



# Видимое движение планет и Солнца

Автор: учитель Александрова З.В., МБОУ СОШ №5  
п. Печенга, Мурманская область





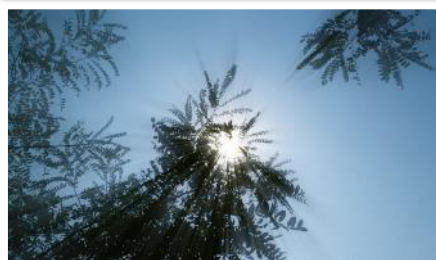


В древности были известны 5 похожих на звезды, но более ярких светил, которые хотя и участвуют вместе со звездами в суточном вращении небосвода, но, кроме того, обладают самостоятельным видимым движением. Более чем за 2000 лет до н.э. люди заметили, что некоторые звезды перемещаются по небу – их позже греки назвали **«блуждающими»** – **планетами** (греч. планета означает блуждающая). Невооруженным глазом можно увидеть блуждающие светила (планеты): Меркурий, Венеру, Марс, Юпитер и Сатурн.

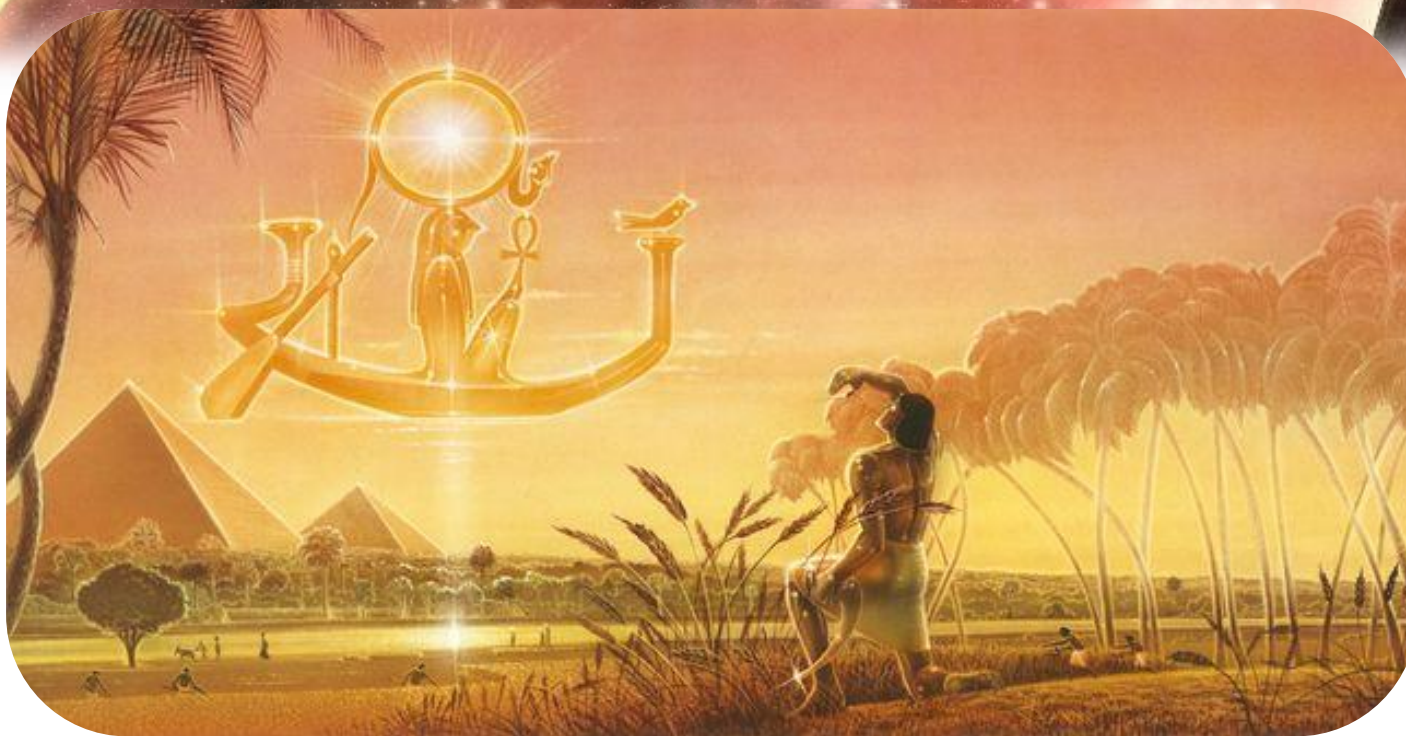




Петлеобразное движение планет длительное время оставалось явлением непонятным и загадочным, которое впоследствии нашло свое правильное и простое объяснение в учении Коперника.



