

Тема урока

**«Астрономия, ее значение
и связь с другими
науками»**

План урока

1. Астрономия, ее связь с другими науками.
2. Структура и масштабы Вселенной.
3. Особенности астрономических методов исследования.
4. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.
5. Значение Астрономии.

1) Астрономия и ее связь с другими науками

- ▶ «Астрон» - звезда и «номос»-закон

Астрономия— фундаментальная наука, изучающая строение, движение, происхождение и развитие небесных тел, их систем и всей Вселенной в целом.

Астрономия как наука — важный вид человеческой деятельности, дающий систему знаний о закономерностях в развитии природы.

Цель астрономии — изучить происхождение, строение и эволюцию Вселенной

Предмет Астрономии

Предметом астрономии является:

- ▶ изучение Солнца и звёзд,
- ▶ планет и их спутников,
- ▶ комет, метеоритов и метеоров,
- ▶ туманностей,
- ▶ звёздных систем
- ▶ материи, заполняющей пространство между звёздами и планетами, в каком бы состоянии эта материя ни находилась.

Три основные задачи Астрономии

1. Изучение и объяснение видимых, а затем и действительных положений и движений небесных тел в пространстве, определение их размеров и формы.
2. Изучение строения небесных тел, исследование химического состава и физических условий (плотности, температуры и т.п.) на поверхности и в недрах небесных тел.
3. Решение проблем происхождения и развития, т.е. возможной дальнейшей судьбы отдельных небесных тел и их систем.
4. Помимо этих трёх, в последнее время выделяется и ещё одна задача: изучение наиболее общих свойств Вселенной, с дальнейшим построением теории Метагалактики (наблюдаемой части Вселенной).

Разделы Астрономии

Вопросы первой задачи решаются с помощью таких разделов астрономии:

1. *Астрометрия;*
2. *Теоретическая астрономия;*
3. *Небесная механика.*

Вопросы второй задачи решает раздел астрономии - *Астрофизика.*

Третья задача решается с помощью раздела *Космогония.*

Вопросы четвертой задачи решаются с помощью раздела *Космология.*

Разделы Астрономии

1. Астрометрия

Первый из разделов – *астрометрия* изучает видимые положения и движения светил, а также способы определения по ним географических координат и точного времени.

Делается это не так просто, как кажется на первый взгляд, поэтому астрометрия состоит из нескольких связанных между собой течений.

Течения астрометрии:

- ▶ сферическая астрометрия;
- ▶ фундаментальная астрометрия;
- ▶ практическая астрометрия.

Течения астрометрии:

- ▶ Сферическая астрометрия- разрабатывает математические методы определения видимых положений и движений небесных тел с помощью различных систем координат, а также теорию закономерных изменений координат светил со временем.

Течения астрометрии:

- ▶ Фундаментальная астрометрия- занимается определением координат небесных тел из наблюдений, составлением каталогов звёздных положений и определением числовых значений важнейших астрономических постоянных.

Течения астрометрии:

- ▶ Практическая астрометрия- излагает методы определения географических координат, азимутов направлений, точного времени и описывает применяемые при этом инструменты.

Разделы Астрономии

2. Теоретическая Астрономия

С помощью методов второго раздела – *теоретической астрономии*, определяются орбиты небесных тел по их видимым положениям и вычисляются видимые положения (эфемериды) небесных тел по известным элементам их орбит.

Теоретическая астрономия служит для построения компьютерных, математических и аналитических моделей описания небесных тел и явлений

Разделы Астрономии

3. Небесная механика

- ▶ *Небесная механика*, изучает законы движений небесных тел под действием сил всемирного тяготения, их массы и форму, а также устойчивость их систем.

Разделы Астрономии

4. Астрофизика

Астрофизика занимается изучением строения небесных тел, исследованием химического состава и физических условий (плотности, температуры и т.п.) на поверхности и в недрах небесных тел.

Разделы Астрономии

5. Космогония

- ▶ **Космогония** – раздел астрономии, изучающий происхождение и развитие небесных тел и их систем.

Поскольку все небесные тела возникают и развиваются, идеи об их эволюции тесно связаны с представлениями о природе этих тел вообще. При исследовании звезд и галактик используются результаты наблюдений многих сходных объектов, возникающих в разное время и находящихся на разных стадиях развития. В современной космогонии широко применяются законы физики и химии.

