Презентация по геометрии

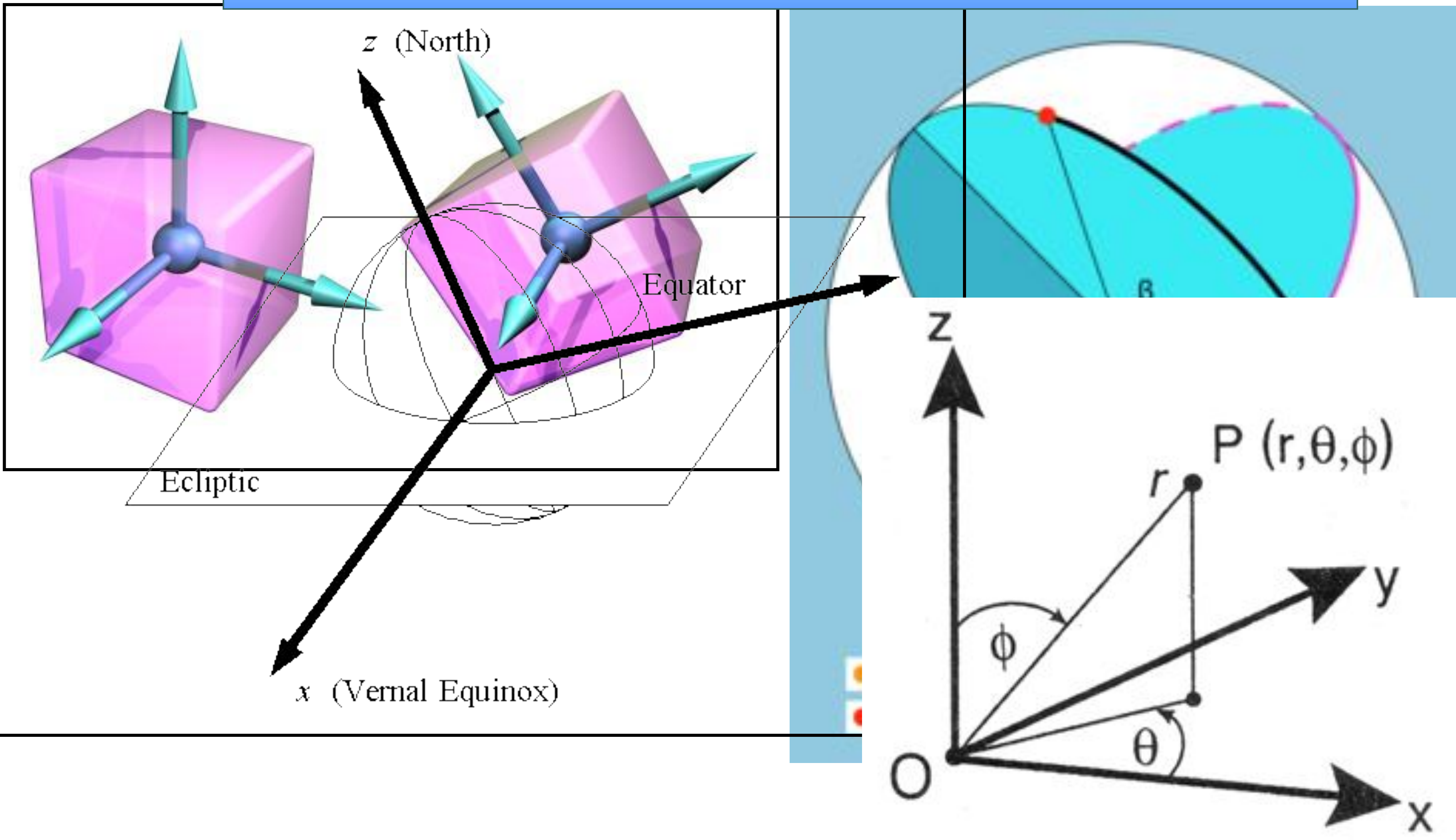
На тему: **Системы координат**

Выполнила: Лазарева Юлия, 11 Б класс

Системы координат

- **Система координат** — комплекс определений, реализующий метод координат, то есть способ определять положение точки или тела с помощью чисел или других символов. Совокупность чисел, определяющий положение конкретной точки, называется координатами этой точки.
- В элементарной геометрии координаты — величины, определяющие положение точки на плоскости и в пространстве. На плоскости положение точки чаще всего определяется расстояниями от двух прямых (координатных осей), пересекающихся в одной точке (начале координат) под прямым углом; одна из координат называется ординатой, а другая — абсциссой. В пространстве по системе Декарта положение точки определяется расстояниями от трёх плоскостей координат, пересекающихся в одной точке под прямыми углами друг к другу, или сферическими координатами, где начало координат находится в центре сферы.

