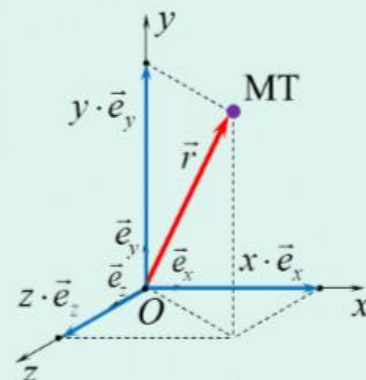


Положение МТ (частицы) в выбранной СО определяется с помощью радиус-вектора.

**Радиус-вектор**  $\vec{r}$  частицы – это вектор, проведенный из начала системы координат в точку нахождения частицы.

Проекции радиус-вектора МТ на координатные оси являются ее одноименными координатами, поэтому

$$\vec{r} = x \cdot \vec{e}_x + y \cdot \vec{e}_y + z \cdot \vec{e}_z. \quad (1.1)$$



Модуль радиус-вектора МТ связан с ее координатами как:

$$r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}. \quad (1.2)$$

В СИ  $[x] = [r] = \text{м}$ .

Зависимость от времени радиус-вектора МТ или ее координат называется **кинематическим законом** движения:

$$\vec{r} = \vec{r}(t)$$

или

$$\left. \begin{aligned} x &= x(t) \\ y &= y(t) \\ z &= z(t) \end{aligned} \right\}$$

**Основная задача кинематики** – установить явный вид кинематического закона.

**Ускорение**  $\vec{a}$  – векторная физическая величина, характеризующая изменение вектора скорости со временем и равная первой производной скорости по времени или второй производной радиус-вектора по времени:

$$\vec{a} \stackrel{\text{def}}{=} \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \dot{\vec{v}}(t) \quad (1.10)$$

или

$$\vec{a} \stackrel{\text{def}}{=} \frac{d^2 \vec{r}}{dt^2} = \ddot{\vec{r}}(t). \quad (1.11)$$

В СИ  $[a] = \text{м/с}^2$ .

Вектор ускорения  $\vec{a}$  и его модуль  $a$  выражаются через проекции  $a_x, a_y, a_z$  как:

$$\vec{a} = a_x \cdot \vec{e}_x + a_y \cdot \vec{e}_y + a_z \cdot \vec{e}_z, \quad (1.12)$$

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}.$$

**Скорость**  $\vec{v}$  – векторная физическая величина, характеризующая направление и быстроту движения МТ и равная производной ее радиус-вектора по времени:

$$\vec{v} \stackrel{\text{def}}{=} \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \dot{\vec{r}}(t). \quad (1.3)$$

В СИ  $[v] = \text{м/с}$ .

Вектор скорости  $\vec{v}$  (мгновенной скорости) в каждой точке траектории направлен по касательной к ней в сторону движения частицы.



Вектор скорости  $\vec{v}$  и его модуль  $v$  выражаются через проекции  $v_x, v_y, v_z$  как:

$$\vec{v} = v_x \cdot \vec{e}_x + v_y \cdot \vec{e}_y + v_z \cdot \vec{e}_z, \quad (1.4)$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}. \quad (1.5)$$