

## «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 <u>относительно друг друга</u>.

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

Классическая механика Ньютона



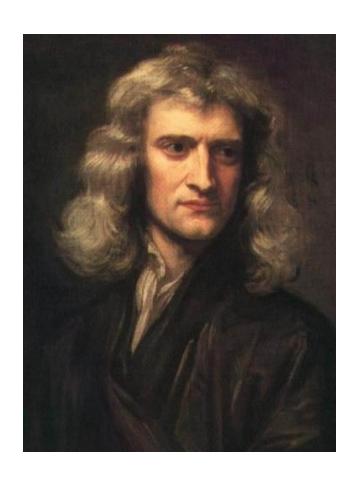
#### Кинематика

Изучает движение тел и характеристики движения



### Динамика

Изучает взаимодействия тел и причины движения



Исаак Ньютон 1642 — 1727

## Некоторые достижения Ньютона:

- 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

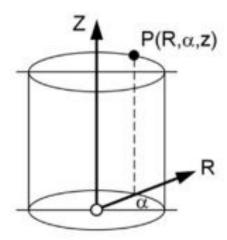
- 1. Материальная точка тело размерами и формой которого можно пренебречь в условиях данной задачи;
- 2. Абсолютно твердое тело тело, расстояние между любыми двумя точками которого остается постоянным при его движении;
- 3. *Поступательное движение* движение, при котором отрезок, соединяющий любые две 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



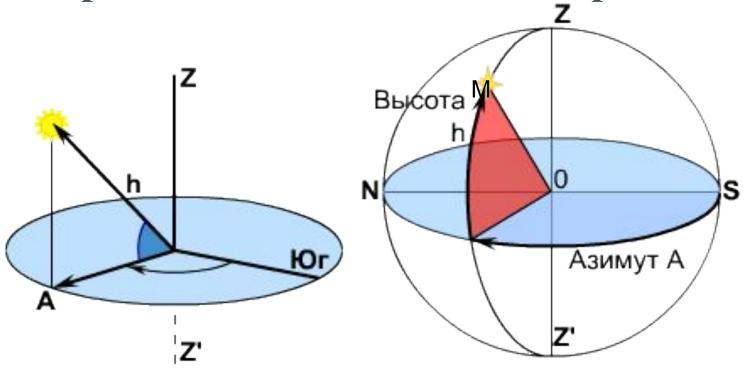


Цилиндрическая система координат





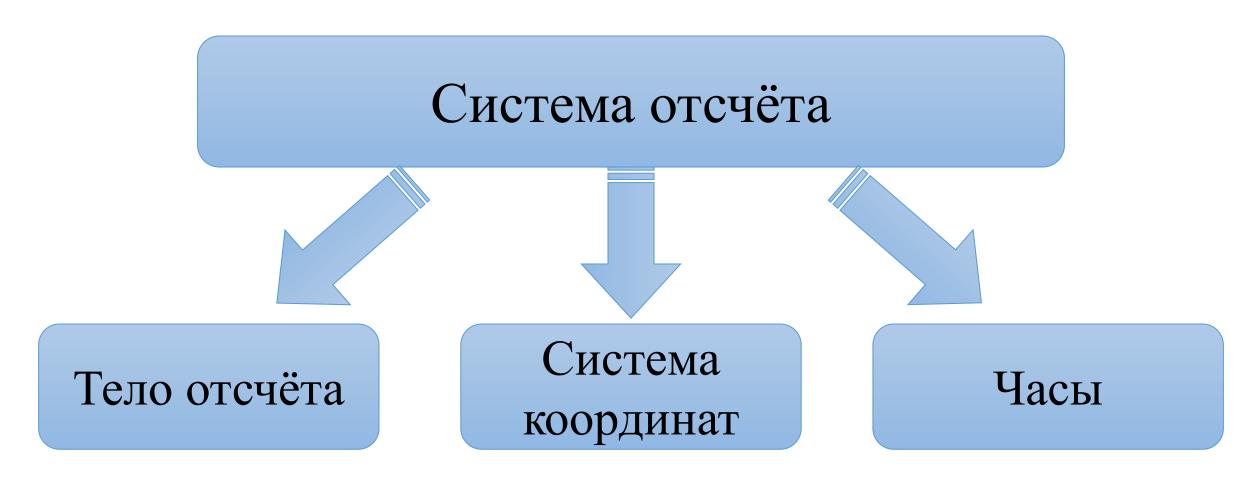
### Горизонтальная система координат



**Высота светила** (h) — это угловое расстояние светила М от горизонта (измеряется в градусах, минутах и секундах в интервале от 0 до  $90^{\circ}$  к зениту и 0 до  $-90^{\circ}$  нодиру.

