

# «Физика и Астрономия»

Преподаватель:

Гусельникова Ульяна Александровна

Аудитории:

Пн., Вт., Ср. – Воскресенская 18, аудитория 0303.

Чт., Пт. – аудитории Сириус Арены

# Механика

— это наука об общих законах движения тел относительно друг друга.

Основная задача механики: указать положение тела в любой момент времени.

## Классическая механика Ньютона



### Кинематика

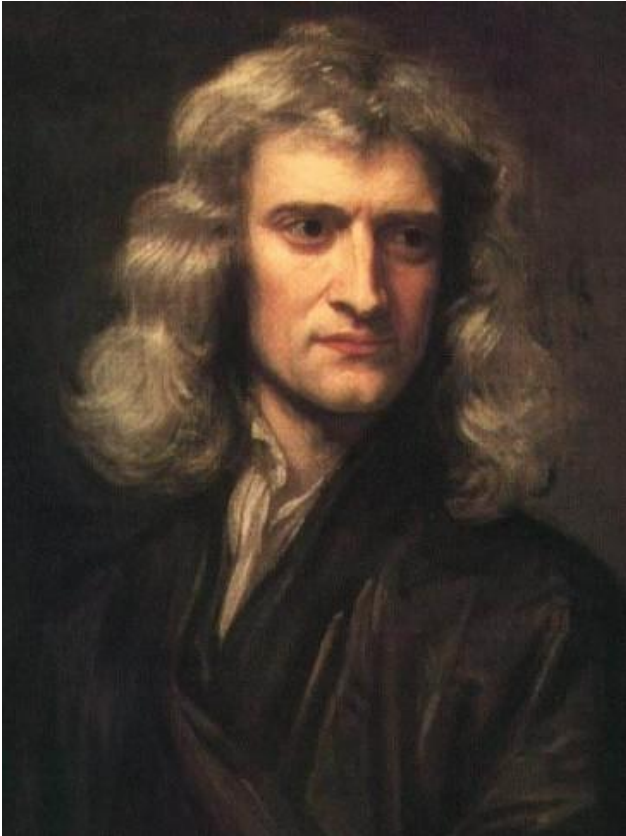
Изучает движение тел и характеристики движения



### Динамика

Изучает взаимодействия тел и причины движения

## Некоторые достижения Ньютона:



Исаак НЬЮТОН  
1642 — 1727

- Первым объяснил движение небесных тел.
- Объяснил причину приливов и отливов.
- Открыл явление всемирного тяготения и описал его математически.

Для применения классической механики:

- Явления должны быть механическими.
- Тела должны двигаться со сравнительно небольшими скоростями.

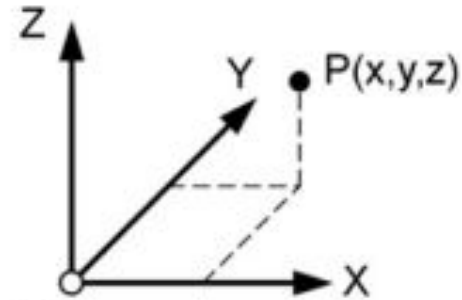
## Основные определения кинематики

1. *Материальная точка* — тело размерами и формой которого можно пренебречь в условиях данной задачи;
2. *Абсолютно твердое тело* — тело, расстояние между любыми двумя точками которого остается постоянным при его движении;
3. *Поступательное движение* — движение, при котором отрезок, соединяющий любые две точки твердого тела, перемещается при движении параллельно самому себе;
4. *Вращательное движение* — движение, при котором все точки абсолютно твердого тела движутся по окружностям, центры которых лежат на одной прямой, называемой осью вращения

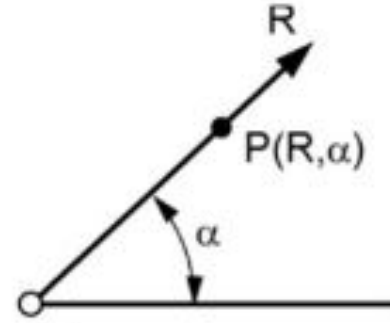
## *Закон независимости движения:*

- Всякое сложное движение можно представить как сумму независимых простейших движений
- К простейшим движениям относятся *поступательное и вращательное.*

