

Небесные координаты и звёздные карты

Введение



Сегодня на уроке

1

Поговорим о видимом суточном движении звёзд.

2

Вспомним некоторые основные точки, линии и плоскости небесной сферы.

3

Рассмотрим систему координат, которая служит для указания положения светил на небе.

4

Познакомимся с картами звёздного неба и научимся определять по карте координаты звёзд.

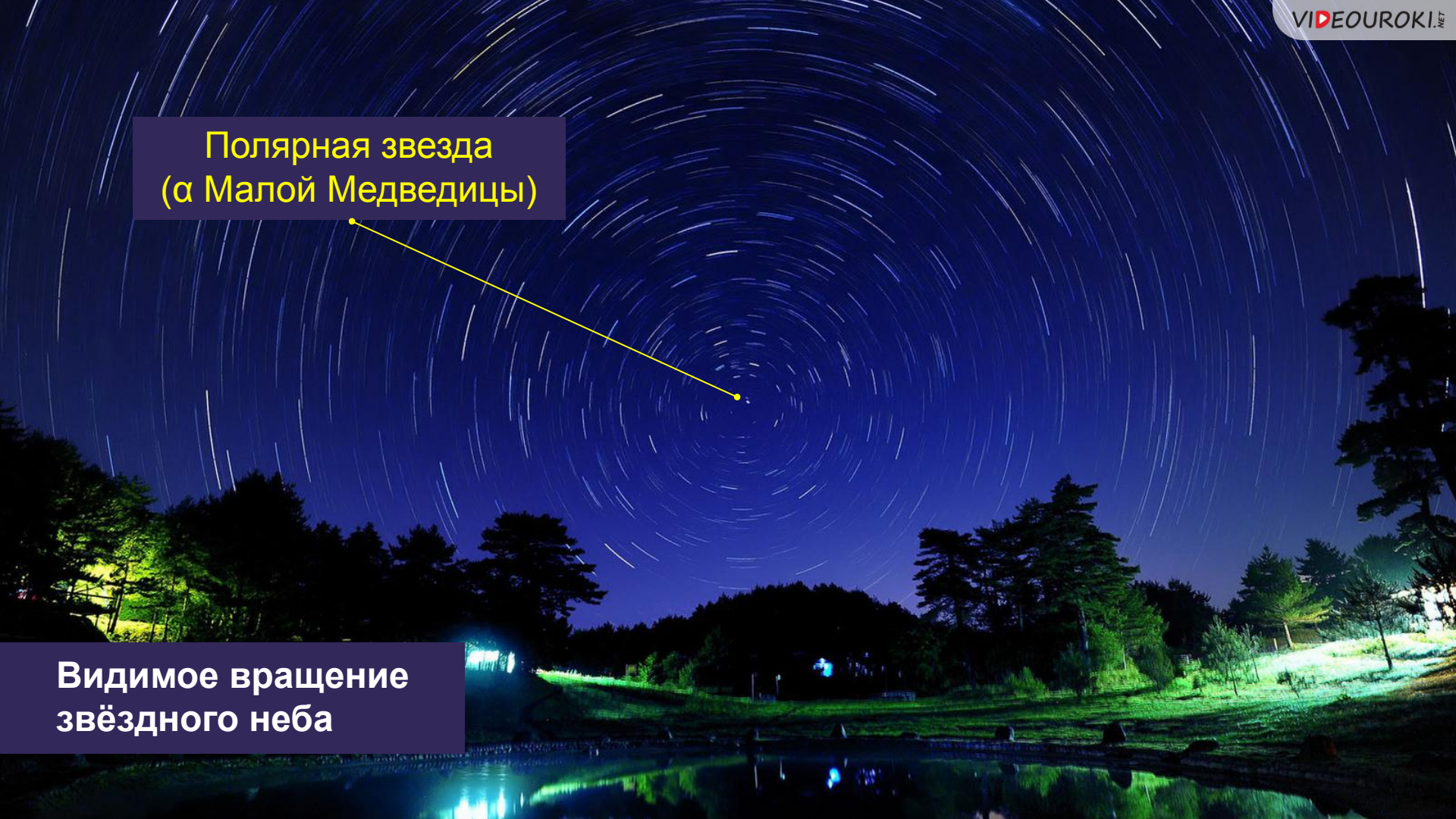






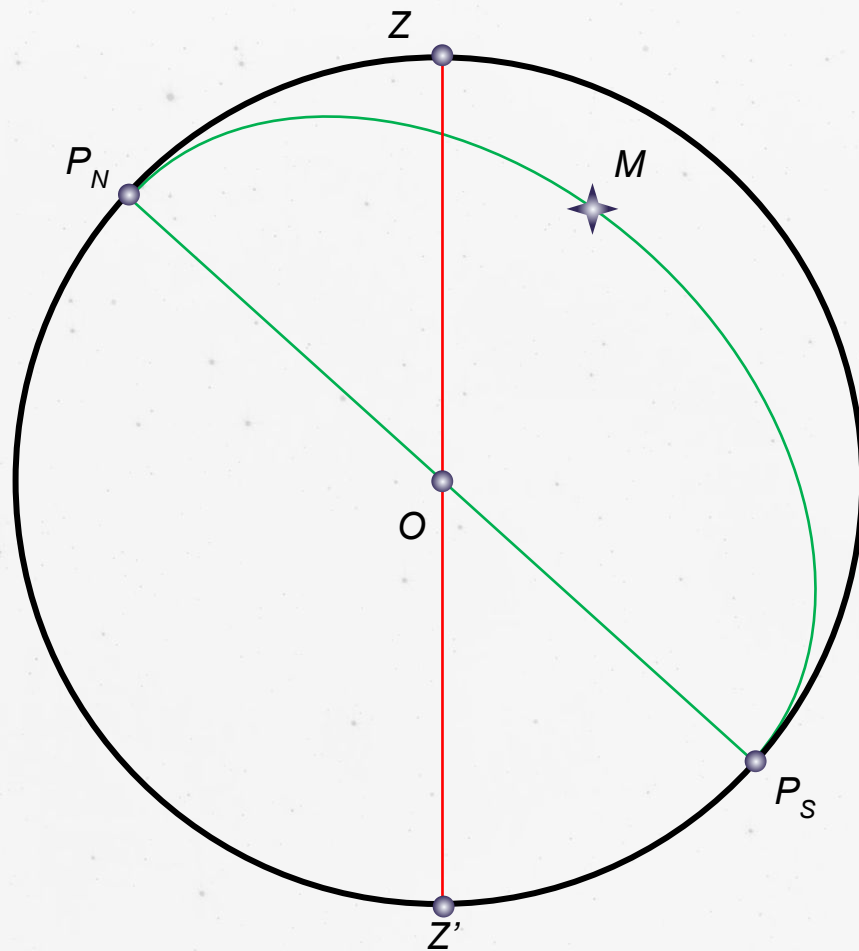
Полярная звезда
(α Малой Медведицы)

