

Скорость (мгновенная) – векторная физическая величина, характеризующая быстроту изменения положения тела по модулю и направлению, ~~то же математически: отношение приращений радиус-вектора ко времени либо производная от радиус-вектора по времени.~~

Ускорение (мгновенная) – векторная физическая величина, характеризующая быстроту изменения скорости тела по модулю и направлению, ~~то же математически: отношение приращений скорости ко времени либо производная от скорости по времени или вторая производная от радиус-вектора по времени.~~

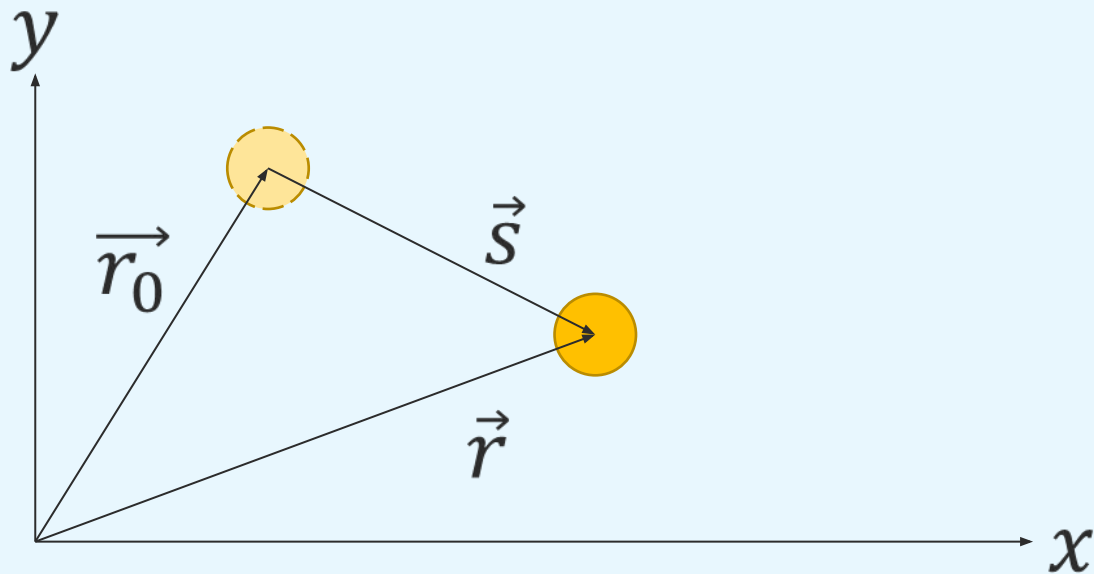
$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{S}}{\Delta t}$$

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

Радиус-вектор

Радиус-вектор – вектор, задающий положение точки в пространстве относительно начала координат.

Перемещение определяется как изменения радиус векторов.

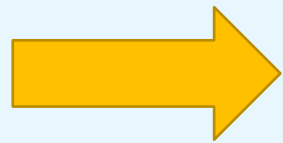


Равномерное прямолинейное движение

Равномерное прямолинейное движение (РПД) – движение, при котором, материальная точка, за равные промежутки времени совершает одинаковые перемещения.

Скорость при РПД – векторная физическая величина, равная отношению перемещения к промежутку времени, за который это перемещение произошло.

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$



$$r(t) = r_0 + \vec{v}^* \Delta t$$

Основное уравнение кинематики для РПД

Равноускоренное движение

Равноускоренное движение (РУД) – движение, при котором, материальная точка, за равные промежутки времени увеличивает свою скорость на одну и ту же величину.

Ускорение при РУД – векторная физическая величина, равная отношению изменения скорости к промежутку времени, за которое это изменение произошло.

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$



$$v(t) = \vec{v}_0 + \vec{a}^* \Delta t$$

Основное уравнение кинематики для РУД

Используемые формулы

$$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$$

$$a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t}$$

$$\vec{v}(t) = \vec{v}_0 + \vec{a}t$$

$$v_x = v_{0x} + a_x t$$

$$s_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$