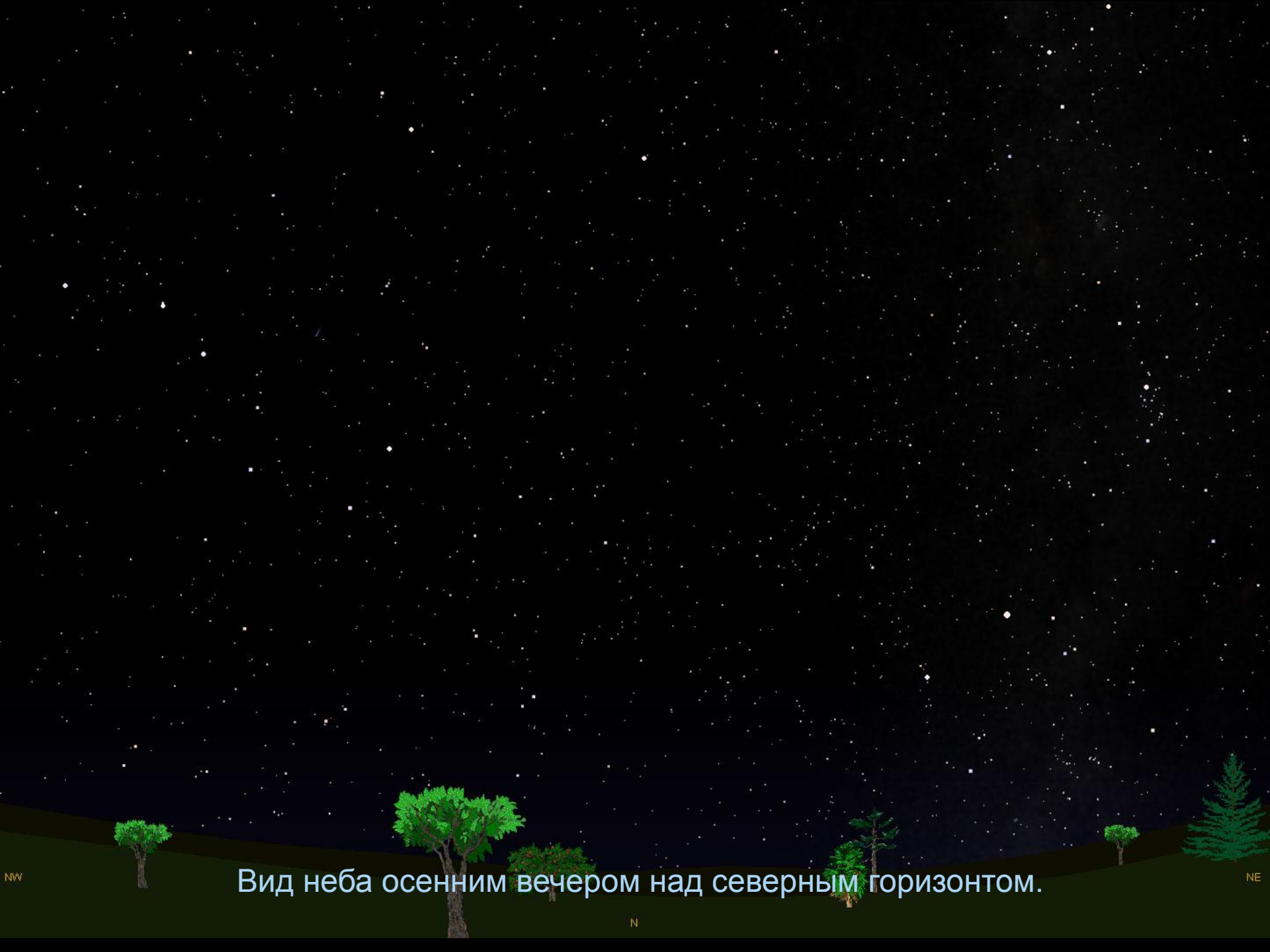


*Небесная сфера.  
Видимые движения  
небесных тел.*



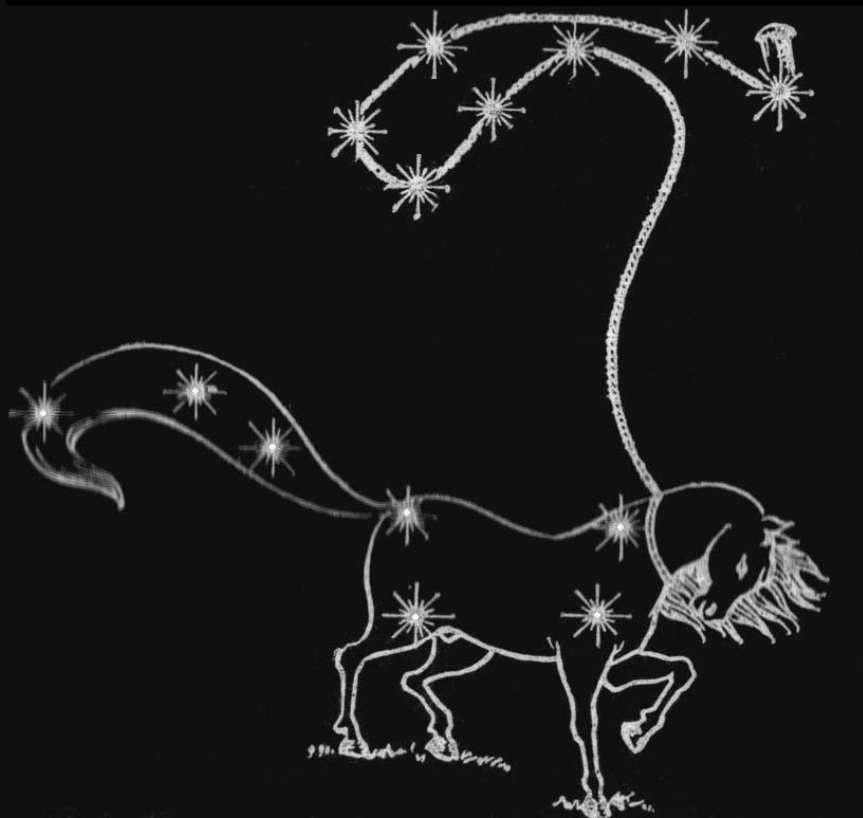
Вид неба осенним вечером над северным горизонтом.

NW

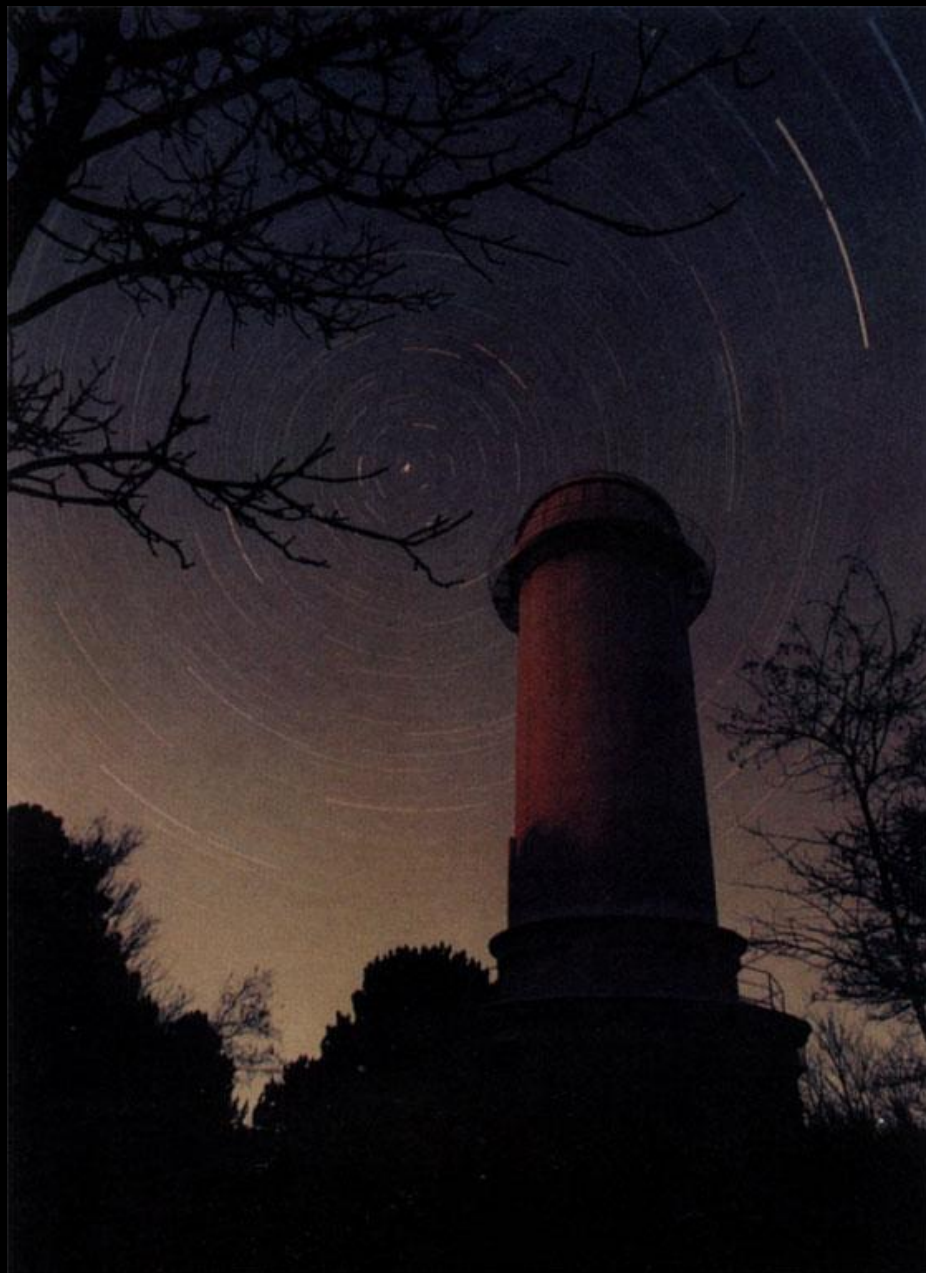
NE

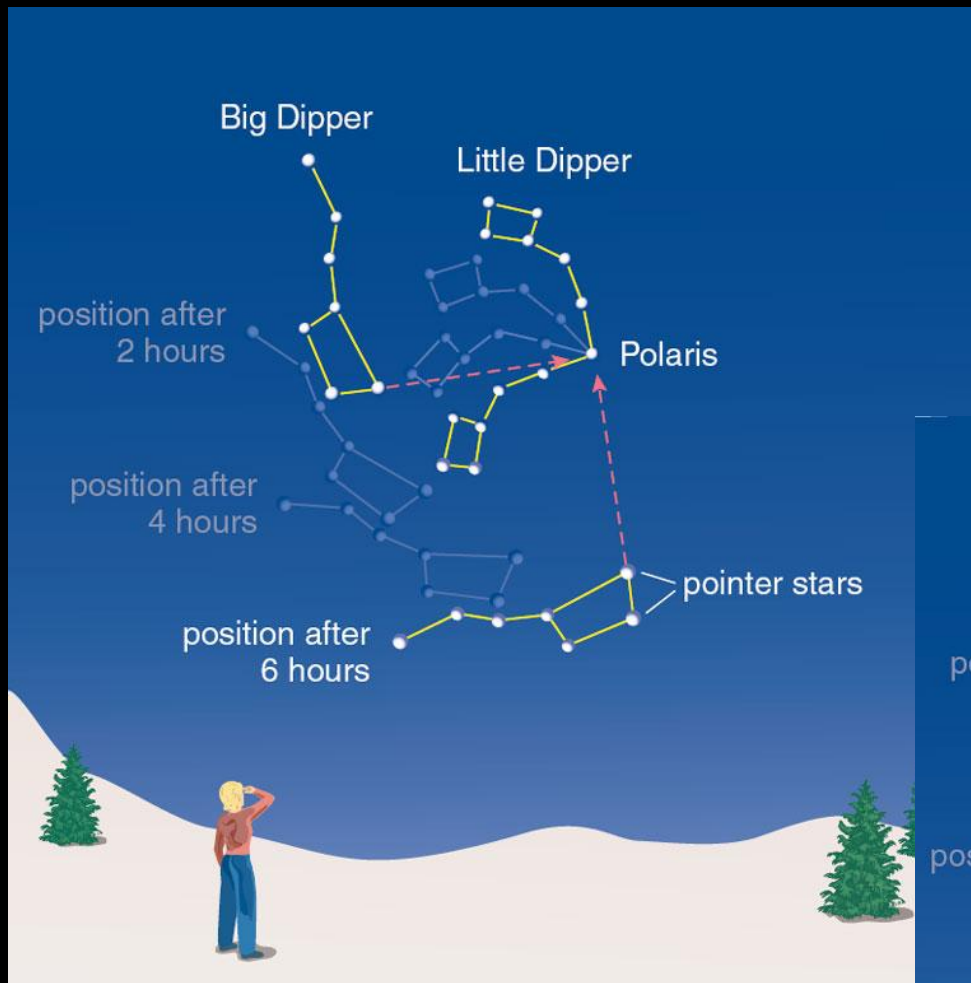
N

Созвездия Большой и Малой Медведицы  
в представлении древних греков и степных народов.