Видимое вращение
звёздного неба



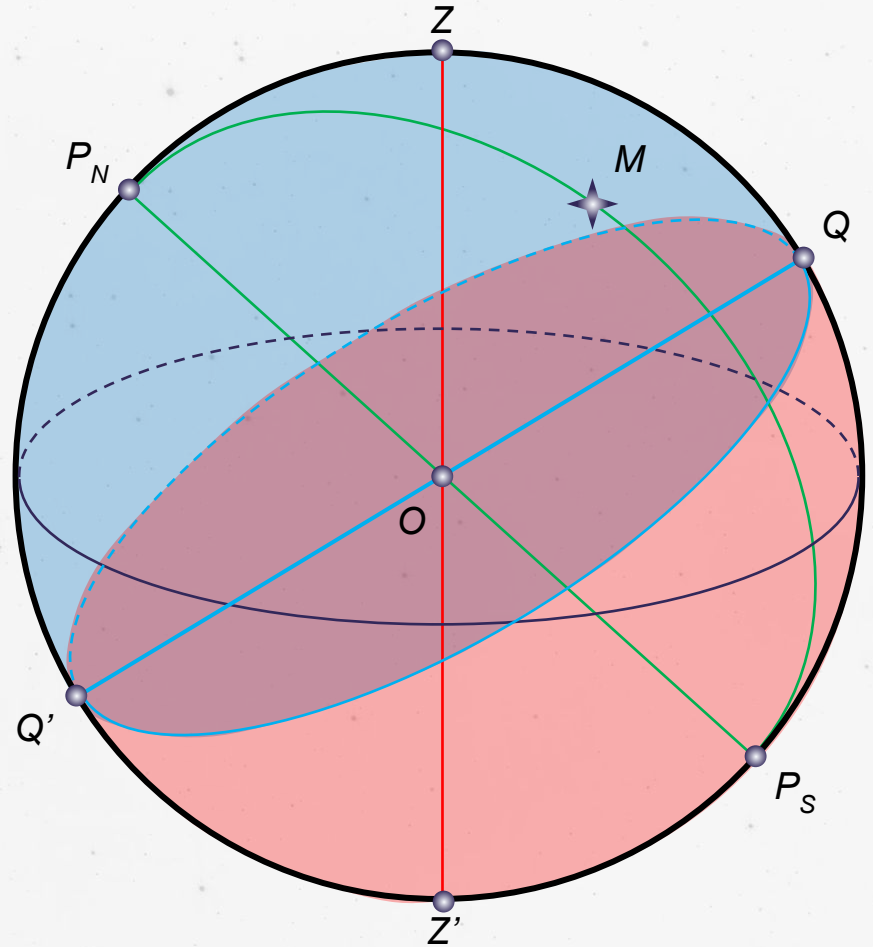
Небесная сфера

Круг склонения светила —
большой круг небесной сферы,
проходящий через полюсы мира и
светило.



Небесная сфера

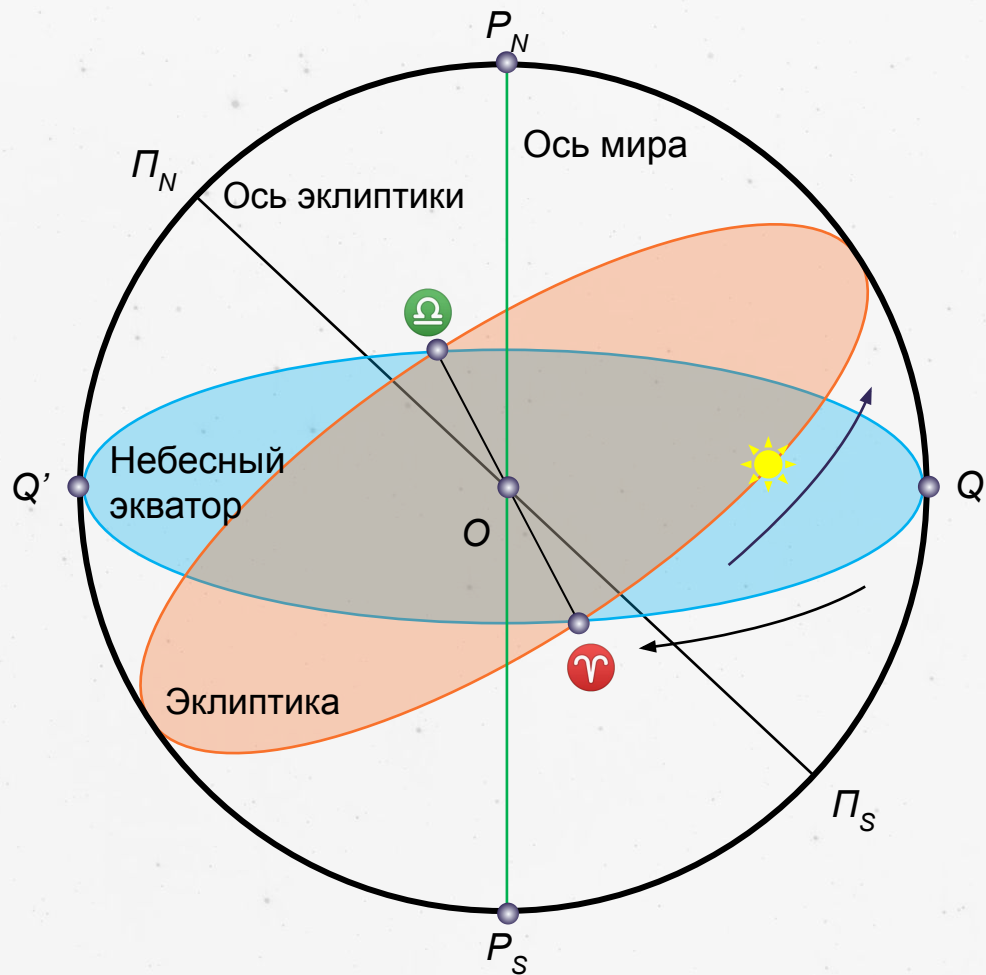
Большой круг, проходящий через центр небесной сферы и перпендикулярный оси мира, называют **небесным экватором**.



Небесная сфера

Эклиптика —
видимый годовой путь Солнца среди
звёзд.

Эклиптика наклонена к небесному
экватору под углом $23^{\circ} 27'$.



Небесная сфера

Вращения небосвода — это кажущееся явление, вызванное вращением Земли вокруг своей оси с запада на восток.



Небесная сфера

Видимое движение светил, происходящее из-за вращения Земли вокруг оси, называется **суточным движением**.



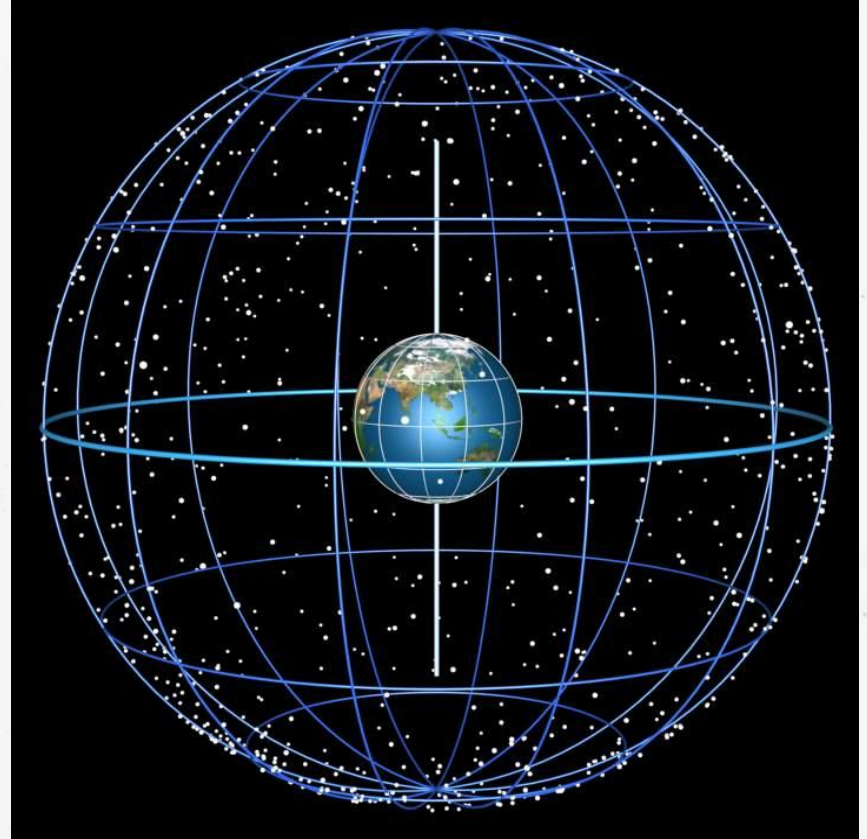
Небесная сфера

Период вращения Земли вокруг оси называется **сутками**.



