

Более чем за 2000 лет до н.э.  
люди заметили,  
что некоторые звезды  
перемещаются по небу  
– их позже греки назвали  
**«блуждающими»** –  
**планетами**



**Каждое утро мы наблюдаем за тем, как Солнце появляется из-за горизонта в восточной части неба**

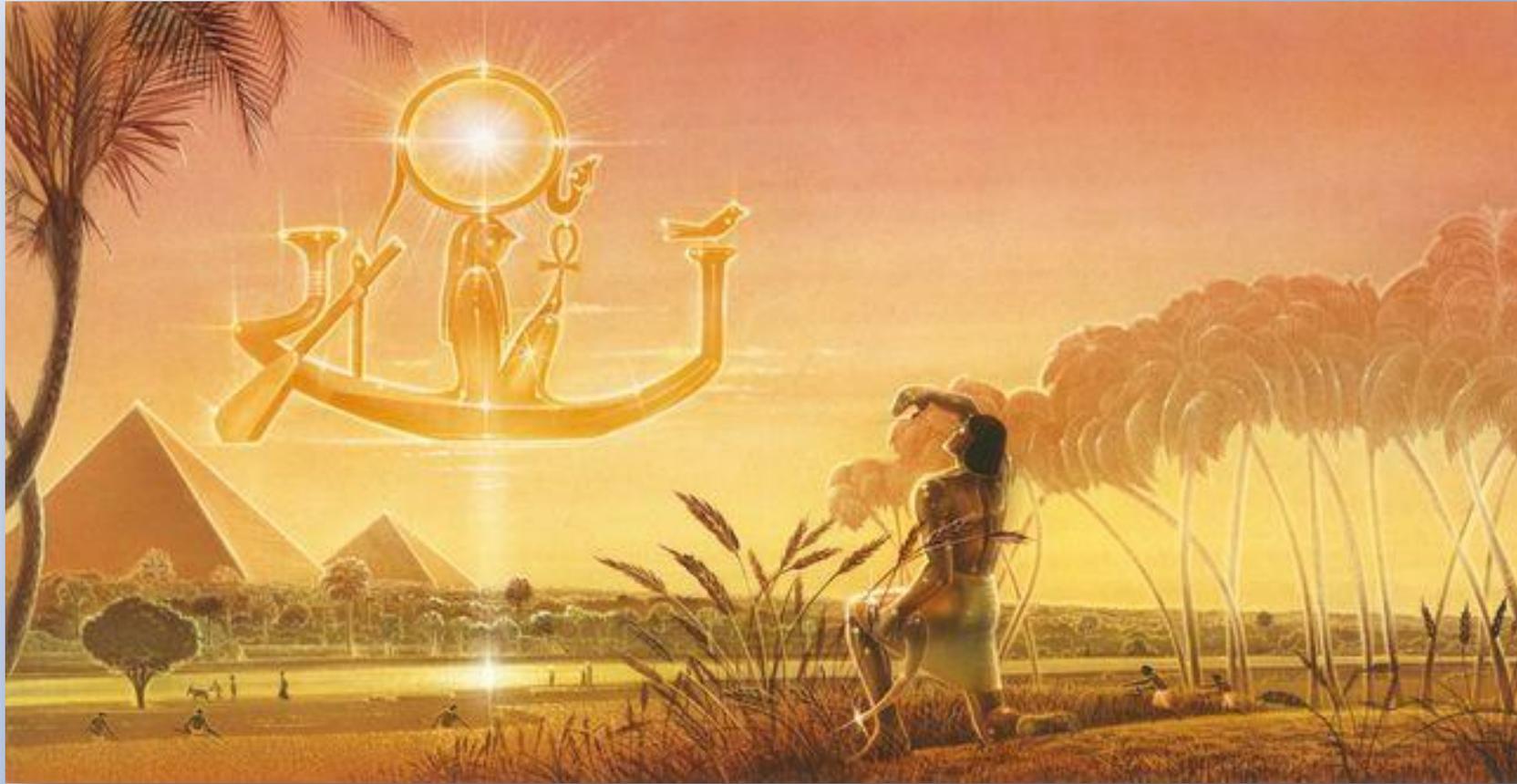


**затем постепенно поднимается над горизонтом и в полдень достигает наивысшего положения на небе**



**после постепенно опускается, приближаясь к горизонту, и заходит в западной части неба**





**Ещё в глубокой древности люди, наблюдавшие за перемещением Солнца по небу, обнаружили, что его полуденная высота меняется с течением года**



# Тема. Видимое движение планет и Солнца

-Эклиптика

- точка весеннего равноденствия

-неравномерное движение Солнца  
по эклиптике

**Планеты в основном перемещаются с запада на восток, но время от времени в движении планеты наступает остановка, после которой планета начинает двигаться среди звезд в обратном направлении**

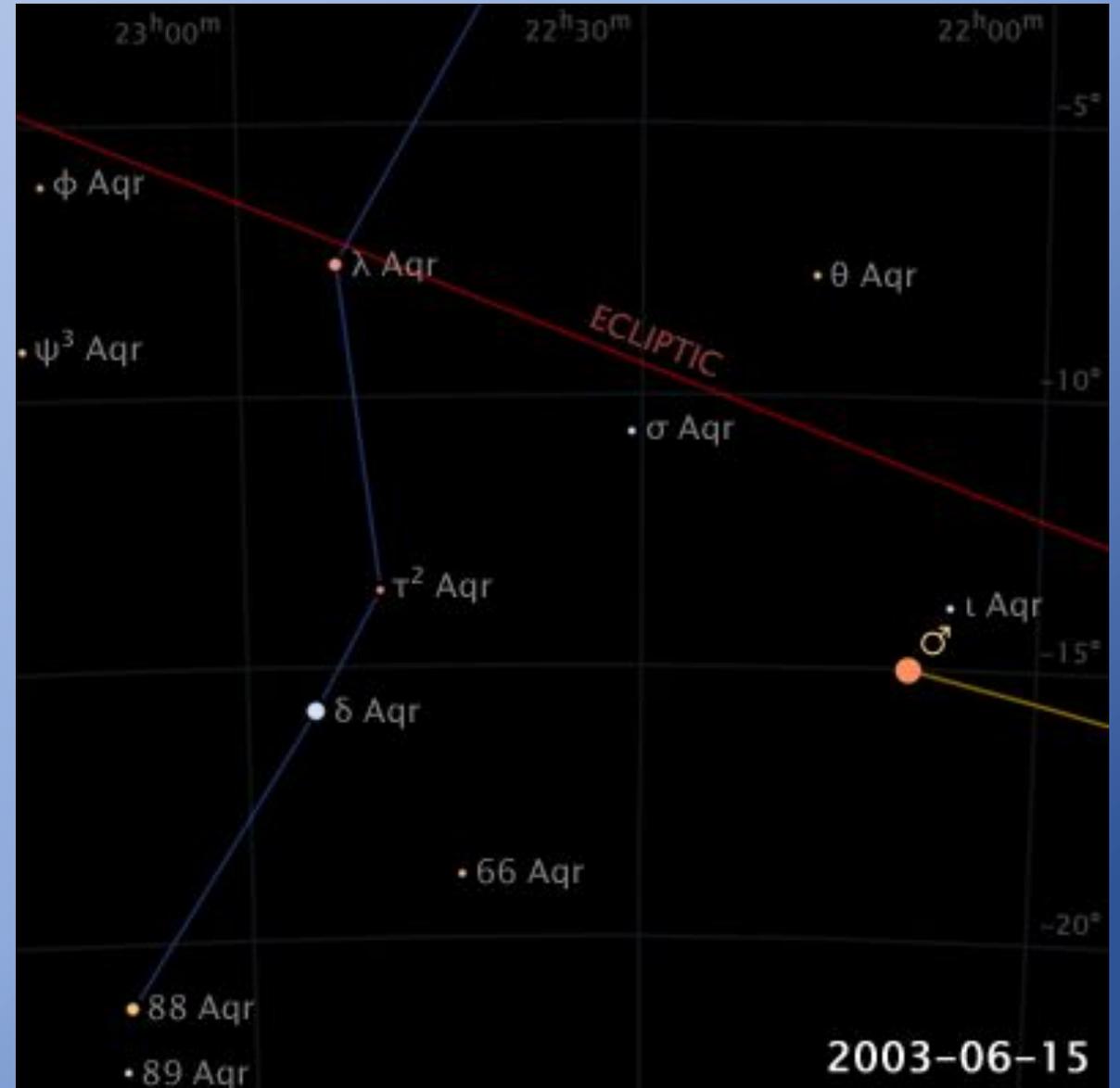
**Видимый путь планет на небе получается петлеобразным или зигзагообразным**



