

МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

План:

1. Основные понятия
2. Материальная точка
3. Правило сложения скоростей

Механика

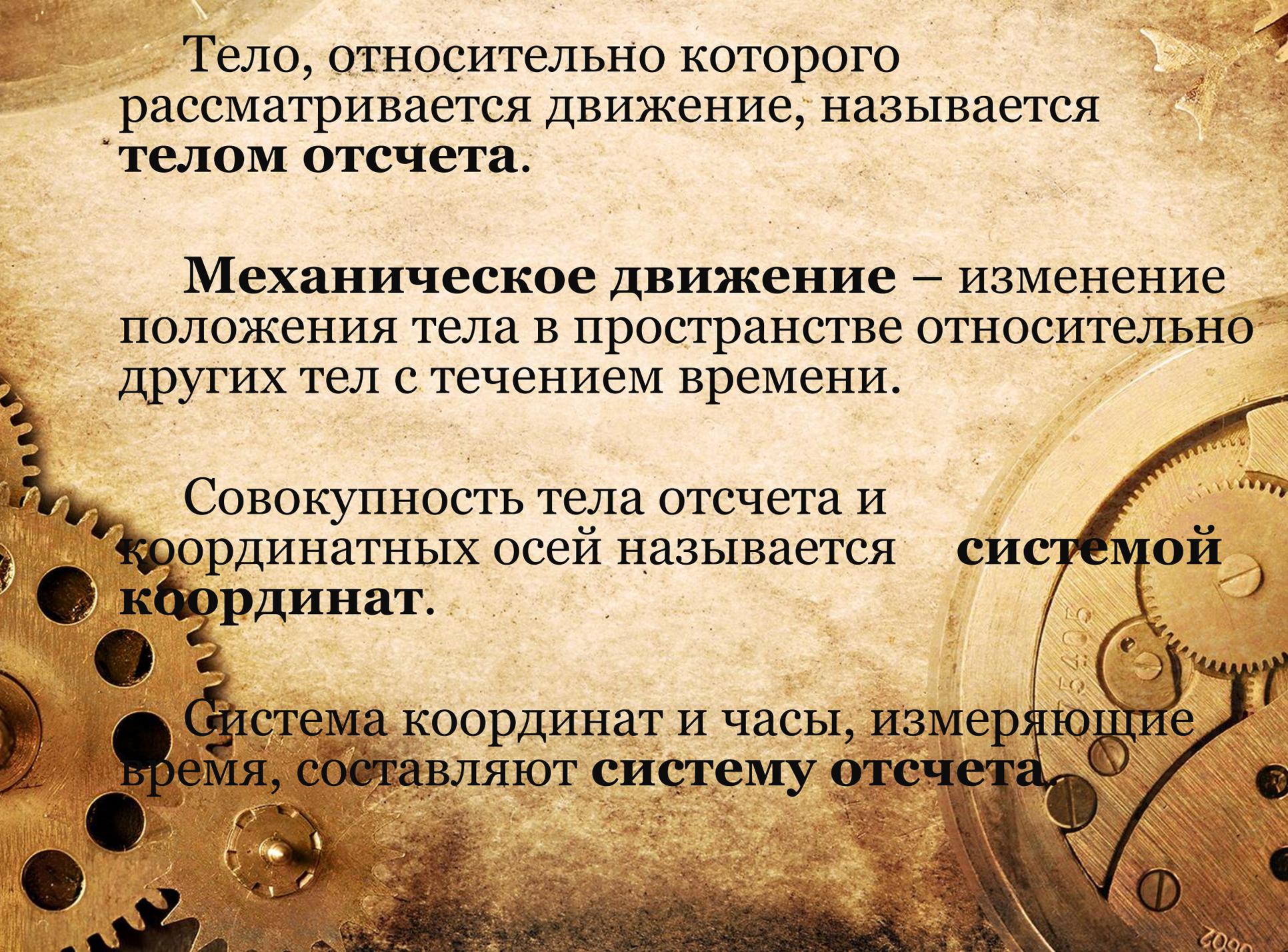


Кинематика

Динамика

Статика





Тело, относительно которого рассматривается движение, называется **телом отсчета**.

