

Практическая работа № 5

Описание видимого движения и фаз Луны, солнечных и лунных затмений.

Цель работы: изучение движения Луны, смены лунных фаз, условий наступления солнечных и лунных затмений.

Средства обучения: методические рекомендации по выполнению практических работ, калькулятор, модель небесной сферы, астрономический календарь (постоянная и переменная части), подвижная звездная карта.

Место проведения: учебная аудитория.

Виды самостоятельной работы:

Решение тренировочных заданий.

Краткие теоретические сведения

Луна в пространстве обращается вокруг Земли в прямом направлении (с запада на восток) по эллиптической орбите, в одном из фокусов которого находится Земля. Большая полуось лунной орбиты равна 384000 км. Это расстояние соответствует угловому диаметру Луны в 31'. Ближайшая к Земле точка орбиты Луны называется перигей, а наиболее удаленная – апогей.

Луна перемещается на фоне звезд по большому кругу – лунному пути (проекция лунной орбиты на небесную сферу), который, как и эклиптика, проходит по зодиакальным созвездиям, но не совпадает с ней, а пересекается с ней под углом $i=5^{\circ}9'$.

Точки пересечения, которые отстоят друг от друга на угловом расстоянии 180° , называются лунными узлами, восходящим @ и нисходящим. В восходящем узле Луна пересекает эклиптику, поднимается над ней в северном направлении и удаляется от нее на $i=5^{\circ}9'$, затем приближается к ней, пересекает ее в противоположном нисходящем узле и отходит в южном направлении на то же угловое расстояние.

Период обращения Луны вокруг Земли относительно звезд называется

звездным, или сидерическим месяцем. Он равен 27.32 суток.

Период вращения Луны вокруг оси равен сидерическому месяцу. А так как направление вращения Луны совпадает с направлением обращения, то, двигаясь вокруг Земли, Луна всегда обращена к ней одной стороной. Такое движение называется синхронным.

Промежуток времени между двумя последовательными прохождениями Луной через один и тот же узел называется драконическим месяцем

По причине возмущающего воздействия, в основном солнечного, лунная орбита все время поворачивается, и лунные узлы непрерывно перемещаются по эклиптике с востока на запад навстречу движению Луны на 12.5 за сидерический месяц, совершая полный оборот по эклиптике за 18 лет и 7 месяцев.

Движение узлов существенно отражается на условиях видимости Луны, так как заметно изменяет пределы склонения Луны.

Ежегодно наступают две эпохи затмений, разделенные примерно полугодием. Промежуток времени между затмениями в противоположных узлах составляет 177-178 суток.

Промежуток времени, через который Солнце возвращается к одному и тому же узлу, называется драконическим годом.

Сарос – это продолжительность цикла затмений – промежуток времени (является наименьшим общим кратным драконического года, драконического месяца и синодического месяца), через который повторяется последовательность солнечных и лунных затмений.

Задания для аудиторной работы

Заполните пустые клетки и недописанные даты в таблице.

Начало сезонов года	Название соответствующих дней	Экваториальные координаты		Созвездие	Высота Солнца в полдень
		α_{\odot}	δ_{\odot}		
20 (21 марта)		0ч 00м			36°
22 июня		6ч 00м			59,5°
22 (23 сентября)		12ч 00м			36°
22 декабря		18ч 00м			12,5°

Задания для самостоятельной работы

Часть А

Заполнить таблицу: Характеристика солнечных и лунных затмений

Параметры характеристики	Солнечное затмение	Лунное затмение

Графическое изображение процесса затмения		
Астрономические условия наступления		
Вид затмения		
Максимальная продолжительность		
Средняя частота наступления в течение года		
Частота наблюдения на определенной территории		
Сарос (период повторения последовательности затмений) и его причины		
Использование явлений в научных целях		

Вариант 1

Часть В

Закончите предложения.

1. Синодический месяц — это
2. Сидерический месяц — это
3. Луна всегда обращена к Земле одним и тем же полушарием, так как
4. Когда Луна попадает в тень Земли, происходит.
5. Фаза Луны - это...

Часть С

Заполните таблицу для четырех основных точек эклиптики.

Особая точка эклиптики	Обозначение этой точки	Прямое восхождение α	Склонение δ	Название дня
Точка весеннего равноденствия				
Точка летнего солнцестояния				

Вариант 2

Часть В

Закончите предложения.

1. Когда Луна попадает в полутень Земли, происходит ...
2. Полное солнечное затмение наблюдается, если ...
3. Частное солнечное затмение наблюдается, если ...

4. Кольцеобразное затмение Солнца наблюдается, если ...

5. Затмения не наблюдаются каждый месяц, так как...

Часть С

Особая точка эклиптики	Обозначение этой точки	Прямое восхождение α	Склонение δ	Название дня
Точка осеннего равноденствия				
Точка зимнего солнцестояния				

Контрольные вопросы:

1. Лунное затмение наступает, когда Луна находится
а) между Землёй и Солнцем; б) за Землёй в) за Солнцем

2. Чем объясняется смена времён года на Земле?
а) вращением Земли вокруг оси; б) вращением Земли вокруг Солнца
в) вращением Луны вокруг Земли

Контрольные вопросы:

1. Что такое синодический месяц?
2. Что такое сидерический месяц?