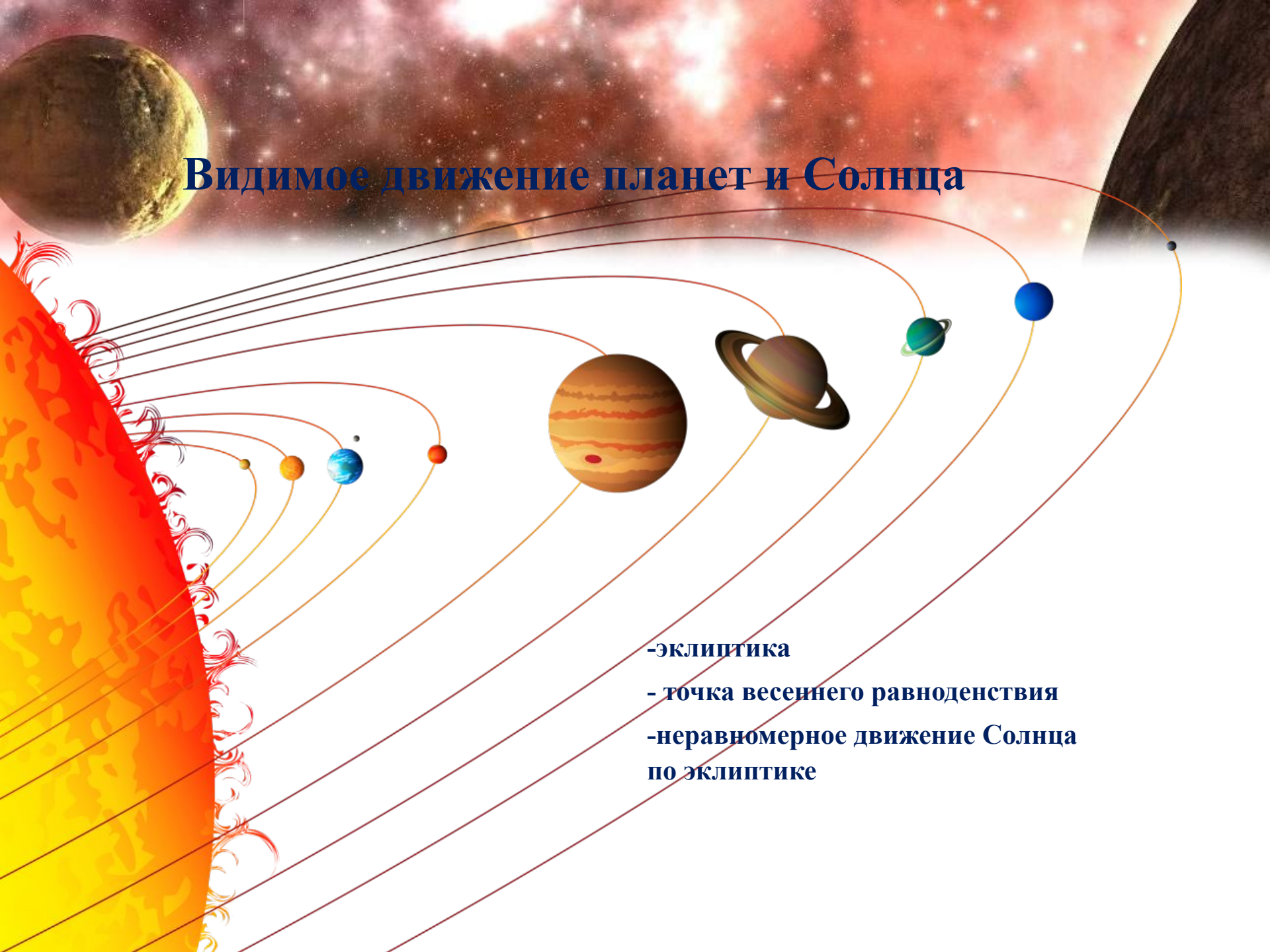
Каждое утро мы наблюдаем за тем, как Солнце появляется из-за горизонта в восточной части неба. Затем постепенно поднимается над горизонтом и в полдень достигает наивысшего положения на небе. И опускается, приближаясь к горизонту, и заходит в западной части неба.



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



# Видимое движение планет и Солнца



-эклиптика

- точка весеннего равноденствия

-неравномерное движение Солнца  
по эклиптике



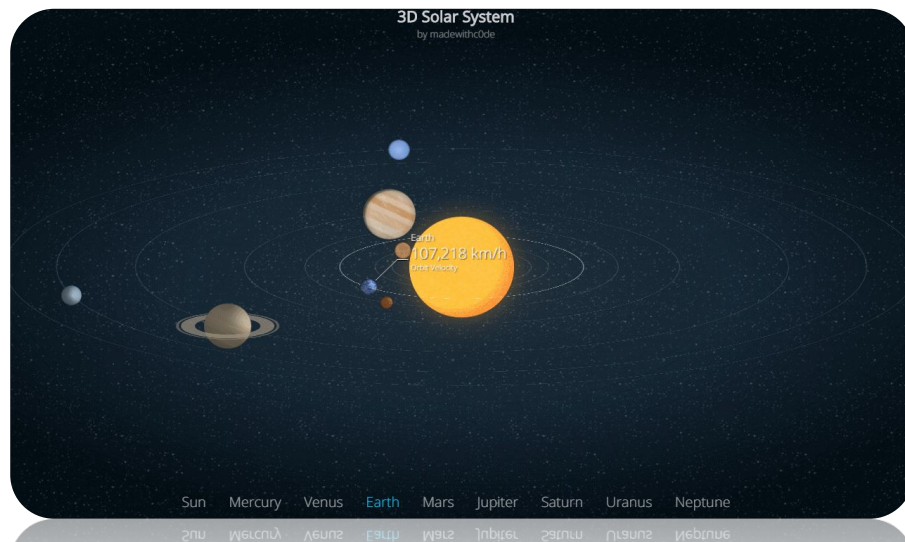
В XVI в. польский ученый Николай Коперник, отбросив догматическое представление о неподвижности Земли, поставил ее в число рядовых планет. Коперник указал, что Земля, занимая третье место от Солнца, так же, как и другие планеты, движется в пространстве вокруг Солнца и одновременно вращается вокруг своей оси.

**Гелиоцентрическая система** Коперника очень просто объясняла петлеобразное движение планет. Но геоцентрическая система Птолемея не позволяла измерить расстояние до планет. Гелиоцентрическая система Коперника впервые дала возможность рассчитать пропорции Солнечной системы, пользуясь радиусом земной орбиты как астрономической единицей длины.





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.

