



Министерство образования и науки Самарской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение
Самарской области
«САМАРСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(ГБПОУ «СЭК»)

Методические материалы открытого урока
на тему: «Наша Галактика – Млечный Путь»

Ахмедова А.С.

Самара, 2021

1. Паспорт урока

Ф.И.О преподавателя: Ахмедова Анна Сергеевна

Образовательное учреждение: ГБПОУ «Самарский энергетический колледж»

Предмет: Астрономия

Курс: 1

Тема: «Наша Галактика – Млечный Путь»

Цель: Сформировать общие представления о структуре и составе нашей Галактики, изучить природу межзвездной среды, туманностей, их роль в процессах звездообразования.

Планируемые результаты:

Предметные:

- описывать строение и структура Галактики, перечислять объекты плоской и сферической подсистем;
- пояснять движение и расположение Солнца в Галактике;
- получают возможность научиться оценивать размеры Галактики, характеризовать ядро и спиральные рукава Галактики, а также процесс ее вращения;
- пояснять сущность проблемы поиска скрытой массы;
- научатся описывать процесс формирования звезд из холодных газопылевых облаков, определять источник возникновения планетарных туманностей как остатки вспышек сверхновых;
- характеризовать виды туманностей;
- получают возможность научиться характеризовать радиоизлучение межзвездного вещества и его состав, области звездообразования;
- описывать методы обнаружения органических молекул;
- раскрывать взаимосвязь звезд и межзвездной среды;
- пояснять значение магнитных полей Галактики.

Метапредметные:

- познавательные – выдвигать и сравнивать гипотезы относительно природы скрытой массы; представлять информацию о структуре Галактики в различных формах (графической, табличной и т.д.); классифицировать объекты межзвездной среды; анализировать характеристики светлых туманностей;
- регулятивные – соотносить визуально наблюдаемые характеристики Галактики и ее структурные элементы; выполнить самостоятельную работу в соответствии с инструкцией; соотносить законы и закономерности, полученные в курсе физики, для объяснения различных механизмов излучения;
- коммуникативные – выражать логически верные обоснованные высказывания; представлять результаты самостоятельной работы.

Личностные:

- организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы;
- формулировать высказывания относительно возможности познания окружающего мира.

Тип урока: Изучение нового материала.

Форма урока: Групповая работа в сочетании с индивидуальной.

Технология обучения: Развитие критического мышления.