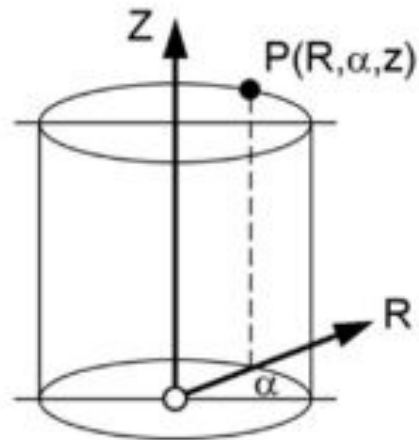
# Системы координат



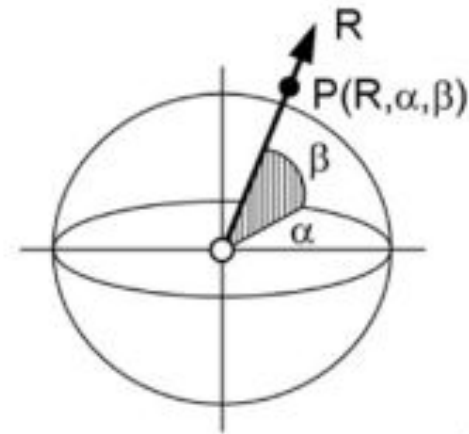
Декартова система координат



Полярная система координат

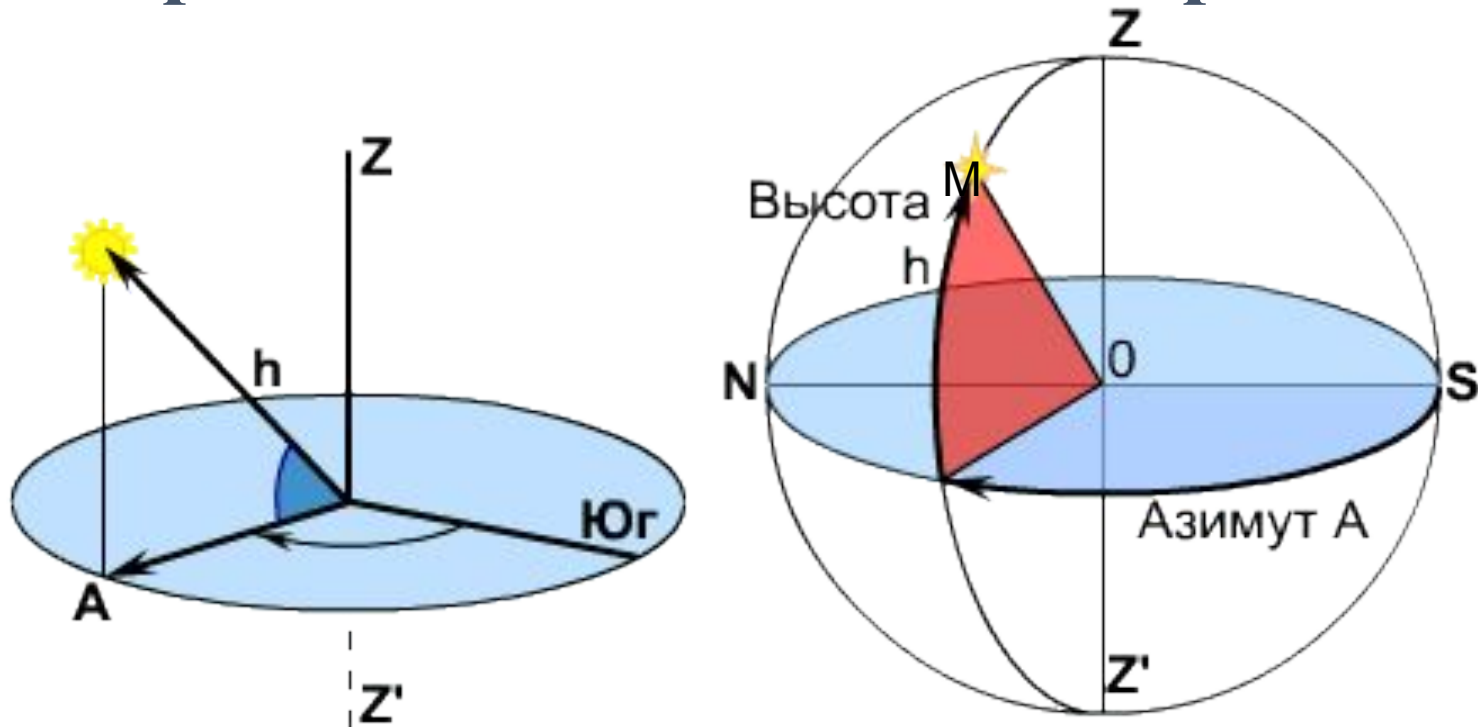


Цилиндрическая система координат



Сферическая система координат

# Горизонтальная система координат



**Высота светила ( $h$ )** – это угловое расстояние светила  $M$  от горизонта (измеряется в градусах, минутах и секундах в интервале от  $0$  до  $90^\circ$  к зениту и  $0$  до  $-90^\circ$  нодирю).

**Азимут ( $A$ )** – это угловое расстояние вертикала светила от точки юга (измеряется в градусах, минутах и секундах в интервале от  $0$  до  $360^\circ$ ).

Вертикал – это большой полукруг небесной сферы, проходящий через зенит, надир и точку, в которой в данный момент находится светило.

```
graph TD; A[Система отсчёта] --> B[Тело отсчёта]; A --> C[Система координат]; A --> D[Часы]
```