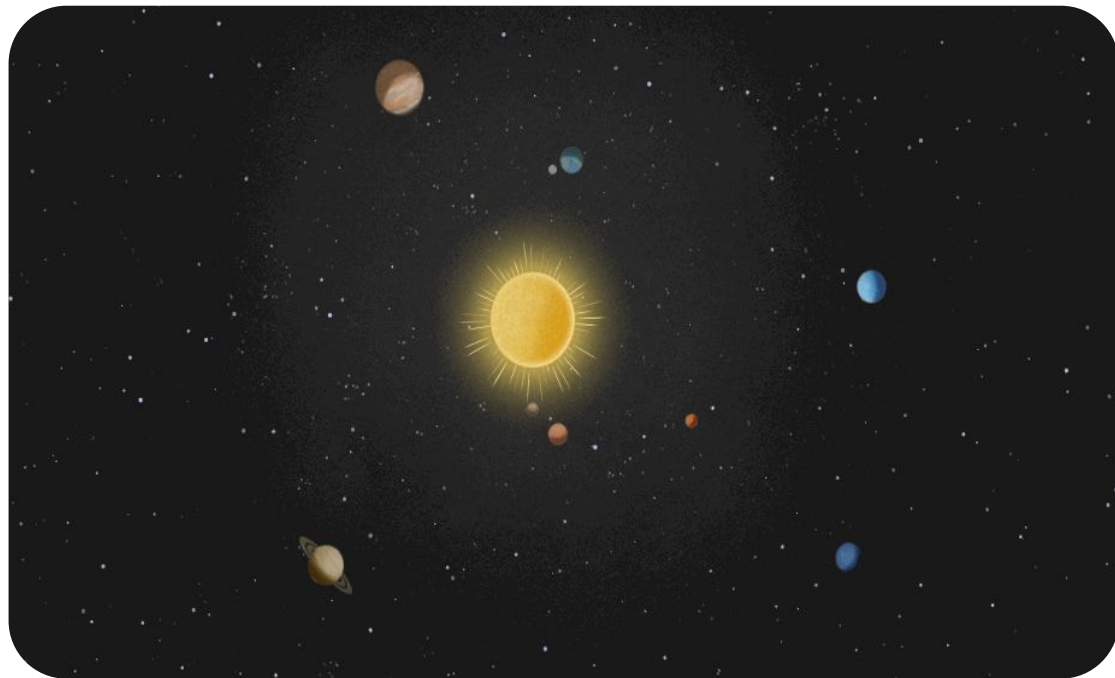
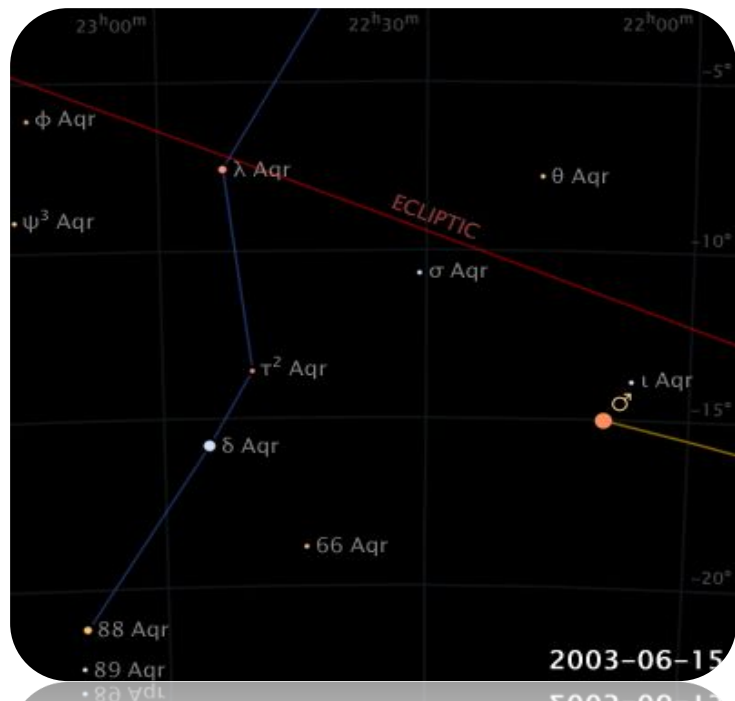


Видимый путь планет на небе получается петлеобразным или зигзагообразным





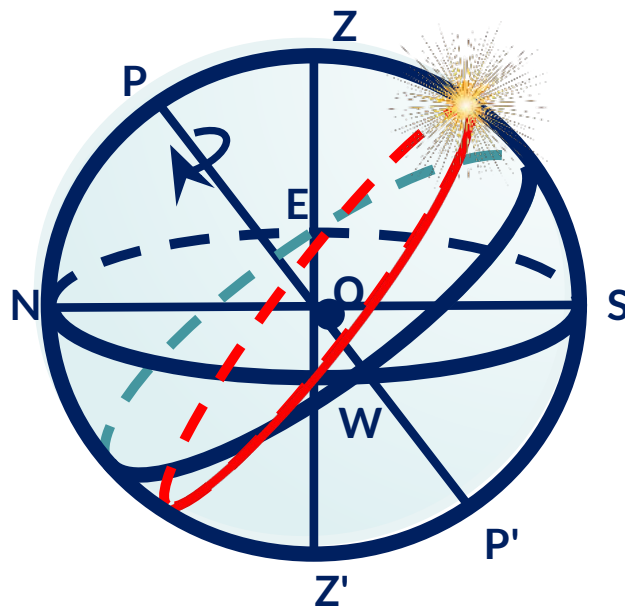
Видимое с Земли перемещение Марса относительно звёзд в 2003 году  
Попытное движение Марса происходило с 31 июля по 30 сентября



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**

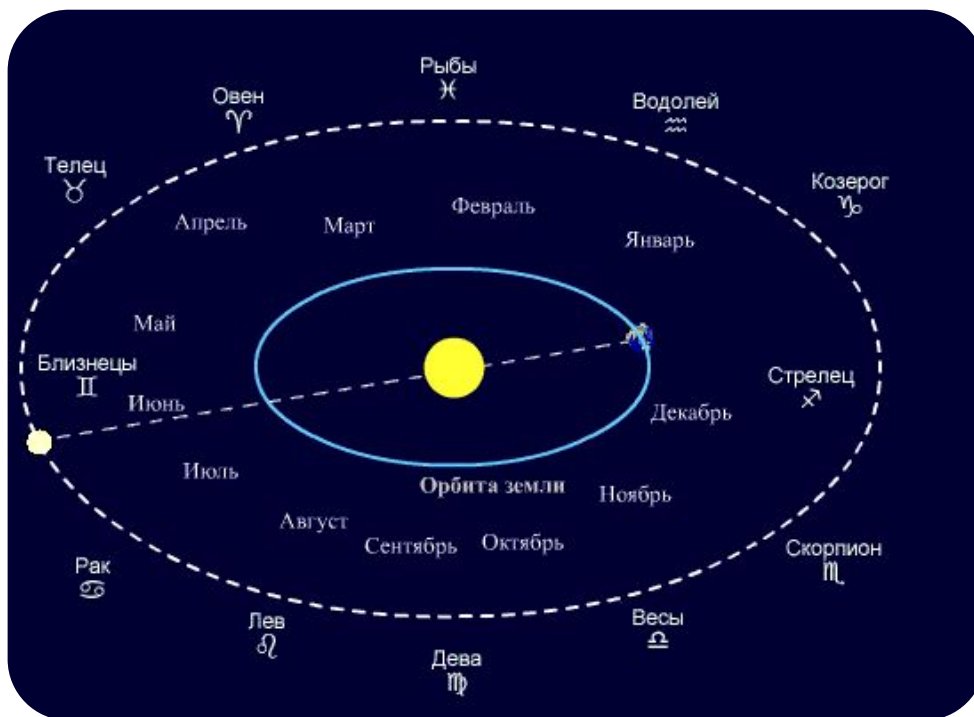


Этот круг древними греками был назван **эклиптикой**, что переводится, как «затмение».