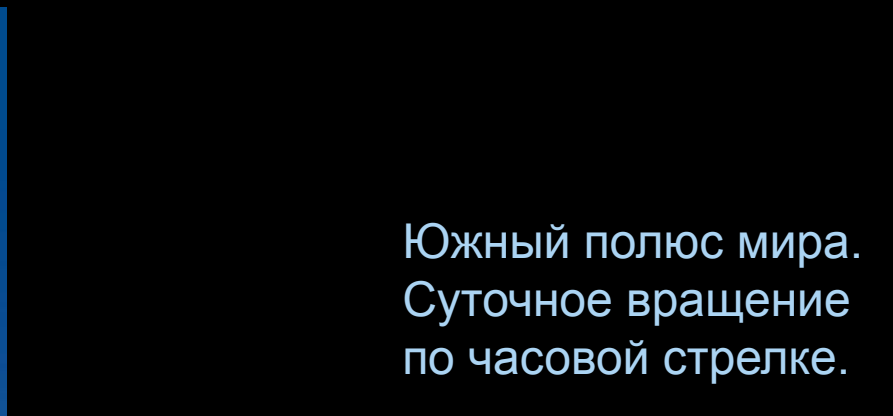


Наблюдателю, находящемуся на Земле, кажется, что небесная сфера вращается вокруг Полюса Мира.

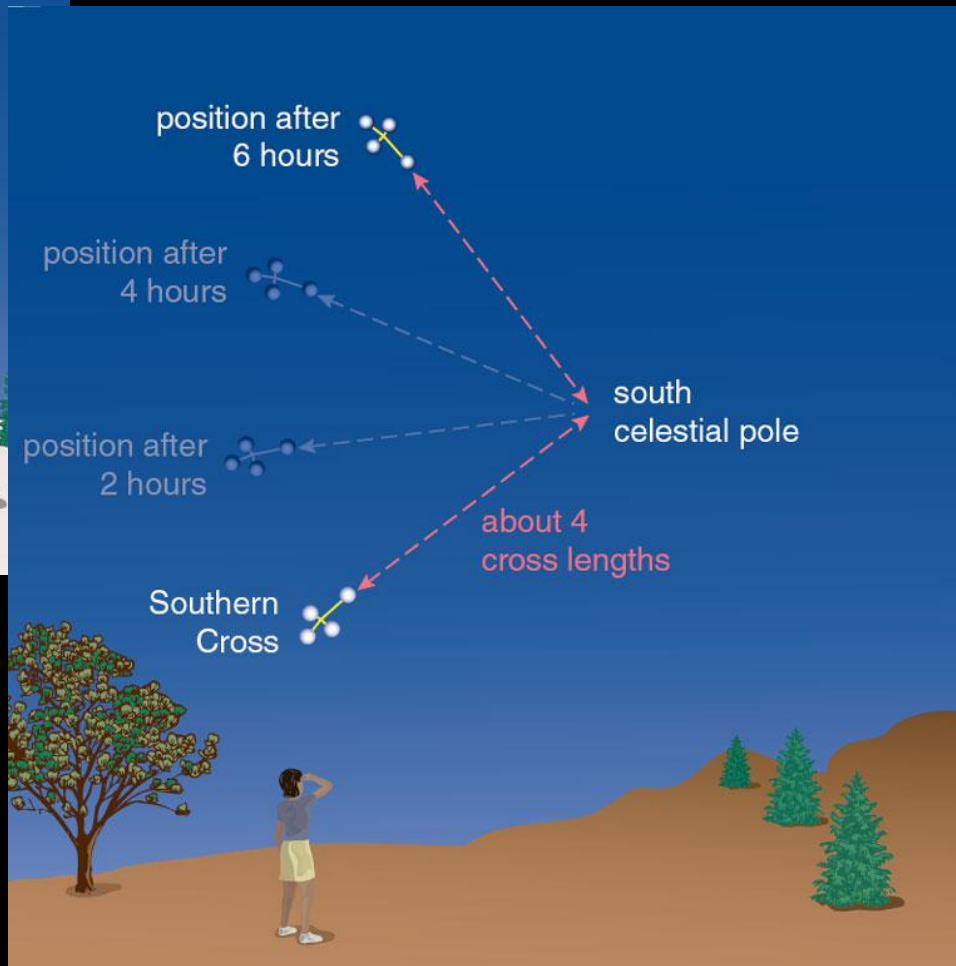




Северный полюс мира.  
Суточное вращение  
против часовой стрелки.

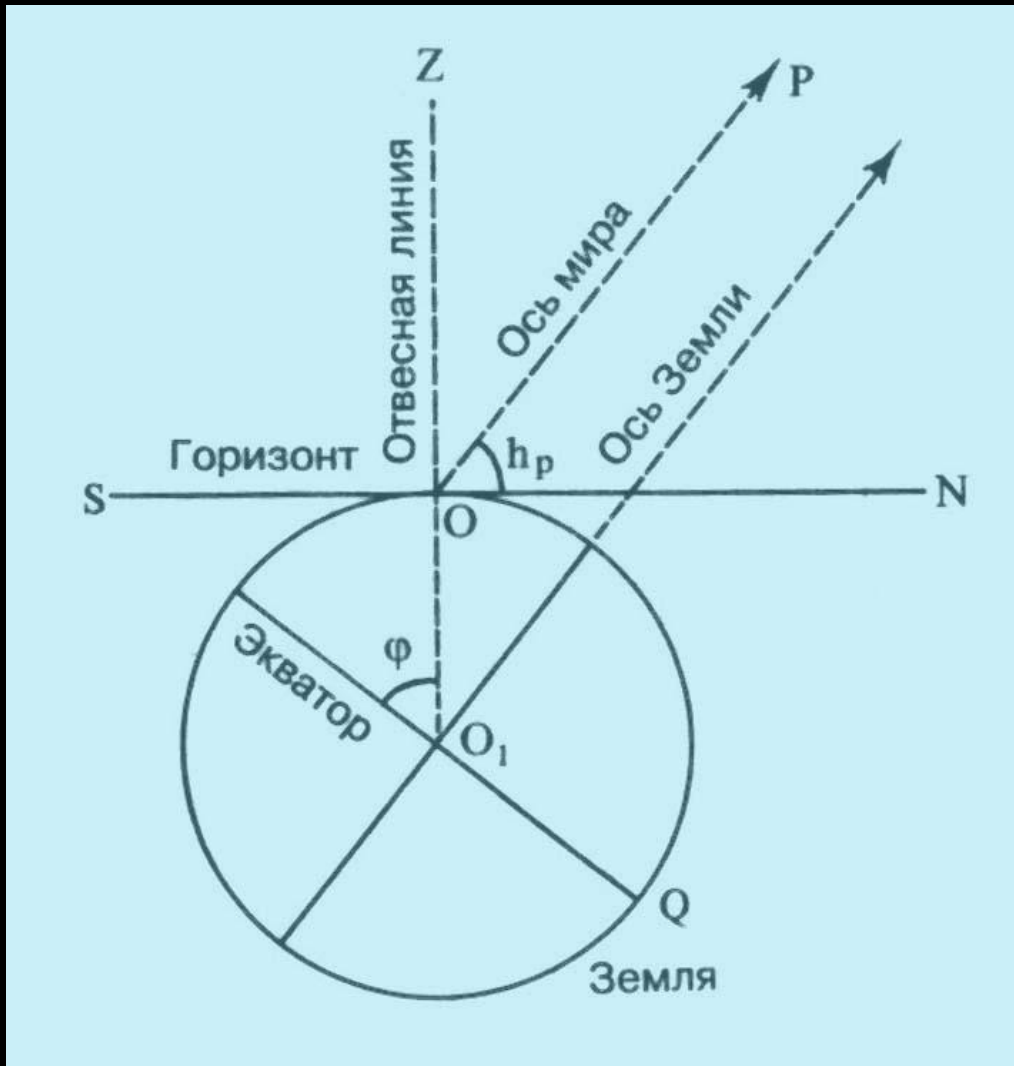


Южный полюс мира.  
Суточное вращение  
по часовой стрелке.



Южный полюс мира.  
Суточное вращение  
по часовой стрелке.

# Теорема о высоте полюса мира.



Высота полюса мира над горизонтом равна широте места наблюдения. Для Москвы  $h_p = 56^\circ$

Вид северной части звёздного неба  
1 октября в 22 часа по местному времени

1) в Москве  
(широта  $56^\circ$ )