# Видимое с Земли перемещение Марса относительно звёзд в 2003 году

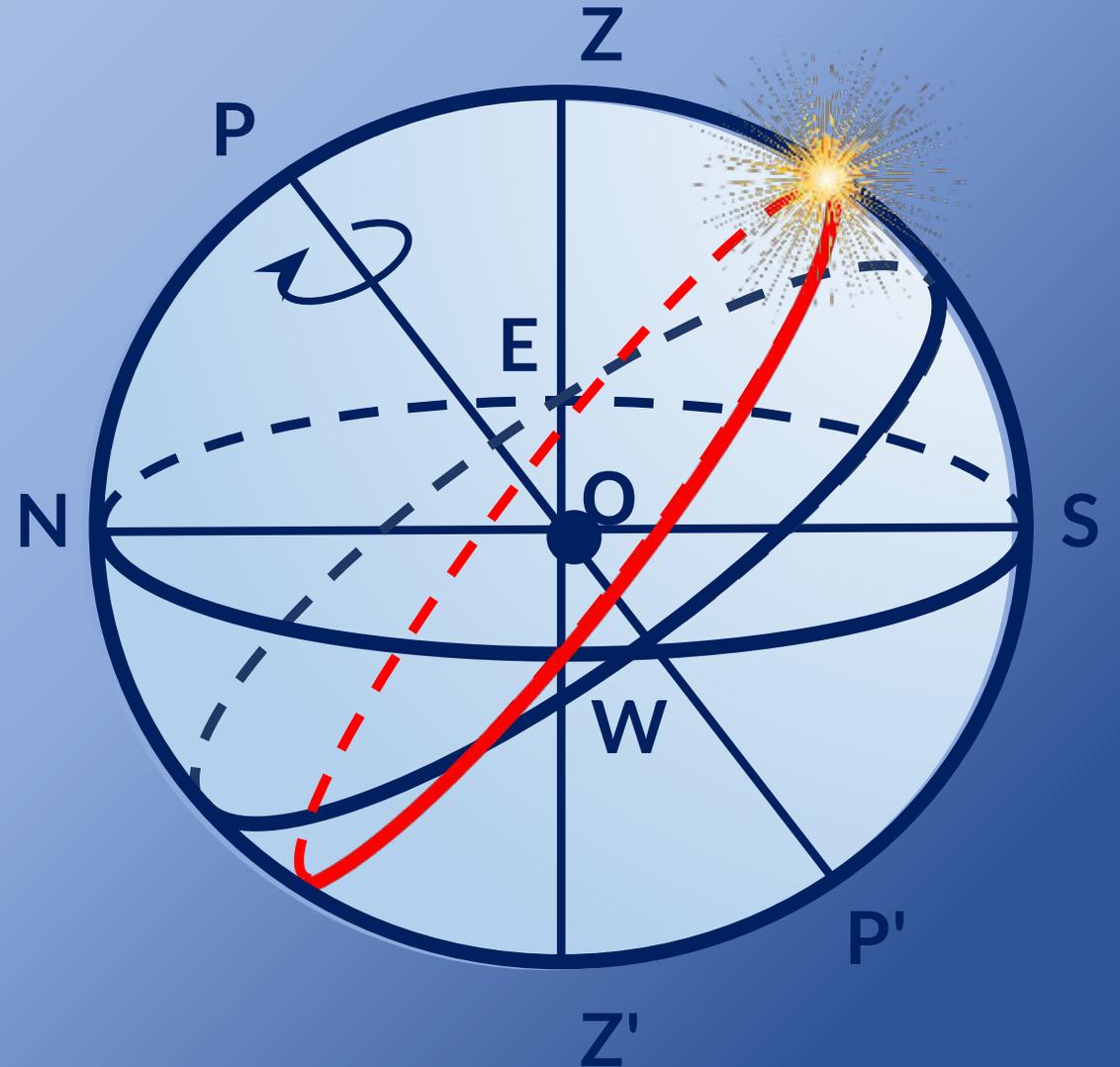
Попытное движение Марса  
происходило с 31 июля по 30  
сентября

*Мы наблюдаем движение планет  
не с неподвижной Земли, а с Земли,  
вращающейся вокруг Солнца*



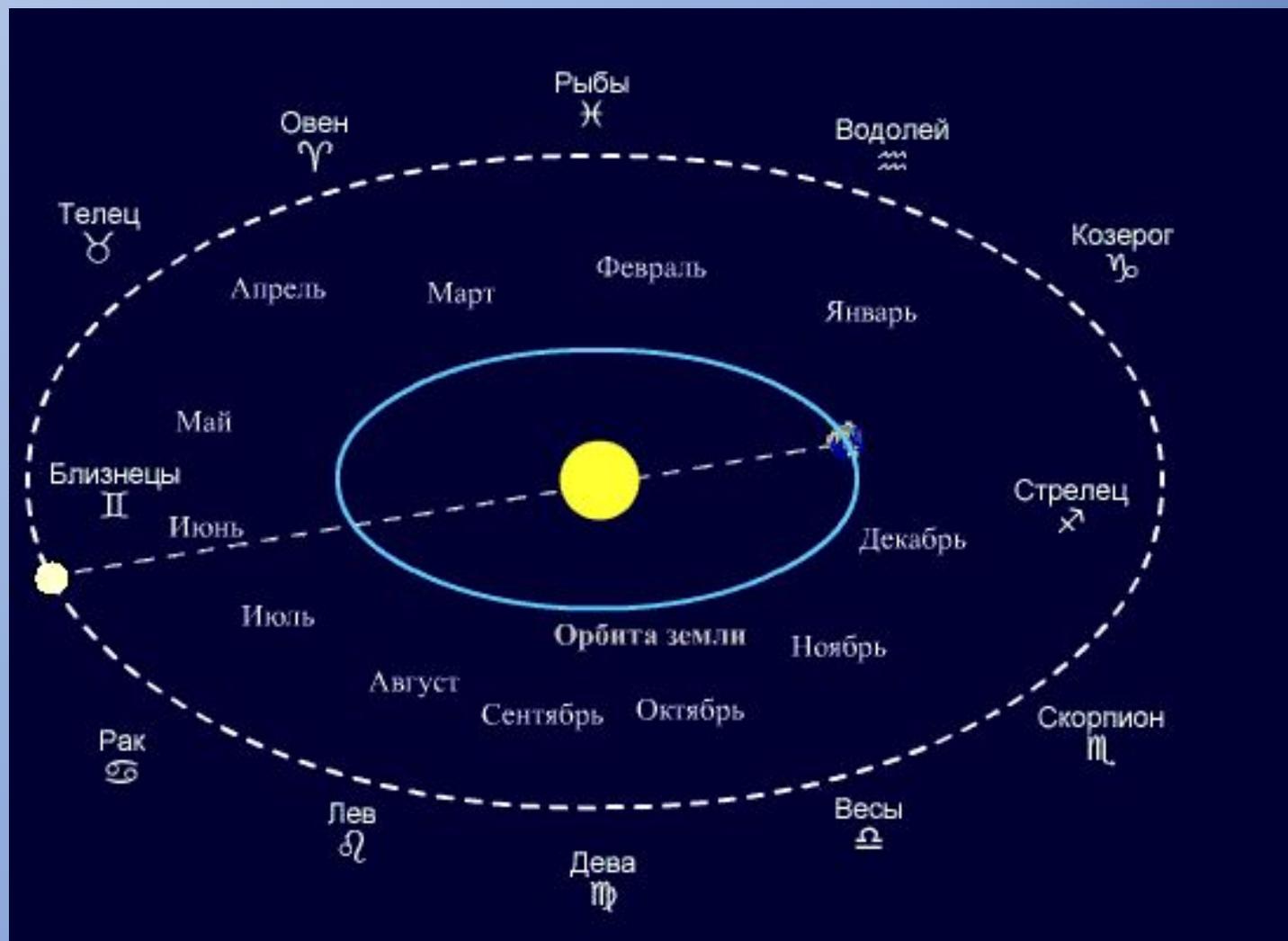
Если в течение года ежедневно отмечать положение Солнце на небесной сфере в момент его кульминации (то есть указывать его склонение и прямое восхождение), то получится большой круг, представляющий проекцию **видимого пути центра солнечного диска в течение года**