Небесная сфера

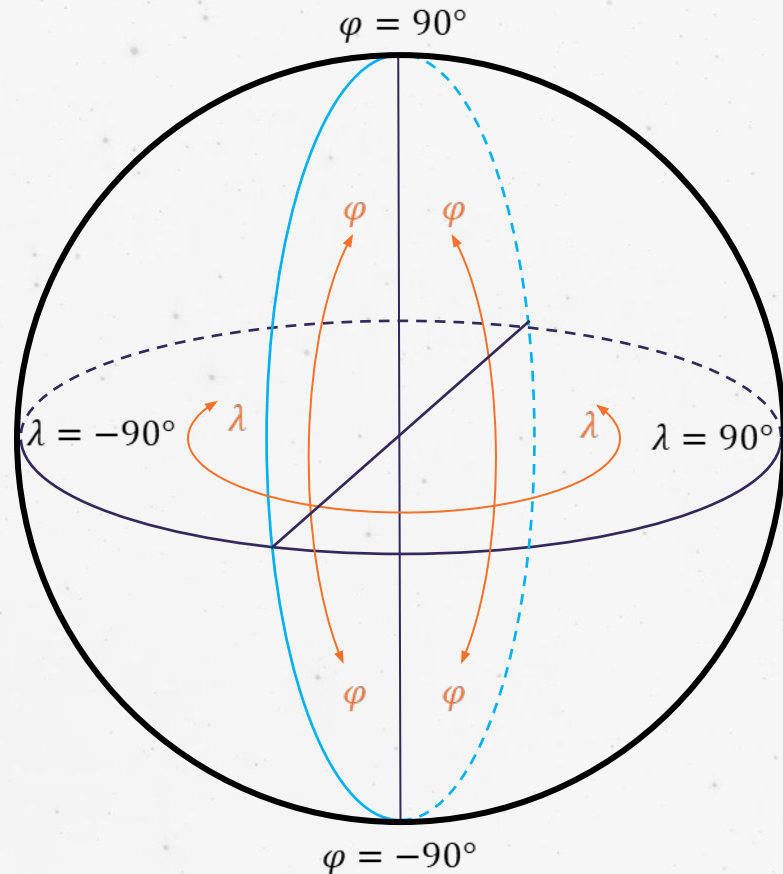
Небесная сфера — это воображаемая сфера произвольного радиуса, центр которой совмещается с той или иной точкой пространства.





Небесная сфера

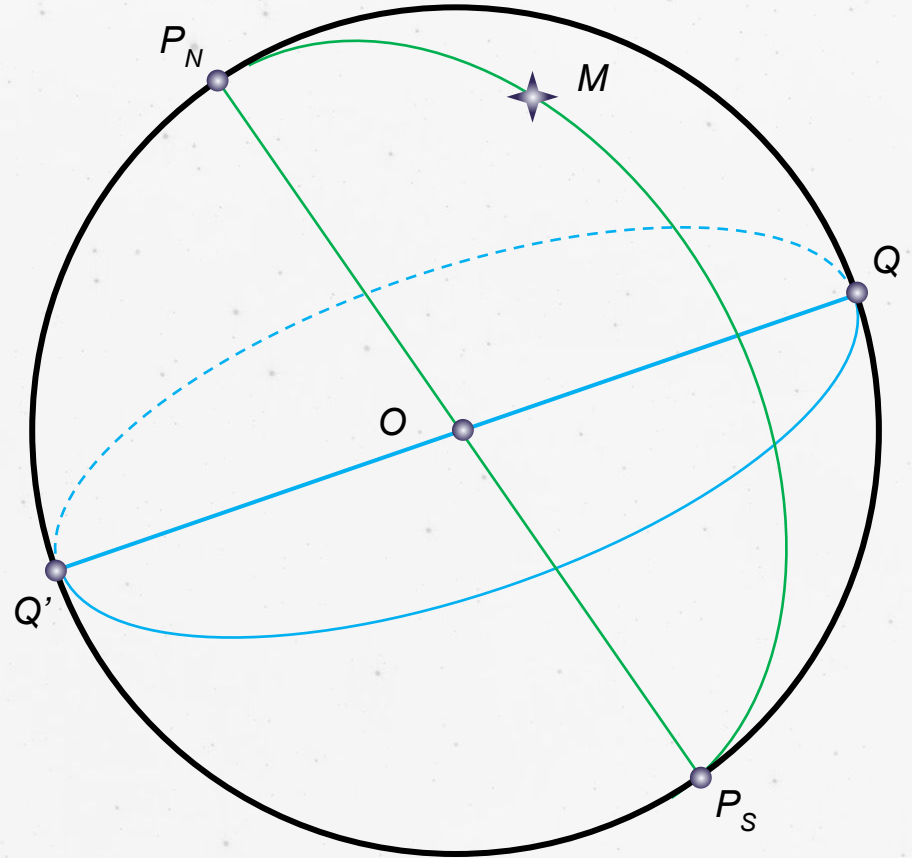
Географические координаты (широта и долгота) определяют положение точки на земной поверхности.