Система отсчёта

Тело отсчёта

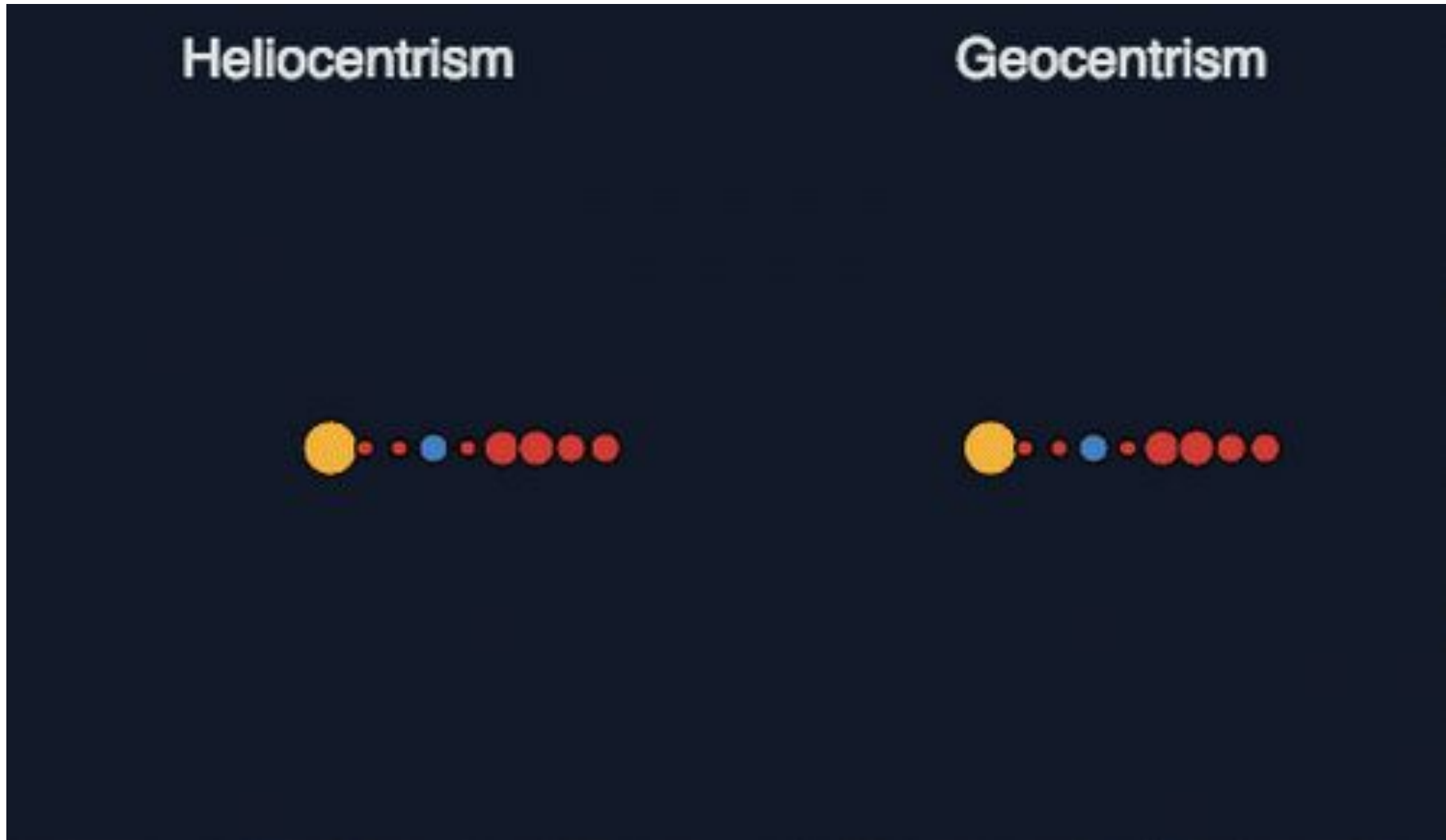
Система  
координат

Часы

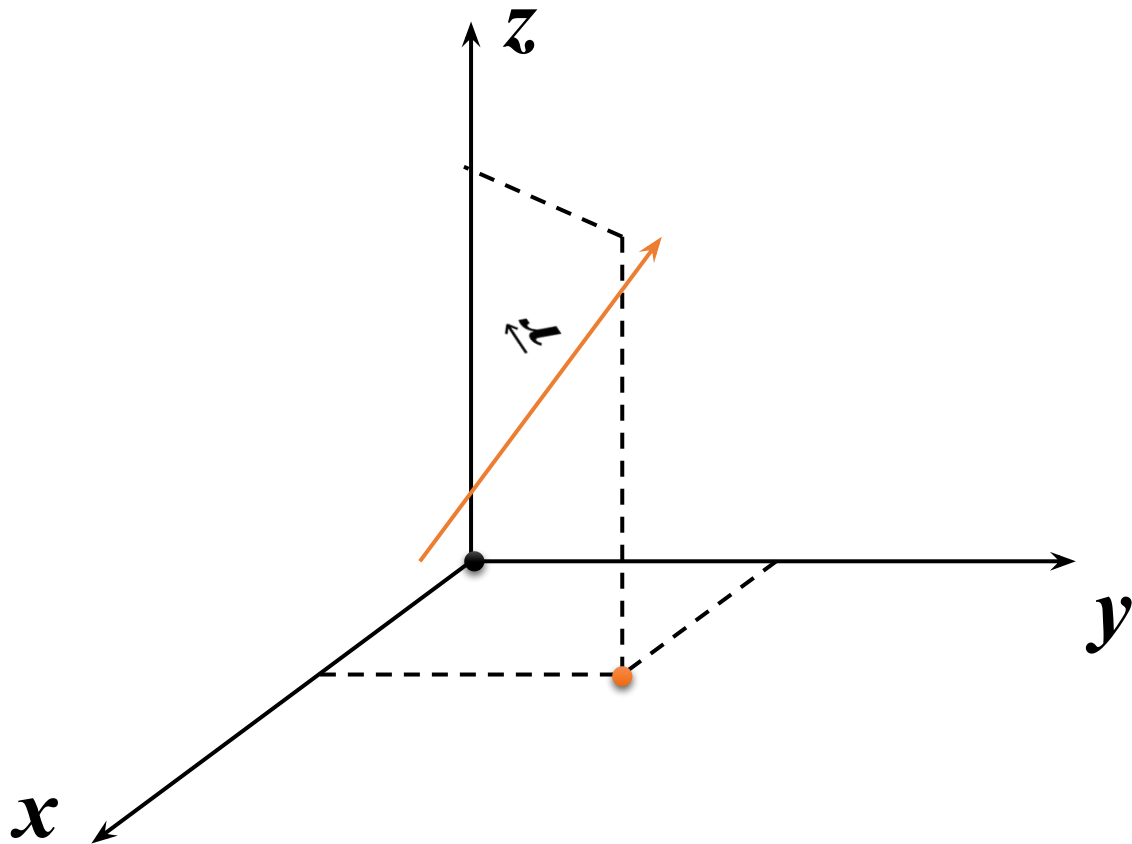
**Тело отсчёта** — это физическое тело, относительно которого задаётся положение данного тела или точки.