Этот круг древними греками был назван **эклиптикой**, что переводится, как «затмение»



**Перемещение Солнца на фоне звёзд - это кажущееся явление.  
Вызвано оно вращением Земли вокруг Солнца**

**По сути,  
в плоскости эклиптики  
лежит путь Земли  
вокруг Солнца  
- её орбита**



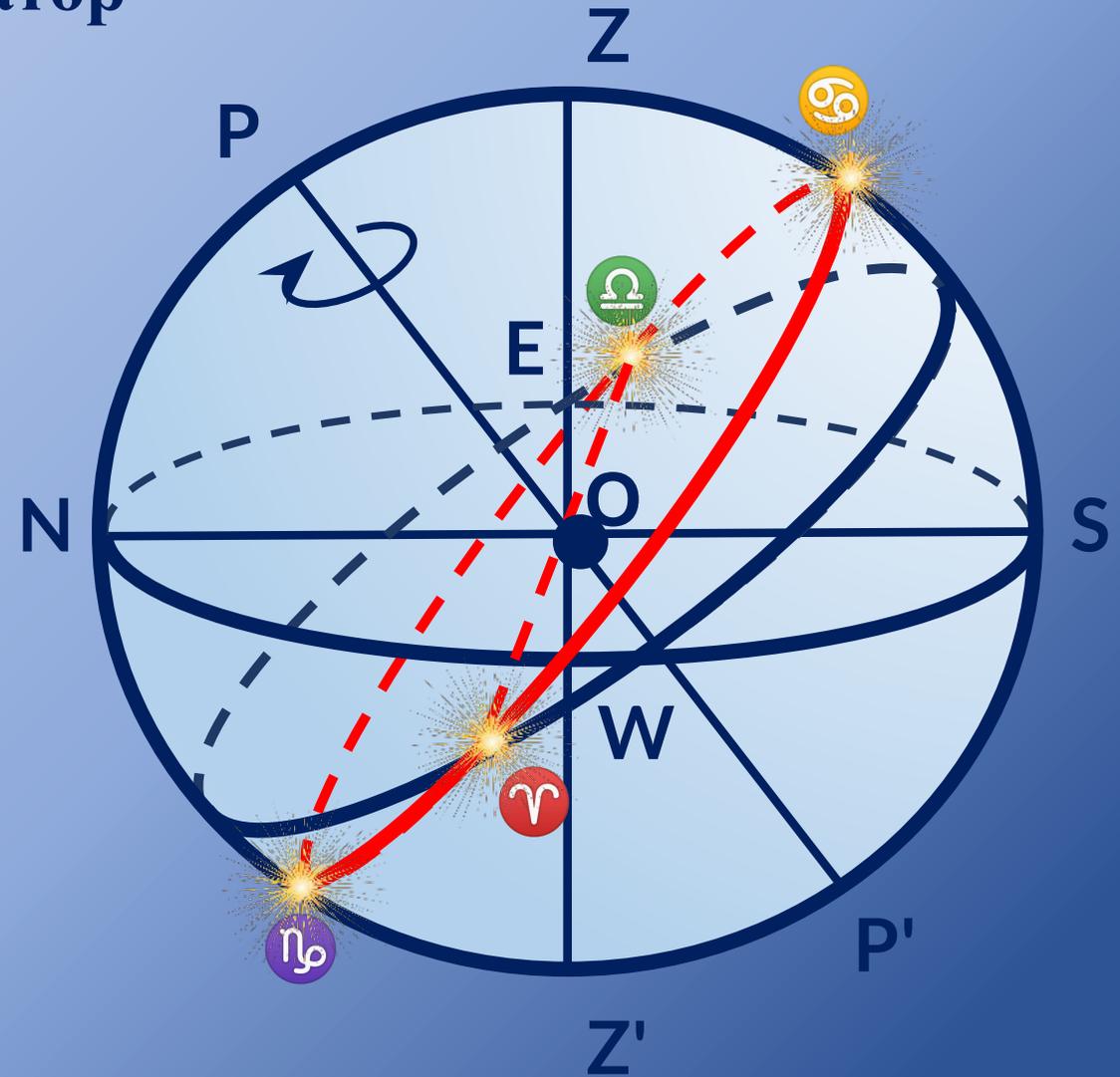
**Эклиптика пересекает небесный экватор  
в двух точках...**

**в точке весеннего равноденствия  
(точка овна ♈)**

**и в точке осеннего равноденствия  
(точка весов ♎)**

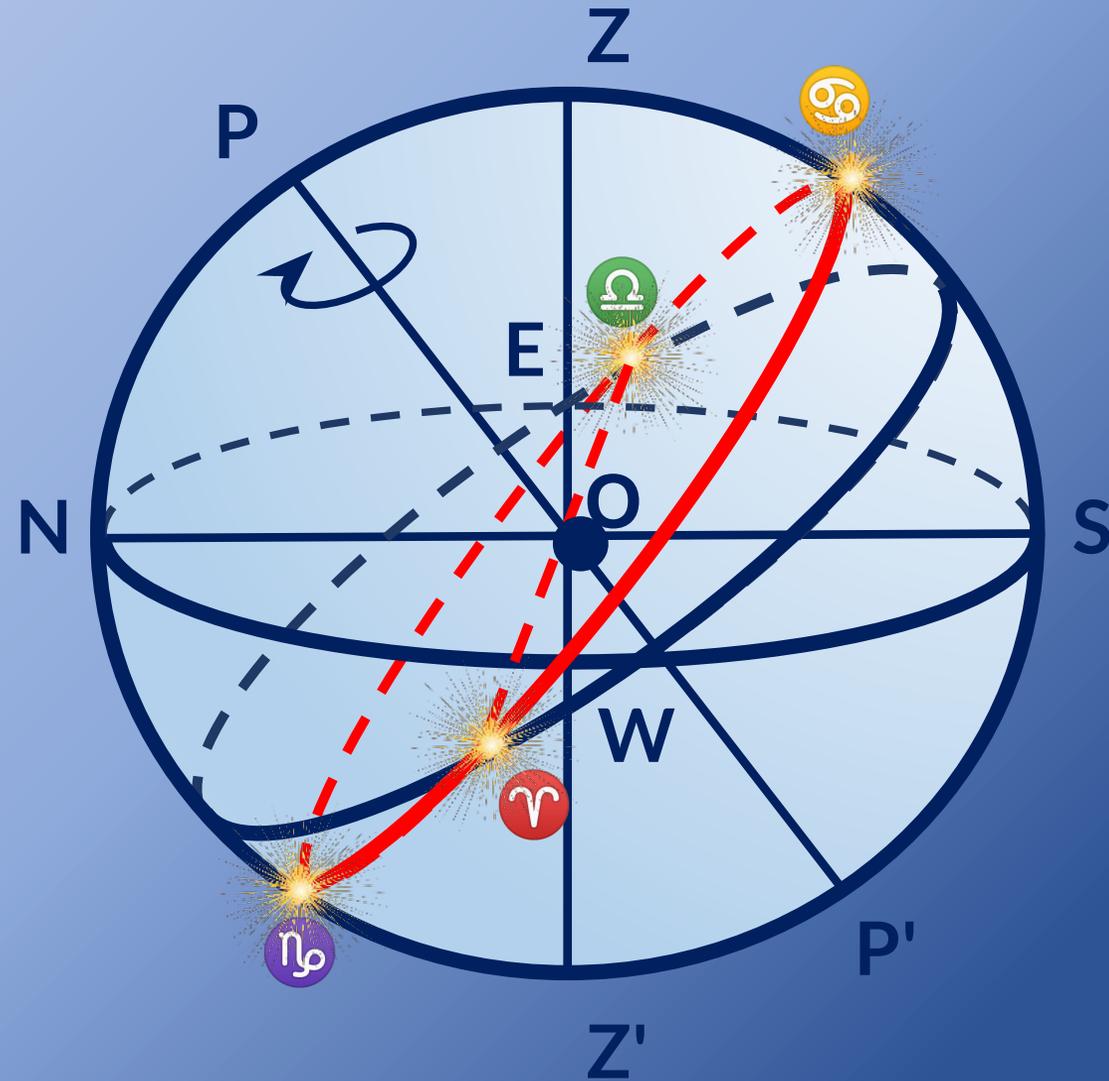
**Две точки эклиптики, отстоящие от  
точек равноденствия на  $90^\circ$  и  
максимально удалённые от  
небесного экватора...**