Разделы Астрономии

6. Космология

- ▶ Космология – раздел астрономии, изучающий происхождение, строение и эволюцию Вселенной как единого целого.

Выводы космологии основываются на законах физики и данных наблюдательной астрономии, а также на всей системе знаний определенной эпохи.

Интенсивно этот раздел астрономии стал развиваться в первой половине XX в., после разработки общей теории относительности *Альбертом Эйнштейном*.

2) Структура Вселенной

1. Солнечная система : наша Земля со своим спутником Луной, другие планеты и их спутники астероиды, кометы и малые планеты обращаются вокруг Солнца.

2. Галактика:

- ▶ Солнце и все другие звезды, видимые на небе, входят в огромную звездную систему – *Галактику «Млечный путь»*.
- ▶ Все космическое пространство заполнено электромагнитным излучением, гравитационными и магнитными полями.
- ▶ Между звездами в галактиках и между галактиками находится очень разреженное вещество в виде газа, пыли, отдельных молекул, атомов и ионов, атомных ядер и элементарных частиц.

3. Вселенная: множество других галактик, подобных нашей. Именно расположение и движение галактик определяет строение и структуру Вселенной в целом.

▶

Масштабы Вселенной

- ▶ Расстояние до ближайшего к Земле небесного тела - Луны составляет примерно 400000 км.
- ▶ Самая близкая к Солнечной системе звезда находится так далеко, что свет, который распространяется со скоростью 300 000 км/с, идет от нее до Земли более четырех лет.
- ▶ Звезды являются наиболее распространенным типом небесных тел, в одной только нашей Галактике их насчитывается несколько сотен миллиардов. Объем, занимаемый этой звездной системой, так велик, что свет может пересечь его только за 100 тыс. лет.
- ▶ Галактики так далеки друг от друга, что невооруженным глазом можно видеть лишь три ближайшие: две — в Южном полушарии, а с территории России всего одну — туманность Андромеды.
- ▶ От наиболее удаленных галактик свет доходит до Земли за 10 млрд лет.
- ▶ Значительная часть вещества звезд и галактик находится в таких условиях, создать которые в земных лабораториях невозможно.

3)Астрономические наблюдения

Основным способом исследования небесных объектов и явлений служат астрономические наблюдения.

Астрономические наблюдения — это целенаправленная и активная регистрация информации о процессах и явлениях, происходящих во Вселенной.

Такие наблюдения выступают основным источником знаний на эмпирическом уровне.

Обсерватории и телескопы

- ▶ Для проведения астрономических наблюдений и их обработки во многих странах созданы специальные научно-исследовательские учреждения — астрономические обсерватории.
- ▶ Оптические телескопы служат для собирания света исследуемых небесных тел и получения их изображения. Телескоп увеличивает угол зрения, под которым видны небесные тела, и собирает во много раз больше света, приходящего от светила, чем невооруженный глаз наблюдателя. Благодаря этому в телескоп можно рассматривать невидимые с Земли детали поверхности ближайших небесных тел, а также множество слабых звезд.

Виды телескопов

- ▶ Если в качестве объектива телескопа используется линза, то он называется *рефрактор* (от латинского слова refracto – преломляю),
- ▶ а если вогнутое зеркало, – то *рефлектор* (reflecto – отражаю).
- ▶ Помимо рефракторов и рефлекторов в настоящее время используются различные типы зеркально-линзовых телескопов, один из которых – *менисковый*.