Небесные координаты

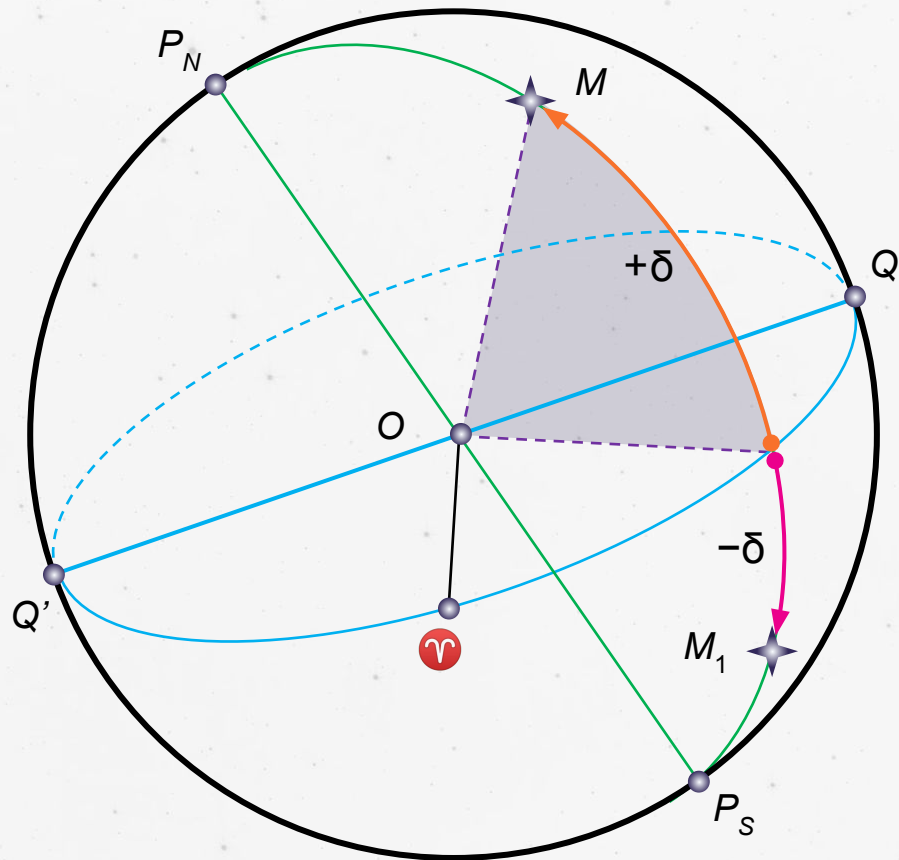
Экваториальная система координат

—
это система небесных координат, основной плоскостью в которой является плоскость небесного экватора.



Небесные координаты

Склонение светила (δ) —
угловое расстояние светила M от
небесного экватора, измеренное
вдоль круга склонения.

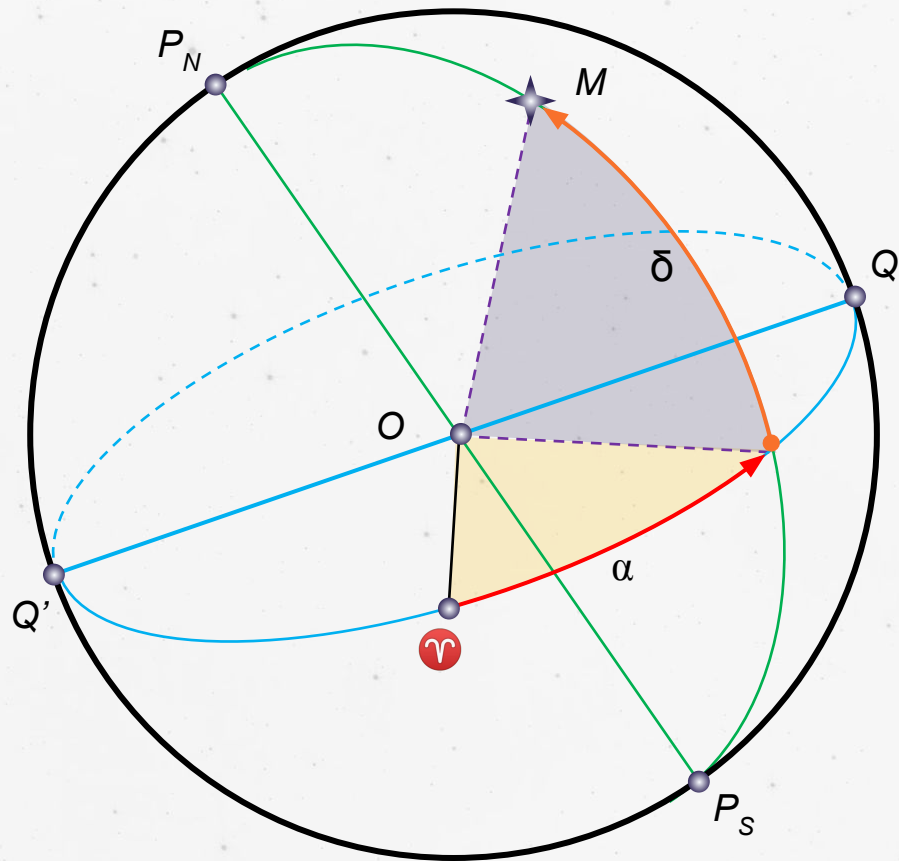


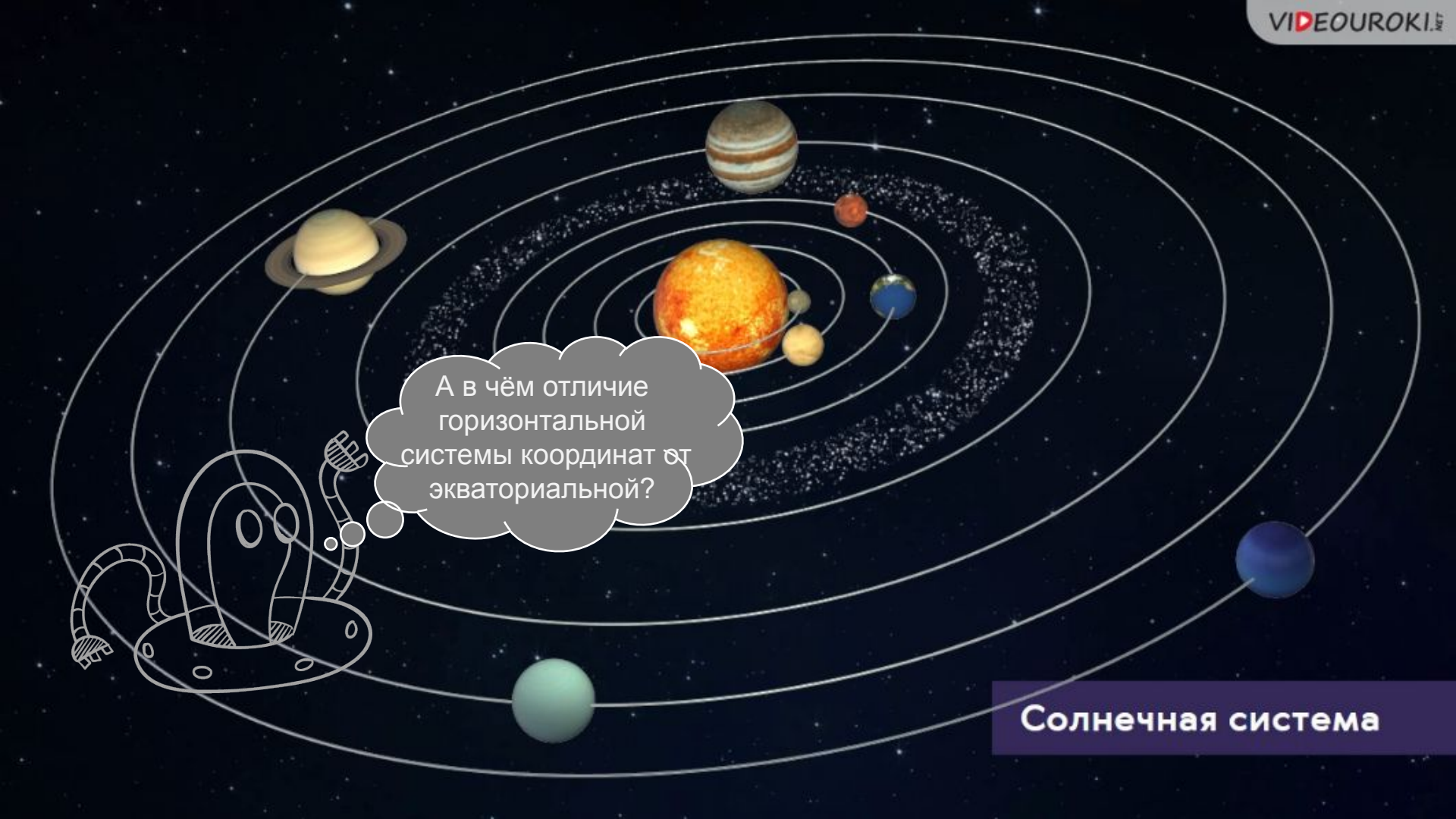
Небесные координаты

Прямое восхождение светила (α) — угловое расстояние, измеренное вдоль небесного экватора, от точки весеннего равноденствия до точки пересечения небесного экватора с кругом склонения светила.