**ТОЧКИ СОЛНЦЕСТОЯНИЯ**



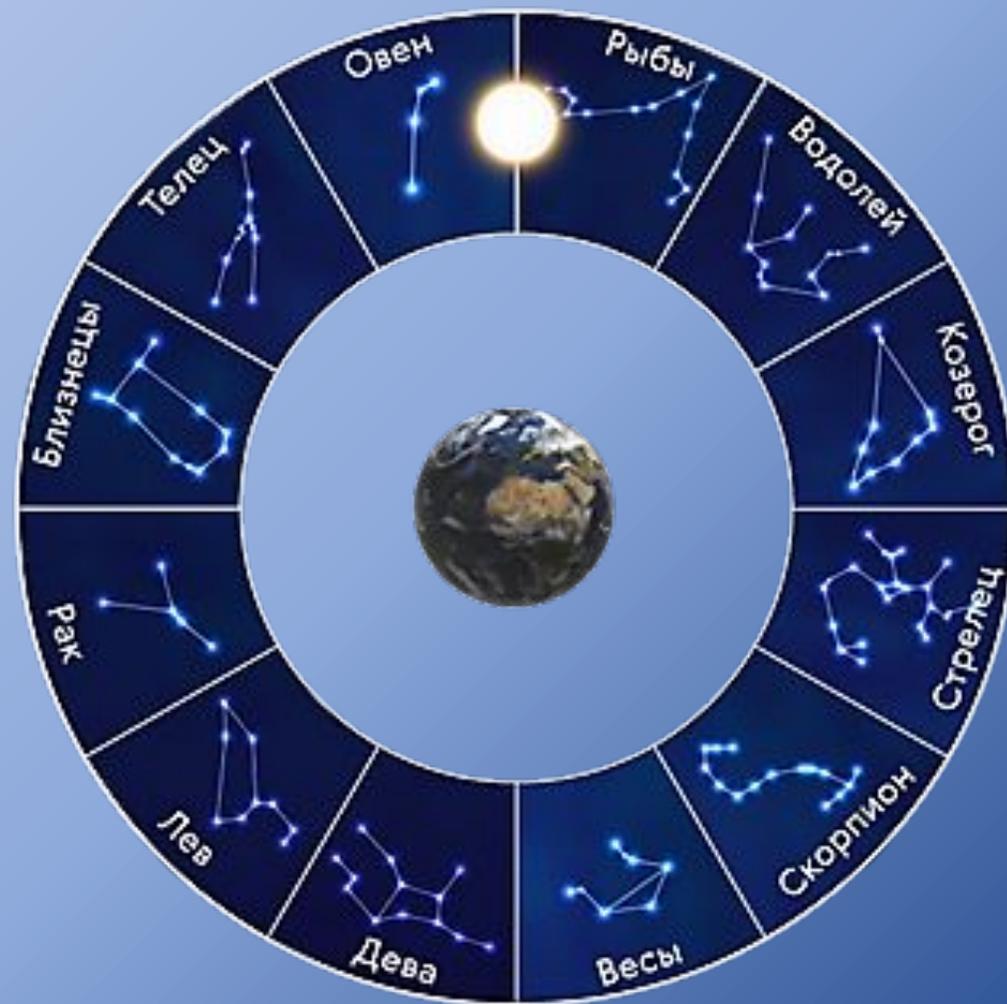
**В точке летнего солнцестояния  
(точка рака ♋) Солнце имеет  
максимальное склонение:  
 $+23^{\circ} 26'$**

**В точке зимнего солнцестояния  
(точка козерога ♎) склонение  
Солнца минимально:  
 $-23^{\circ} 26'$**



Созвездия, по которым проходит эклиптика получили названия **эклиптические**

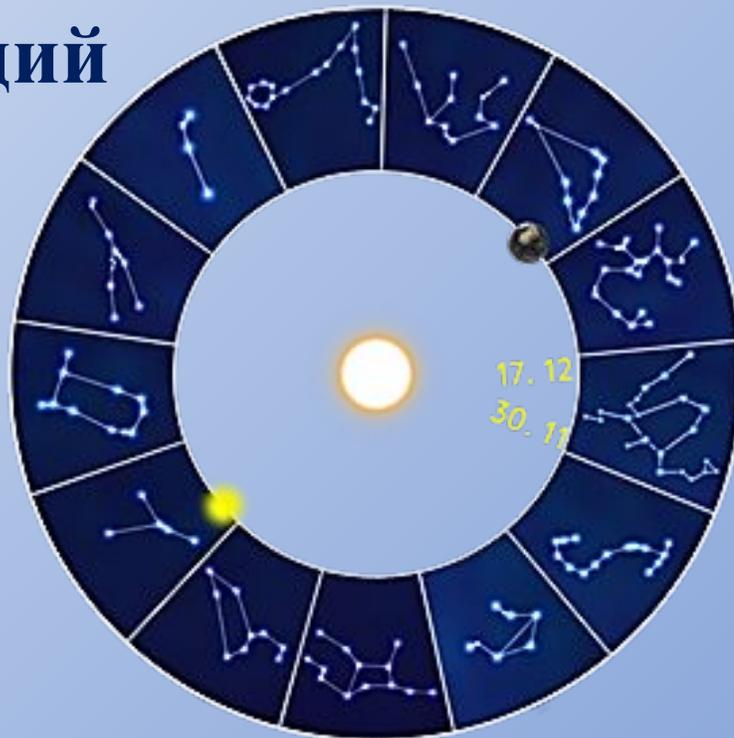
Ещё в Древней Месопотамии было замечено, что Солнце, при своём видимом годовом движении проходит через 12 созвездий: Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Стрелец, Козерог, Водолей и Рыбы



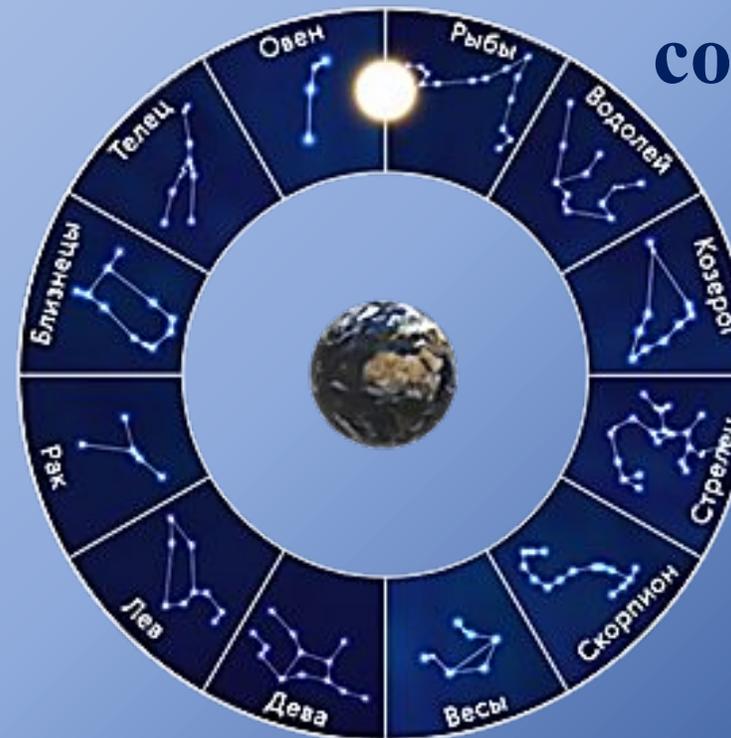
Древние греки называли этот пояс **Поясом Зодиака**.  
Дословно это переводится, как **«круг из животных»**