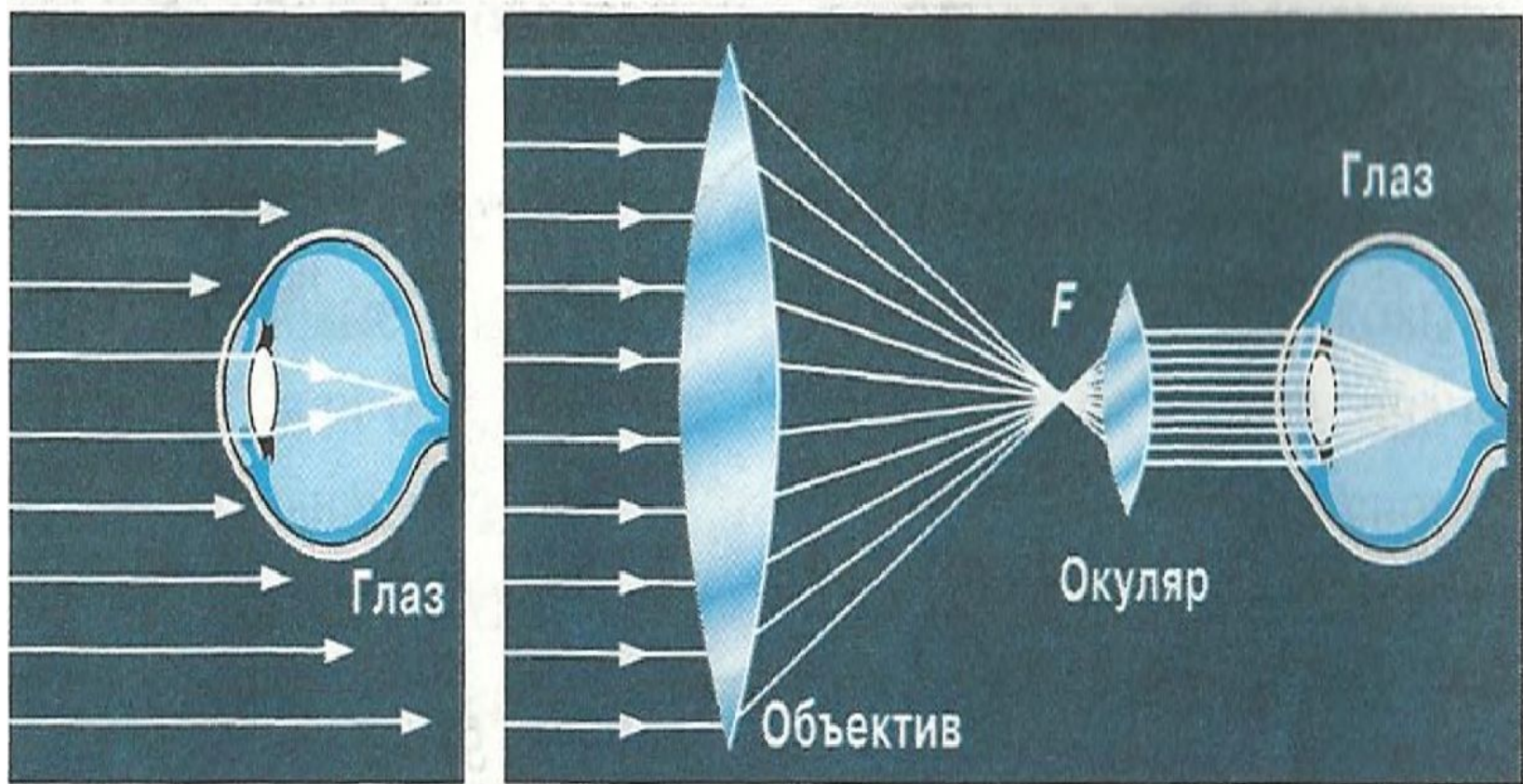


Рис. 1.4. Собираение света объективом телескопа

Рис. 1. Менисковый

Рис. 2. Построение изображения в телескопе