Системы координат

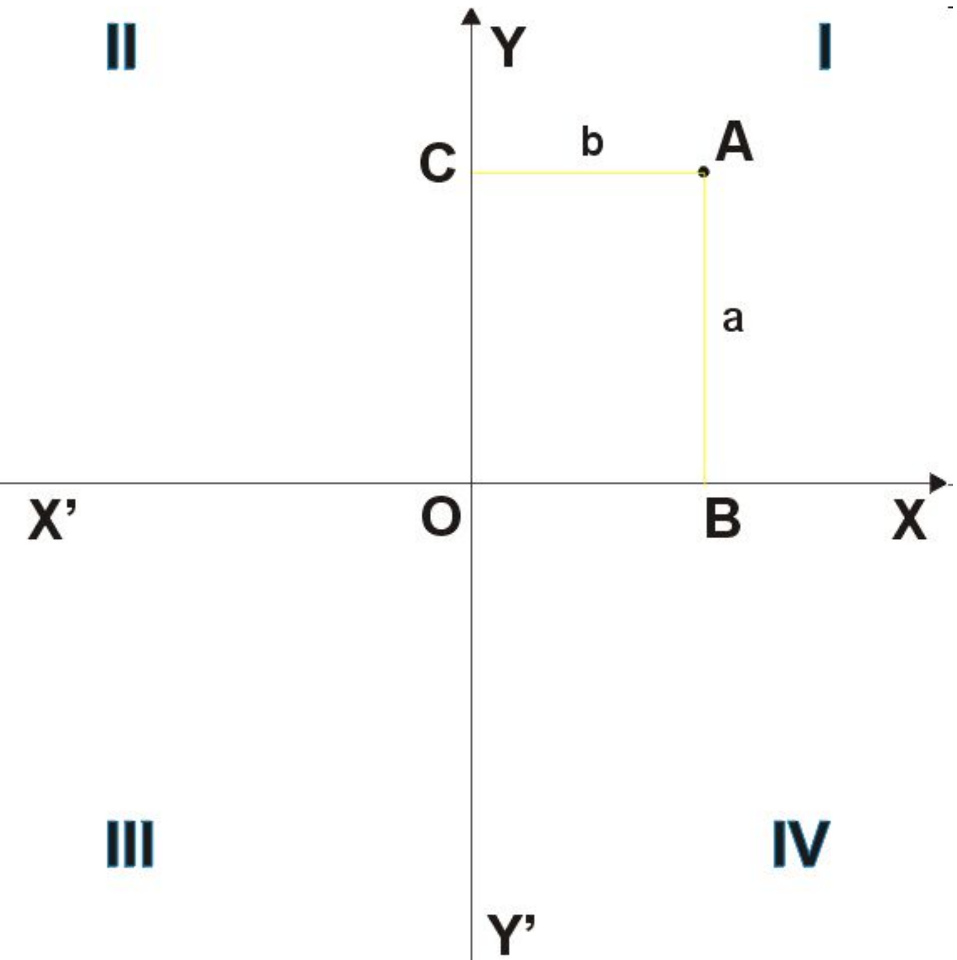


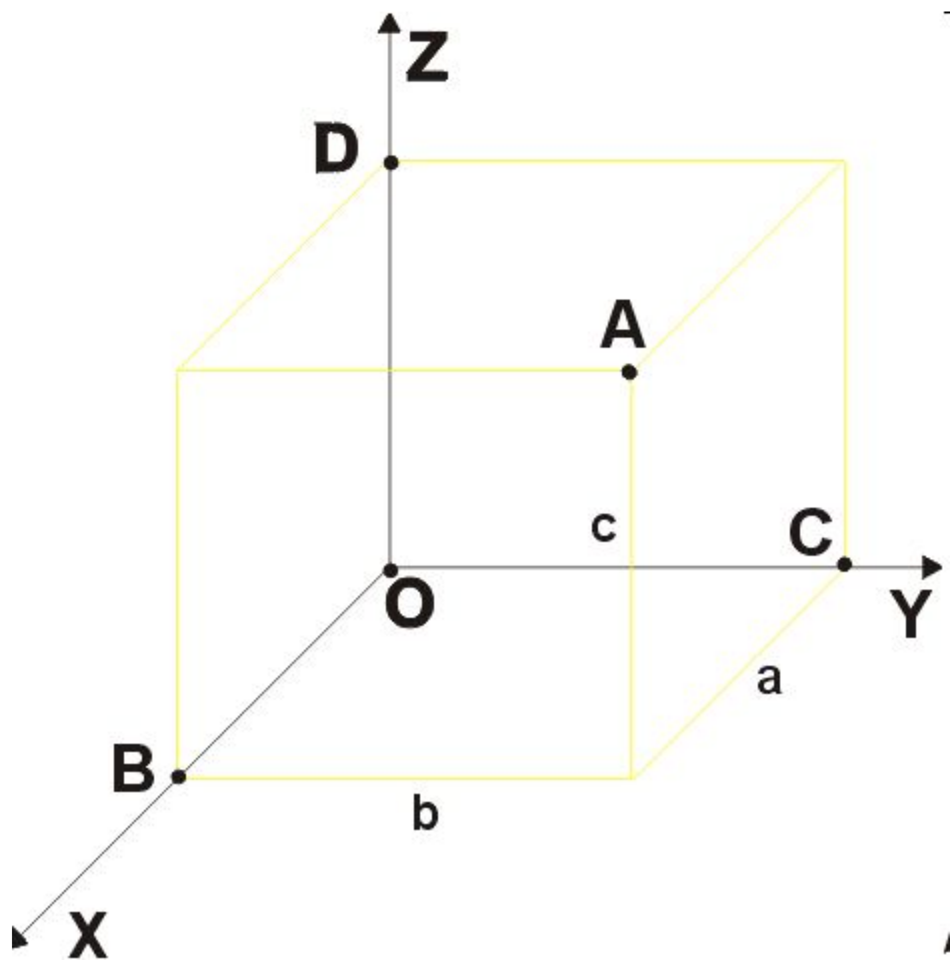
Системы координат

- Прямоугольная (Декартова) система координат
- Аффинная (косоугольная) система координат
- Координаты Риндлера — в пространстве Минковского
- Барицентрические координаты
- Биангулярные координаты
- Полярная система координат
- Цилиндрическая система координат
- Сферическая система координат