# Сейчас зодиакальные и эклиптические созвездия не совпадают

**ЭКЛИПТИЧЕСКИХ  
СОЗВЕЗДИЙ  
13**



**ЗОДИАКАЛЬНЫХ  
СОЗВЕЗДИЙ  
12**



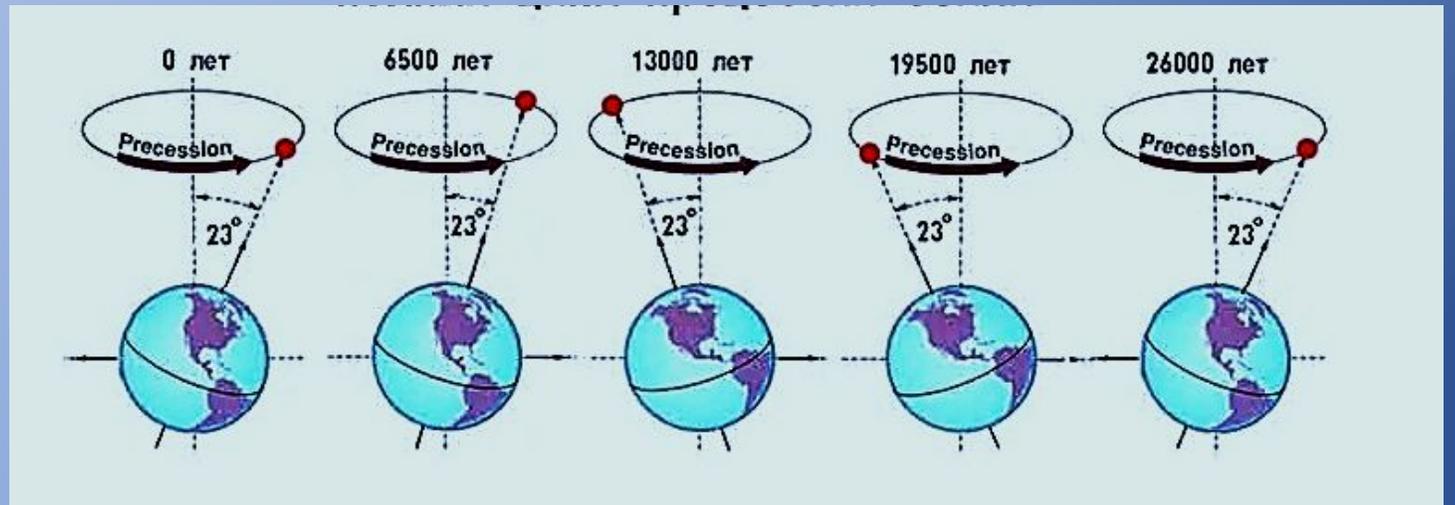
(в созвездии Змееносца Солнце находится с 30 ноября по 17 декабря)

**Прецессия** - это явление, возникающее из-за медленного раскачивания оси вращения земного шара

Точка весеннего равноденствия примерно каждые 2150 лет смещается на один знак зодиака по ходу часовой стрелки

С 4300 года по 2150 год до нашей эры эта точка располагалась в созвездии Тельца (эра Тельца),  
с 2150 года до нашей эры по 1 год нашей эры - в созвездии Овна

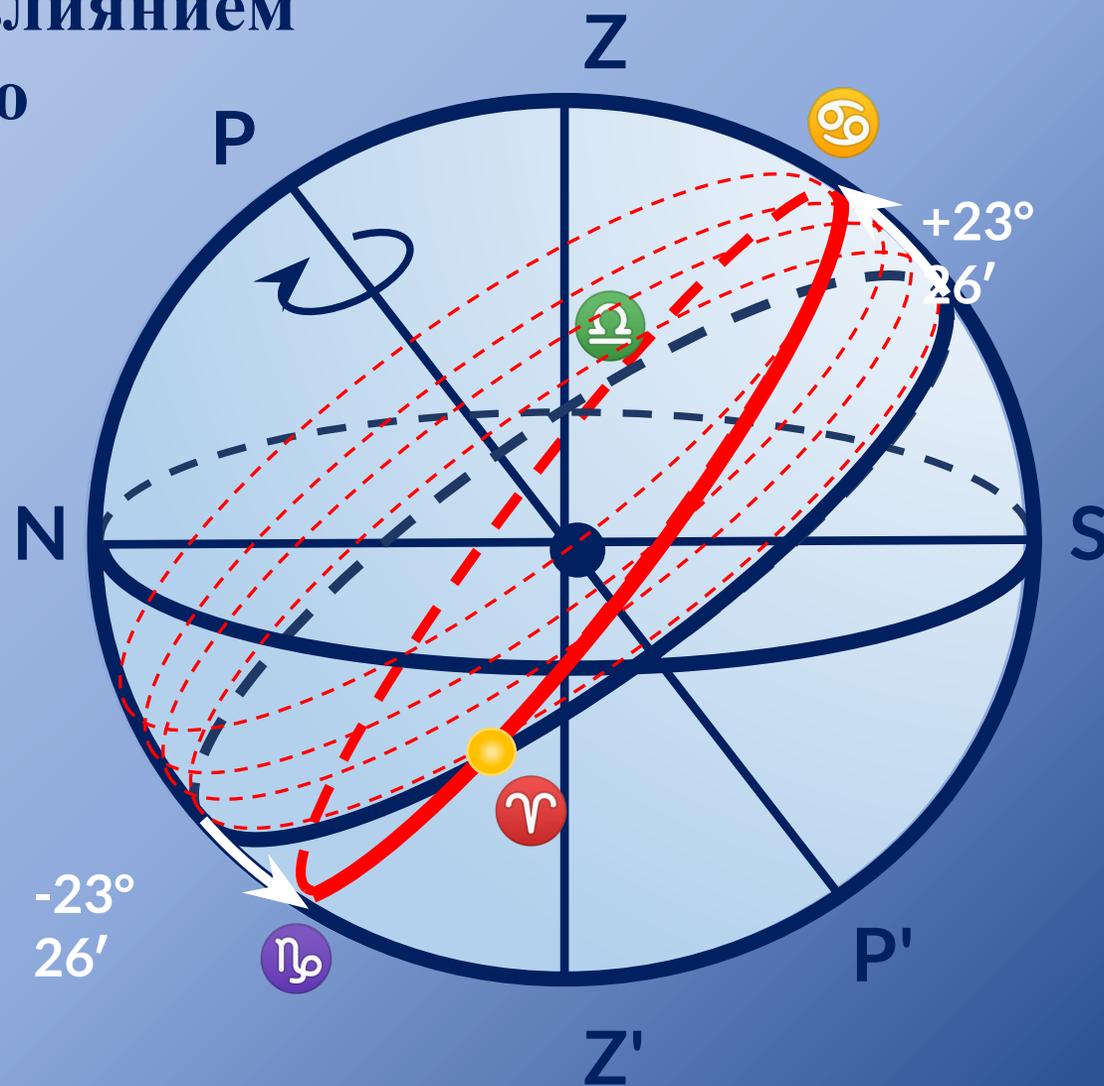
Сейчас точка весеннего равноденствия находится в Рыбах



Суточная параллель Солнца под влиянием его годового движения непрерывно смещается на шаг склонения

Общее движение Солнца на небе происходит по спирали, которая является результатом сложения суточного и годового движения

Двигаясь по спирали, Солнце увеличивает своё склонение примерно на 15 минут в сутки