Так как $360^\circ = 24^{\text{ч}} = 1440'$,

то $1^\circ = 4'$.





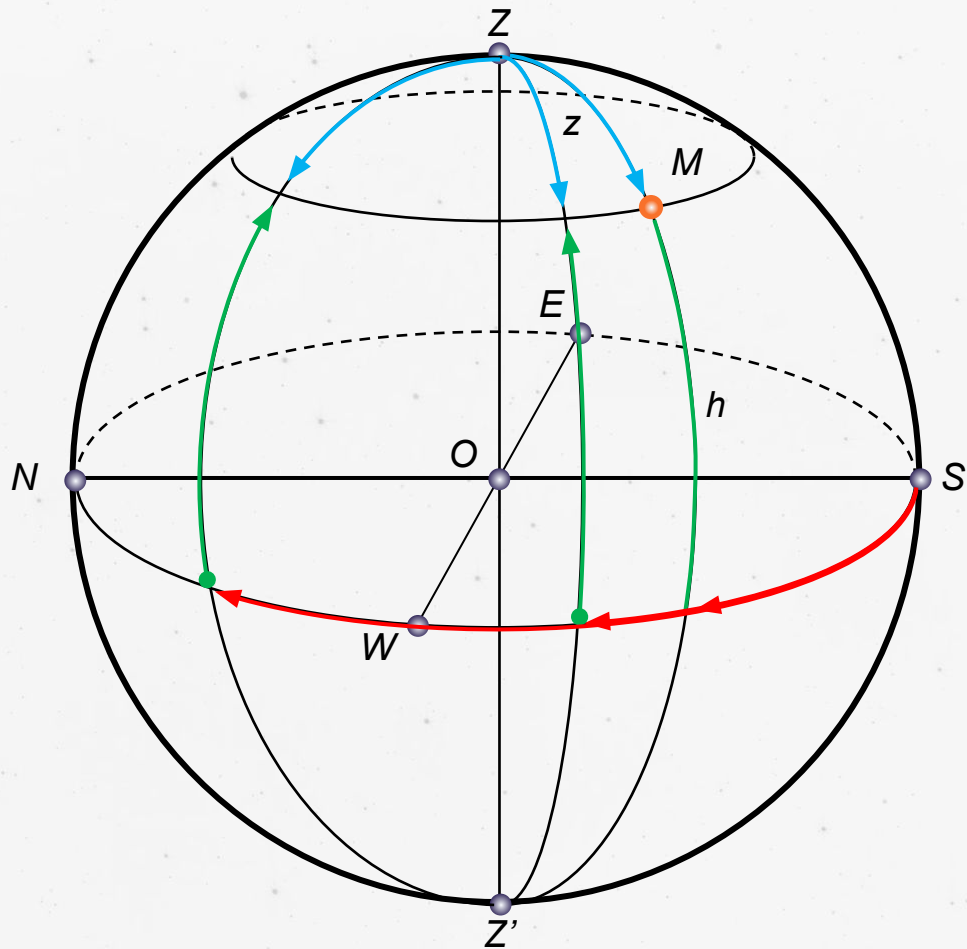
А в чём отличие
горизонтальной
системы координат от
экваториальной?

The image is a diagram of the Solar System. At the center is the Sun, a large orange-yellow sphere. Surrounding it are several concentric elliptical orbits. On these orbits are the planets: Mercury (small orange sphere), Venus (small yellow sphere), Earth (blue and white sphere), Mars (small red sphere), Jupiter (large orange and white striped sphere), Saturn (large yellow sphere with a prominent ring), Uranus (medium greenish-blue sphere), and Neptune (medium blue sphere). A dense cloud of small white dots, representing the Kuiper Belt, is located between the orbits of Neptune and Pluto. In the bottom left corner, a cartoon alien with a large head, two eyes, and a long neck is looking up at the Sun. A speech bubble comes from the alien, containing the Russian text. The background is a dark blue space filled with small white stars.

Солнечная система

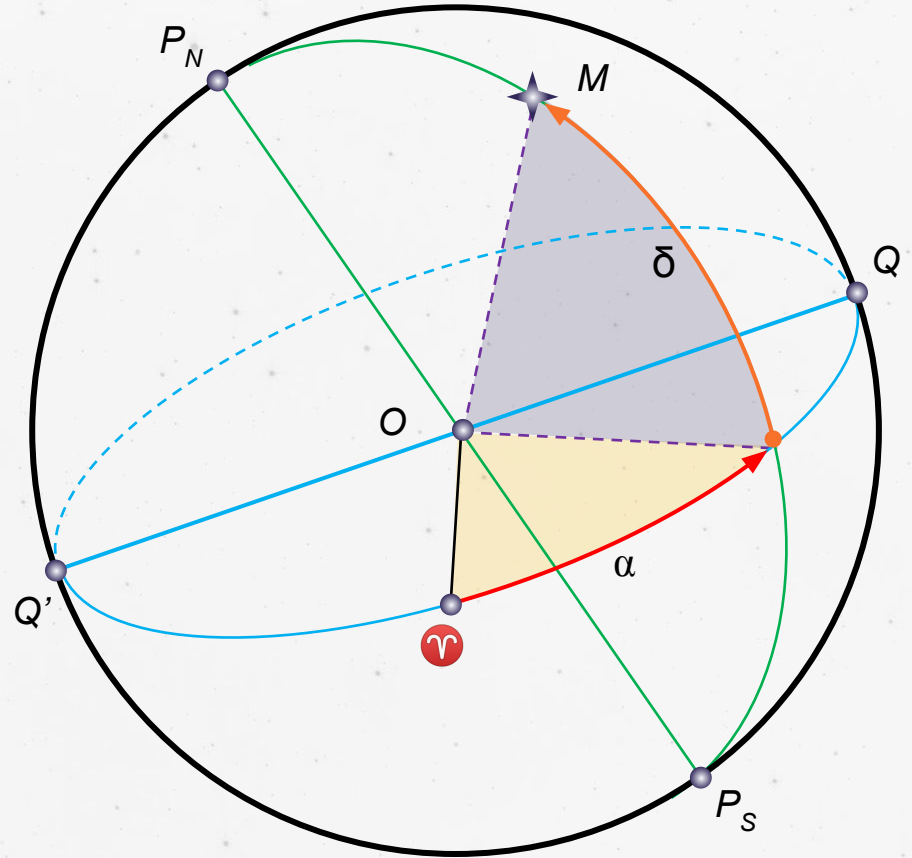
Небесные координаты

Горизонтальные координаты указывают положение светила на небе в данный момент времени.



Небесные координаты

Координаты звёзд (α , δ) в экваториальной системе координат не связаны с суточным движением небесной сферы и изменяются очень медленно.