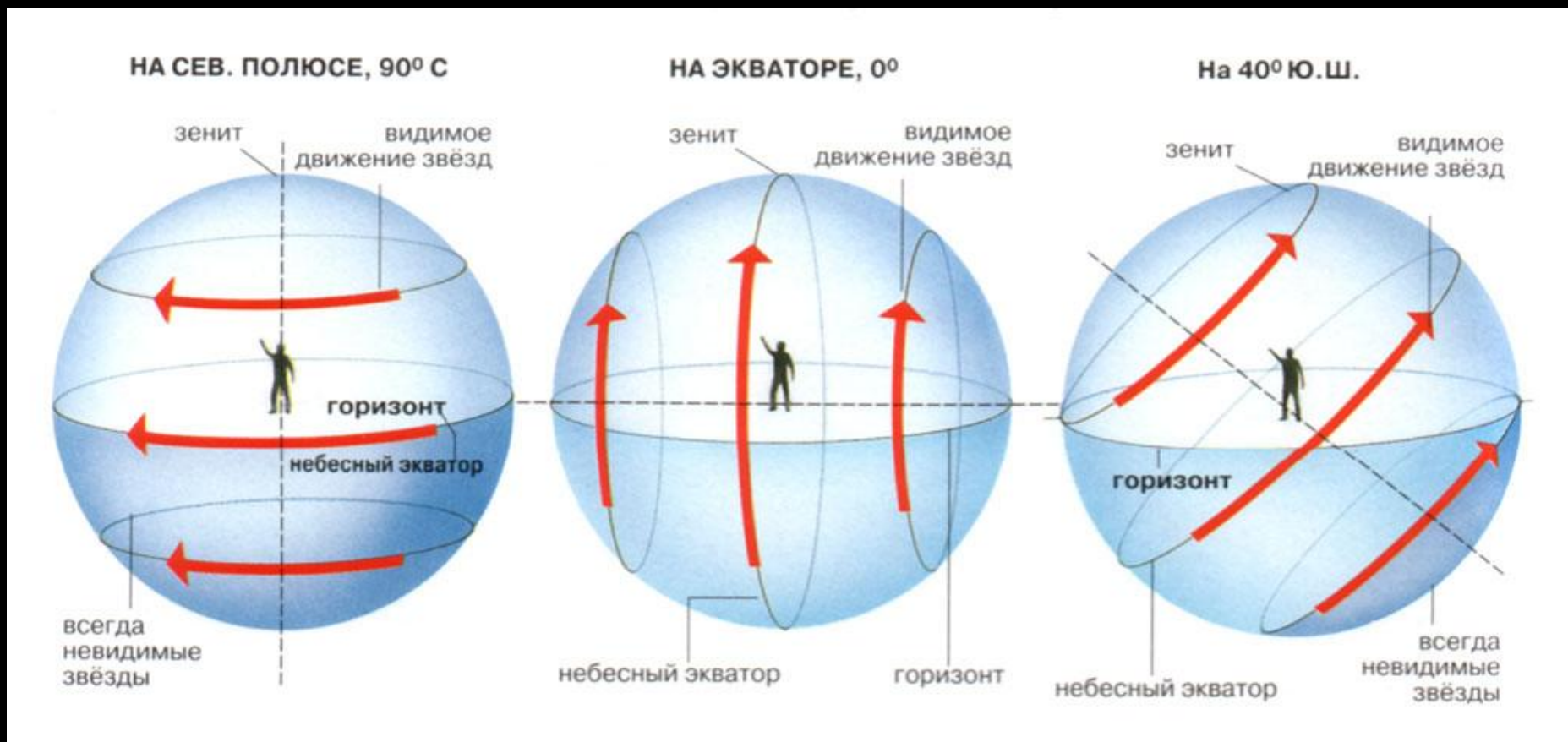
2) в Мадриде  
(широта  $40^\circ$ )



3) в Майами  
(широта  $26^\circ$ )



Вид звёздного неба зависит от широты места наблюдения.



На полюсах Земли видна только половина небесной сферы.

На экваторе Земли в течение года можно увидеть все созвездия.

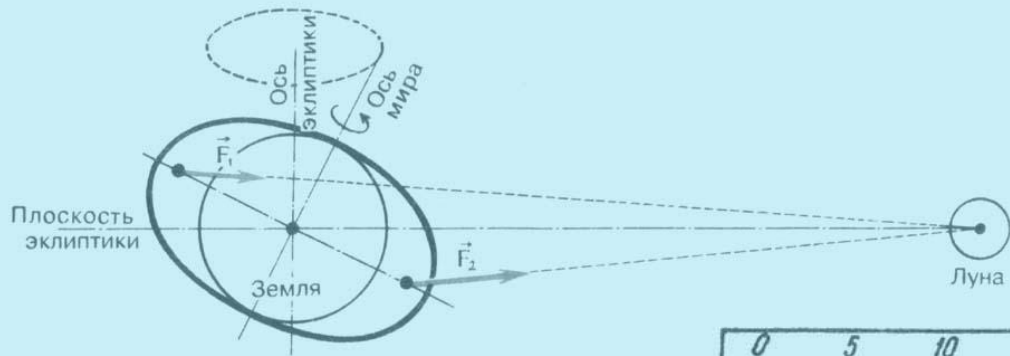
В средних широтах часть звёзд являются незаходящими, часть – невосходящими, остальные восходят и заходят каждые сутки.





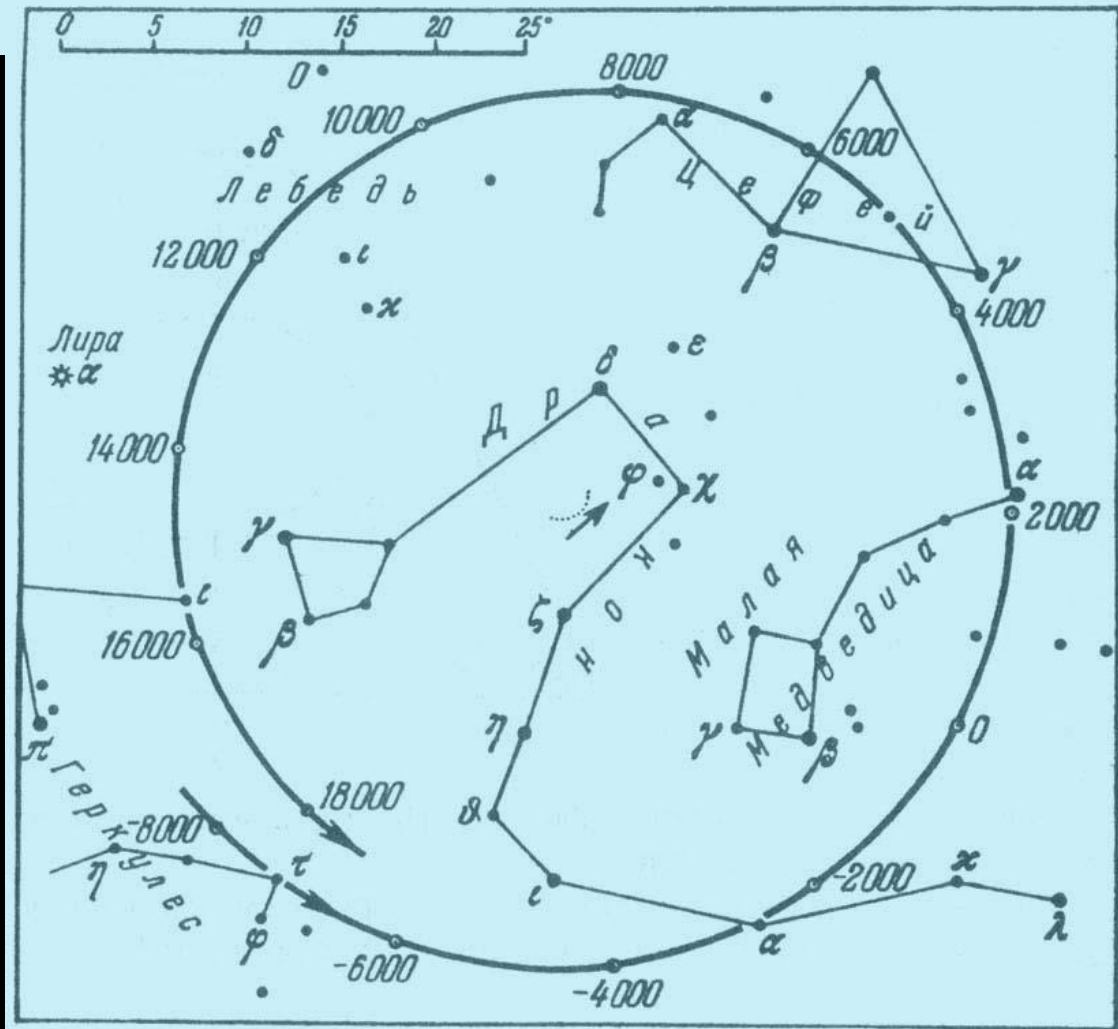
Незаходящие созвездия средних широт северного полушария.



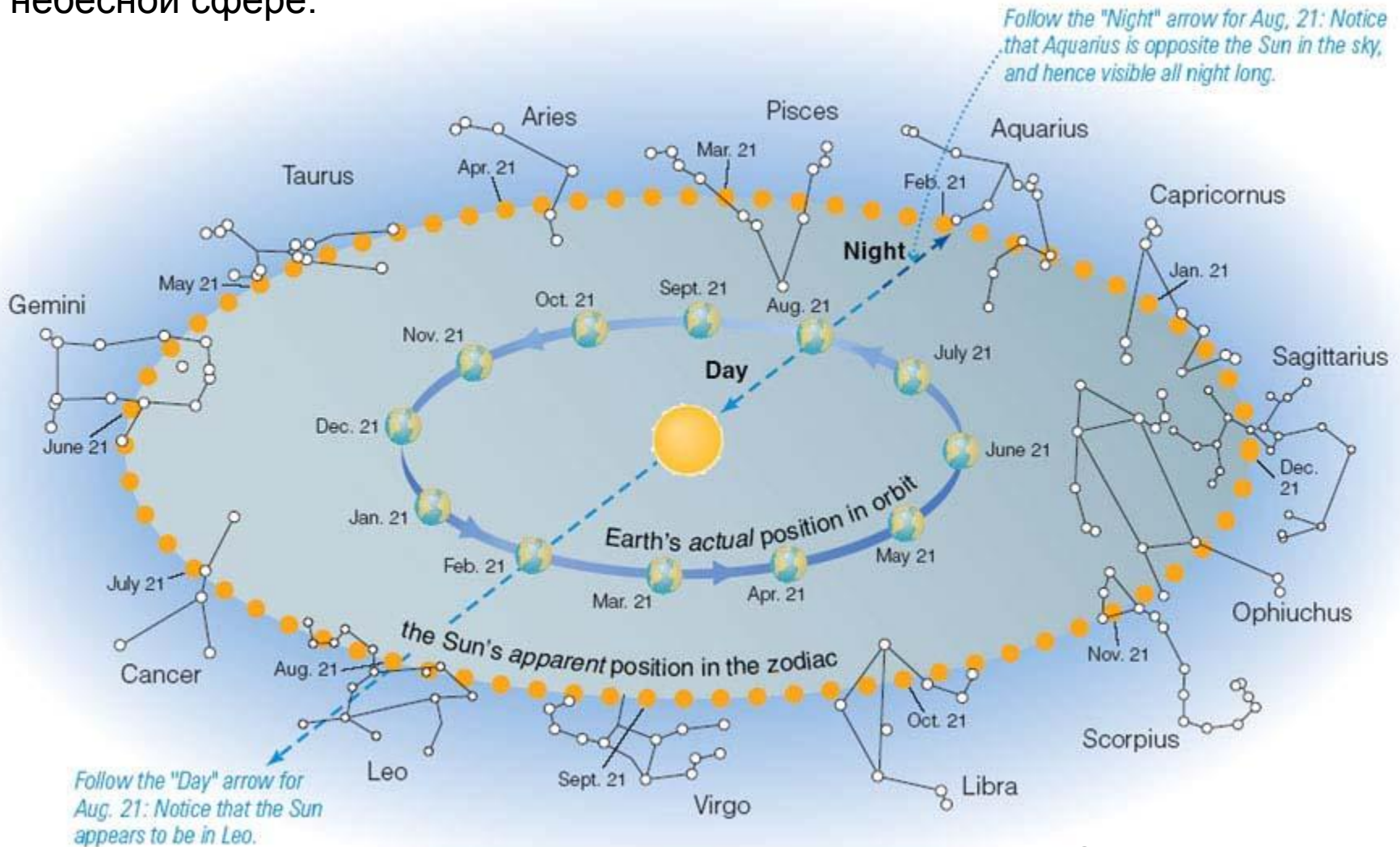


Взаимодействие Земли с Луной вызывает поворот оси нашей планеты, который называется прецессией.

