Дата **15.02.2023 г**. Группа ПКД 1/1. Курс 1. Семестр 2

Дисциплина: Астрономия
Тема занятия: Основы практической астрономии
Цель занятия:
-*методическая* - совершенствование методики проведения лекционного занятия;
- *учебная* – знать смысл понятий: небесная сфера, система небесных координат;
- *воспитательная* – формирование стремления к овладению знаний, активности, самостоятельности суждения.
Вид занятия: Вводная лекция

Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Воронцов-Вельяминов Б.А. Астрономия. 11 кл.: Учеб. для общеобразоват. учеб. заведений / Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2022. – 238 с.

Дополнительная литература

1. Воронцов-Вельяминов, Б.А. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. – 5-е изд., пересмотр. – М.: Дрофа, 2018. – 238, [2] с.: ил., 8 л. цв. вкл. – (Российский учебник).
2. Астрономия: учебно-методическое пособие / сост. Бешевли Б.И., Охрименко Н.А., Шаргородская О.А. – ГОУ ДПО «Донецкий РИДПО». – Донецк: Истоки, 2018. – 204 с.
3. Астрономия. 11класс. Методическое пособие к учебнику Б.А. Воронцова-Вельяминова, Е.К. Страута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» / М.А.Кунаш. – М.: Дрофа, 2018. – 217Б [7] с.

https://yandex.ru/video/preview/17543021161583575599 Небесная сфера системы небесных координат
https://yandex.ru/video/preview/7291055853815577478 Строение небесной сферы
https://yandex.ru/video/preview/14302073352650063366 Небесная сфера системы небесных координат
https://yandex.ru/video/preview/9019409602054699225 Созвездия
https://yandex.ru/video/preview/12750878936212875122 Что такое созвездие?

Тема: Основы практической астрономии

1.Небесная сфера
2.Системы небесных координат
3. Звездное небо, созвездия

1.Небесная сфера

Люди в древности считали, что все звезды располагаются на небесной сфере, которая как единое целое вращается вокруг Земли. Уже более 2000 лет тому назад астрономы стали применять способы, которые позволяли указать расположение любого светила на небесной сфере по отношению к другим космическим объектам или наземным ориентирам. Представлением о небесной сфере удобно пользоваться и теперь, хотя мы знаем, что этой сферы реально не существует.

Небесная сфера - воображаемая шаровая поверхность произвольного радиуса, в центре которой находится глаз наблюдателя, и на которую мы проецируем положение небесных светил.

Понятием небесной сферы пользуются для угловых измерений на небе, для удобства рассуждений о простейших видимых небесных явлениях, для различных расчетов, например вычисления времени восхода и захода светил.

Построим небесную сферу и проведем из ее центра луч по направлению к звезде А (рис.1).

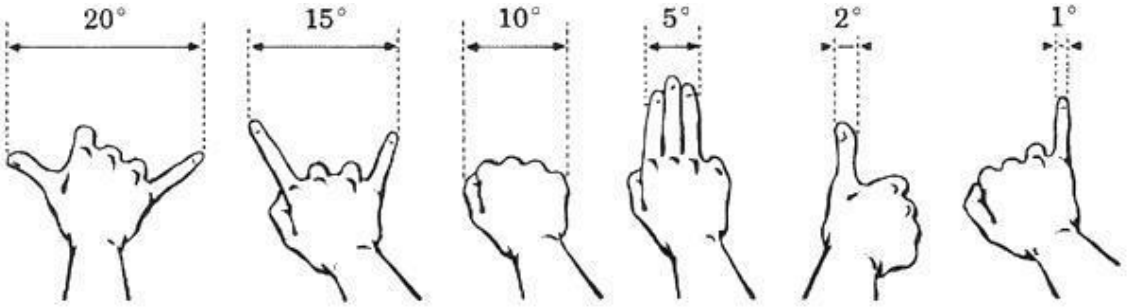
Там, где этот луч пересечет поверхность сферы, поместим точку А1 изображающую эту звезду. Звезда В будет изображаться точкой В1. Повторив подобную операцию для всех наблюдаемых звезд, мы получим на поверхности сферы изображение звездного неба – звездный глобус. Ясно, что если наблюдатель находится в центре этой воображаемой сферы, то для него направление на сами звезды и на их изображения на сфере будут совпадать.