# Геоцентрическая и Гелиоцентрическая система мира



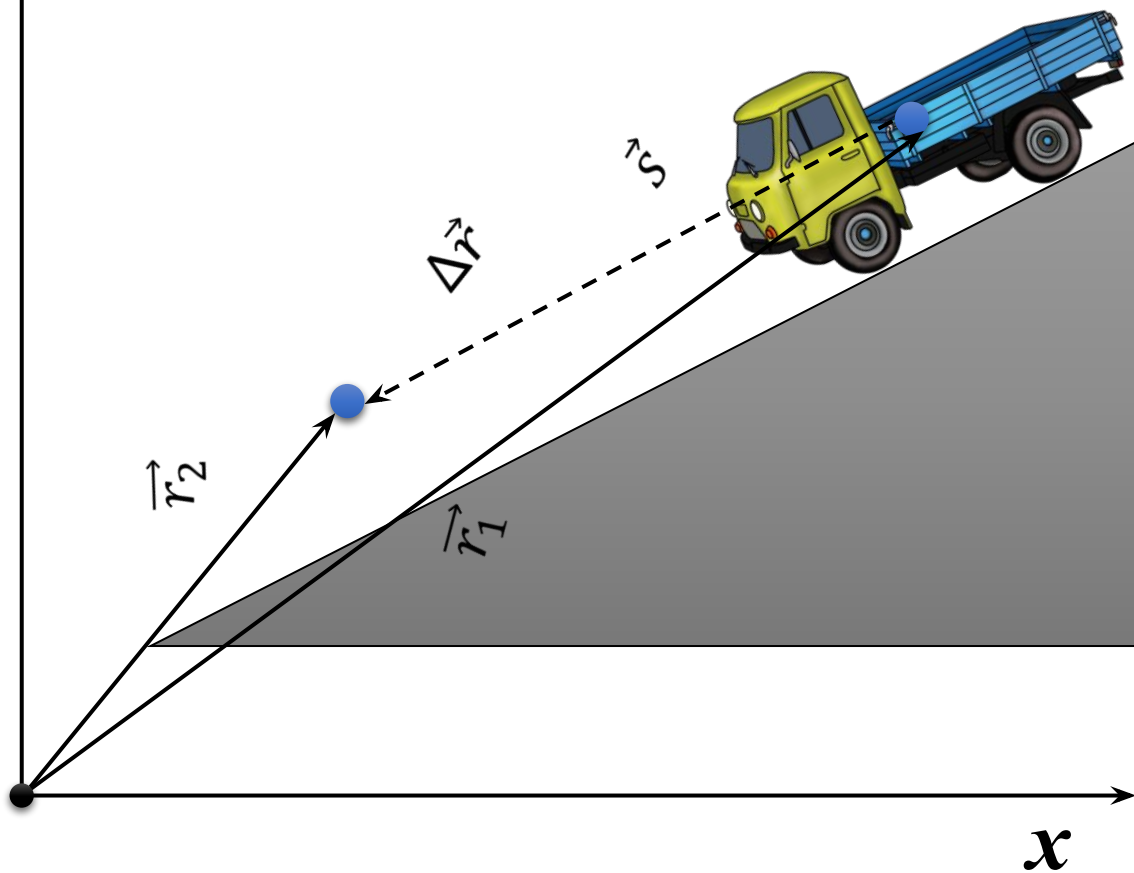
# Положение точки в пространстве



$$|\vec{r}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

- Положение точки на плоскости задаётся двумя **координатами**, а положение точки в пространстве — задаётся тремя **координатами**.
- В обоих случаях можно использовать **радиус-вектор**.