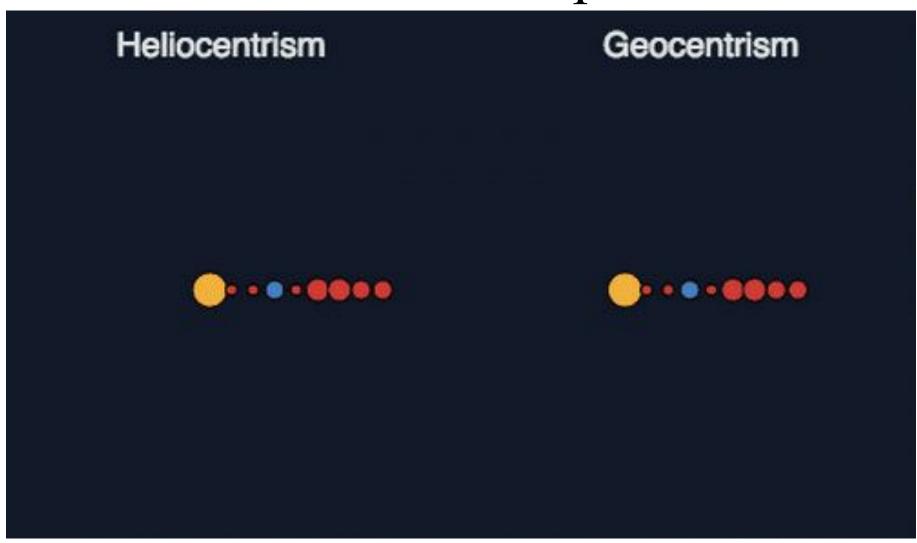
Азимут (A)— это угловое расстояние вертикала светила от точки юга (измеряется в градусах, минутах и секундах в интервале от 0 до  $360^{\circ}$ ).