- Тороидальная система координат
- Параболическая система координат
- Параболоидальные координаты
- Бицентрические координаты
- Биполярные координаты
- Бицилиндрические координаты
- Биангулярные координаты
- Трилинейные координаты
- Проективные координаты
- Эллипсоидальные координаты (эллиптические координаты)
- Конические координаты

Системы координат

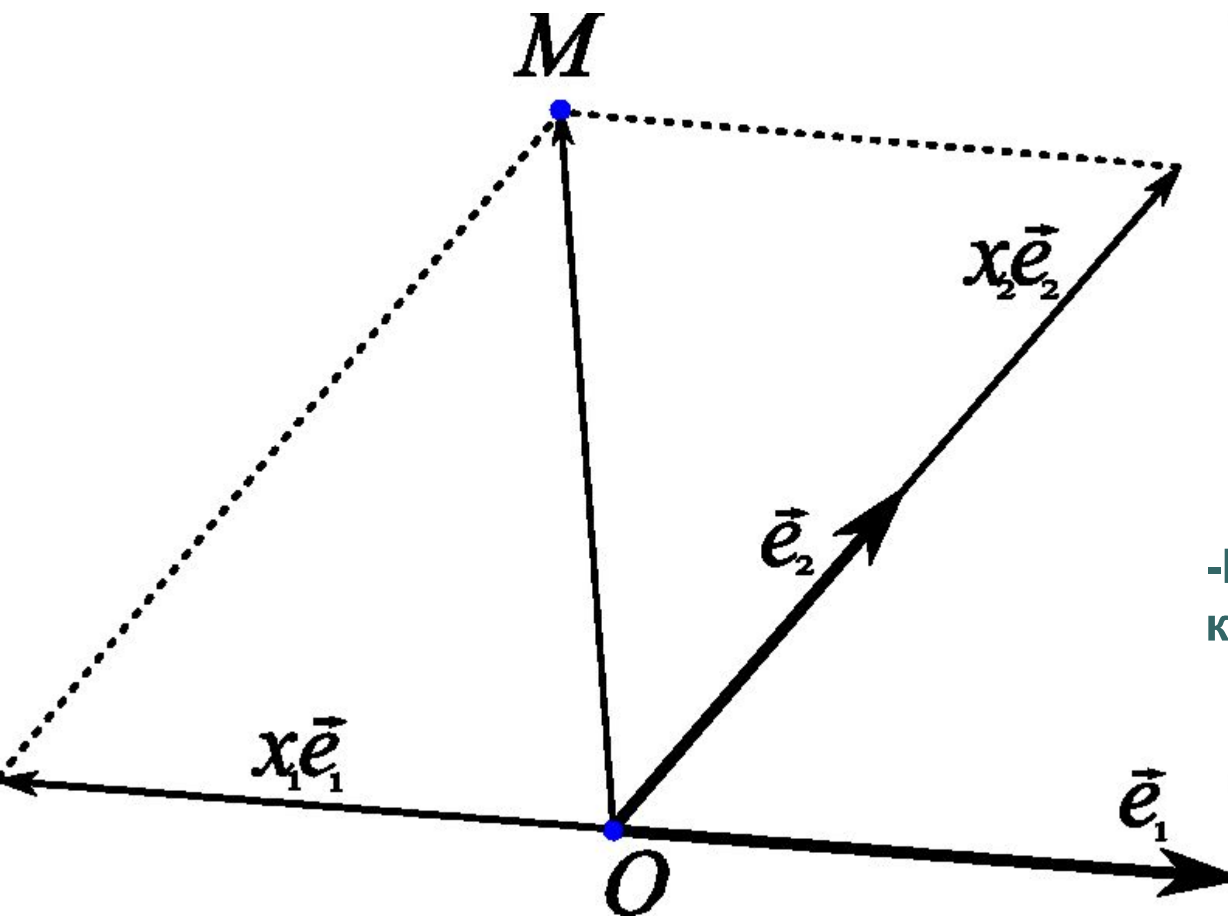
Прямоугольная (Декартова) система координат