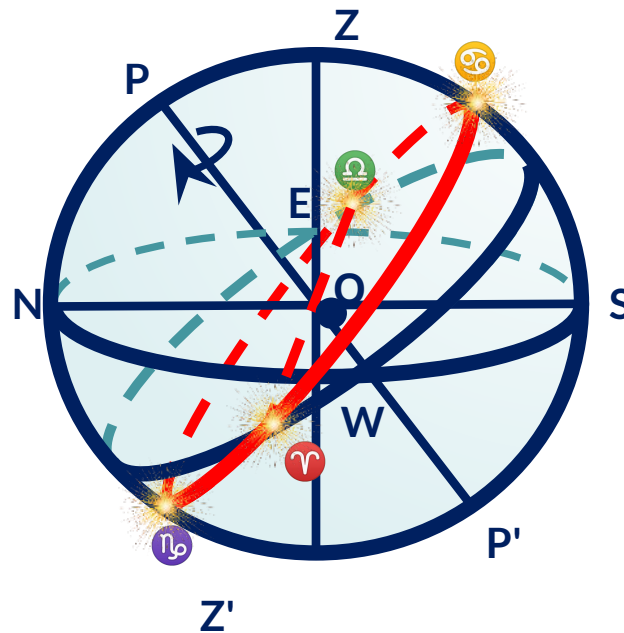
Перемещение Солнца на фоне звёзд - это кажущееся явление. Вызвано оно вращением Земли вокруг Солнца



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 ♎)**



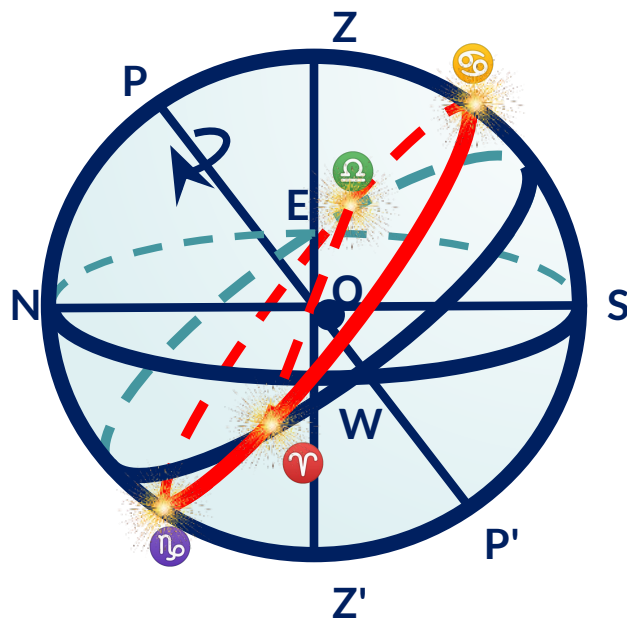
Две точки эклиптики, отстоящие от точек равноденствия на  $90^\circ$  и максимально удалённые от небесного экватора **точки солнцестояния**





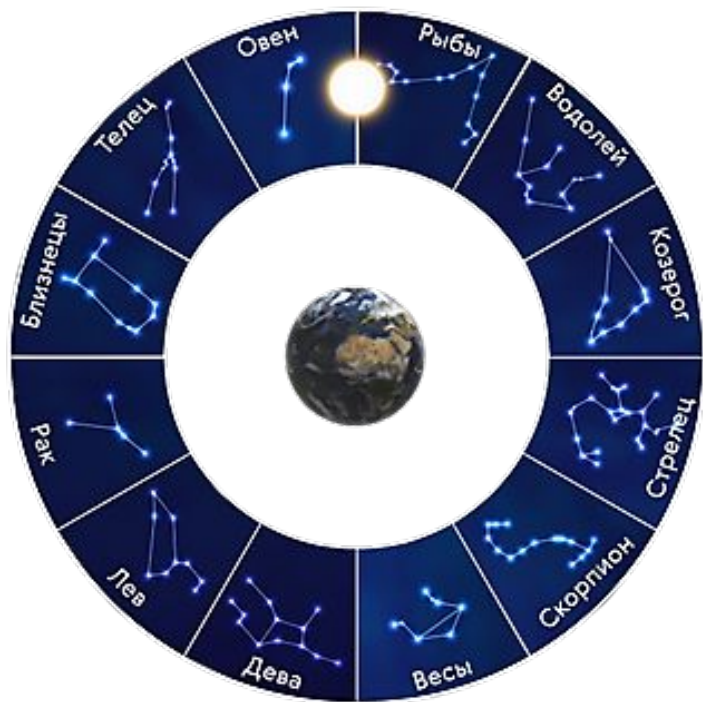
**В точке летнего солнцестояния (точка рака ☊) Солнце имеет максимальное склонение:  $+23^{\circ} 26'$**

**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.

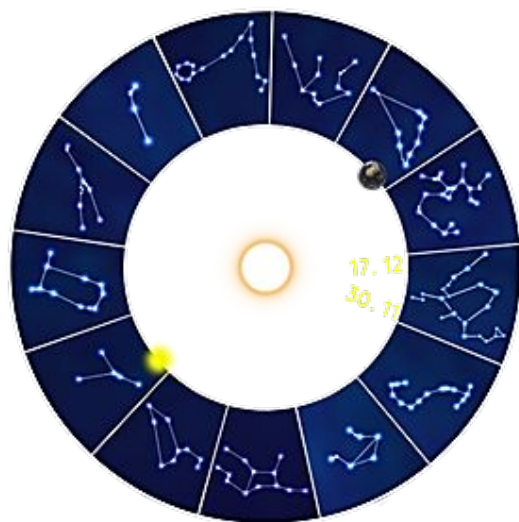
Древние греки называли этот пояс **Поясом Зодиака**. Дословно это переводится, как **«круг из животных»**





Сейчас зодиакальные и эклиптические созвездия не совпадают.