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

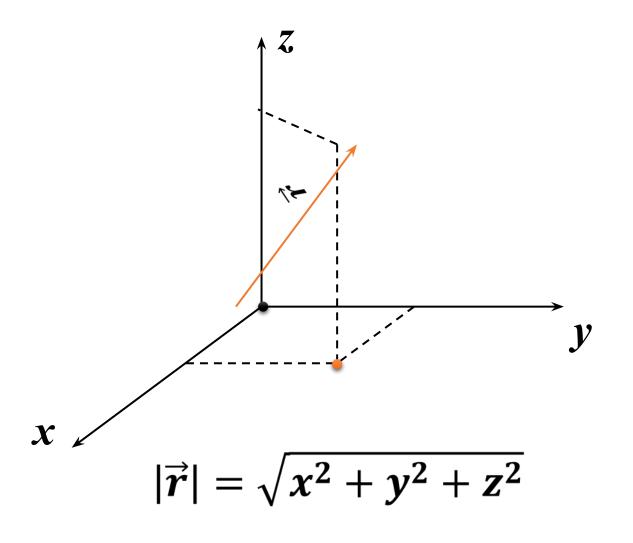


**Тело отсчёта** — это физическое тело, относительно которого задаётся положение данного тела или точки.

# Геоцентрическая и Гелиоцентрическая система мира

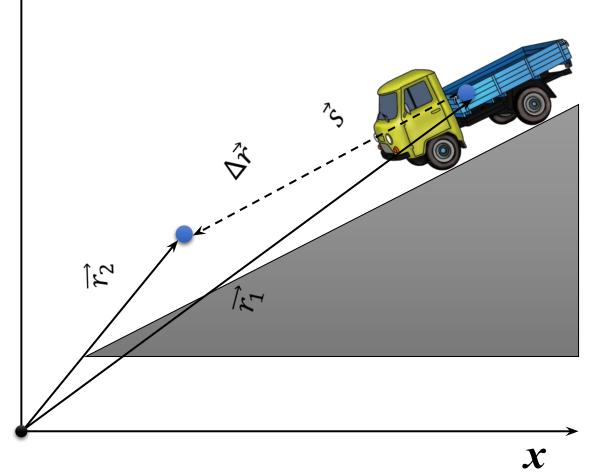


## Положение точки в пространстве



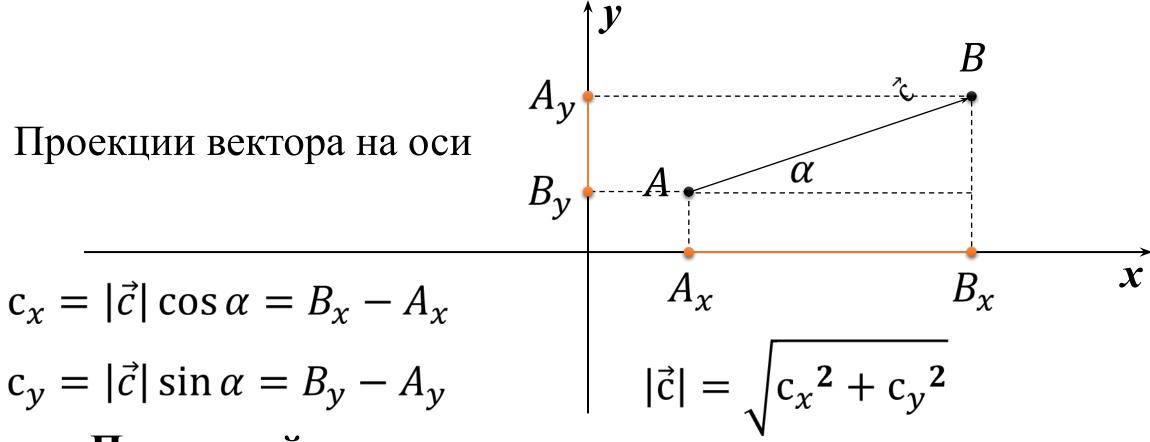
- Положение точки на плоскости задаётся двумя координатами, а положение точки в пространстве
   — задаётся тремя координатами.
- В обоих случаях можно использовать **радиус-вектор**.
- Длина радиус-вектора равна <u>геометрической сумме</u> координат.

## **у Перемещение**



- •Перемещением называется направленный отрезок, проведённый из начального положения тела в его конечное положение.
- •Перемещение это <u>векторная</u> величина!
- •Перемещение это изменение радиус-вектора