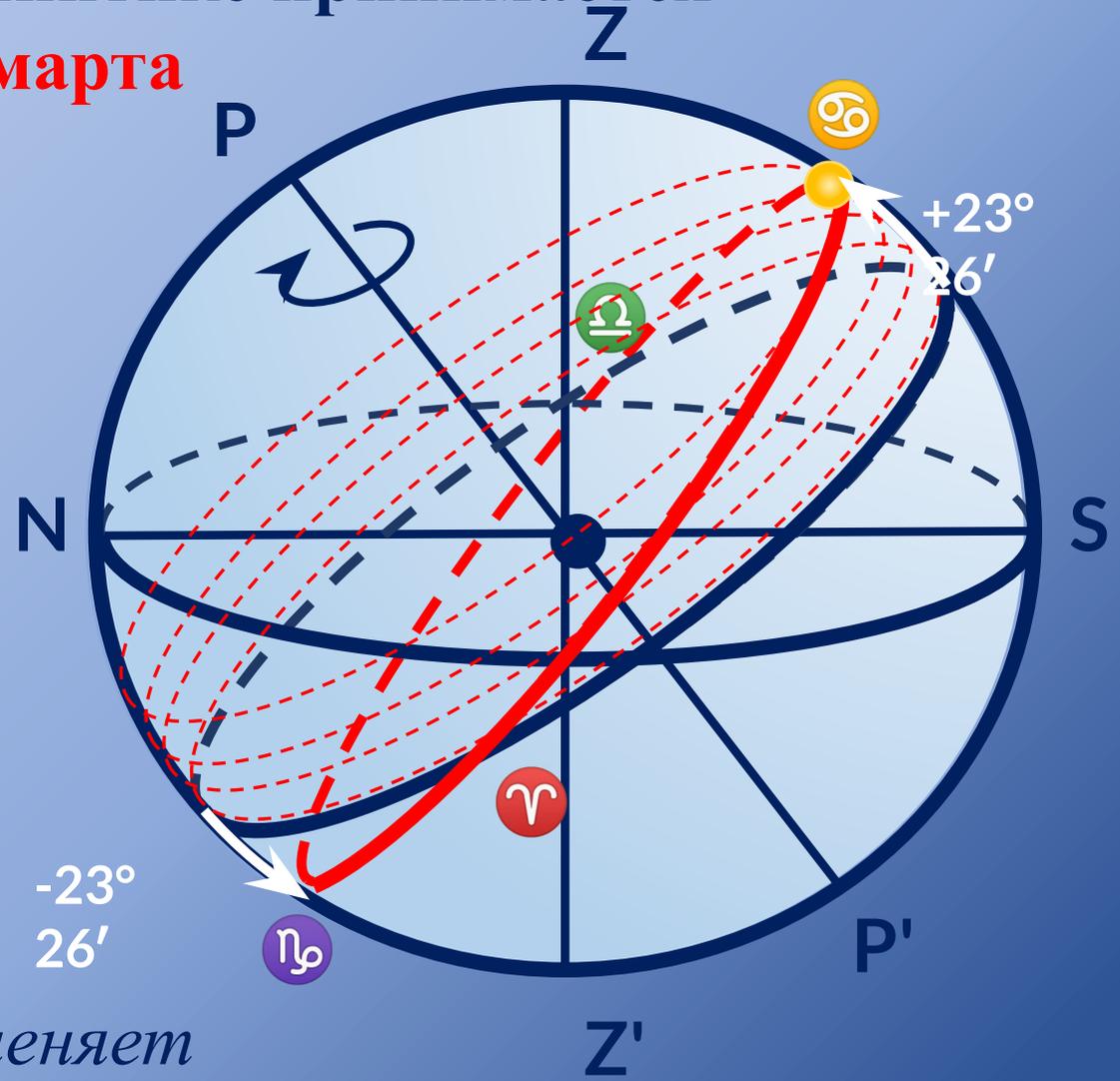


За начало движения Солнца по эклиптике принимается  
**день весеннего равноденствия: 21 марта**

Продолжительность светового дня  
в Северном полушарии растёт,  
а в Южном - убывает

Это увеличение будет происходить  
пока склонение Солнца не  
достигнет  $+23^{\circ} 26'$ , что произойдёт  
**22 июня, в день летнего  
солнцестояния**

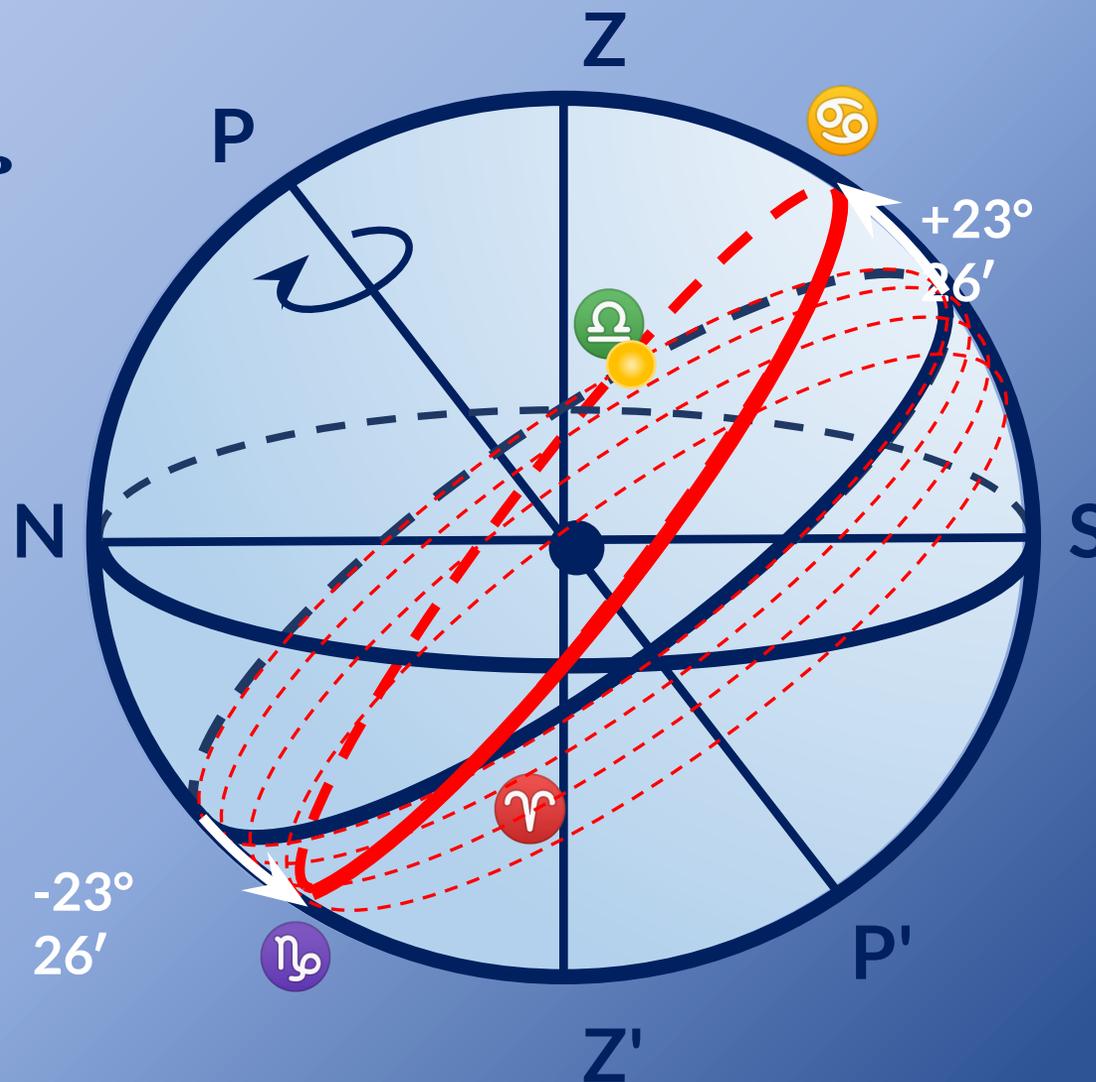
*«Солнцестояние»: 4 дня Солнце не изменяет  
своего склонения (то есть как бы «стоит»)*



После солнцестояния склонение Солнца уменьшается и длинный день начинает постепенно убывать до тех пор, пока день и ночь не сравняются: до 23 сентября

После прохождения **точки осеннего равноденствия**, Солнце меняет своё склонение на южное