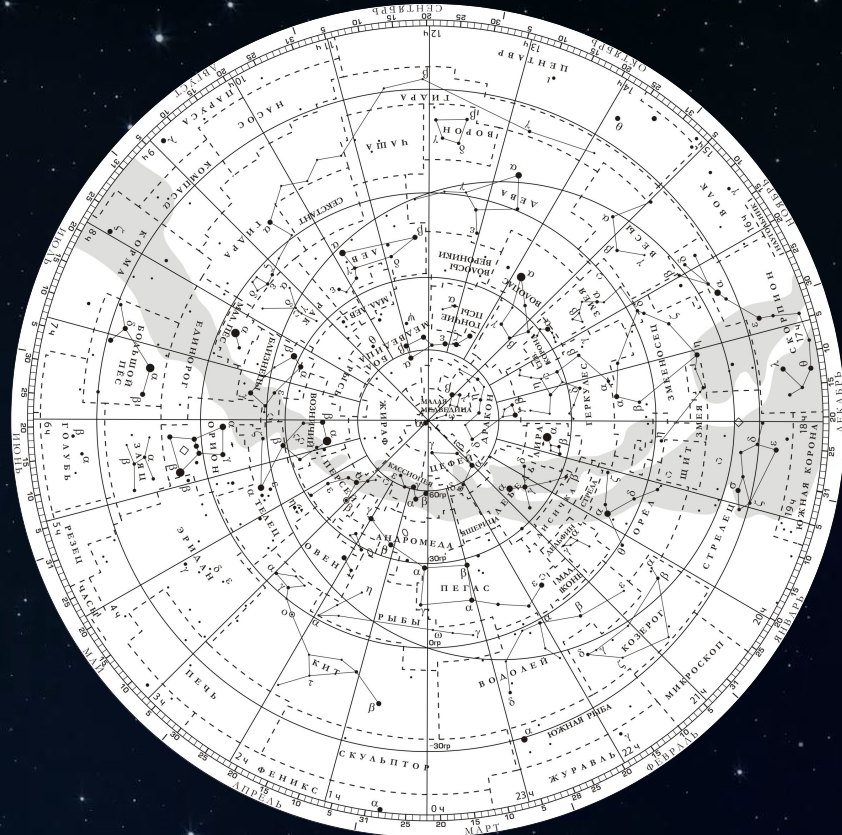




Звёздный глобус конца XVIII в.

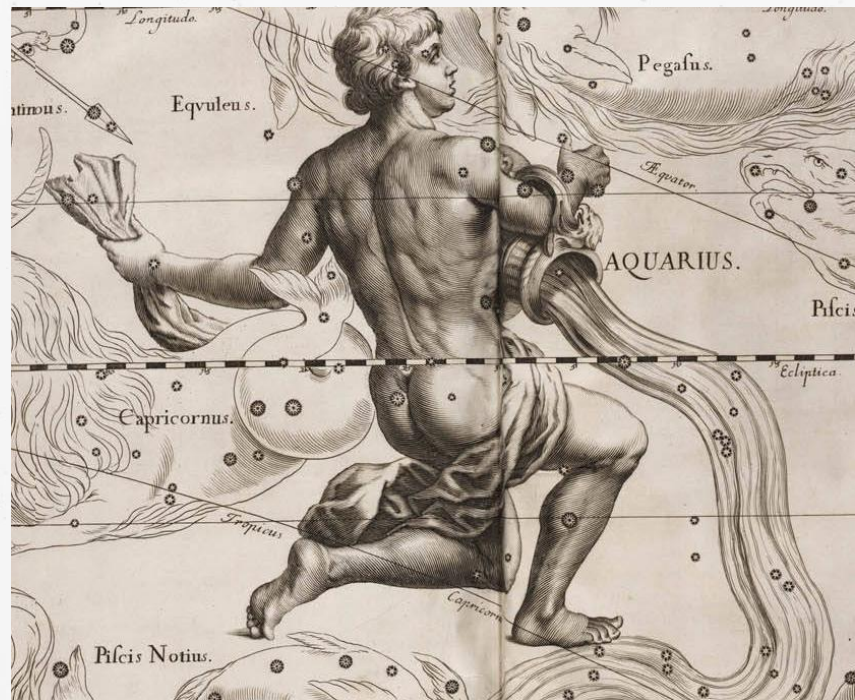
Небесные координаты

Звёздные карты представляют собой проекции небесной сферы на плоскость с нанесёнными на неё объектами в определённой системе координат.



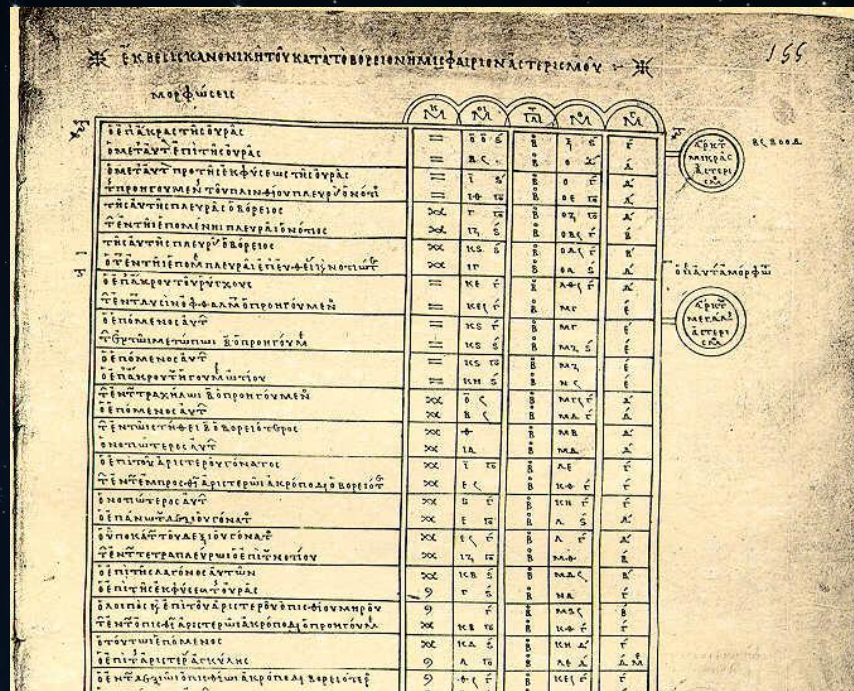
Небесные координаты

Набор звёздных карт смежных участков неба, покрывающих всё небо или некоторую его часть, называется **звёздным атласом**.