## Векторы. Действия с векторами.



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

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

### Дано:

$$|\vec{a}| = 5 \text{ M}$$

$$\alpha = 30^{\circ}$$

$$a_{r}-2$$

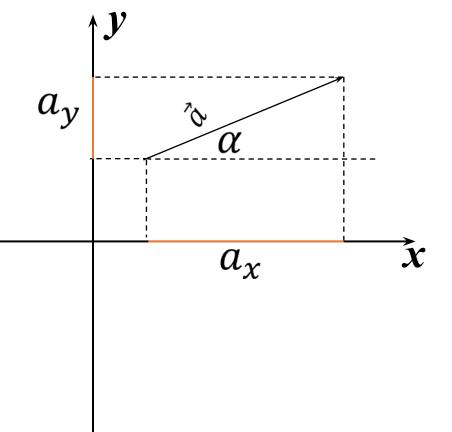
$$a_x - ?$$
 $a_y - ?$ 

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

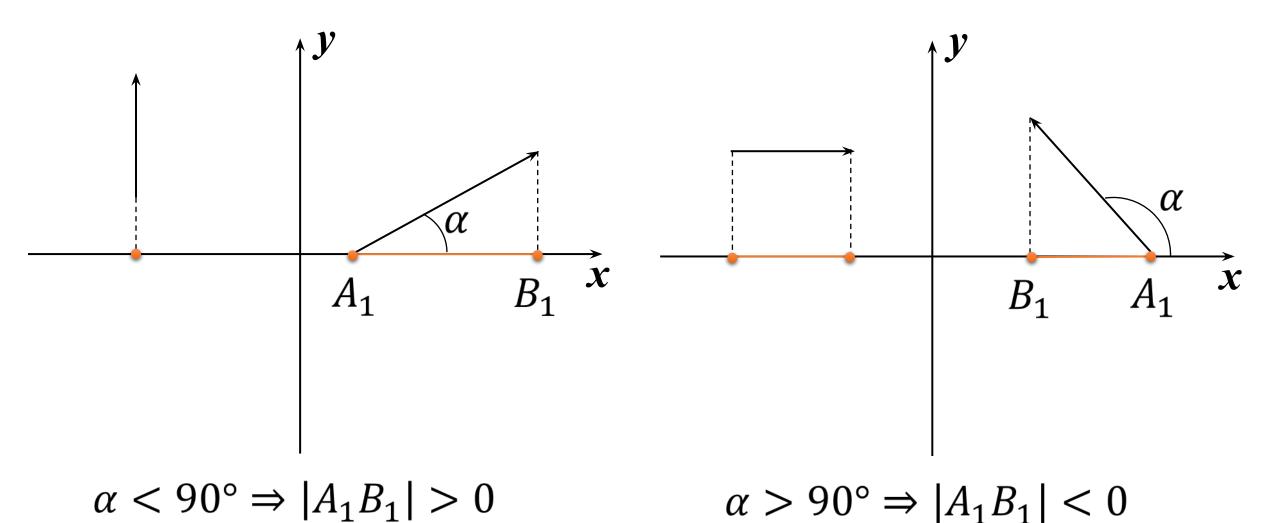
$$a_y = |\vec{a}| \sin \alpha$$

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

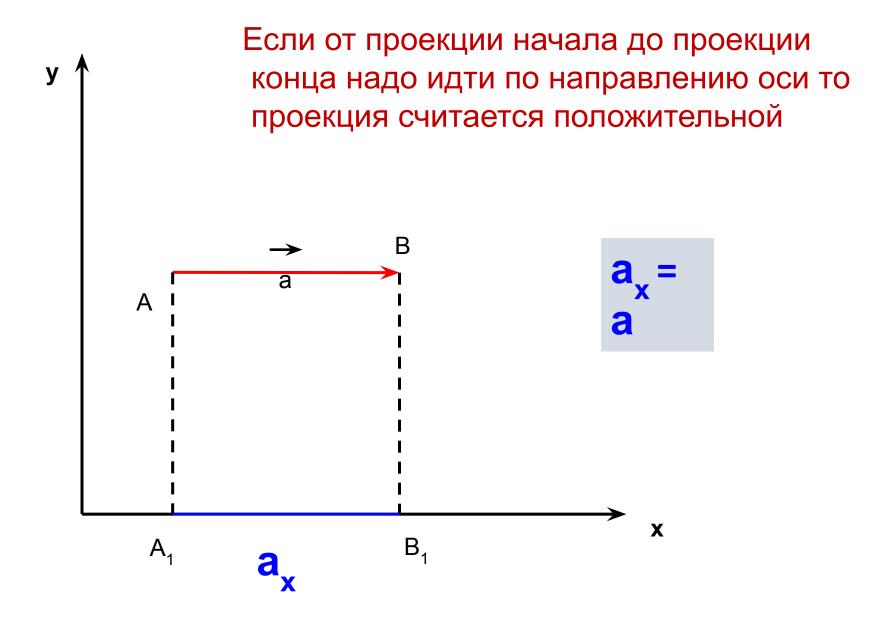
$$a_y = 5 \times \frac{1}{2} = 2,5$$

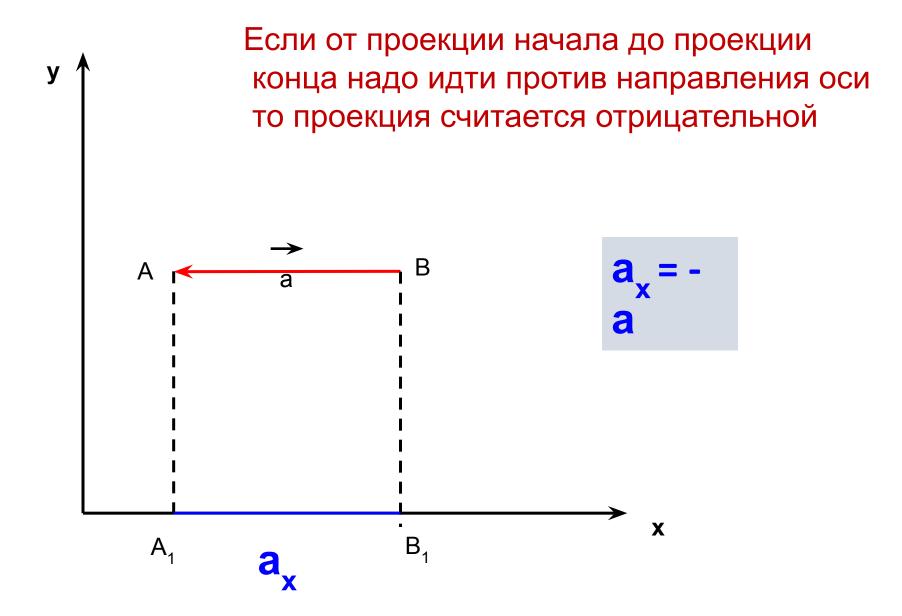


## Проекция

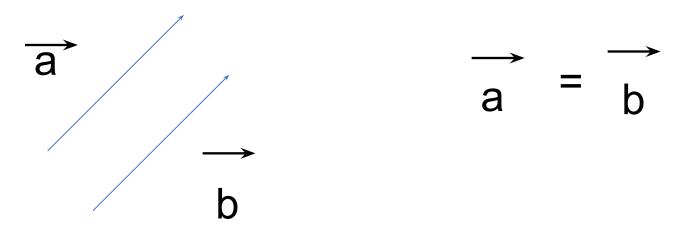




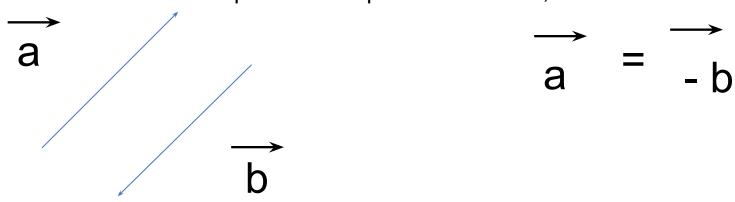




Если модуль(числовое значение) и направление Векторов одинаковы то вектора считаются равными.



Если модули(числовое значение) векторов одинаковы а направление противоположны, то



### Сложение векторов

### 1. Правило параллелограмма:

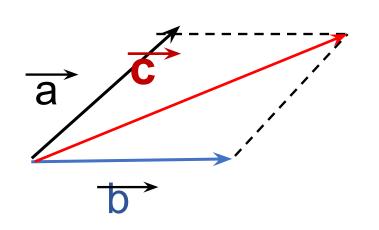