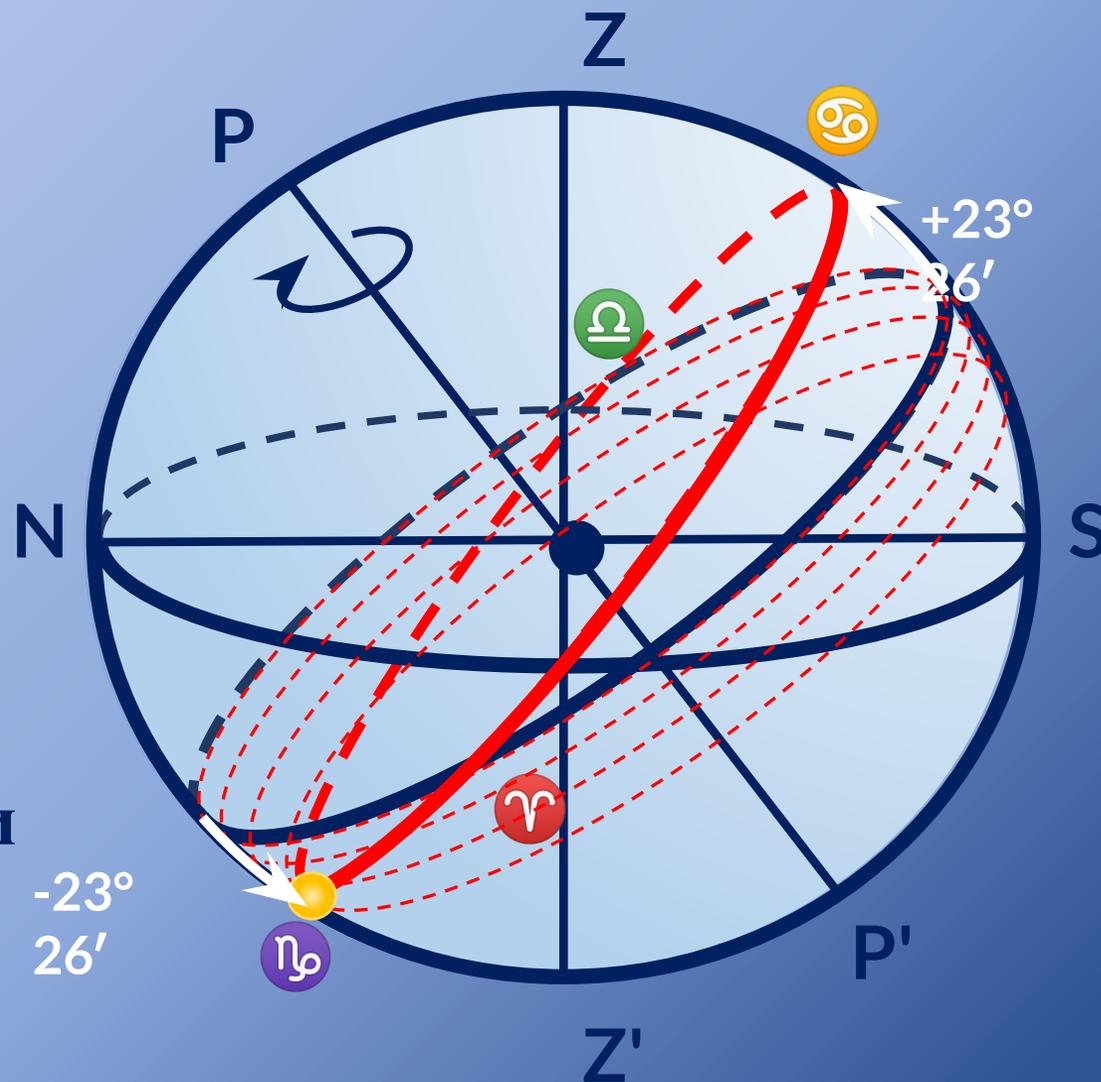
В Северном полушарии день убывает, а в Южном возрастает



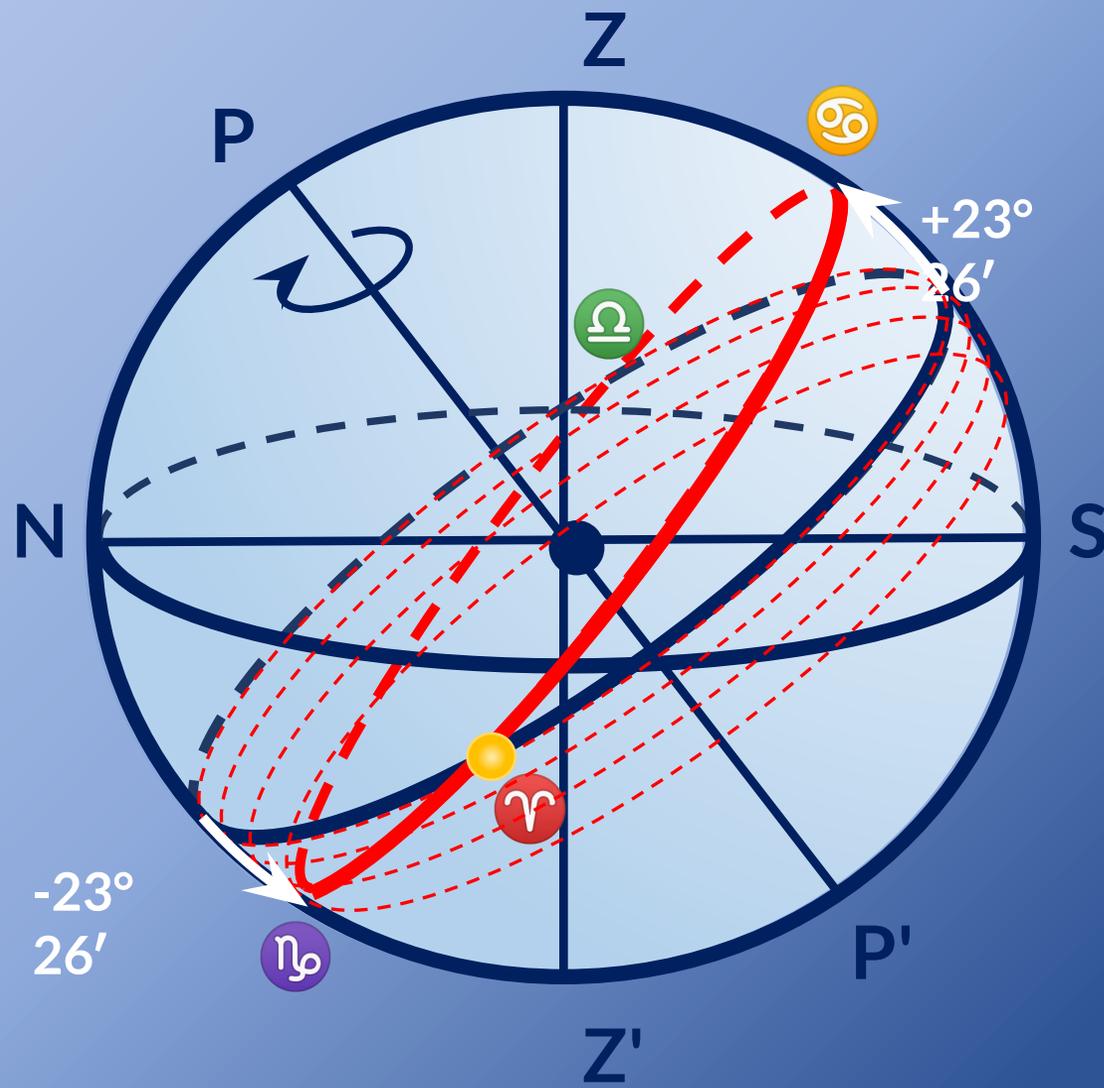
И это будет продолжаться до тех пор, пока Солнце не достигнет **точки зимнего солнцестояния: до 22 декабря**

Солнце опять 4 дня не изменяет своего склонения

В Северном полушарии самые короткие дни и самые длинные ночи  
В Южном в разгаре лето и самый длинный день



Через 4 дня, для наблюдателя в Северном полушарии, склонение Солнца начнёт постепенно увеличиваться и, примерно, через три месяца светило опять придёт в **точку весеннего равноденствия**