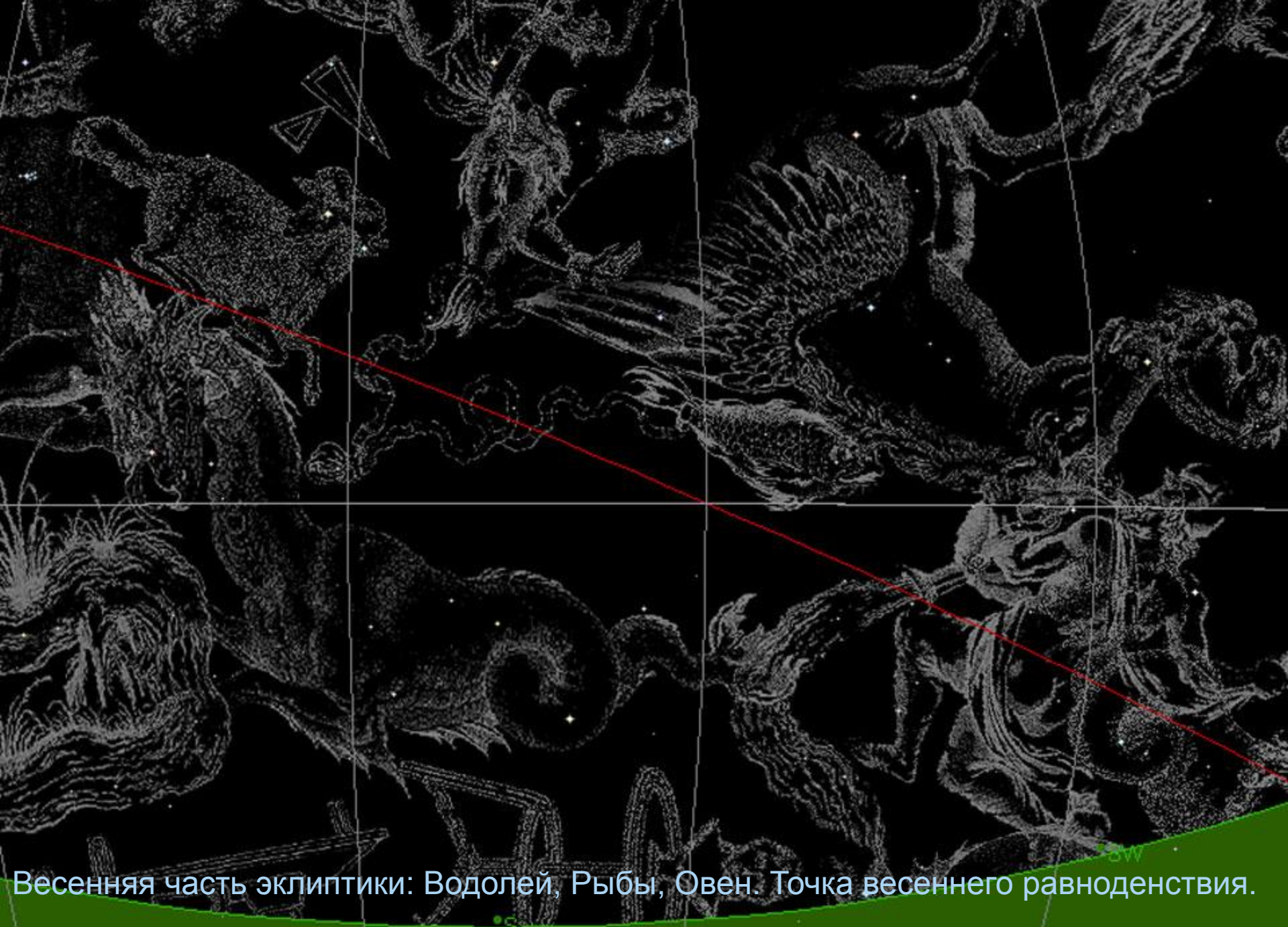
В результате прецессии земная ось описывает в пространстве конус с наклоном образующей в 23,5 градуса. Поэтому полюса мира не сохраняют своё положение, а описывают окружности вокруг полюсов эклиптики. Период прецессии - около 26 тысяч лет.



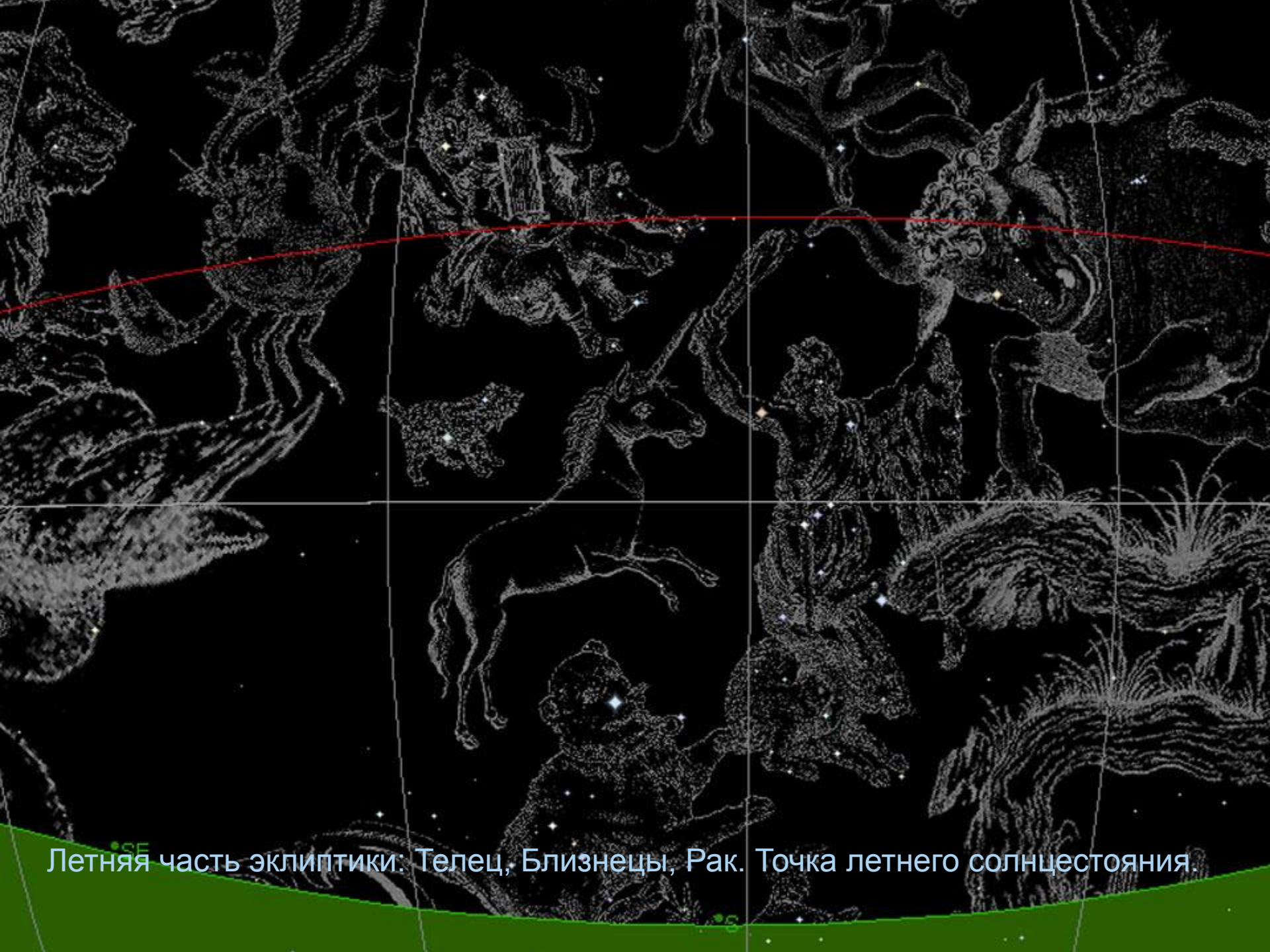
**Эклиптика** – это траектория  
видимого годичного движения Солнца  
по небесной сфере.



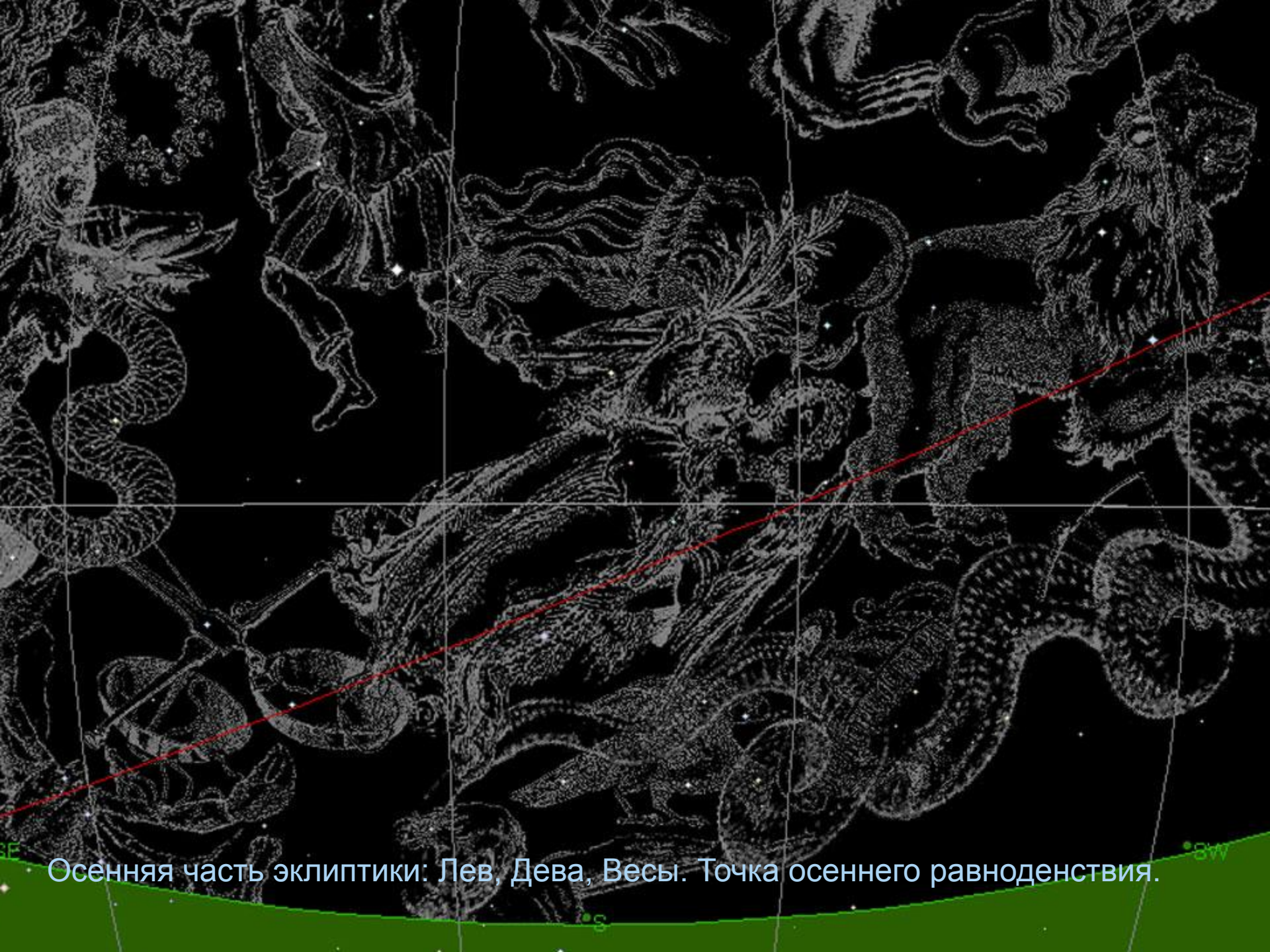
Созвездия,  
по которым проходит эклиптика,  
называются **зодиакальными**.



Весенняя часть эклиптики: Водолей, Рыбы, Овен. Точка весеннего равноденствия.