Системы координат

- **Аффинная (косоугольная) система координат**



$\vec{e}_1, \ldots, \vec{e}_n$

$\vec{OM} = x_1\vec{e}_1 + \ldots x_n\vec{e}_n$

$\vec{e}_1, \ldots, e_n$

-Называют координатными осями

Системы координат

Координаты Риндлера

Связь с декартовыми координатами

Для получения координат Риндлера естественно начать с галилеевых координат

$$ds^2 = -dT^2 + dX^2 + dY^2 + dZ^2, \quad -\infty < T,\ X,\ Y,\ Z < \infty .$$

В области $0 < X < \infty,\ -X < T < X$, которая часто называется Клином Риндлера, определим новые координаты, через следующее преобразование

$$t = \operatorname{arth}\frac{T}{X}, \quad x = \sqrt{X^2 - T^2}, \quad y = Y, \quad z = Z.$$

Обратным преобразованием будет

$$T = x \operatorname{sh} t, \quad X = x \operatorname{ch} t, \quad Y = y, \quad Z = z.$$

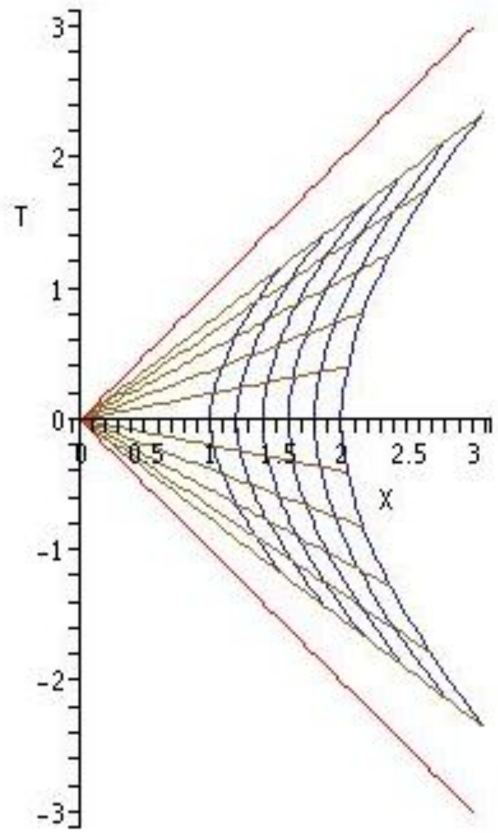
В координатах Риндлера линейный элемент пространства Минковского переходит в

$$ds^2 = -x^2\, dt^2 + dx^2 + dy^2 + dz^2, \quad 0 < x < \infty, \quad -\infty < t,\ y,\ z < \infty.$$