эклиптических созвездий  
13



зодиакальных созвездий  
12



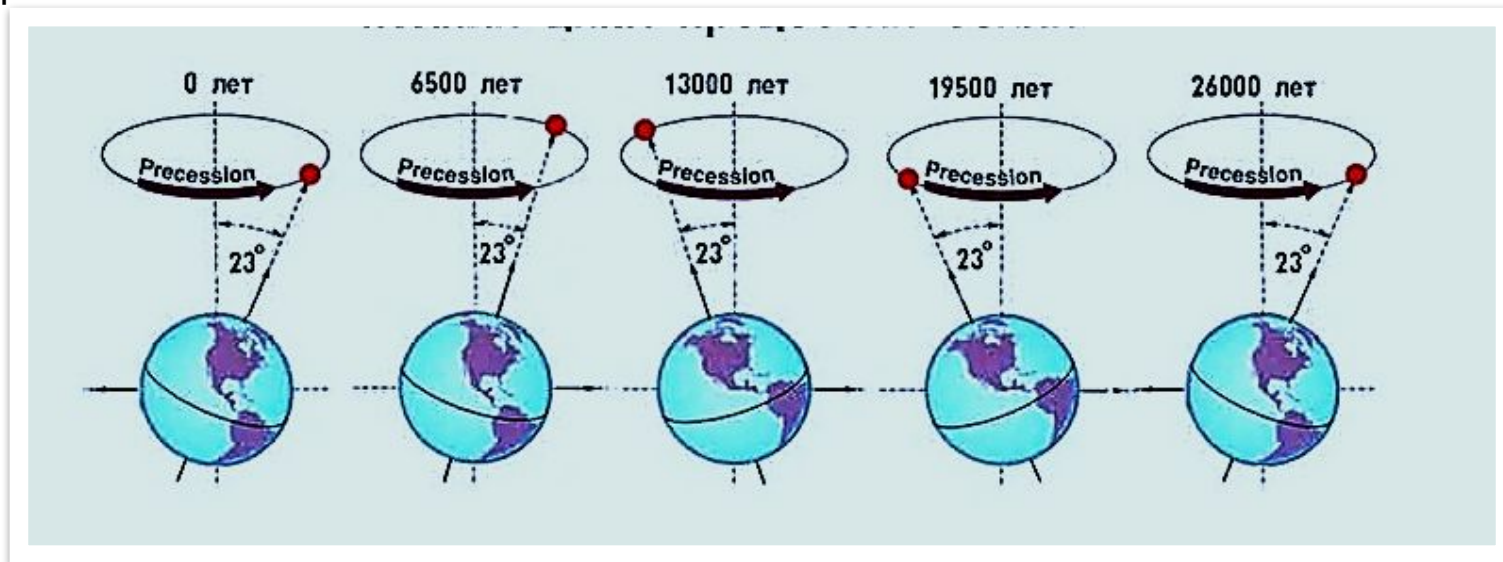
(в созвездии Змееносца Солнце находится с 30 ноября по 17 декабря)



**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

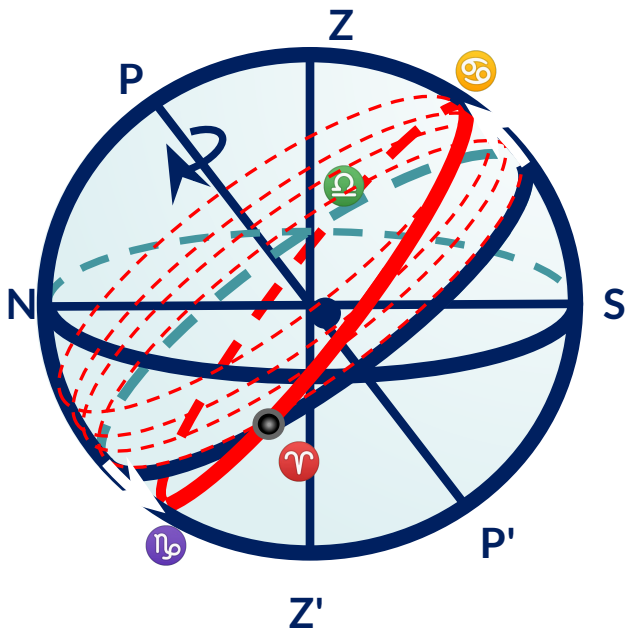
С 4300 года по 2150 год до нашей эры эта точка располагалась в созвездии Тельца (эра Тельца), с 2150 года до нашей эры по 1 год нашей эры - в созвездии Овна







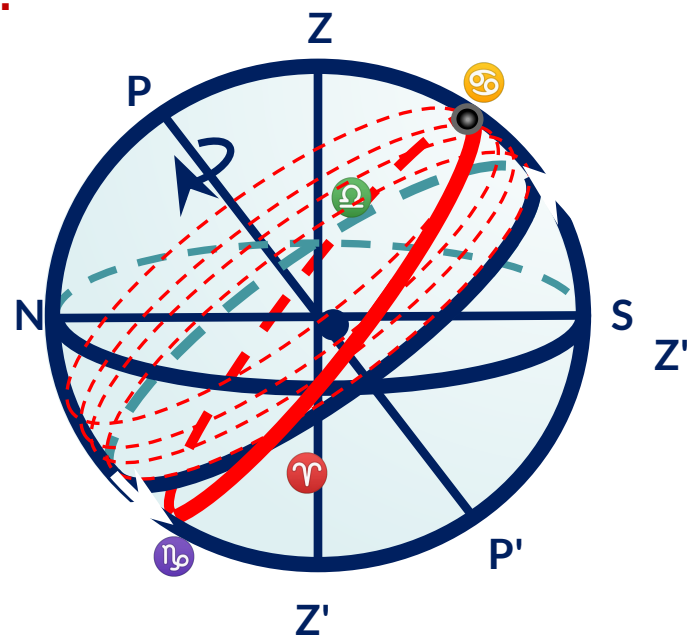
Суточная параллель Солнца под влиянием его годового движения непрерывно смещается на шаг склонения. Общее движение Солнца на небе происходит по спирали, которая является результатом сложения суточного и годового движения.



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° 26'**, что произойдёт 22 июня, в **день летнего солнцестояния**.