- Длина **радиус-вектора** равна геометрической сумме координат.

# $y$ Перемещение

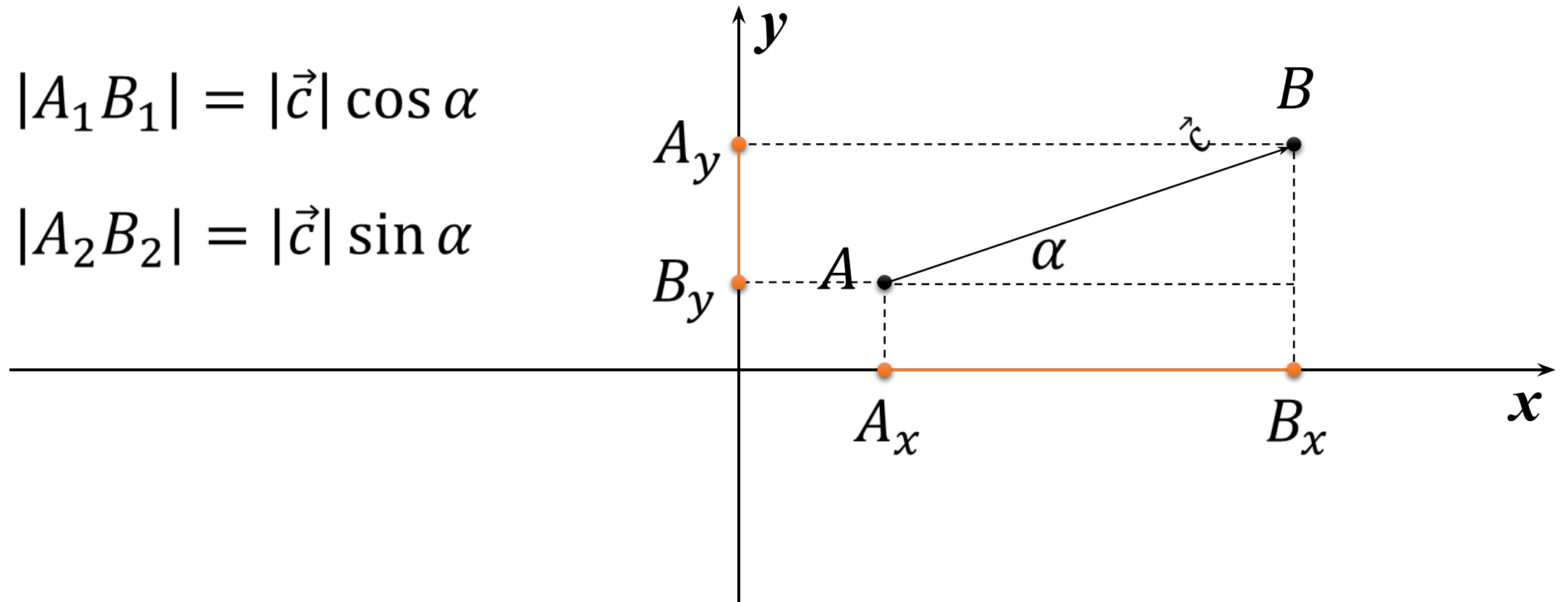


- **Перемещением** называется направленный отрезок, проведённый из начального положения тела в его конечное положение.
- **Перемещение** — это векторная величина!
- **Перемещение** — это изменение радиус-вектора