Системы координат

ковариантная производная

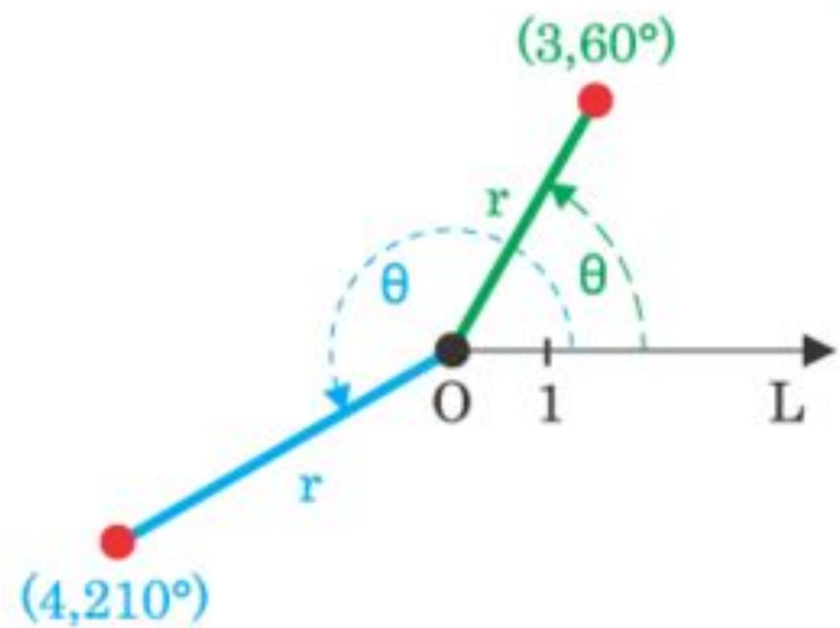
$$\nabla_{\vec{e}_0}\vec{e}_0 = 1/x\, e_1.$$



Мировые линии наблюдателей Риндлера (голубые дуги гипербол) в декартовых координатах.

Системы координат

Полярная система координат



Формулы перехода

- **от декартовой системы координат к полярной:** $\begin{cases} x = \rho\cos\varphi \\ y = \rho\sin\varphi \end{cases}$

$$\frac{\partial}{\partial x} = \cos\varphi\frac{\partial}{\partial \rho} - \frac{1}{r}\sin\varphi\frac{\partial}{\partial \phi};$$

$$\frac{\partial}{\partial y} = \sin\varphi\frac{\partial}{\partial \rho} + \frac{1}{r}\cos\varphi\frac{\partial}{\partial \phi};$$

- **от полярной системы координат к декартовой:**

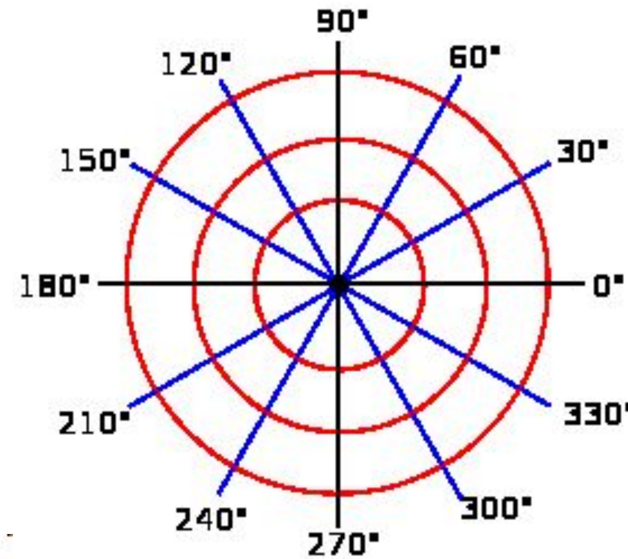
$$\begin{cases} \rho = \sqrt{x^2+y^2} \\ \cos\varphi = \frac{x}{\sqrt{x^2+y^2}}; \quad \sin\varphi = \frac{y}{\sqrt{x^2+y^2}} \\ \operatorname{tg}\varphi = \frac{y}{x}\ (x \neq 0); \varphi = \begin{cases} \frac{\pi}{2}, & y > 0 \\ -\frac{\pi}{2}, & y < 0 \end{cases} (x = 0) \end{cases}$$

$$\rho\frac{\partial}{\partial \rho} = x\frac{\partial}{\partial x} + y\frac{\partial}{\partial y}; \quad \frac{\partial}{\partial \varphi} = -y\frac{\partial}{\partial x} + x\frac{\partial}{\partial y};$$