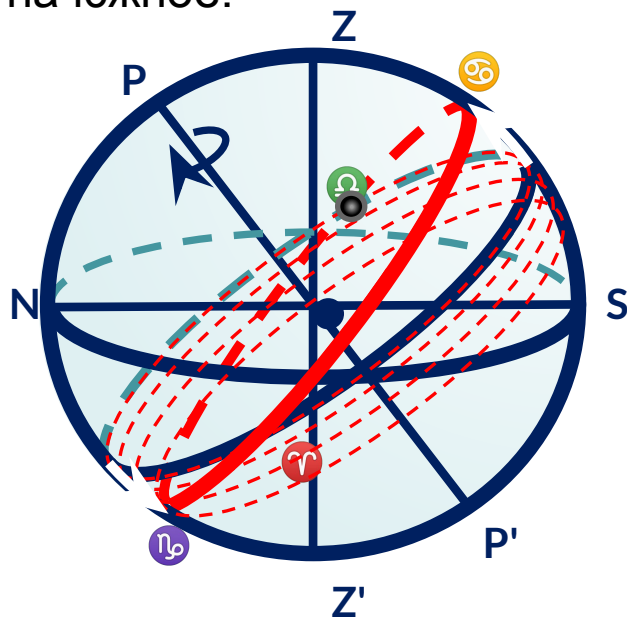


«Солнцестояние»: 4 дня Солнце не изменяет своего склонения.





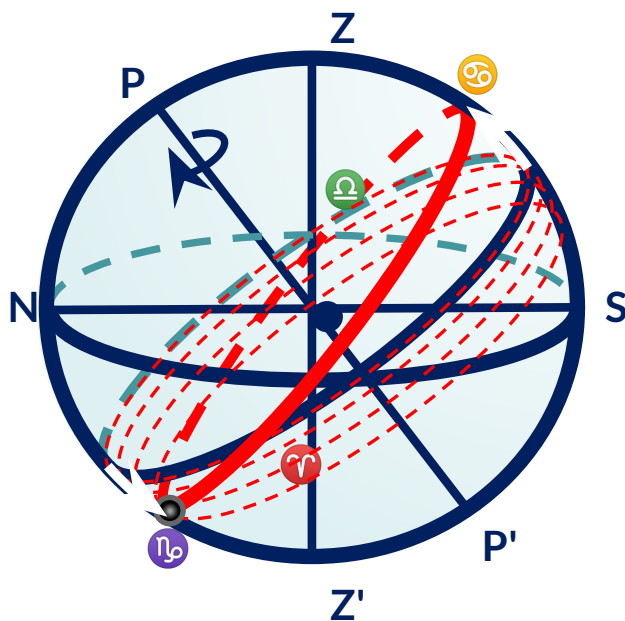
После солнцестояния склонение Солнца уменьшается и длинный день начинает постепенно убывать до тех пор, пока день и ночь не сравняются: до 23 сентября. После прохождения точки осеннего равноденствия, Солнце меняет своё склонение на южное.



В Северном полушарии день убывает, а в Южном возрастает.



Это будет продолжаться до тех пор, пока Солнце не достигнет точки зимнего солнцестояния: до 22 декабря. Солнце опять 4 дня не изменяет своего склонения

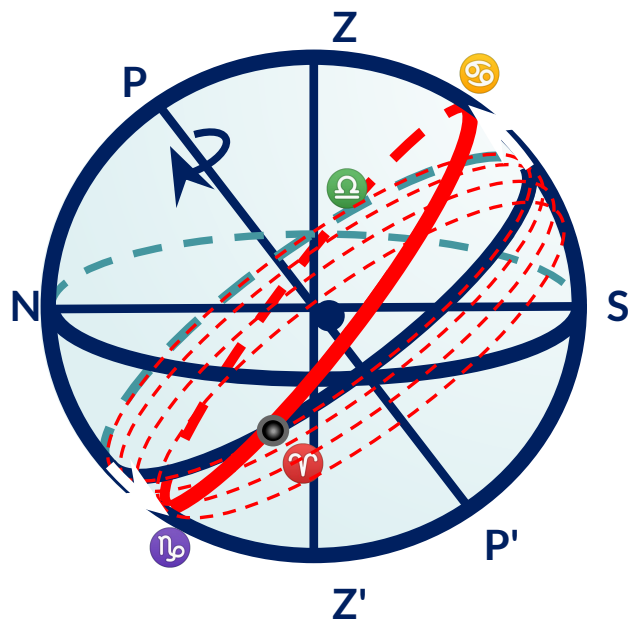


В Северном полушарии самые короткие дни и самые длинные ночи.  
В Южном в разгаре лето и самый длинный день.





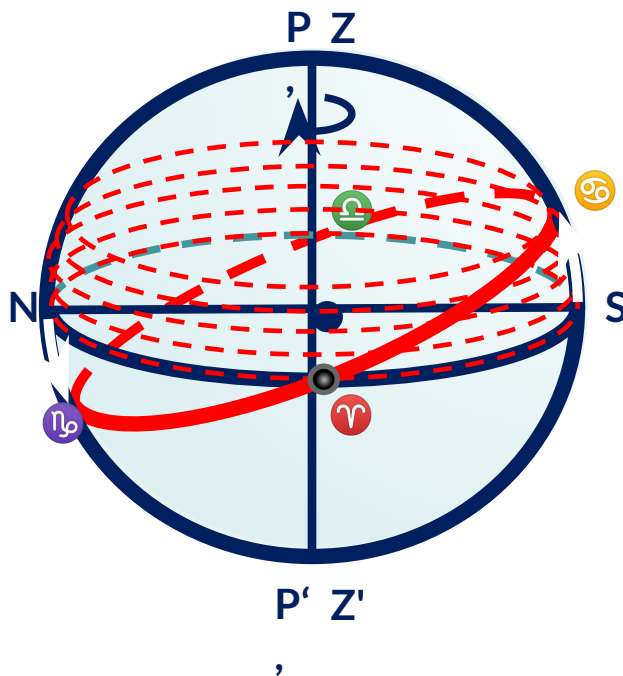
Через 4 дня, для наблюдателя в Северном полушарии, склонение Солнца начнёт постепенно увеличиваться и, примерно, через три месяца светило опять придёт в **точку весеннего равноденствия**.





Переместимся на Северный полюс. Суточное движение Солнца практически параллельно горизонту: в течение полугодия Солнце не заходит, описывая круги над горизонтом - наблюдается полярный день.