Рисунок 1 –Небесная сфера

Поэтому, хотя в природе небесной сферы и не существует, но астрономы для изучения видимого расположение светил и явлений, которые можно наблюдать на небе в течении суток или многих месяцев, применяют понятие Небесная сфера. На такую сферу и проецируются звезды, Солнце, Луна, планеты и т.д, отвлекаясь от действительных расстояний до светил и рассматривая лишь угловые расстояние между ними. Расстояния между звездами на небесной сфере можно выражать только в ***угловой мере***. Эти угловые расстояния измеряются величиной центрального угла между лучами, направленными на одну и другую звезду, или соответствующими им дугами на поверхности сферы.

Для приближенной оценки угловых расстояний на небе полезно запомнить такие данные: угловое расстояние между двумя крайними звездами ковша Большой Медведицы (α и β) составляет около 5°, а от α Большой Медведицы до α Малой Медведицы (Полярной звезды) – в 5 раз больше – примерно 25°.

Простейшие глазомерные оценки угловых расстояний можно провести также с помощью пальцев вытянутой руки.



Только два светила – Солнце и Луну – мы видим как диски. Угловые диаметры этих дисков почти одинаковы – около 30' или 0,5°. Угловые размеры планет и звезд значительно меньше, поэтому мы их видим просто как светящиеся точки.

Иначе говоря, мы видим объект не точечным лишь в том случае, если расстояние до него превышает его размеры не более чем в 1700 раз.

Отвесная линия ***Z,Z'***, проходящая через глаз наблюдателя (точка С), находящегося в центре небесной сферы, пересекает небесную сферу в точках *Z — зенит, Z' — надир*.

Зенит - *эта наивысшая точка над головой наблюдателя.*

Надир - *противоположная зениту точка небесной сферы*.

Плоскость, перпендикулярная отвесной линии, называется **горизонтальной плоскостью (или плоскостью горизонта)**.

Математическим горизонтом *называется линия пересечения небесной сферы с горизонтальной плоскостью, проходящей через центр небесной сферы.*

Невооруженным глазом на всем небе можно видеть примерно 6000 звезд, но мы видим лишь половину из них, потому что другую половину звездного неба закрывает от нас Земля. Движутся ли звезды по небосводу? Оказывается, движутся все и притом одновременно. В этом легко убедиться, наблюдая звездное небо (ориентируясь по определенным предметам).

Картину того, что в результате суточного вращения Земли происходит со звездным небом, позволяет запечатлеть фотоаппарат (рис.2).

Рисунок 2 – Следы звезд

На полученном снимке каждая звезда оставила свой след в виде дуги окружности. Но есть и такая звезда, передвижение которой в течение всей ночи почти незаметно. Эту звезду назвали Полярной (рис.3).

Рисунок 3 – Полярная звезда

Она в течение суток описывает окружность малого радиуса и всегда видна почти на одной и той же высоте над горизонтом в северной стороне неба. Общий центр всех концентрических следов звезд находится на небе неподалеку от Полярной звезды. Эта точка, в которую направлена ось вращения Земли, получила название **северный полюс мира.** Звезды в течение суток описывают тем большие окружности, чем дальше от Полярной звезды они находятся.

Ось суточного вращения небесной сферы называют **осью мира (PP').**

Точки пересечения небесной сферы с осью мира называют **полюсами** мира (точка P — северный полюс мира, точка P' — южный полюс мира).

Полярная звезда расположена вблизи северного полюса мира. Когда мы смотрим на Полярную звезду, точнее, на неподвижную точку рядом с ней — северный полюс мира, направление нашего взгляда совпадает с осью мира. Южный полюс мира находится в южном полушарии небесной сферы.