**Фрагмент звёздного атласа Я.
Гевелия (1690)**

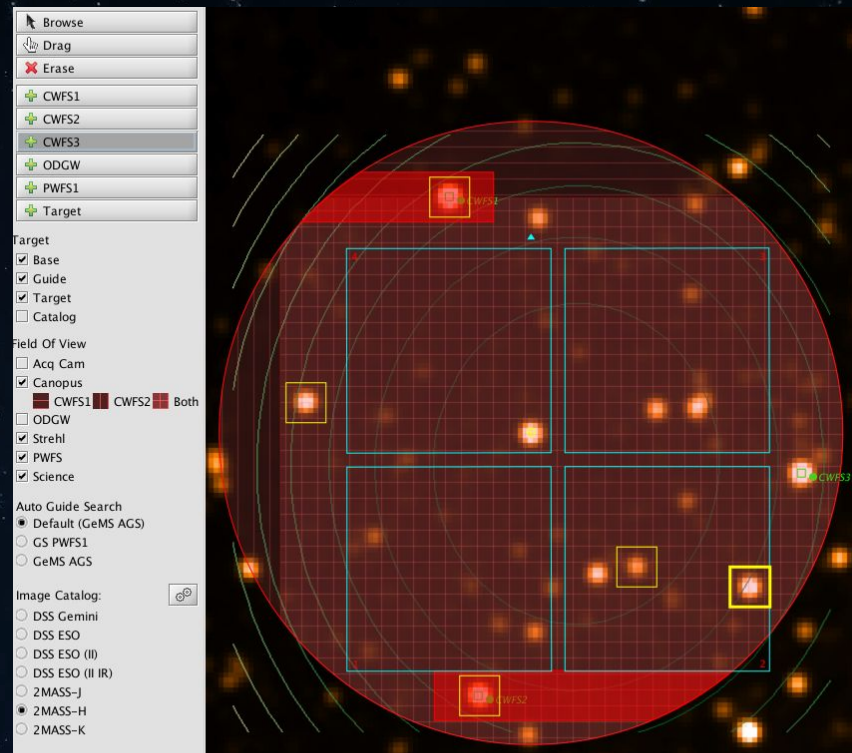
Звёздный каталог — специальный список звёзд, в котором указываются координаты их места на небесной сфере, звёздная величина и другие параметры.



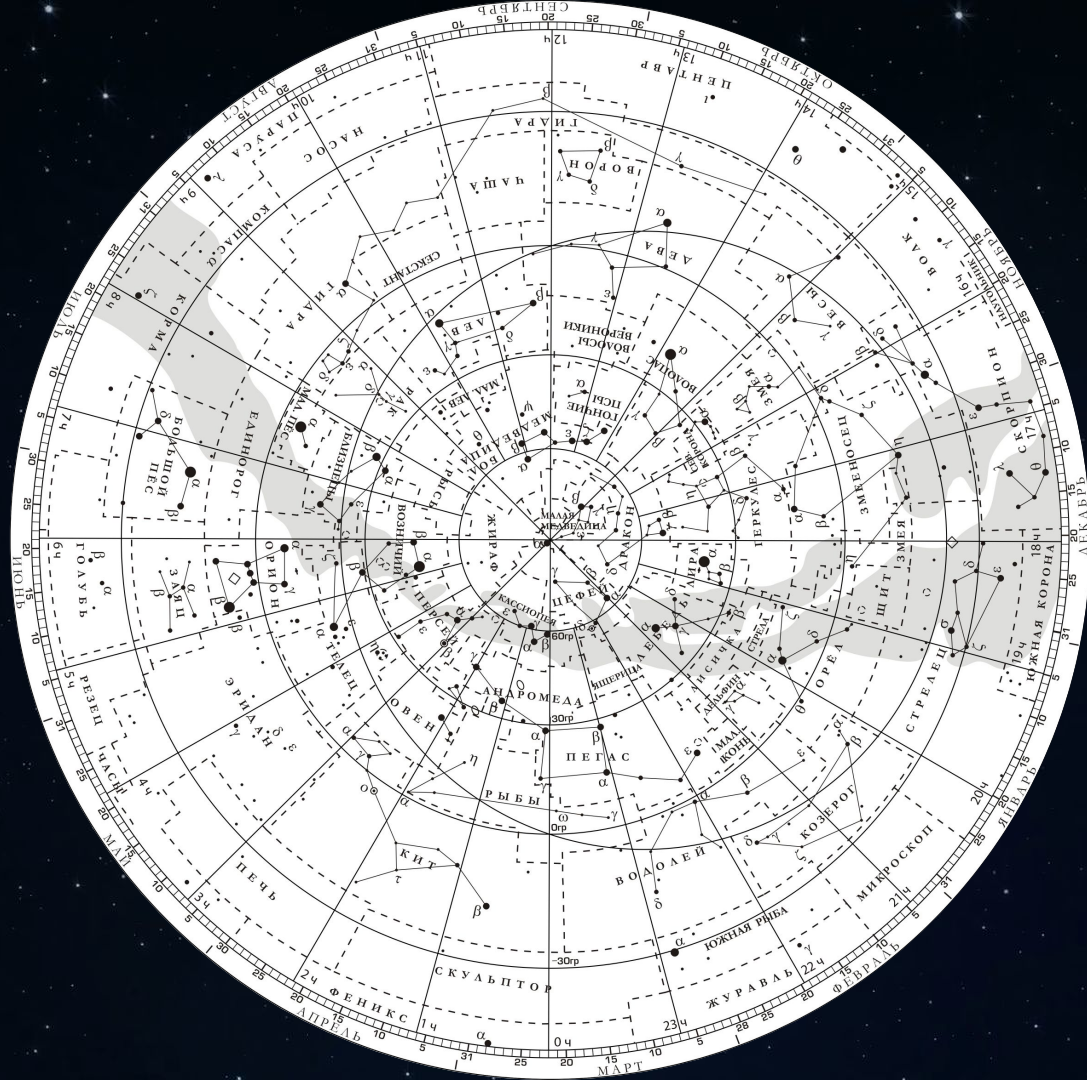
Фрагмент звёздного каталога «Альмагеста»

Небесные координаты

В Ориентировочном Каталоге
Космического Телескопа «Хаббл»
содержится более **945,5 млн звёзд**.



Скриншот каталога GSC



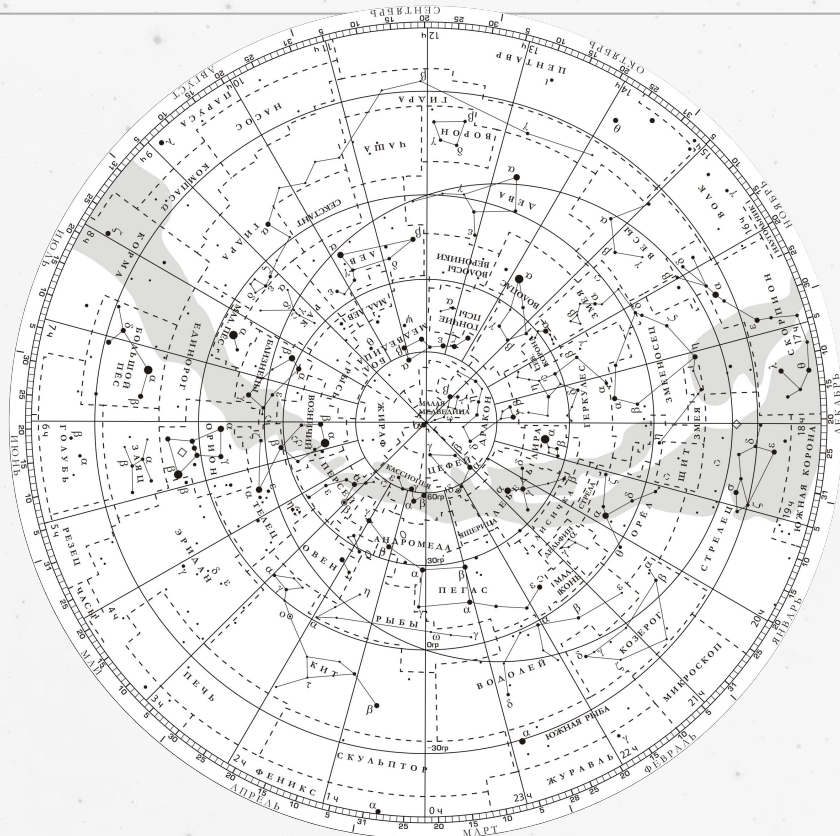
Задача 1. Определите экваториальные координаты Альтаира (α Орла), Сириуса (α Большого Пса) и Веги (α Лир).