# Проекция

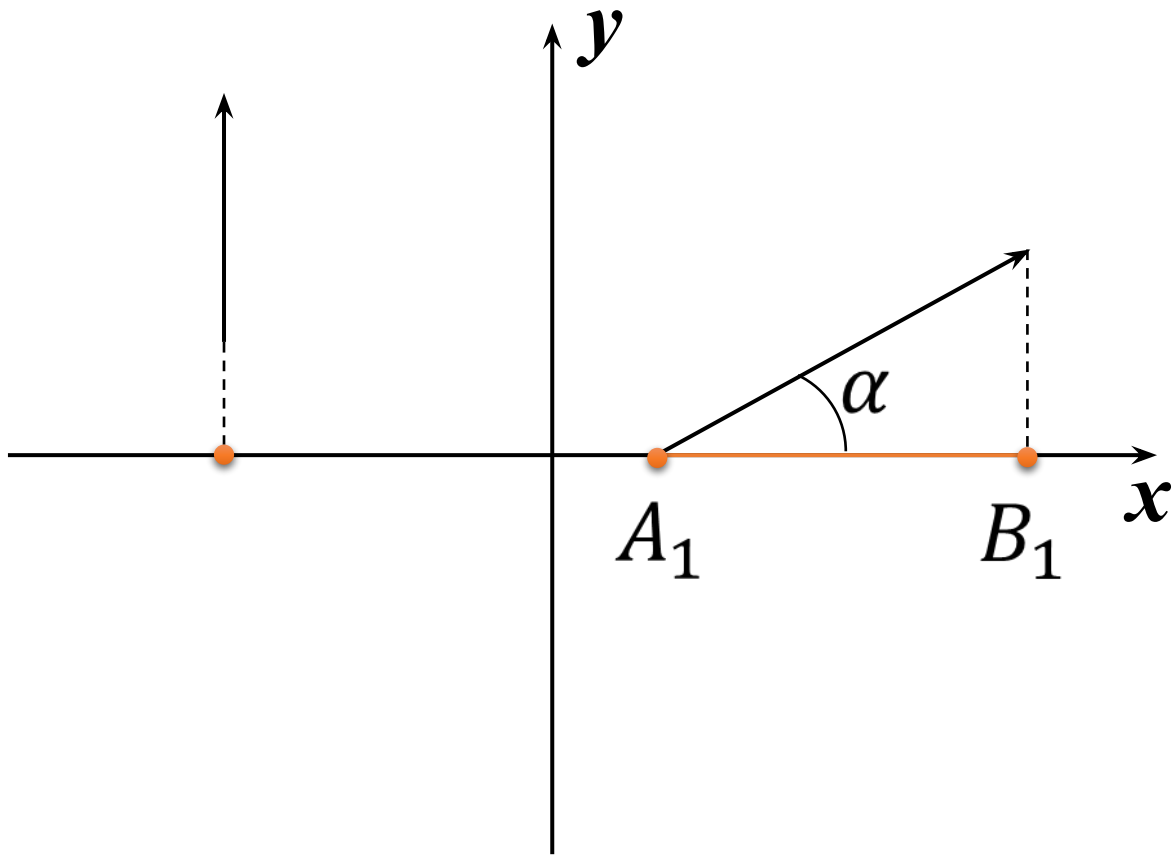
$$|A_1B_1| = |\vec{c}| \cos \alpha$$

$$|A_2B_2| = |\vec{c}| \sin \alpha$$

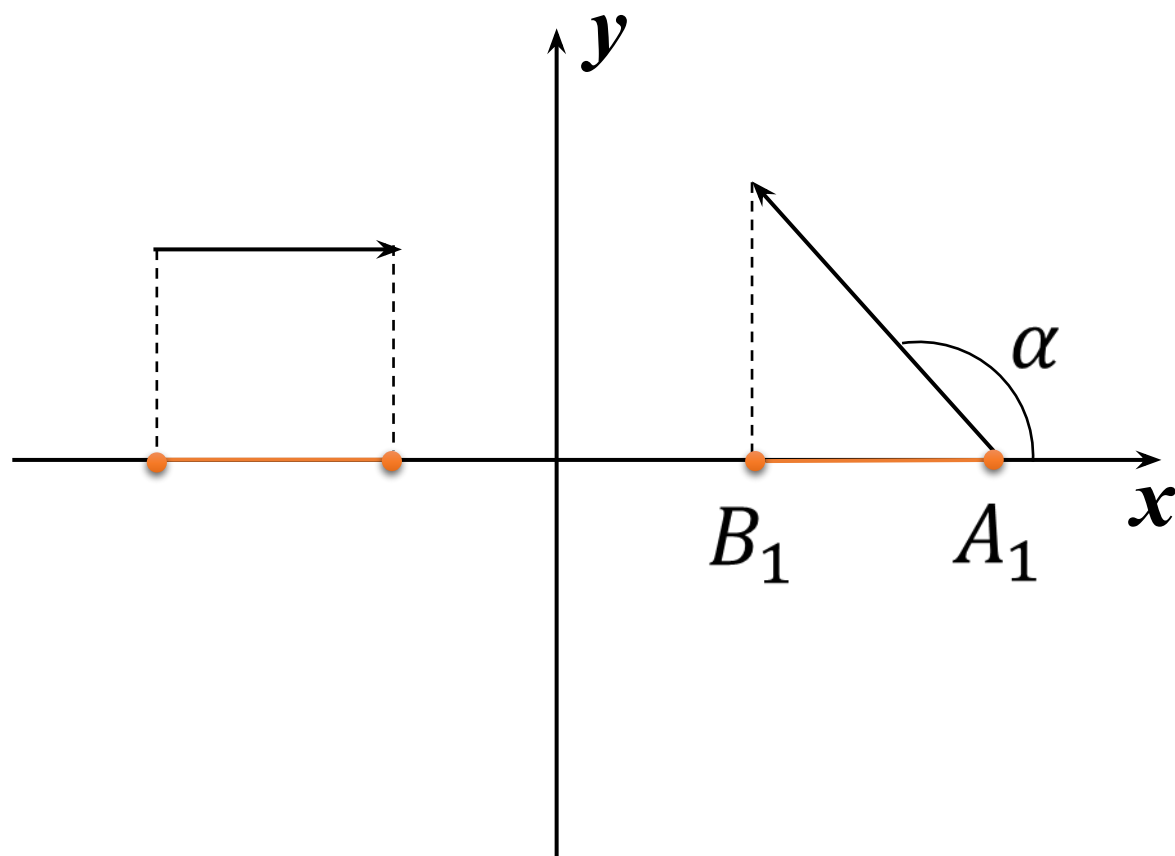


**Проекцией** на данную ось называется длина отрезка между проекциями начала и конца вектора на эту ось

# Проекция



$$\alpha < 90^\circ \Rightarrow |A_1 B_1| > 0$$



$$\alpha > 90^\circ \Rightarrow |A_1 B_1| < 0$$

Постройте проекции вектора  $\vec{a}$  на оси  $x$  и  $y$  и найдите их числовые значения, если  $|\vec{a}| = 5$  м, а угол между  $\vec{a}$  и осью  $x$  составляет  $30^\circ$ .

Дано:

$$|\vec{a}| = 5 \text{ м}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$a_x = ?$$

$$a_y = ?$$

$$a_x = |\vec{a}| \cos \alpha$$

$$a_y = |\vec{a}| \sin \alpha$$

$$a_x = 5 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$a_y = 5 \times \frac{1}{2} = 2,5$$