Плоскость EAWQ, перпендикулярная оси мира PP' и проходящая через центр небесной сферы, называется плоскостью небесного экватора, а линия пересечения ее с небесной сферой — **небесным экватором.**

Небесный экватор – линия окружности, полученная от пересечения небесной сферы с плоскостью проходящая через центр небесной сферы перпендикулярно к оси мира.

Небесный экватор делит небесную сферу на два полушария**: северное и южное.**

Ось мира, полюса мира и небесный экватор аналогичны оси, полюсам и экватору Земли, так как перечисленные названия связаны с видимым вращением небесной сферы, а оно является следствием действительного вращения земного шара.

Плоскость, проходящая через точку зенита Z, центр C небесной сферы и полюс P мира, называют **плоскостью небесного меридиана**, а линия пересечения ее с небесной сферой образует **линию небесного меридиана.**

Небесный меридиан – большой круг небесной сферы, проходящий через зенит Z, полюс мира P, южный полюс мира P', надир Z'

В любом месте Земли плоскость небесного меридиана совпадает с плоскостью географического меридиана этого места.

Полуденная линия NS — это линия пересечения плоскостей меридиана и горизонта. N – точка севера, S – точка юга

Она названа так потому, что в полдень тени от вертикальных предметов падают по этому направлению.

2.Системы небесных координат

Чтобы отыскать на небе светило, надо указать, в какой стороне горизонта и как высоко над ним оно находится. С этой целью используется ***система горизонтальных координат*** – *азимут* и *высота.* Для наблюдателя, находящегося в любой точке Земли, нетрудно определить вертикальное и горизонтальное направления.

Первое из них определяется с помощью отвеса и изображается на чертеже отвесной линией *ZZ',* проходящей через центр сферы (точку *O).*

Точка Z, расположенная прямо над головой наблюдателя, называется ***зенитом.***

Плоскость, которая проходит через центр сферы перпендикулярно отвесной линии, образует при пересечении со сферой окружность – ***истинный,*** или ***математический, горизонт.***

Высота светила отсчитывается по окружности, проходящей через зенит и светило, и выражается длиной дуги этой окружности от горизонта до светила. Эту дугу и соответствующий ей угол принято обозначать буквой *h.*

Высота светила, которое находится в зените, равна 90°, на горизонте – 0°.

Положение светила относительно сторон горизонта указывает его вторая координата – ***азимут,*** обозначаемый буквой *A*. Азимут отсчитывается

от точки юга **в направлении движения часовой стрелки**, так что азимут точки юга равен 0°, точки запада – 90° и т. д.

Горизонтальные координаты светил измеряют для определения времени или географических координат различных пунктов на Земле. На практике, например в геодезии, высоту и азимут измеряют специальными угломерными оптическими приборами – *теодолитами.*

Чтобы создать звездную карту, изображающую созвездия на плоскости, надо знать ***координаты звезд***. Для этого нужно выбрать такую систему координат, которая вращалась бы вместе со звездным небом. Для указания положения светил на небе используют систему координат, аналогичную той, которая используется в географии, - систему **экваториальных координат.**

Система экваториальных координат сходна с системой географических координат на земном шаре. Как известно, положение любого пункта на земном шаре можно указать с помощью географических координат **- широты и долготы.**

Географическая широта — это угловое расстояние пункта от земного экватора. Географическая широта (φ) отсчитывается по меридианам от экватора к полюсам Земли.

Долгота — угол между плоскостью меридиана данного пункта и плоскостью начального меридиана. Географическая долгота (λ) отсчитывается вдоль экватора от начального (Гринвичского) меридиана.

Так, например, Москва имеет следующие координаты: 37°30' восточной долготы и 55°45' северной широты.

Небесный экватор (подобно земному) делит небесную сферу на два полушария: Северное и Южное. Угловое расстояние светила от небесного экватора называется *склонением.* Склонение отсчитывается по кругу, проведенному через светило и полюса мира, оно аналогично географической широте.

Склонение - *угловое расстояние светил от небесного экватора*. Склонение обозначают буквой δ. В северном полушарии склонения считают положительными, в южном — отрицательными.