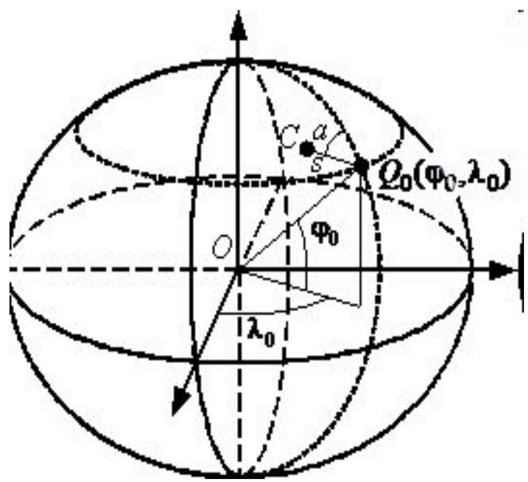
Системы координат

- <u>**Примеры использования**</u>
- **Уравнение прямой на расстоянии D от полюса: ρ = D / cos(φ + α)**
- **Уравнение окружности с центром в полюсе и радиуса R: ρ = R**
- **Уравнение окружности, проходящей через плюс и радиуса R: ρ = 2Rcos(φ + α)**
- **Уравнение эллипса с фокусом в полюсе:**

$$\rho = \frac{p}{1 - e \cdot \cos\phi}$$



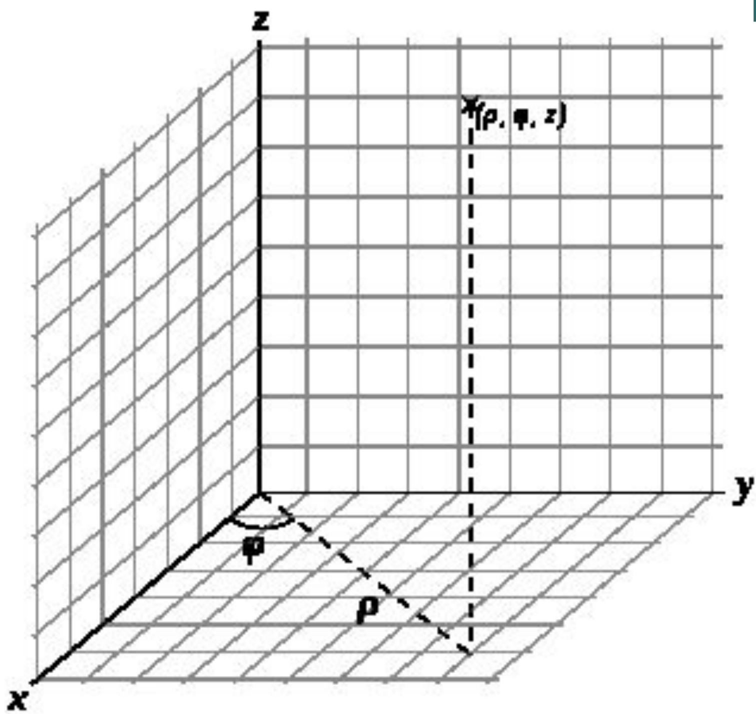
▲ Полярная система координат

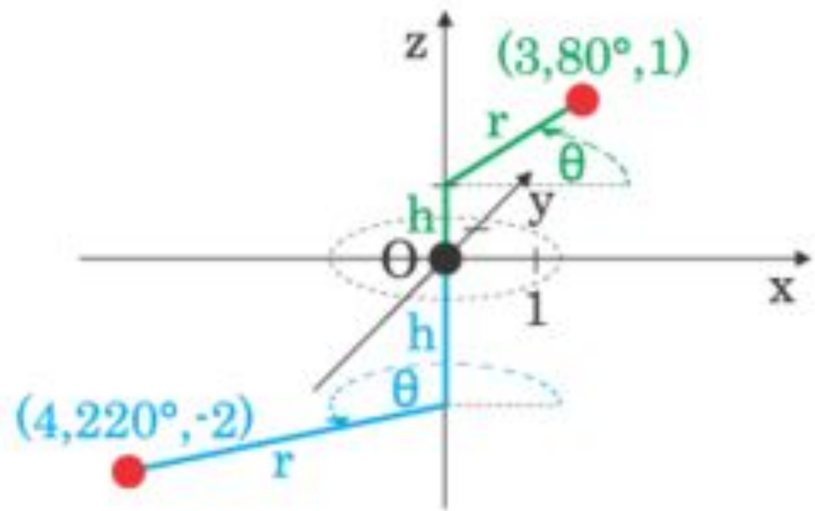


Полярная ◄ геодезическая система координат

Системы координат

Цилиндрическая система координат



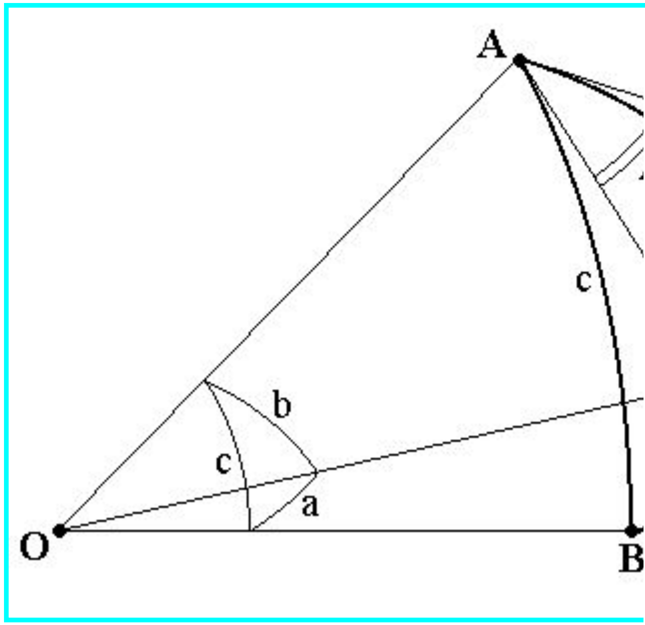


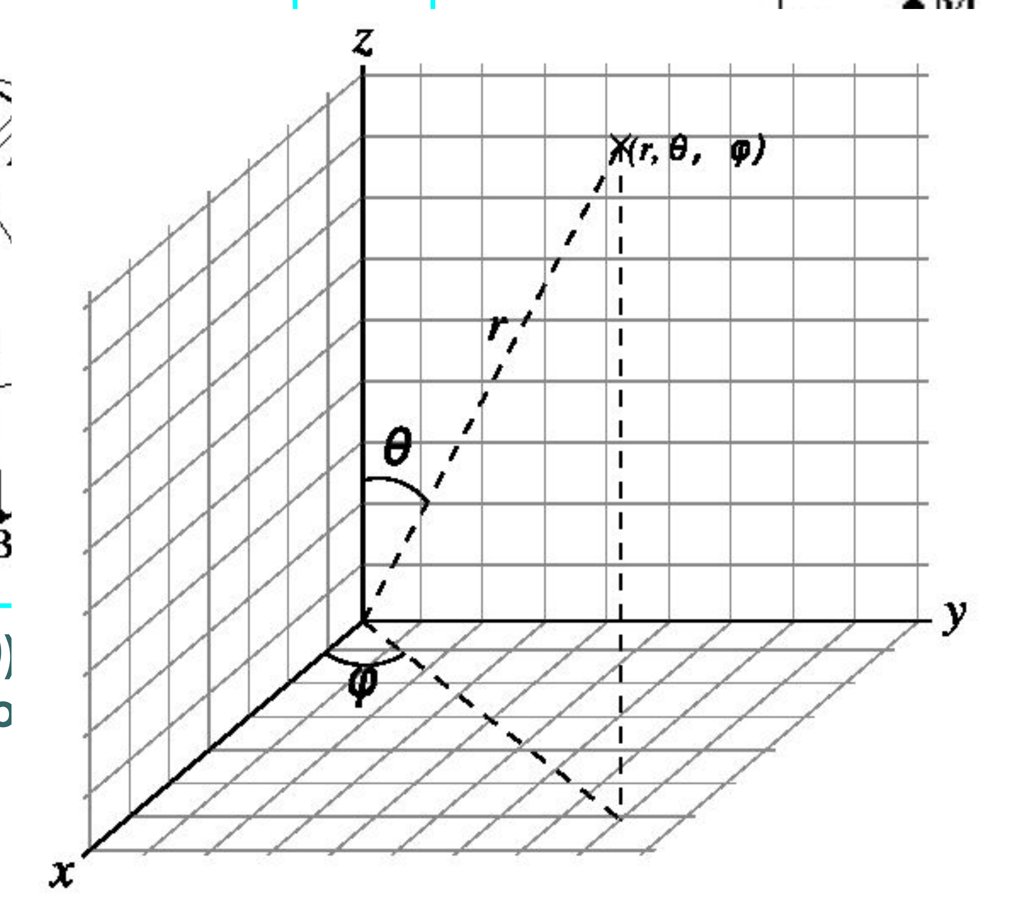
2 точки в цилиндрических координатах