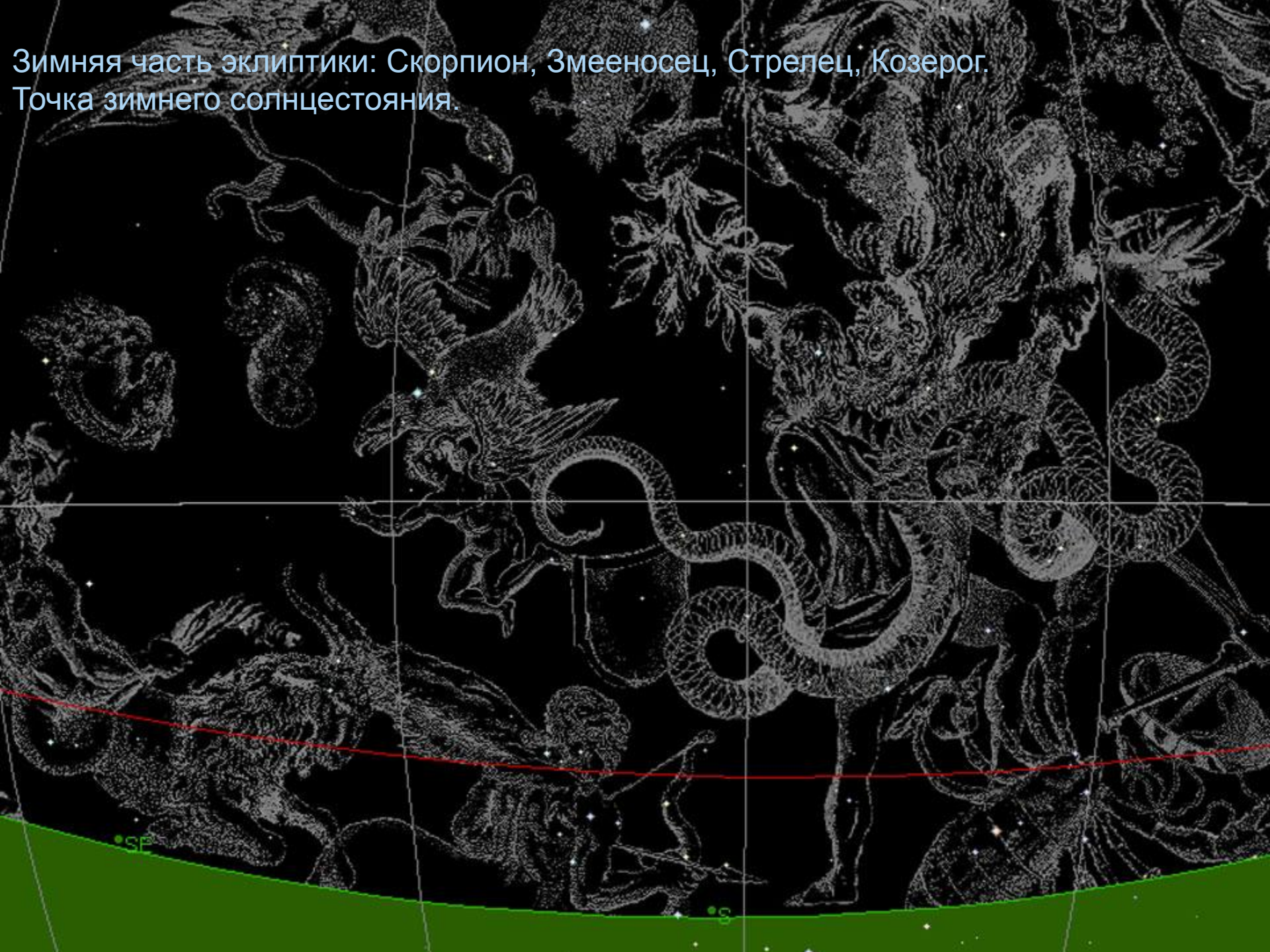


Летняя часть эклиптики: Телец, Близнецы, Рак. Точка летнего солнцестояния.



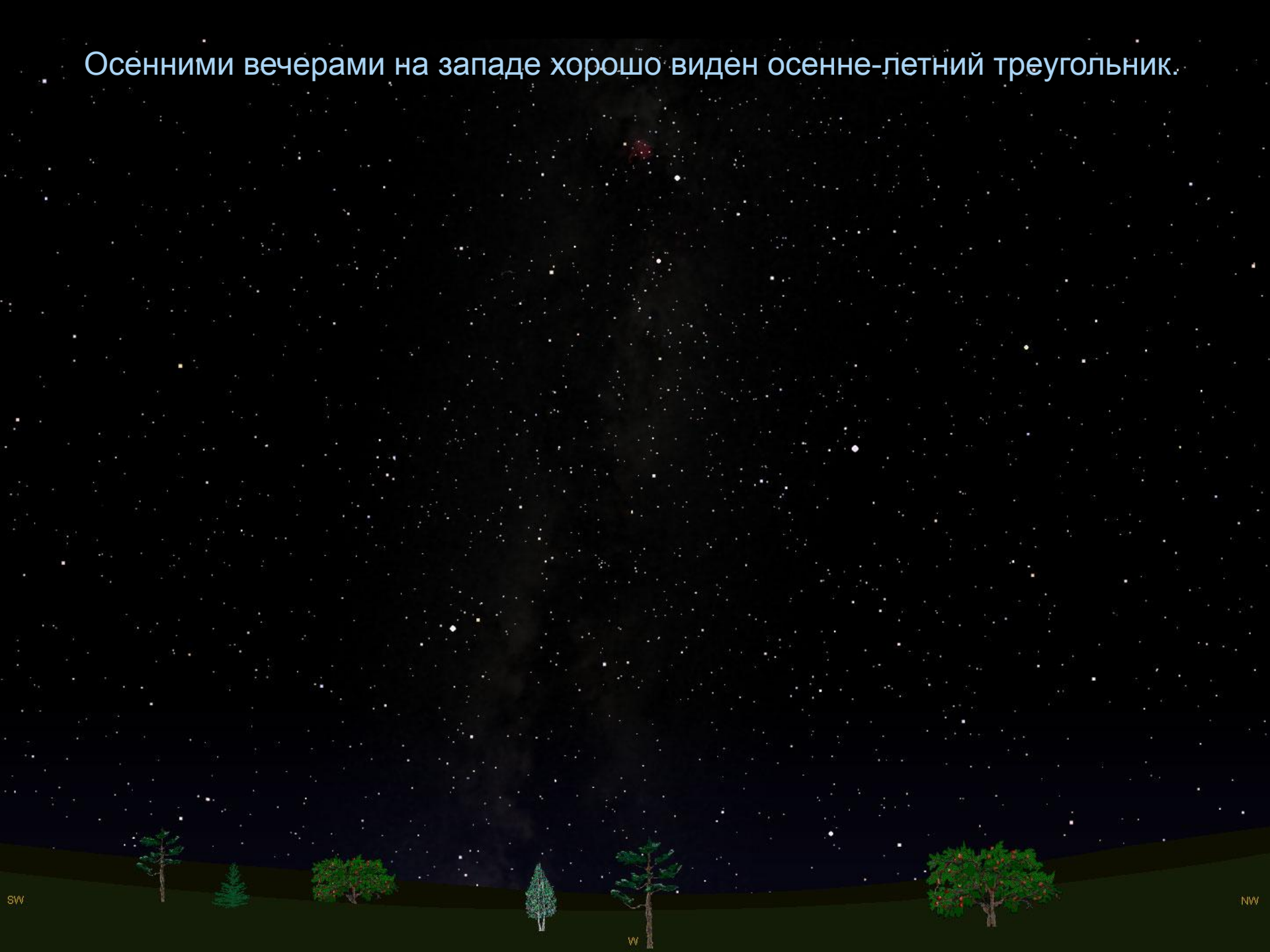
Осенняя часть эклиптики: Лев, Дева, Весы. Точка осеннего равноденствия.

Зимняя часть эклиптики: Скорпион, Змееносец, Стрелец, Козерог.  
Точка зимнего солнцестояния.





Осенними вечерами на западе хорошо виден осенне-летний треугольник.



Большой треугольник образуют созвездия Лира, Лебедь и Орёл.





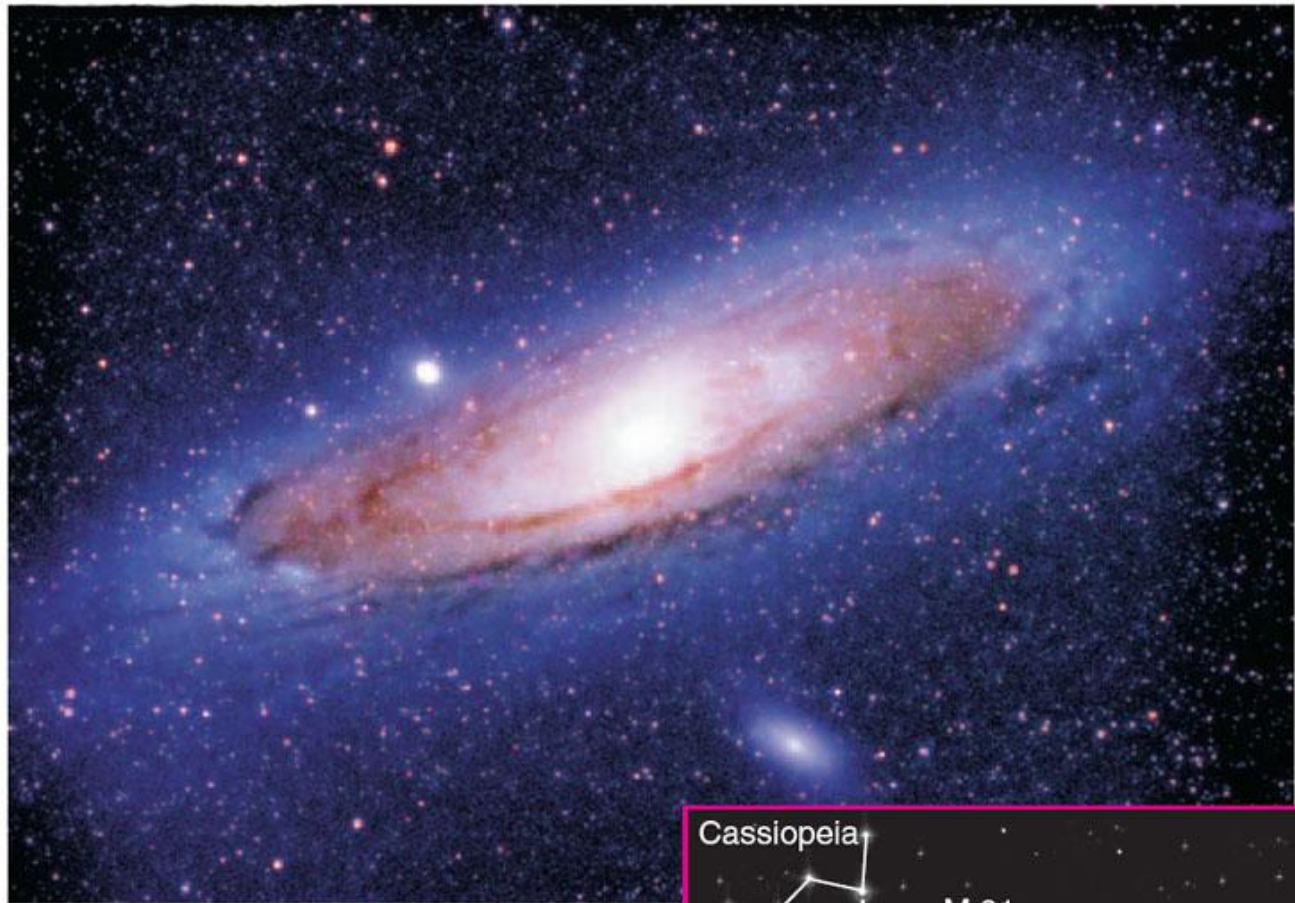
Планетарная туманность  
M57 в созвездии Лиры –  
остаток от взрыва сверхновой.

Осеннее небо небогато яркими звёздами.