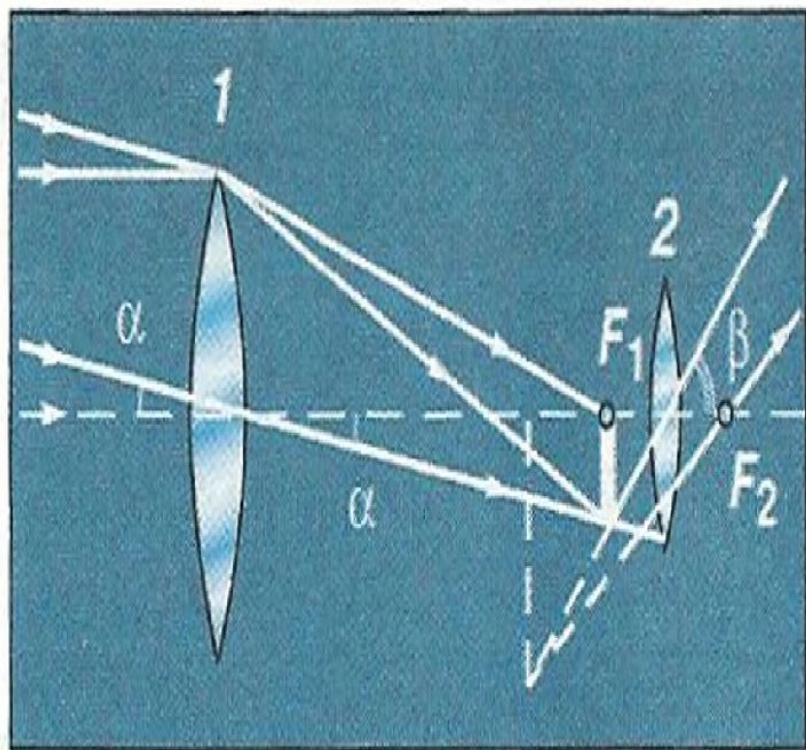
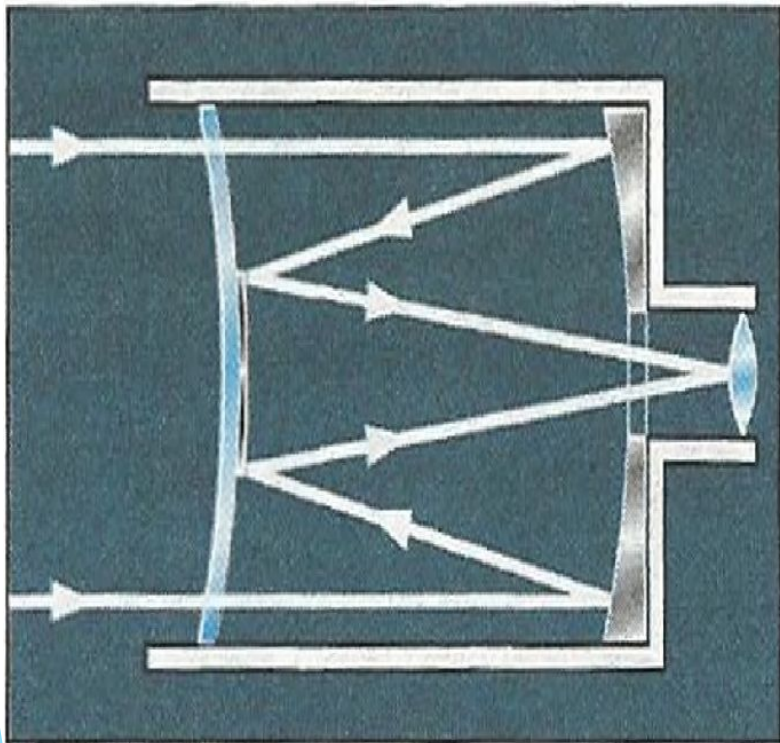
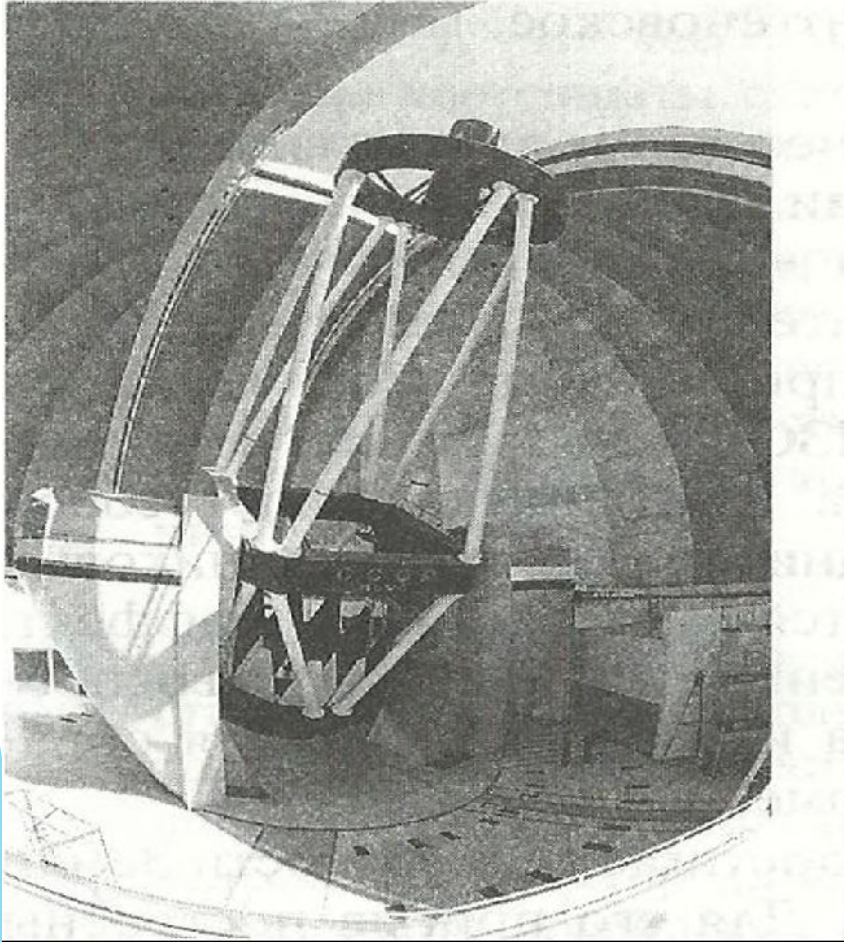