Путем параллельного переноса соединить начала обоих векторов в одной точке, достроить до параллелограмма.

Диагональ параллелограмма является суммой двух векторов.

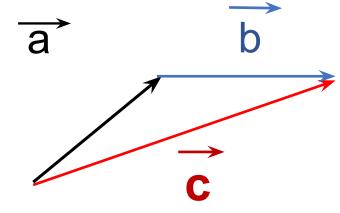
### 2. Правило треугольника:

Путем параллельного переноса конец первого вектора соединить с началом второго вектора.

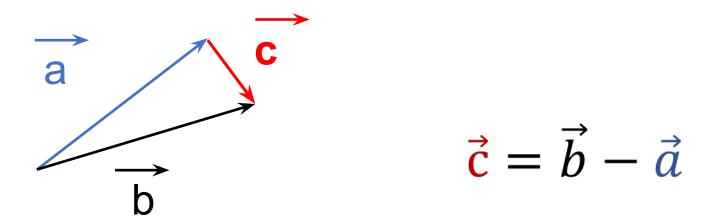
Вектор, соединяющий начало первого и конец второго, является суммой двух векторов.



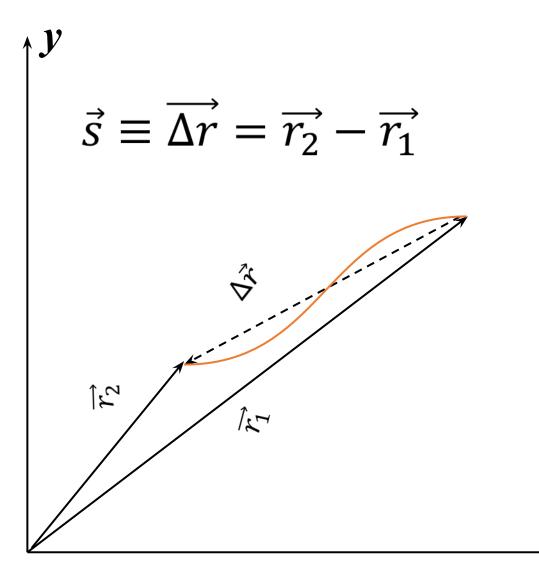
$$\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$$



### Правило вычитания векторов



Путем параллельного переноса соединить начала обоих векторов в одной точке. Вектор соединяющий концы векторов будет их разностью.



Траектория — линия, описываемая материальной точкой при ее движении.

Путь (L) — <u>скалярная</u> физическая величина, определяемая длиной траектории, описанной телом за некоторый промежуток времени.

$$L \geq S$$
  $S \equiv |\vec{S}|$