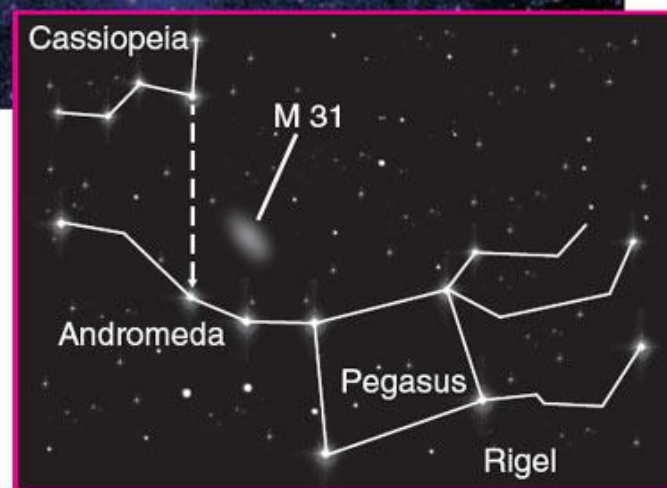


Осеннее небо: Пегас, Андромеда, Персей, Кассиопея, Рыбы, Овен, Телец.



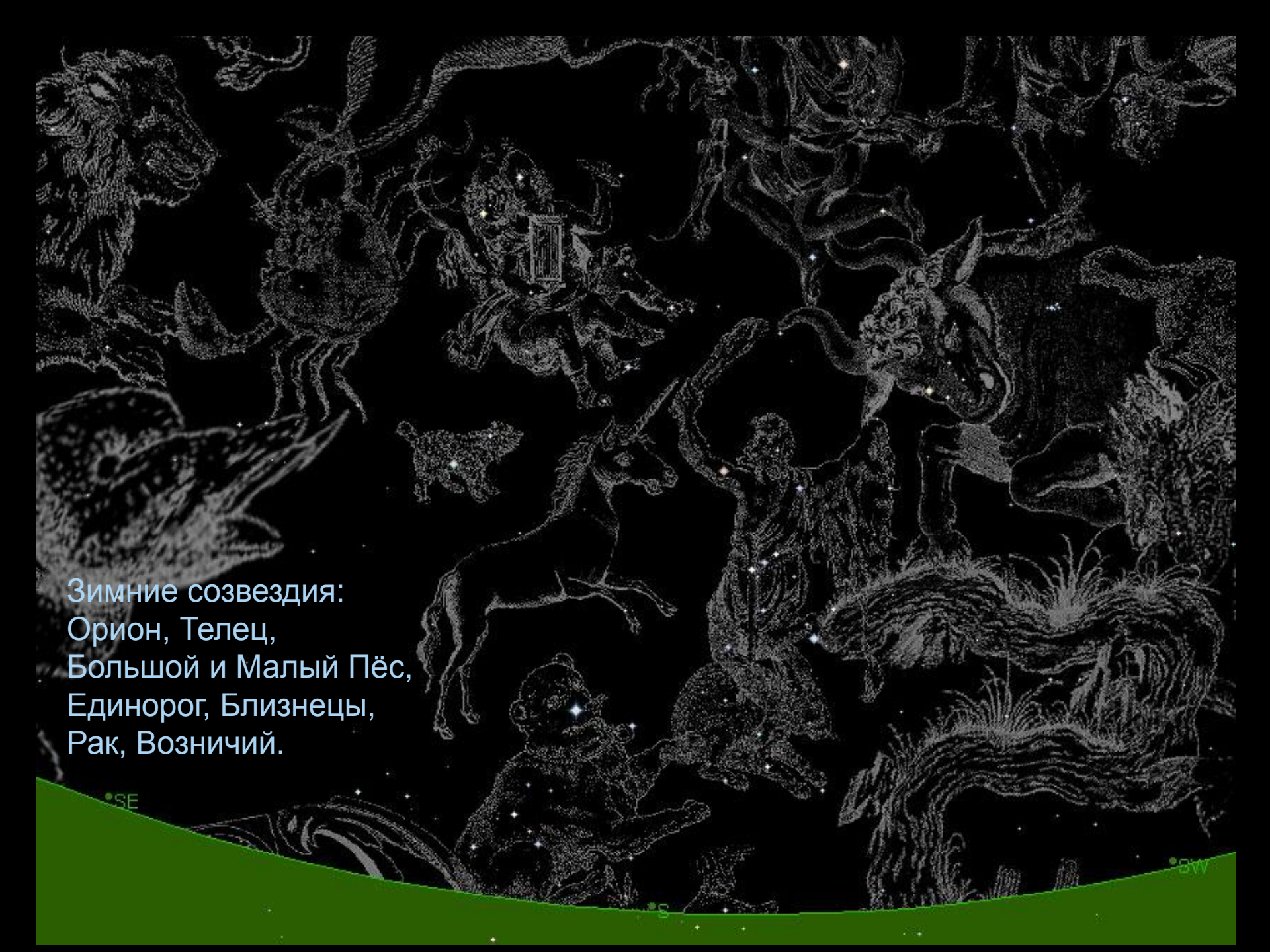


В созвездии Андромеды находится знаменитая туманность М31 – крупная галактика, ближайшая к нашей. Количество звёзд – около 300 млрд. Расстояние – более 2 млн. световых лет.



Зимнее небо усыпано яркими звёздами.





Зимние созвездия:  
Орион, Телец,  
Большой и Малый Пёс,  
Единорог, Близнецы,  
Рак, Возничий.

SE

SW

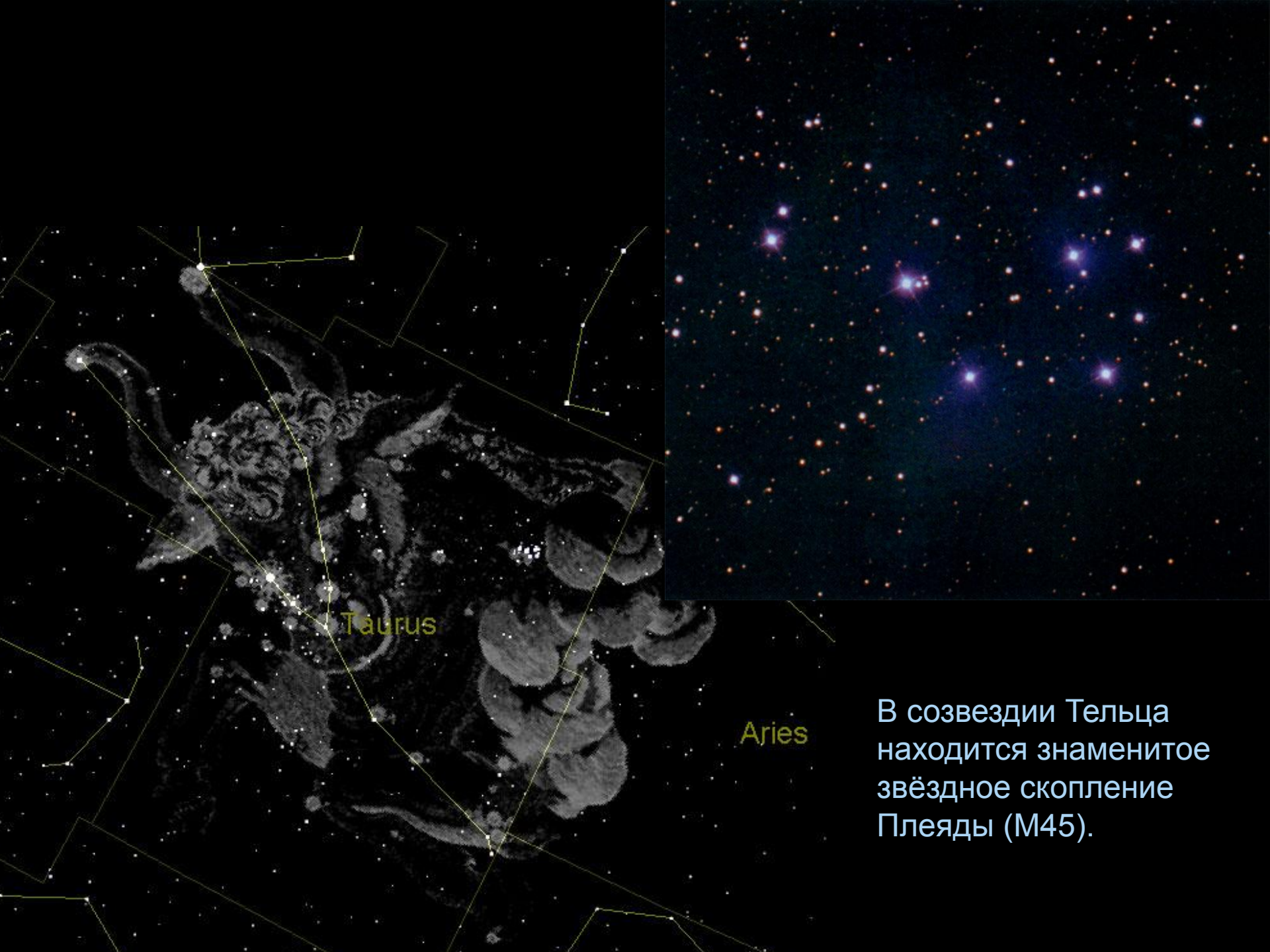


Звёзды Ориона и  
ярчайшая звезда неба – Сириус  
прекрасно видны  
даже на засвеченном небе  
большого города.





В созвездии Ориона находится газовая туманность M42.