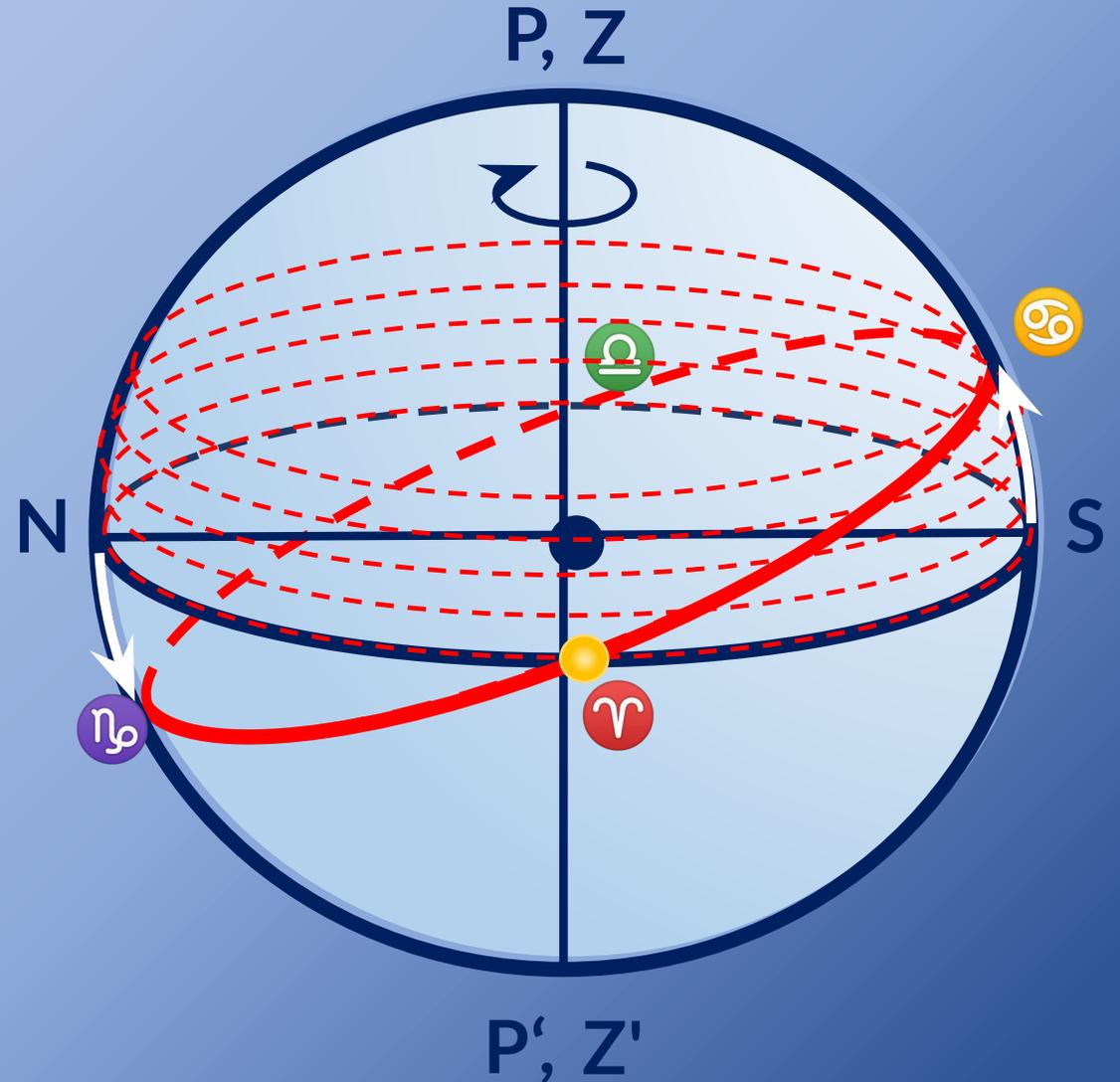


**Переместимся на Северный полюс.**

**Суточное движение Солнца практически параллельно горизонту:**

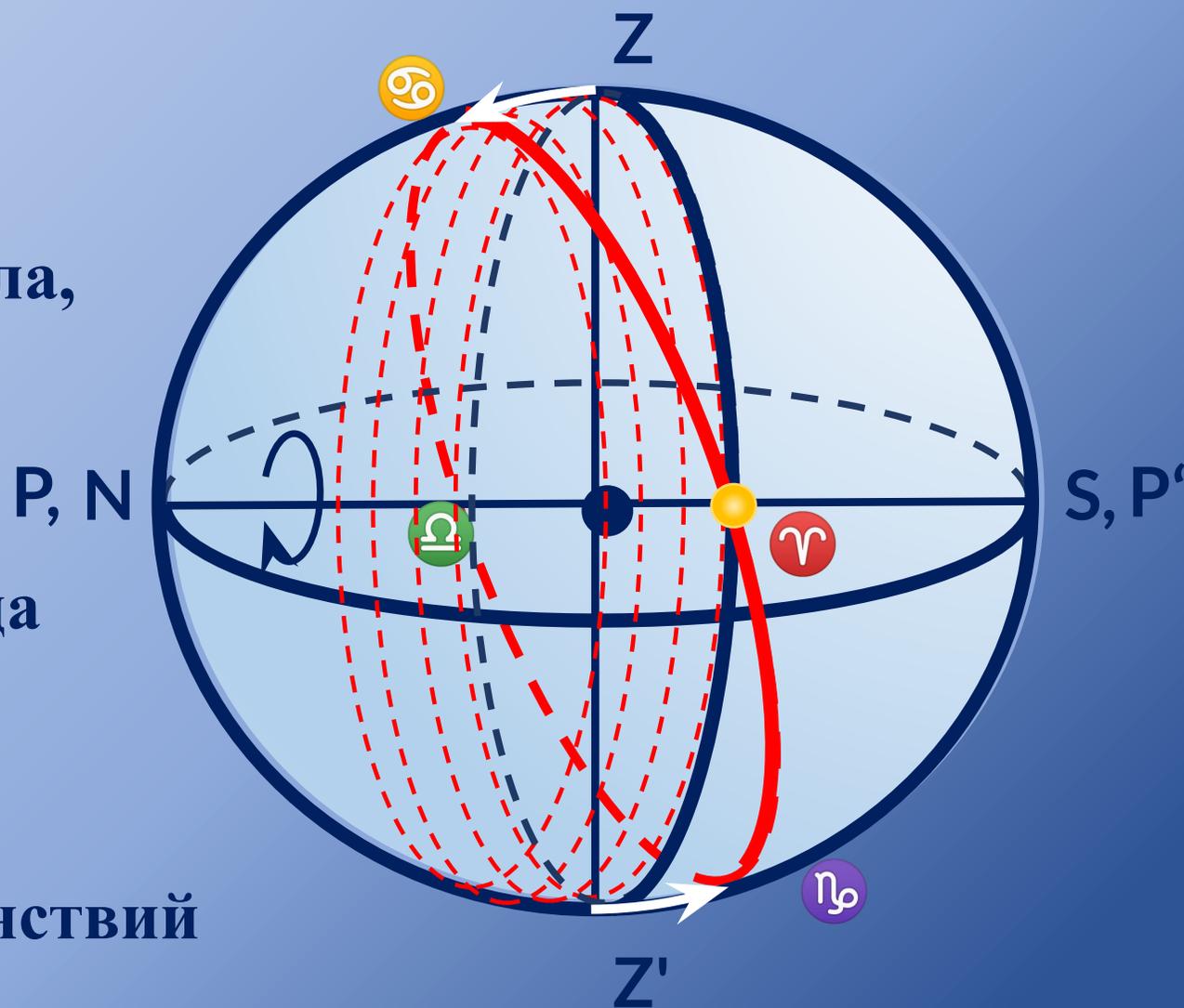
**в течение полугода Солнце не заходит, описывая круги над горизонтом - наблюдается полярный день.**

**Через полгода склонение Солнца поменяет свой знак на минус, на Северном полюсе начнётся полярная ночь. Она также будет длиться около полугода**



**Переместимся на экватор.  
Солнце, как и все другие светила,  
восходит и заходит  
перпендикулярно плоскости  
истинного горизонта.  
Поэтому на экваторе день всегда  
равен ночи**

**Солнце в зените в дни равноденствий**



С 21 марта по 22 сентября Солнце проходит  
половину своего годичного пути за 186 суток

С 22 сентября по 21 марта Солнце  
проходит вторую половину пути за 179

Осенью и зимой движение Солнца  
быстрее, чем весной и летом

Угловой диаметр Солнца в начале января максимален:  $32^{\circ}5'$   
В начале июля минимален:  $31^{\circ}5'$

зимой Солнце к Земле  
ближе, чем летом