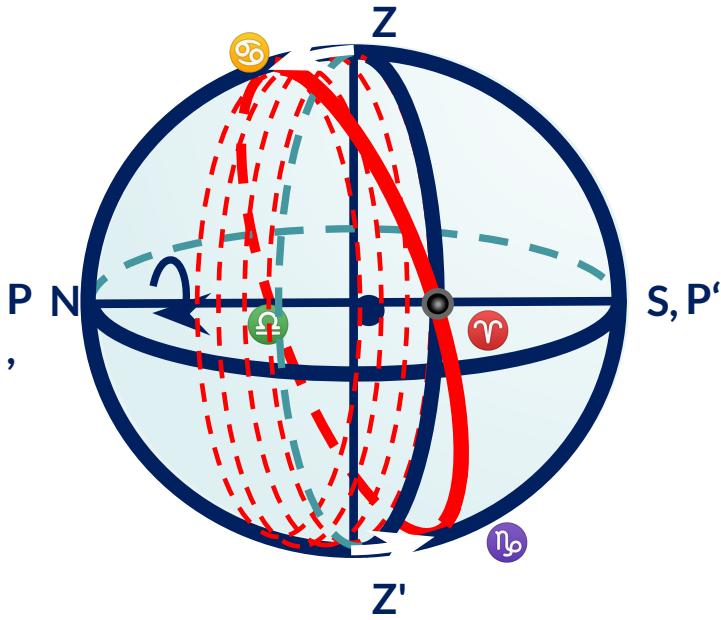
Через полгода склонение Солнца поменяет свой знак на минус, на Северном полюсе начнётся полярная ночь. Она также будет длиться около полугодия.



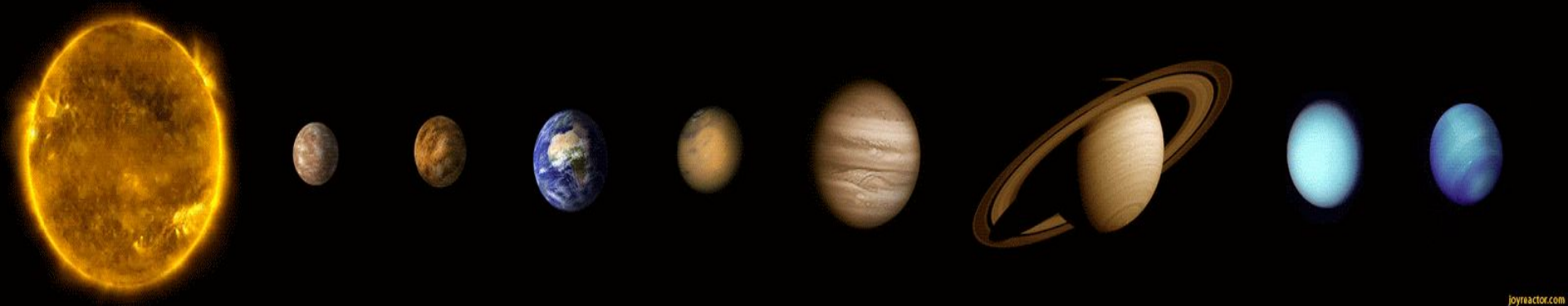




Переместимся на экватор. Солнце, как и все другие светила, восходит и заходит перпендикулярно плоскости истинного горизонта. Поэтому на экваторе день всегда равен ночи

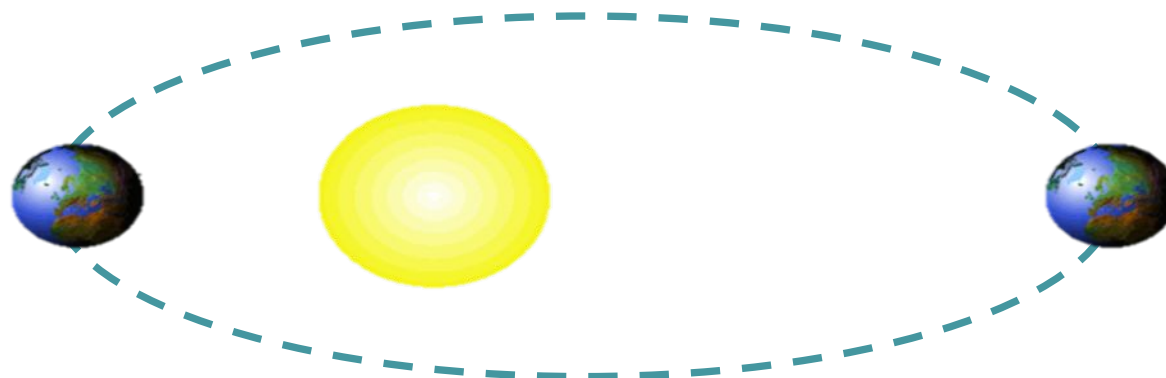


Солнце в зените в дни равноденствий.



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 суток. Осенью и зимой движение Солнца быстрее, чем весной и летом.