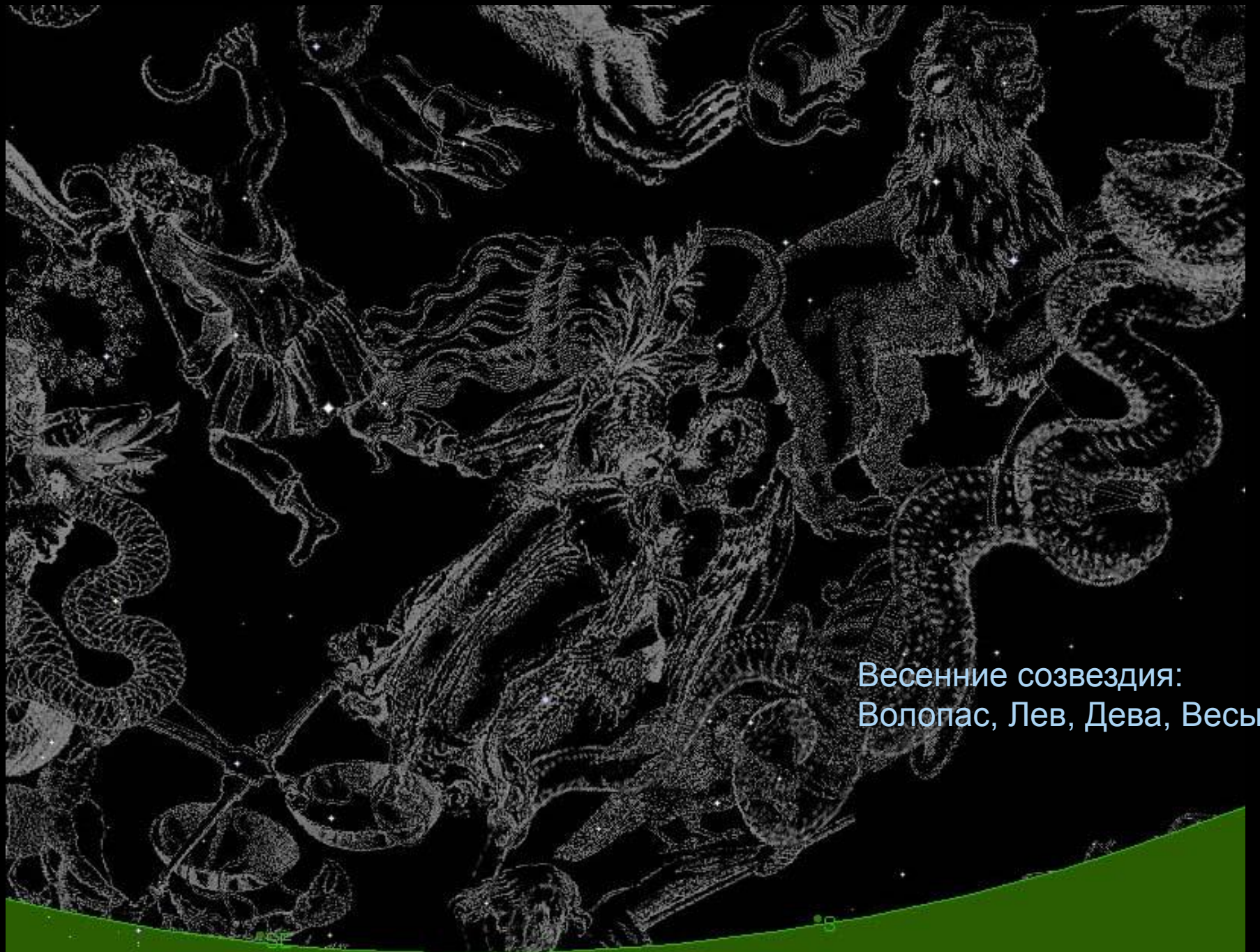
Taurus

Aries

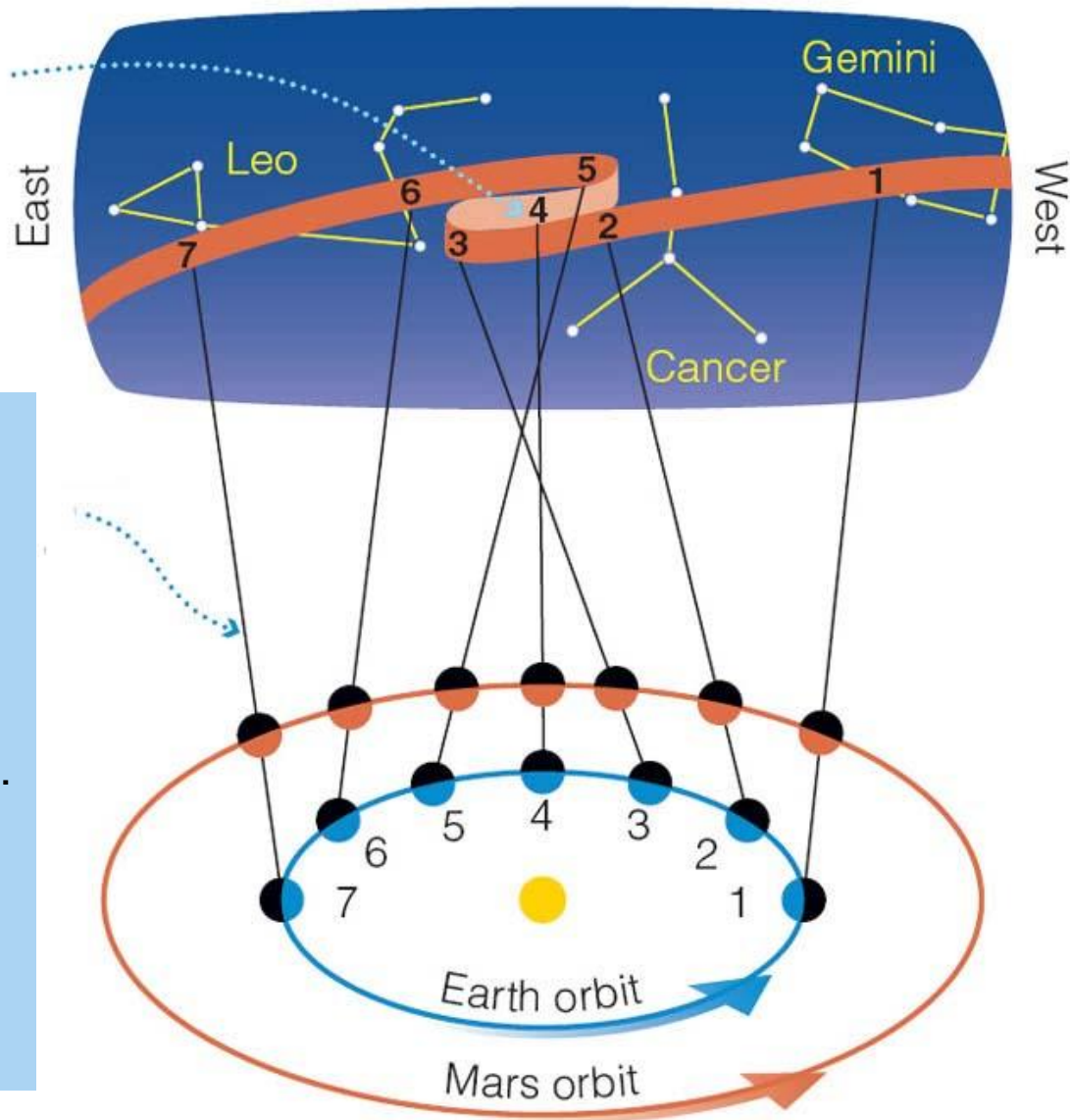
В созвездии Тельца находится знаменитое звёздное скопление Плеяды (M45).

# Весеннее небо





Весенние созвездия:  
Волопас, Лев, Дева, Весы.



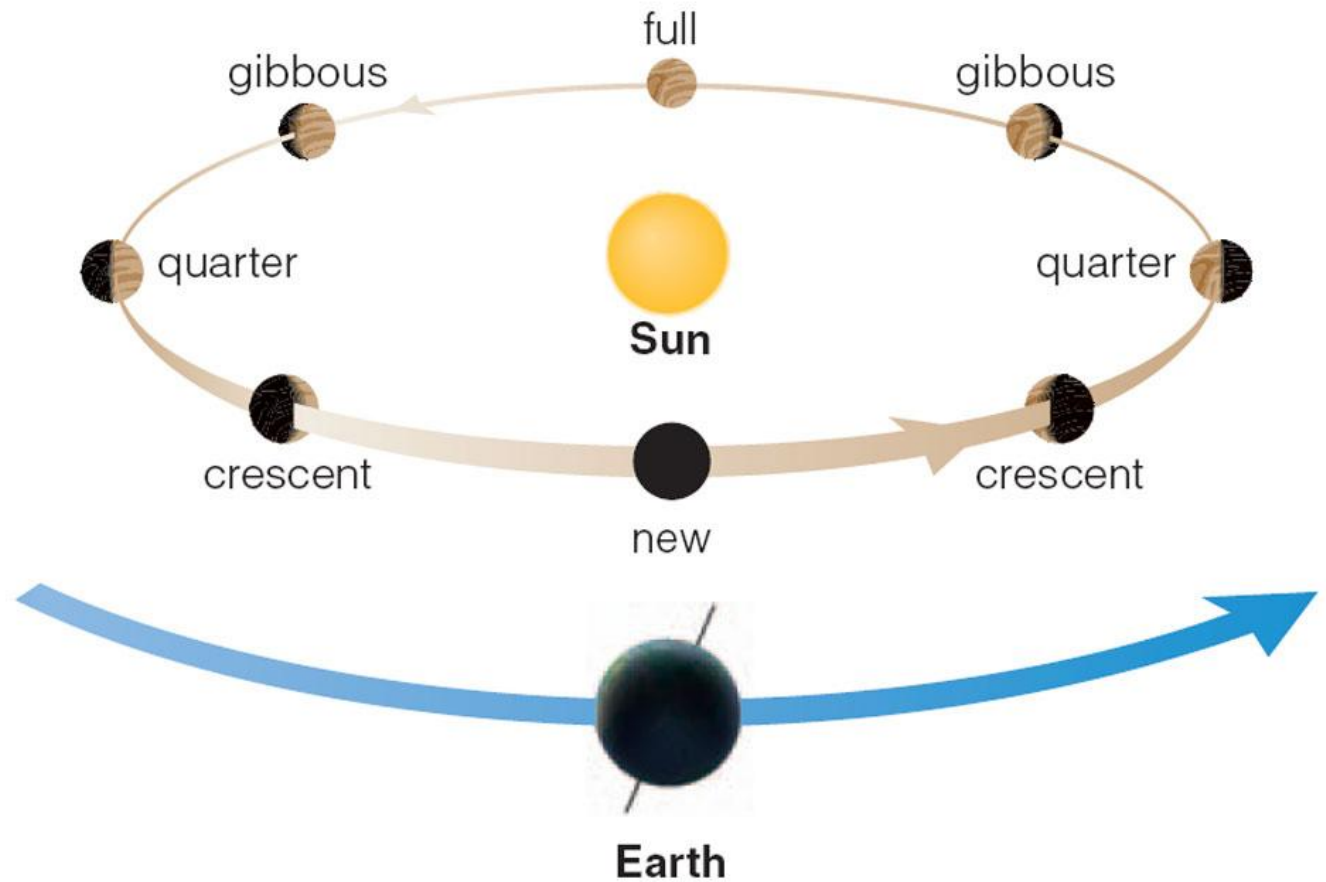
Орбиты планет лежат примерно в одной плоскости, поэтому при наблюдении с Земли кажется, что все планеты перемещаются по зодиакальным созвездиям.

Скорости планет различны, поэтому на небе Земли планеты иногда движутся попятно и описывают петли.

Видимое движение Марса  
среди звёзд  
с июня по декабрь 2003 года,  
в период великого противостояния.  
Рядом виден трек Урана.



## Copernican View of Venus



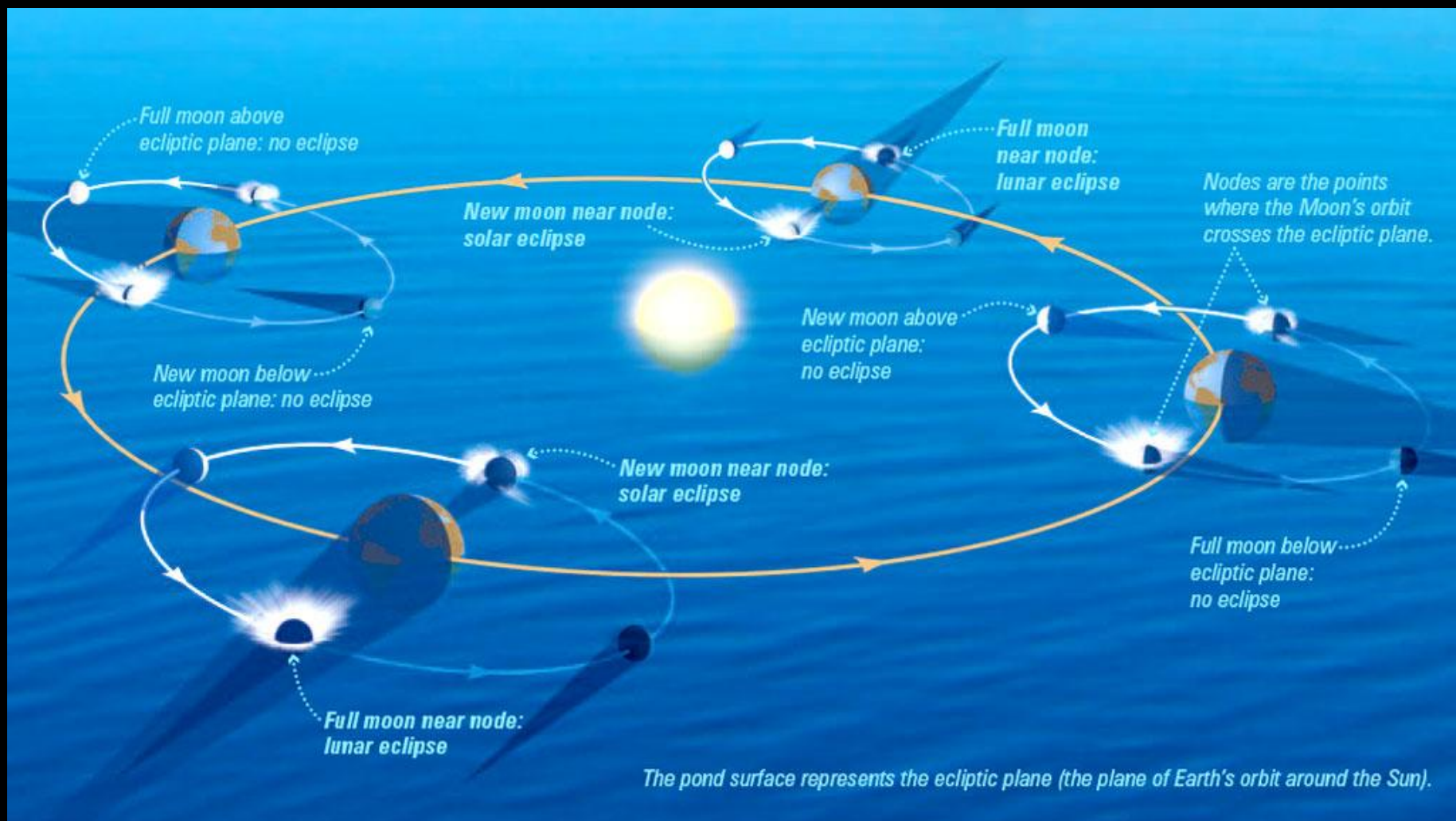
Для земного наблюдателя внутренние планеты – Меркурий и Венера – не только описывают петли, но и показывают фазы.