РЕШЕНИЕ

Альтаир: $\delta = +9^\circ$; $\alpha = 19^h 50^m$.

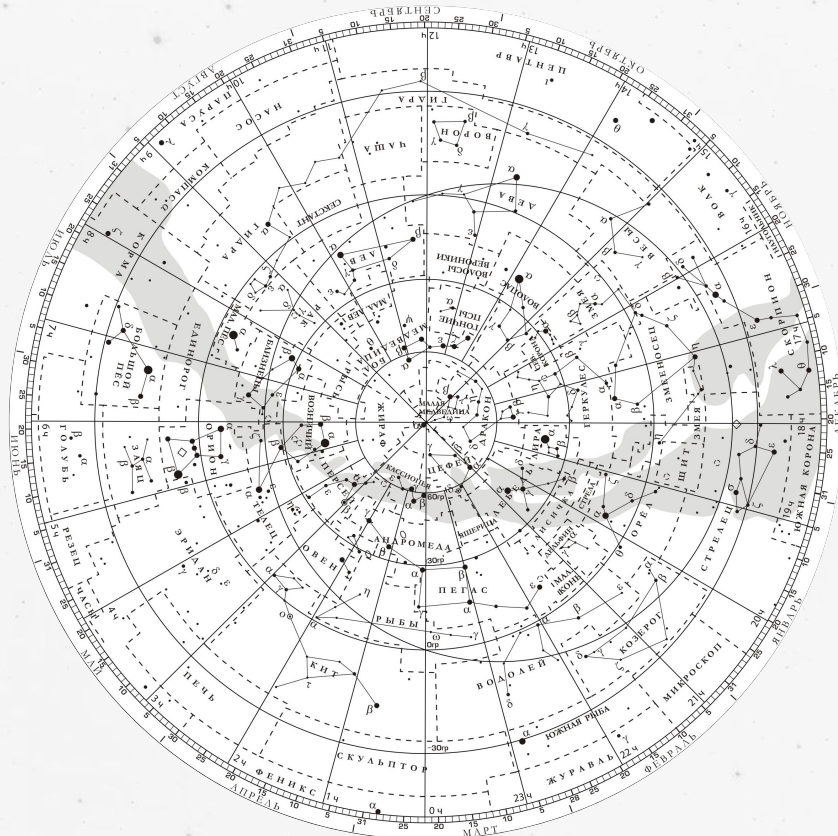
Сириус: $\delta = -16^\circ$; $\alpha = 6^h 45^m$.

Вега: $\delta = +38^\circ$; $\alpha = 18^h 36^m$.



Задача 2. Используя карту звёздного неба, найдите звезду по её координатам: $\delta = +35^\circ$; $\alpha = 1^h 6^m$.

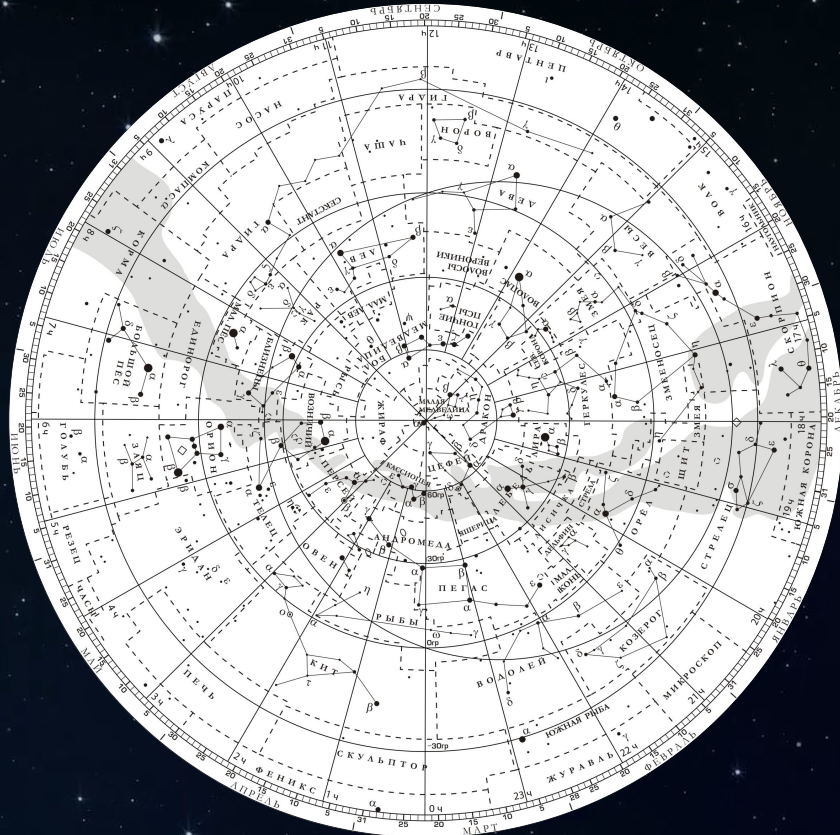
РЕШЕНИЕ



ОТВЕТ: β Андромеды.

Небесные координаты

Карта звёздного неба позволяет определить вид звёздного неба в интересующий момент времени определённой даты, моменты восхода и захода звёзд, Солнца или планет.

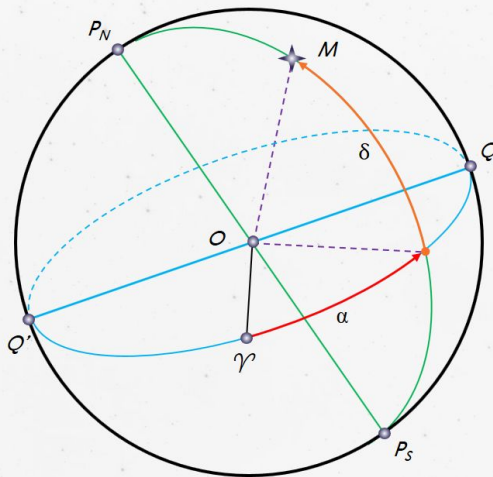


Выводы

Небесные координаты

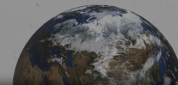
Склонение светила (δ) — угловое расстояние светила M от небесного экватора, измеренное вдоль круга склонения.

Прямое восхождение светила (α) — угловое расстояние, измеренное вдоль небесного экватора, от точки весеннего равноденствия до точки пересечения небесного экватора с кругом склонения светила.



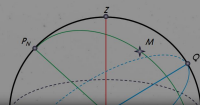
Небесная сфера

Вращения небосвода — это кажущееся явление, вызванное



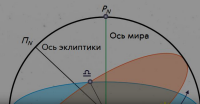
Небесная сфера

Большой круг, проходящий через центр небесной сферы и



Небесная сфера

Эклиптика — видимый годовой путь Солнца среди звезд.



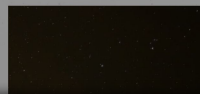
Небесные координаты

Звёздные карты представляют собой проекции небесной сферы на плоскость, различающиеся из



Небесные координаты

Координаты звёзд в экваториальной системе



Небесные координаты

Склонение светила (δ) — угловое расстояние светила M от небесного экватора, измеренное вдоль круга склонения.

Прямое восхождение светила (α) — угловое расстояние, измеренное вдоль небесного экватора, от точки весеннего равноденствия до точки пересечения небесного экватора с кругом склонения светила.