Рис. 1. Шестиметровый телескоп-рефлектор

Рис. 2. Радиотелескоп



4) Особенности астрономии и ее методов

Огромные пространственно-временные масштабы изучаемых объектов и явлений определяют отличительные особенности астрономии.

Сведения о том, что происходит за пределами Земли в космическом пространстве, ученые получают главным образом на основе приходящего от этих объектов света и других видов излучения.

Наблюдения – основной источник информации в астрономии

Эта *первая особенность* астрономии отличает ее от других естественных наук (например, физики или химии), где значительную роль играют опыты, эксперименты. Возможности проведения экспериментов за пределами Земли появились лишь благодаря космонавтике. Но и в этих случаях речь идет о проведении экспериментальных исследований небольшого масштаба, таких, например, как изучение химического состава лунных или марсианских пород. Трудно представить себе эксперименты над планетой в целом, звездой или галактикой.

Вторая особенность

- ▶ *Вторая особенность* объясняется значительной продолжительностью целого ряда изучаемых в астрономии явлений (от сотен до миллионов и миллиардов лет). Поэтому непосредственно наблюдать происходящие изменения невозможно. Когда изменения происходят особенно медленно, приходится проводить наблюдения многих родственных между собой объектов, например звезд. Основные сведения об эволюции звезд получены именно таким способом.

Третья особенность

- ▶ *Третья особенность* астрономии обусловлена необходимостью указать положение небесных тел в пространстве (их координаты) и невозможностью различить, какое из них находится ближе, а какое дальше от нас. На первый взгляд все наблюдаемые светила кажутся нам одинаково далекими.

5) Значение астрономии:

1. Формирование научного мировоззрения.
2. Методы ориентировки, разрабатываемые практической астрономией, применяются в мореплавании, авиации и космонавтике.
3. Требования к точности определения координат небесных объектов (звезд, квазаров, пульсаров) значительно возросли в связи с тем, что по ним ориентируются космические автоматические аппараты, скорости которых и покоряемые расстояния несоизмеримы с земными.
4. В связи с освоением тел Солнечной системы возникает необходимость составления подробных карт Луны, Марса, Венеры.
5. Работа службы времени также связана с астрономией. В задачи данной службы входят определение, хранение и передача сигналов точного времени, что не потеряло актуальности и сейчас. Атомные часы, точность хода которых достигает 10–13 с, позволяют изучать годовые и вековые изменения вращения Земли, а значит, вносить поправки в единицы измерения времени.
6. Изучение отклонений орбит искусственных спутников Земли (ИСЗ) от расчетных. Изменение высоты полета ИСЗ над земной поверхностью зависит от средней плотности залегающих пород, что указывает на районы поиска нефти, газа или железной руды.

Главные выводы

- ▶ 1. Астрономия – фундаментальная наука, изучающая физические тела, явления и процессы, происходящие во Вселенной.
- ▶ 2. Астрономия состоит из ряда разделов, например небесная механика, астрофизика, космология и др.
- ▶ 3. Основной способ исследования небесных объектов – астрономические наблюдения, выполняемые с помощью современных наземных и космических телескопов.
- ▶ 4. Основное назначение астрономии – формирование научного мировоззрения людей.

Домашнее задание

- ▶ 1. Записи в тетради.
- ▶ Б.А.Воронцов-Вельяминов, Е.К.Страут. Астрономия 11 класс, Параграф 1,2.