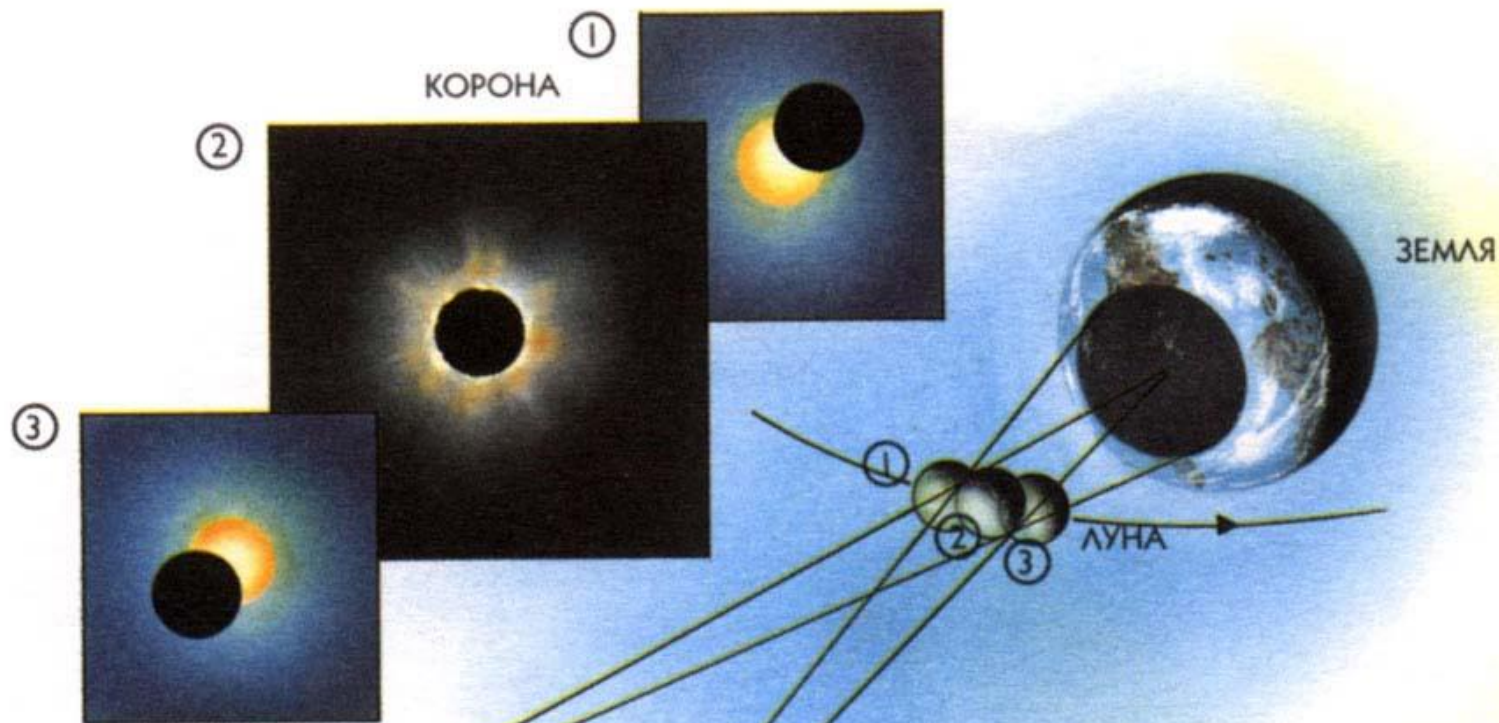




Иногда на небе удаётся наблюдать несколько планет одновременно.

Орбита Луны наклонена к плоскости эклиптики примерно на  $5^\circ$ . Поэтому затмения Солнца и Луны происходят не каждый месяц, а только тогда, когда Солнце, Земля и Луна оказываются на одной прямой.





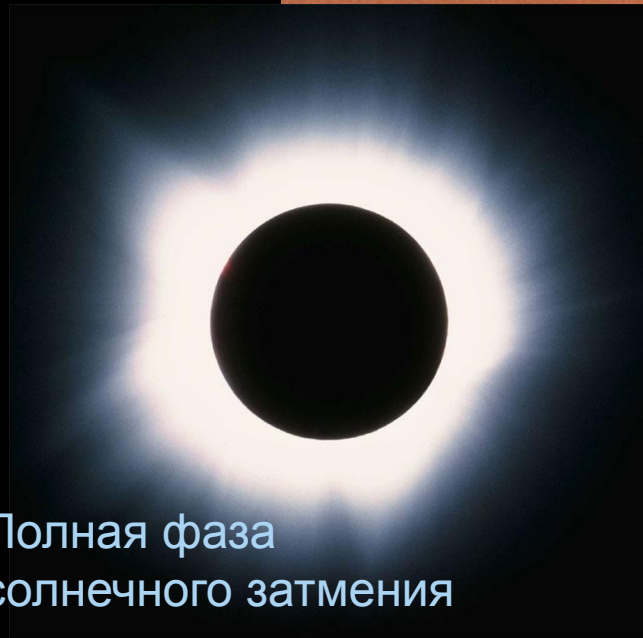
СОЛНЦЕ

Полное затмение наблюдают люди, которые находятся внутри пятна — тени, образуемой Луной на поверхности Земли.

### Солнечное затмение

Солнечное затмение происходит, когда Луна оказывается между Солнцем и Землей. Во время полного затмения поверхность Солнца полностью скрыта и остается видна только его атмосфера — корона.

Ближайшее солнечное затмение, частная фаза которого будет видна в Подмосковье, произойдёт утром 4 января 2011 года.



Полная фаза  
солнечного затмения



Частная фаза затмения 30 мая 1984 года в Венеции



Лунные затмения происходят 1-2 раза в год, когда Луна оказывается в тени Земли.

Луна пересекает земную тень справа налево.

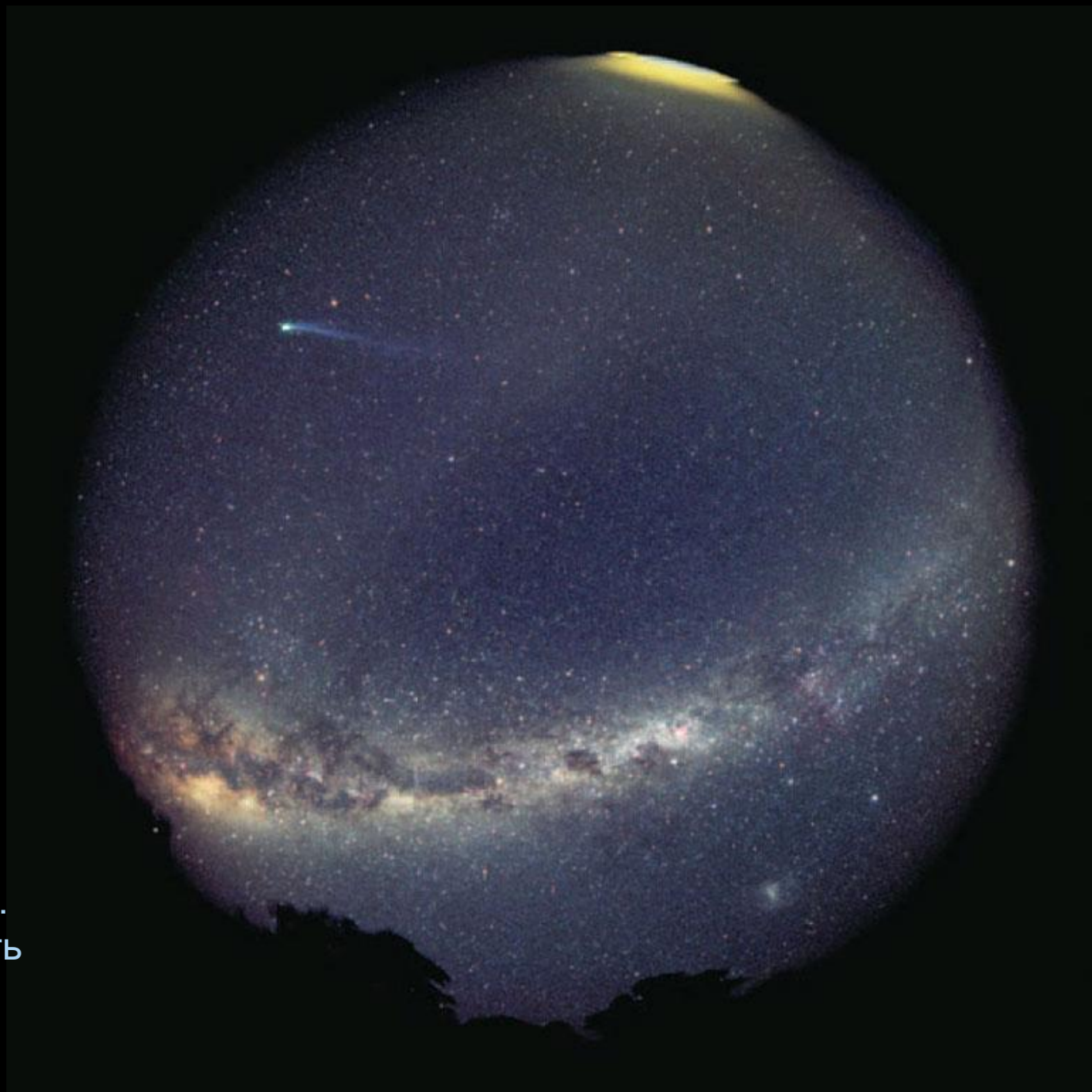


Теневая фаза затмения обычно продолжается около трёх часов.

Ближайшее полное теневое лунное затмение,  
видимое из Подмосковья, произойдёт около полуночи 15-16 июня 2011 года.



С помощью камеры  
«рыбий глаз»  
на одном кадре  
запечатлён  
весь небесный свод.



Снимок сделан  
в южном полушарии.  
Видны Млечный Путь  
и комета.