

**Занятие 13**

**Тема: Исследование суточного видимого движения Солнца**

**Задание 1. Посмотрите видеофрагменты**

а) небесная сфера

<https://drive.google.com/file/d/1AMSF-jpq5Vvk7E5tJ0ZUpcATrHC6R3xfz/view?usp=sharing>

б) Суточное вращение звёздного неба на средних широтах

<https://drive.google.com/file/d/1ApWRV7aHRv05aqhlORw3ICxk0tFfOINH/view?usp=sharing>

**Задание 2. Прочитайте текст, ответьте на вопросы. На следующем занятии в Zoom будем обсуждать.**

Кажущееся вращение небесной сферы вокруг оси мира является следствием действительного вращения Земли вокруг своей оси. Наблюдатель, находящийся на поверхности Земли, видит, что в течение суток небесные тела перемещаются по небу. **Суточным движением** называется видимое движение светил, которое обусловлено вращением Земли вокруг своей оси.

Солнце, подобно звёздам, участвует в суточном движении: оно восходит в восточной части горизонта, описывает дугу на небе и заходит в западной части горизонта. В течение года Солнце перемещается среди звёзд по **эклиптике** - большому кругу небесной сферы, наклонённому к небесному экватору под углом  $23,5^\circ$  (рис. 1). Поэтому экваториальные координаты Солнца  $\alpha$  и  $\delta$  изменяются в течение года.

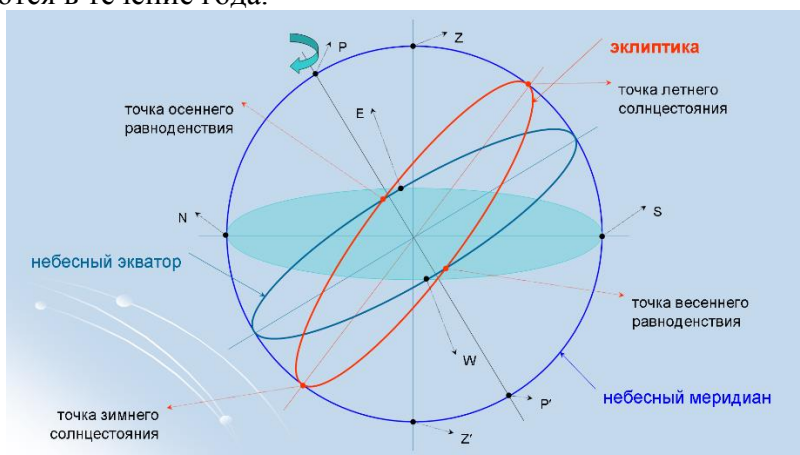


Рис.1

*Это интересно: название «эклиптика» (ecliptic) возникло потому, что только тогда, когда Луна (будучи в фазе новолуния или полнолуния) пересекает эклиптику, мы можем наблюдать затмения (eclipse) Солнца или Луны.*

Из-за изменения склонения Солнца его суточные пути на небе, точки восхода и захода меняются день ото дня. Также ежедневно изменяется **полуденная высота** Солнца  $h$  (т.е. высота Солнца в верхней кульминации; рис. 2).

Суточное движение Солнца в дни равноденствия и солнцестояний на полюсе Земли, на её экваторе и в средних широтах



Рис. 2

Как вы знаете, по известным **широте места наблюдения  $\varphi$**  и **склонению  $\delta$**  небесного объекта можно определить его высоту над горизонтом в момент кульминации.

Если в течение одного дня с фиксированной позиции делать снимки Солнца через равные промежутки времени, а затем смонтировать полученные фотографии на одном изображении, то мы получим **дневной трек Солнца** (рис. 3). Зная дату фотосъемки, по этому изображению можно примерно определить высоту Солнца в кульминации. Определив склонение Солнца  $\delta$ , можно вычислить широту места  $\varphi$ , где проводилась данная фотосъемка. На рисунке 3 представлен суточный трек Солнца, смонтированный из реальных снимков (фото Д.Ю. Клыкова). На фото представлены 12 изображений Солнца с интервалом в 1 час. Точки восхода и захода отмечены стрелками. Первое изображение Солнца снято через 30 минут после восхода, последнее – за 30 минут до захода.



Рис. 3

Основные точки и линии небесной сферы



Рис. 4

**Вопросы для самопроверки:**

1. Найдите эклиптику и проследите по каким созвездиям она проходит.
2. Какие дни осеннего и весеннего равноденствия, зимнего и летнего солнцестояния?
3. Чему равно склонение Солнца в дни весеннего и осеннего равноденствия?
4. Где на Земле можно увидеть Солнце в зените?

Словарь

**Движение планет видимое** - наблюдаемое перемещение планет относительно звезд.  
**Эклиптика** - видимый годичный путь Солнца относительно звезд на небесной сфере.  
**Экватор небесный** - большой круг небесной сферы, плоскость которого перпендикулярна к оси мира.  
**Широта географическая** - угол между плоскостью земного экватора и отвесной линией.  
**Сфера небесная** - сфера произвольного радиуса с центром в точке наблюдения.  
**Склонение** - угловое расстояние по часовому кругу от небесного экватора до светила. Положительно к северу и отрицательно к югу.

**Равноденствие** - момент пересечения центра диска Солнца небесного экватора при переходе в северное полушарие - весеннее - 21 марта или южное - осеннее - 23 сентября.

**Надир** - расположенная под ногами наблюдателя точка пересечения отвесной линии с поверхностью небесной сферы.

**Кульминация** - момент пересечения светилом небесного меридиана.

**Координаты горизонтальные** - измеренные относительно математического горизонта (азимут и высота). - **экваториальные** - измеренные относительно небесного экватора (прямое восхождение или часовой угол и склонение).

**Зенит** - расположенная над головой наблюдателя точка пересечения отвесной линии с поверхностью небесной сферы.

Литература:

1. Воронцов-Вельяминов, Б.А. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. –М.: Дрофа, 2018.

Электронный ресурс:

2. Чаругин, В.М. Астрономия. 10-11 классы: базовый уровень / В.М. Чаругин. – М.: Просвещение, 2018, с.22-24.

Материал по теме можно найти в электронном учебнике, перейдя по ссылке <https://cloud.mail.ru/public/GVTu/BknfgxyS3>