Вторая координата, которая указывает положение светила на небе, аналогична географической долготе. Эта координата называется ***прямым восхождением***. Прямое восхождение отсчитывается по небесному экватору от точки весеннего равноденствия γ, в которой Солнце ежегодно бывает 21 марта (в день весеннего равноденствия). Оно отсчитывается от точки весеннего равноденствия γ против часовой стрелки, т. е. навстречу суточному вращению неба. Поэтому светила восходят (и заходят) в порядке возрастания их прямого восхождения.

Прямое восхождение — *угол между плоскостью полукруга, проведенного из полюса мира через светило* (круга склонения), *и плоскостью полукруга, проведенного из полюса мира через лежащую на экваторе точку весеннего равноденствия* (начального круга склонений). Прямое восхождение обозначается буквой α

Склонение и прямое восхождение (δ, α) *называют экваториальными координатами.*

Склонение и прямое восхождение удобно выражать не в градусах, а в единицах времени. Учитывая, что Земля делает один оборот за 24 ч, получаем:

360° — 24 ч, 1 ° — 4 мин;

15° — 1 ч, 15' —1 мин, 15" — 1 с.

Следовательно, прямое восхождение, равное, например, 12 ч, составляет 180°, а 7 ч 40 мин соответствует 115°.

Пример 1. Выразить в часовой мере 90^0

Решение: 360^0 – 24 ч

90^0 – х ч

х=(90*24):360= 6 ч

Ответ: 6 ч

Пример 2. Выразить в часовой мере 103^0

$103^0=90^0+13^0$

13^0=(13*60):15=52мин

103^0=6ч 52 мин

Ответ: 6ч 52 мин

Пример 3.Выразить в угловой мере прямое восхождение, равное 5 ч 25 мин

Решение: Отсчет прямого восхождения ведется в направлении, противоположном видимому вращению небесной сферы. Поэтому светила восходят в порядке возрастания их прямого восхождения. Вследствие вращения Земли 15° соответствуют 1 ч, а 1° - 4 мин.

5 ч 24 мин=(5*15°)+ (24:4*1°)=81°

Ответ: 81°

3. Звездное небо, созвездия

Космос исследуется уже многие века, но до сих пор удивляет человечество своим разнообразием и красотой. Одними из самых необычных и при этом легко наблюдаемых участков неба являются созвездия. В них собраны звёзды разной яркости и размеров, но их объединяет одно – то, что они являются проводниками сквозь века, ведь люди, живущие в настоящее время, смотрят на те же созвездия, что когда-то смотрели Птолемей, Леонардо да Винчи и Исаак Ньютон.

На сегодняшний день насчитывается **88 созвездий.** Многие из них весьма примечательны (Орион, Кассиопея, Медведицы) и содержат множество интересных объектов, доступных не только профессиональным астрономам и любителям, но и обычным людям.

https://spacegid.com/constellations Интерактив, Космос онлайн!!!

Существует всего 8 групп, на которые делятся все участки звездного неба: Н. Л. де Лакайля, Байера, Большой медведицы, Водная, Геркулеса, Зодиакальная, Персея, Ориона. Обозначаются они первыми буквами тремя буквами своих названий на латыни: Lac, Bay, Wat, Zod, Urs, Per, Ori и Her.

Бывает две области расположения – северная, обозначаемая латинской буквой «N» и южная, в сокращении пишется как «S». Также в графе области представлены цифры от 1 до 4, которые подразумевают квадраты, на которые делится карта созвездий.

Контрольные вопросы

1. Что является центром небесной сферы?
2. Что такое зенит?
3. Что такое азимут
4. Выразить в угловой мере прямое восхождение, равное18 ч 36 мин

Задание для самостоятельной работы:

1. Посмотреть видео из списка литературы.
2. Ознакомиться с вопросами 1 и 3. Вопрос 2- выписать в тетрадь примеры 1,2,3
3. Письменно ответить на контрольные вопросы
4. Фотографию работы прислать в личном сообщении ВК https://vk.com/id139705283

На фотографии вверху должна быть фамилия, дата выдачи задания, группа, дисциплина. Например: «Иванов И.И, **15.02.2023,** группа ПКД 1/1, Астрономия».