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



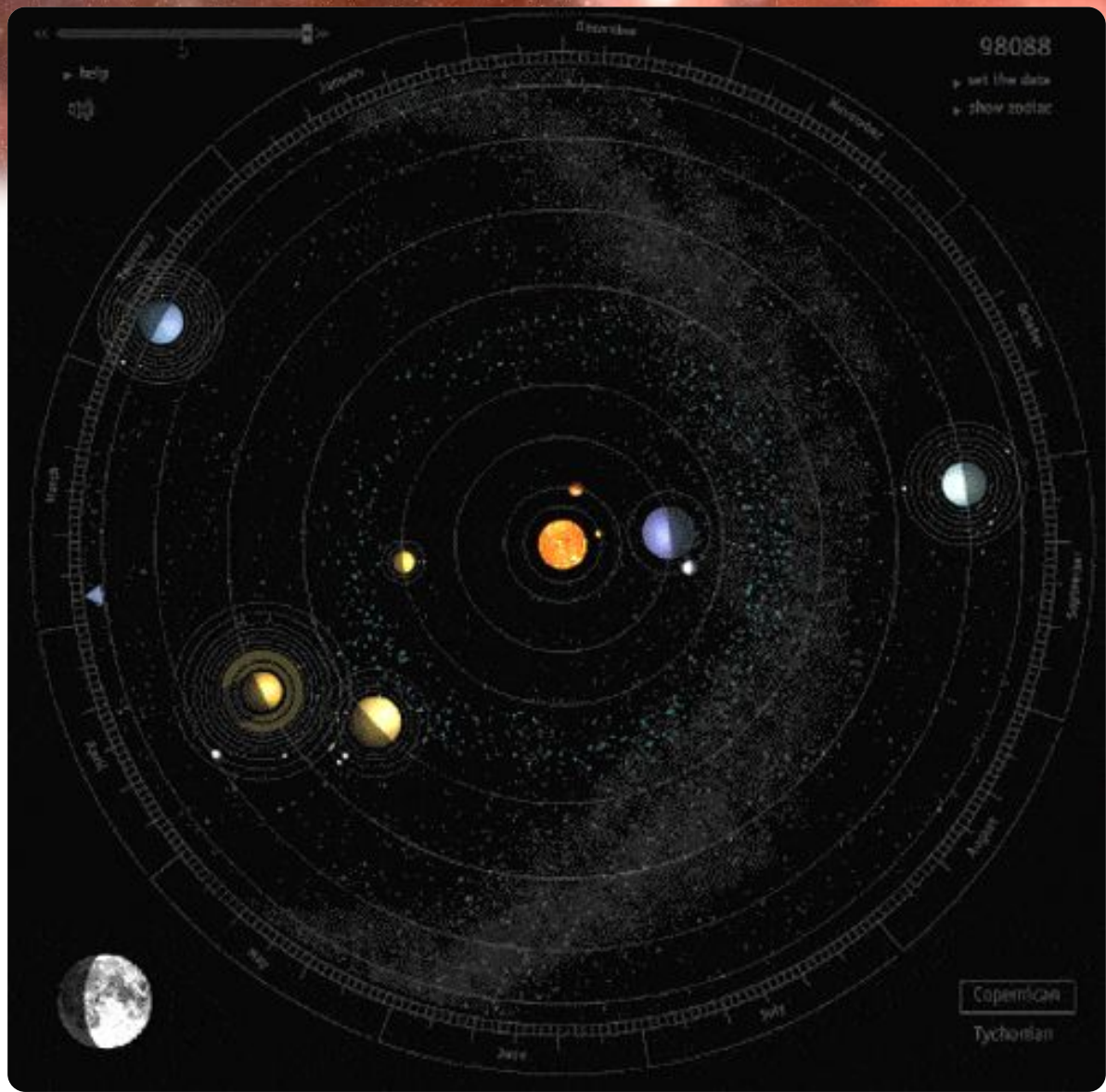
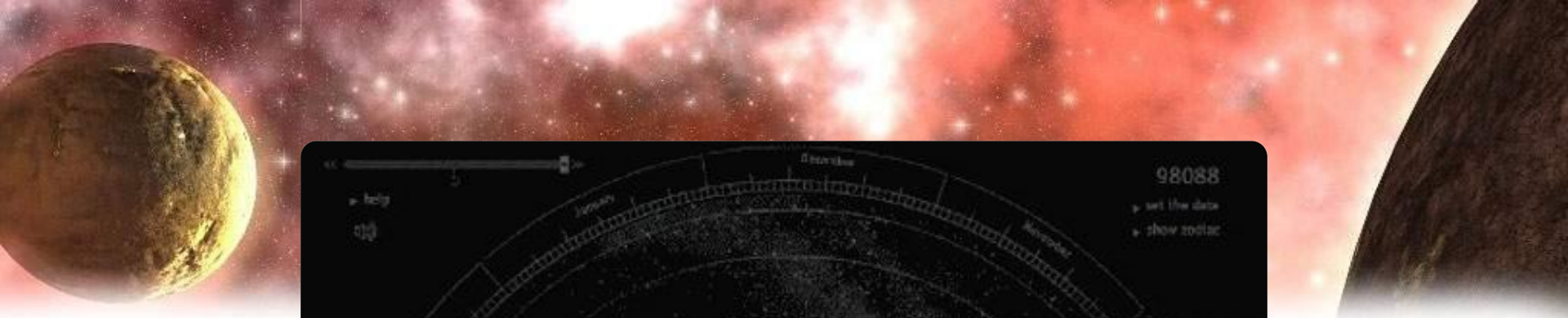
Зимой Солнце к Земле ближе, чем летом.



## Вопросы:

1. Азимут светила  $45^\circ$ , а высота  $60^\circ$ . В какой стороне неба светило?
2. Определите созвездие в котором находится звезда  $\alpha=4^h14^m$ ,  $\delta=16^\circ28'$ .
3. Когда в течение суток зенитное расстояние Солнца равно  $90^\circ$  ?
4. Планета видна на расстоянии  $120^\circ$  от Солнца. Верхняя или нижняя эта планета?
5. 20 марта 1997г было противостояние Марса. В каком созвездии находился Марс?
6. Сохранится ли видимая с Земли конфигурация созвездий, если астронавт будет наблюдать звездное небо с Марса?







A cosmic background featuring a bright, reddish-orange nebula or star field. In the upper left, a large, textured sphere resembling the Moon is visible. In the upper right, a dark, curved edge of another celestial body is seen. The overall scene is filled with numerous small, bright stars of varying colors.

## Домашнее задание

1. Изучить презентацию и п.5, стр.22-23.

Ответить на вопросы письменно в рабочей тетради

- 1. Как называется движение планет, похожее на движение Солнца и Луны среди [звёзд](#)?
- 2. Как называются остановки во время движения каждой планеты?
- 3. Каким получается видимый путь планет на небе?
- 4. В какой период Солнце движется быстрее всего?
- 5. Как называется проекция земной орбиты на небесную сферу?
- 6. Какова самая медленная скорость движения Солнца?
- 7. В какой день продолжительность дня в Северном полушарии максимальна?
- 8. В какой точке Солнце завершает свое годовое движение по зодиакальным созвездиям?
- 9. В каком месяце видимый угловой диаметр Солнца максимален?
- 10. Что называют блуждающими звёздами и почему?
- 11. Что такое попятное движение планет?
- 12. Как Солнце движется неравномерно по эклиптике?
- 13. Опишите путь Солнца среди звезд в течение года.
- 14. Какие три планеты периодически находятся вблизи Солнца?
- 15. Какие две планеты видны только в восточной области неба под утро?
- 16. Как движется Солнце по эклиптике?
- 17. Как изменяется положение планет на небесной сфере?