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

Совокупность тела отсчета и координатных осей называется **системой координат**.

Система координат и часы, измеряющие время, составляют **систему отсчета**.

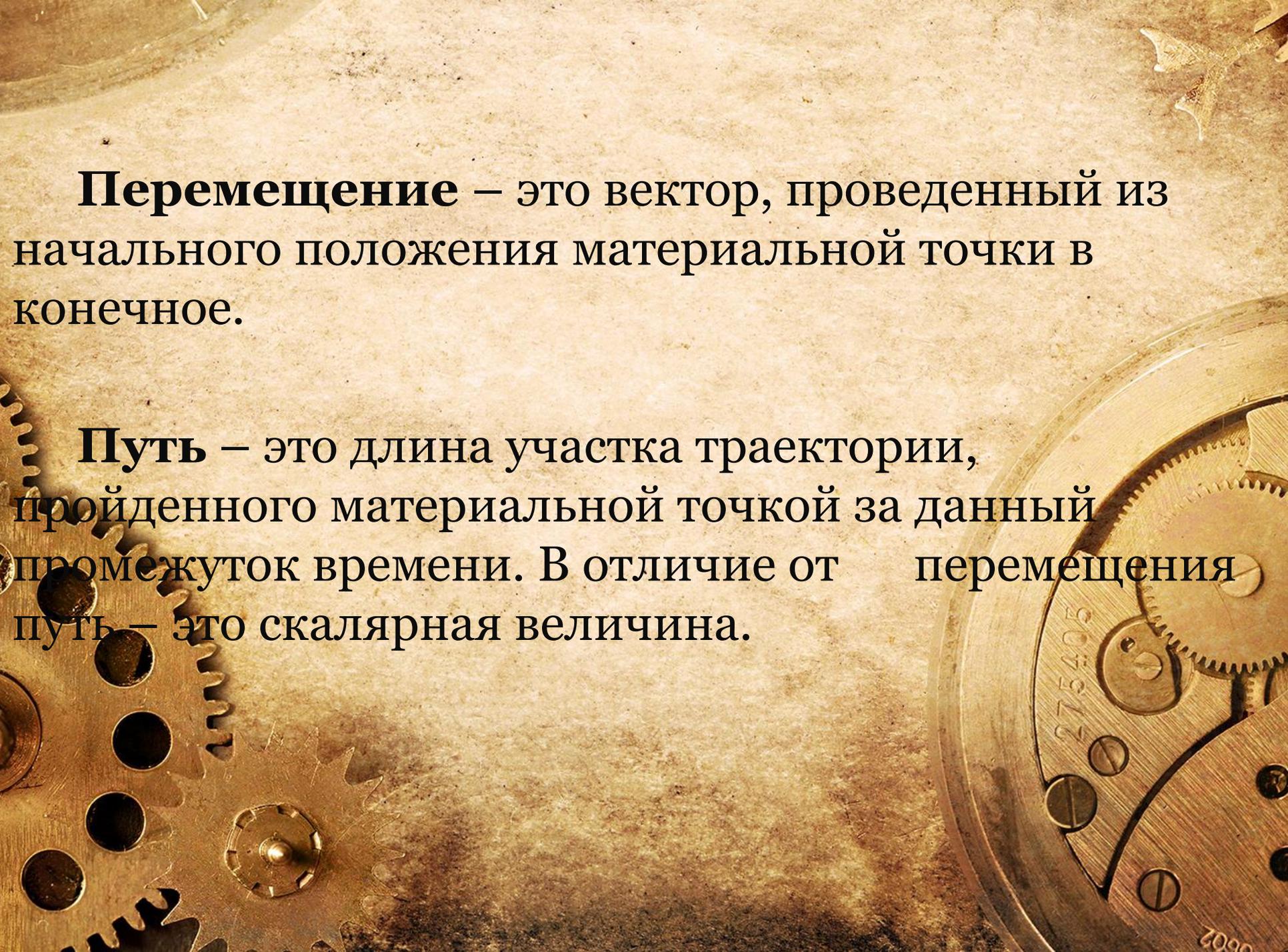
2. Материальная точка

$$\begin{cases} x = x(t) \\ y = y(t) \\ z = z(t) \end{cases}$$

Материальной точкой называется тело, размерами которого в данных условиях можно пренебречь.