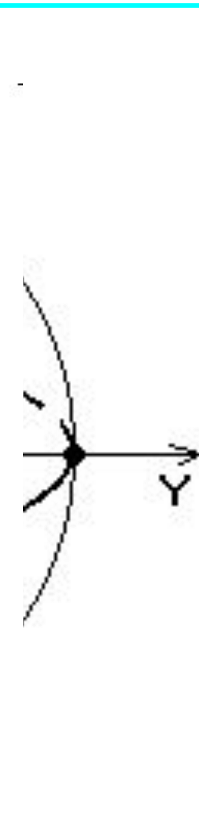
Точка в цилиндрических координатах

Системы координат

Сферическая система координат



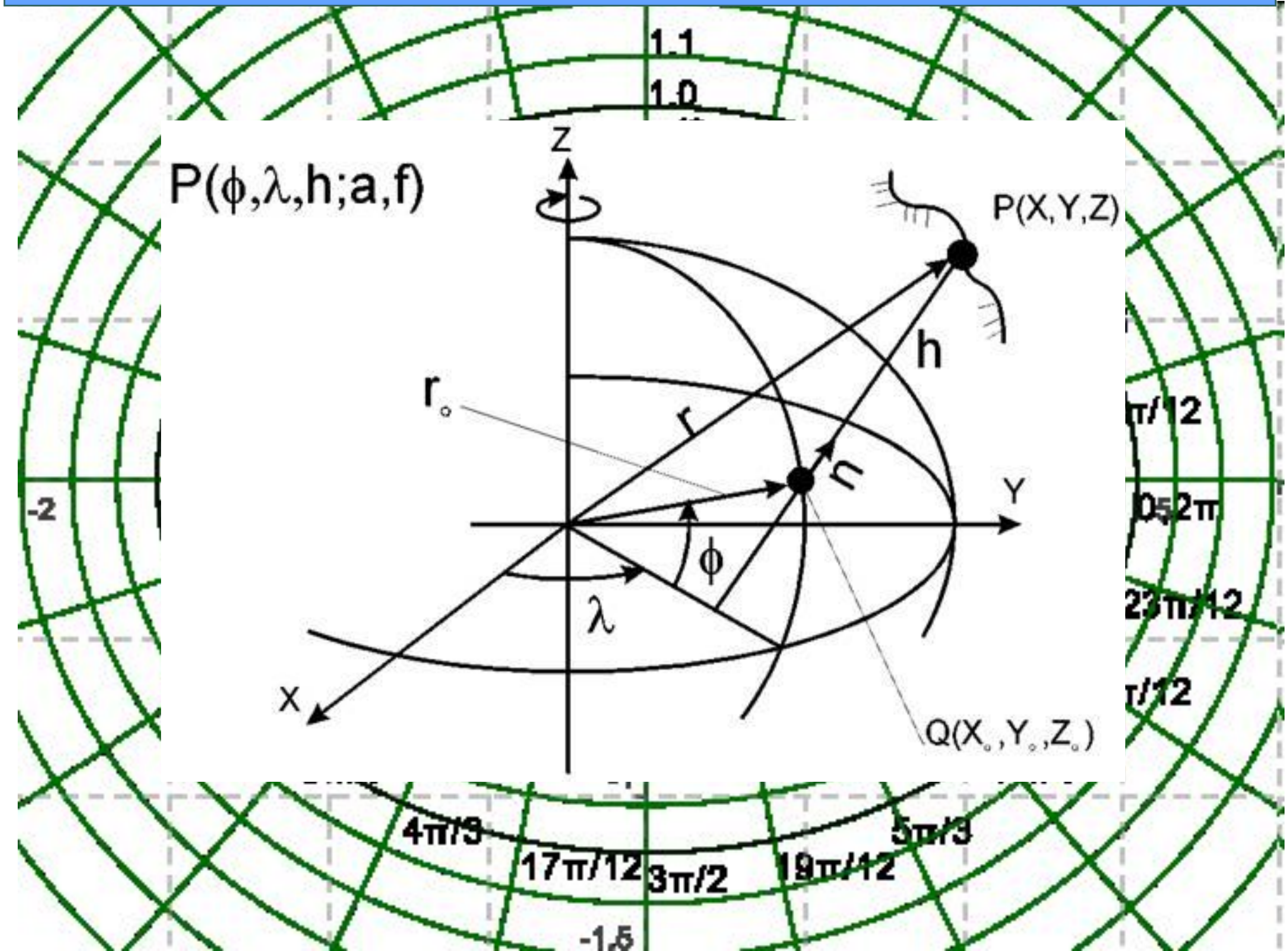




Три координаты: (ρ, φ, θ)
расстояние до начала ко
а θ и φ — зенитный и
азимутальный угол
соответственно.

Системы координат

Эллиптическая система координат



Спасибо за внимание!