Траекторией материальной точки называется линия, которую она описывает при движении относительно начала отсчета.





Перемещение – это вектор, проведенный из начального положения материальной точки в конечное.

Путь – это длина участка траектории, пройденного материальной точкой за данный промежуток времени. В отличие от перемещения путь – это скалярная величина.

Скоростью (мгновенной скоростью) движения называется векторная величина, равная отношению малого перемещения к бесконечно малому промежутку времени, за которое это перемещение производится:

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t} \text{ при } \Delta t \rightarrow 0$$

- средняя скорость $[v]=\text{м/с}$

Ускорением называется векторная величина, равная отношению малого изменения скорости к малому промежутку времени, за который происходило это изменение:

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \text{ при } \Delta t \rightarrow 0 \text{ или } \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

$$[a] = \text{м/с}^2$$

3. Правило сложения скоростей

Скорость тела относительно неподвижной системы отсчета \vec{v} равна сумме скорости тела относительно подвижной системы отсчета \vec{v}_1 и скорости \vec{v}_0 самой подвижной системы относительно неподвижной

$$\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_0$$

где

\vec{v} — скорость тела относительно НСО

\vec{v}_1 — скорость тела относительно ПСО

\vec{v}_0 — скорость ПСО относительно НСО

Границы применимости:

1) $v = v_1 + v_0$ - СО и тело в ней движутся в одном направлении.

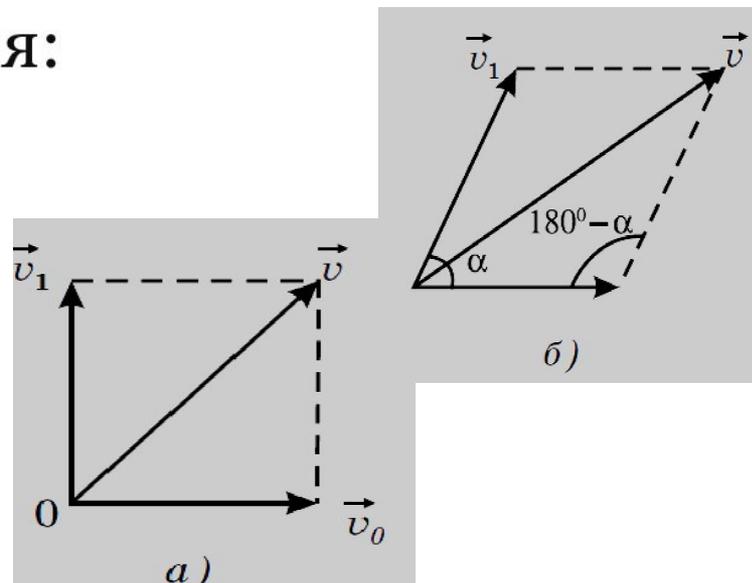
2) $v = v_1 - v_0$ - СО и тело в ней движутся в противоположных направлениях.

3) Если в ПСО, движущейся со скоростью относительно НСО, тело двигается со скоростью относительно НСО под углом к направлению ее движения:

$$v = \sqrt{v_1^2 + v_0^2} \text{ - теорема Пифагора}$$

$$v = \sqrt{v_1^2 + v_0^2 - 2v_1v_0 \cos \alpha(180^\circ - \alpha)} = \sqrt{v_1^2 + v_0^2 + 2v_1v_0 \cos \alpha}$$

- теорема косинусов



4)) $v = v_1 + v_2$ - тела движутся в противоположных направлениях относительно неподвижных объектов.

5)) $v = v_1 - v_2$ - тела движутся в одном направлении относительно неподвижных объектов.

6) $t = \frac{L_1 + L_2}{v_1 + v_2}$ - время обгона при встречном движении объектов.

$$t = \frac{L_1 + L_2}{v_2 - v_1}$$

- время обгона при попутном движении объектов.