Оборудование или оснащение урока: электронная презентация, карта звездного неба

2. Организационная структура урока

| Этап урока | Содержание деятельности преподавателя | Содержание деятельности обучающегося | Формируемые способы деятельности |
|---|--|--|--|
| <p>I. Организационно-мотивационный этап</p> | <p><i>Приветствие. Проверка готовности обучающихся к занятию. Создание в классе атмосферы психологического комфорта.</i></p> <p>Добрый день. Сегодня мы переходим к изучению нового раздела: «Строение и эволюция Вселенной». И первая тема которую мы изучим, звучит так: «Наша Галактика – Млечный Путь».</p> <p>Цель нашего занятия: Сформировать общие представления о структуре и составе нашей Галактики, изучить природу межзвездной среды, туманностей, их роль в процессах звездообразования.</p> | <p>Настраиваются на учебную деятельность.</p> <p>Высказывают свое мнение, приводя обоснования</p> | <p>Построение логичных устных высказываний</p> |
| <p>II. Актуализация знаний учащихся</p> | <p>Прежде, чем мы начнем, давайте повторим изученный ранее материал.</p> <p>Как определяют расстояния до звёзд?</p> <p>От чего зависит цвет звезды?</p> <p>В чём главная причина различия спектров звёзд?</p> <p>От чего зависит светимость звезды?</p> <p>В качестве домашнего задания мы могли подготовить сообщения о методе микролинзирования и проблемах поиска скрытой массы. Представьте сообщения и</p> | <p>Отвечают на вопросы</p> <p>Желающие представляют доклады: «Метод микролинзирования, границы и результаты его применения»; «Проблема скрытой массы».</p> | <p>Построение научно обоснованных устных высказываний.</p> <p>Работа со справочной информацией</p> |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | <p>поясните, как данный метод позволяет исследовать проблему темной материи.</p> | | |
| <p>III. Выявление затруднения и формулировка целей деятельности</p> | <p>Каждый из вас не раз наблюдал красоту звездного неба. Насколько равномерное распределение звезд вы наблюдаете? Опишите вид звездного неба. Перед вами карта звездного неба. Охарактеризуйте расположение звезд на небе и положение Млечного Пути.</p> <p>Млечный Путь - проекция нашей Галактики на небесную сферу.</p> <p>Тема нашего сегодняшнего занятия - «Наша Галактика – Млечный Путь».</p> <p>Какие сведения вам известны о Галактике, в которую входит и Солнце с планетной системой? На какие вопросы вы хотели бы ответить, впервые характеризуя Галактику?</p> <p>Что вам известно о физических особенностях межзвездной среды, пыли, газа, космических лучей, магнитных полей и излучений?</p> <p>Какие из известных вам методов астрономических исследований позволяют получить информацию об объектах Галактики?</p> | <p>Отвечают на вопросы, используя опыт наблюдения звездного неба.</p> <p>В ходе описания вида звездного неба совместно с преподавателем акцентируют внимание на наличии полосы — Млечного Пути.</p> <p>В процессе обсуждения делают вывод о том, что Млечный Путь тянется по обоим небесным полушариям, наклонен к экватору, не имеет резко очерченных границ, обладает различной шириной и яркостью на различных участках; по мере удаления в обе стороны от Млечного Пути число звезд значительно сокращается; наибольшую яркость и насыщенность звездами имеет направление в созвездие Стрельца. Формулируют знания, полученные ранее, о нашей Галактике.</p> <p>Формулируют вопросы, в совместном обсуждении с преподавателем формулируют основную цель урока: изучение строения и состава Галактики.</p> <p>Высказывают предположения, совместно с преподавателем акцентируют внимание на участии отдельных составляющих в гравитационном взаимодействии, обладании массой и т. д.</p> <p>В обсуждении указывают на использование визуальных методов исследования в различных</p> | <p>Выдвижение гипотез.</p> <p>Постановка цели</p> |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | | <p>диапазонах, спектроскопического анализа, моделирования.</p> <p>Входе обсуждения в совместной беседе с преподавателем приходят к формулировке следующих проблемных вопросов:</p> <p>Равномерно ли распределено межзвездное вещество в Галактике?</p> <p>Как влияет межзвездное вещество на процесс звездообразования?</p> <p>Как взаимодействует межзвездное вещество со звездами и их излучением?</p> | |
| <p>IV. Открытие нового знания учащимися</p> | <p><i>Организует обсуждение Млечного Пути как проекции Галактики на небесную сферу.</i></p> <p>Все ли объекты, наблюдаемые нами, относятся к Галактике? Какими методами можно определить эту принадлежность?</p> <p>Наша Галактика - не единственная. Другие галактики наблюдаемы, их можно отделить от объектов нашей Галактики. Но как же изучить структуру, если мы находимся внутри? Предложите методы, которыми можно воспользоваться для изучения структуры Галактики.</p> <p>Исследования Галактики имеют длительную историю, начиная от ее «открытия» Г. Галилеем, изучения В. Гершелем, В. Я. Струве, Б. А.</p> | <p>Участвуют в обсуждении, используя рисунок 6.1 учебника и карту звездного неба, анализируют вид Галактики в проекции на небесную сферу для земного наблюдателя; обсуждают понятия «галактический экватор», «галактическая плоскость» и «галактические полюса».</p> <p>Используя рис. 2 цветной вклейки учебника, выдвигают предположения, приходят к выводу о возможности наблюдения цефеид. Под руководством преподавателя обнаруживают Туманность Андромеды. Выдвигают предположения, в совместной беседе с преподавателем приходят к выводу о необходимости использования телескопов, осуществляющих наблюдения в различных</p> | <p>Работа с текстом научного содержания.</p> <p>Планирование и коррекция деятельности.</p> <p>Интерпретация информации, представленной в различных формах</p> |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | <p>Воронцовым-Вельяминовым и другими. В результате создана модель, позволяющая объяснить многие ее наблюдаемые характеристики. С ней мы ознакомимся, самостоятельно работая с учебником.</p> <p><i>Организует обсуждение результатов выполнения задания.</i></p> <p>Звезды долгое время считались неподвижными. Но благодаря астрономическим методам обнаружили движение, которое было названо собственным движением звезд. Какими методами можно обнаружить это движение?</p> <p><i>Организует обсуждение.</i></p> <p><i>Предлагает выполнить самостоятельное задание</i></p> | <p>диапазонах ЭМВ, косвенные методы расчета параметров на основе прямых измерений светимости звезд, спектра и т. д., сравнение со структурой других галактик.</p> <p>Представляют результаты выполнения задания. Высказывают предположения, среди которых сравнение вида созвездий в различные периоды времени, фотографирование одного и того же участка звездного неба через определенные промежутки времени, измерение лучевой скорости, определяемой по эффекту Доплера.</p> <p>Представляют результаты самостоятельной работы</p> | |
| <p>V. Включение нового знания в систему</p> | <p>Сделайте вывод о причинах существования скоплений двух типов и следствиях существования в Галактике звездных скоплений и ассоциаций различного возраста.</p> <p>Сделайте вывод о характере движения и вращения Галактики и отдельных ее элементов.</p> <p><i>Организует обсуждение результатов работы, обращает внимание на рассогласование выявленных зависимостей скоростей вращения звезд от расстояния до центра Галактики и наблюдаемым распределением звезд, что свидетельствует о существовании</i></p> | <p>Делают вывод о формировании звезд группами, непрерывности процесса звездообразования, продолжении процесса звездообразования и в настоящее время, эволюции Галактики как процессе звездообразования в ней.</p> <p>Формулируют вывод о вращении галактического диска, различии периодов вращения в зависимости от расстояния от центра, вращении Галактики не как твердого тела, характере зависимости скорости от расстояния до центра. Представляют результаты работы.</p> | <p>Анализ информации, представленной в различных видах. Интерпретация научной информации.</p> <p>Формулировка выводов.</p> <p>Презентация результатов работы.</p> |

| | | | |
|----------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|
| | <i>ненаблюдаемой материи, в 10 раз превышающей массу видимых звезд, - темной материи, скрытой массы - короны Галактики</i> | | |
| VI. Рефлексия деятельности | <p>Открытие короны Галактики не приводит к изменению представлений о строении остальной части Галактики и процессов, происходящих с ними. Для решения каких вопросов и проблем астрономии значимо существование и количество «скрытой массы»?</p> <p>Какие новые понятия и определения сегодня вы для себя открыли?</p> <p>Как изменились ваши представления об окружающем мегамире после сегодняшнего занятия?</p> <p>Какие вопросы у вас появились в ходе рассмотрения вопросов строения и состава Галактики?</p> | Отвечают на рефлексивные вопросы | Саморефлексия деятельности на уроке |
| VII. Домашнее задание | Учебник, § 25.1, 25.2, 25.3, 25.4. Темы докладов (по желанию): «Открытие гравитационных волн», «Особенности галактик Маркаряна», «Сейфертовские галактики», «Открытие квазаров» | Записывают домашнее задание | |

3. Приложения

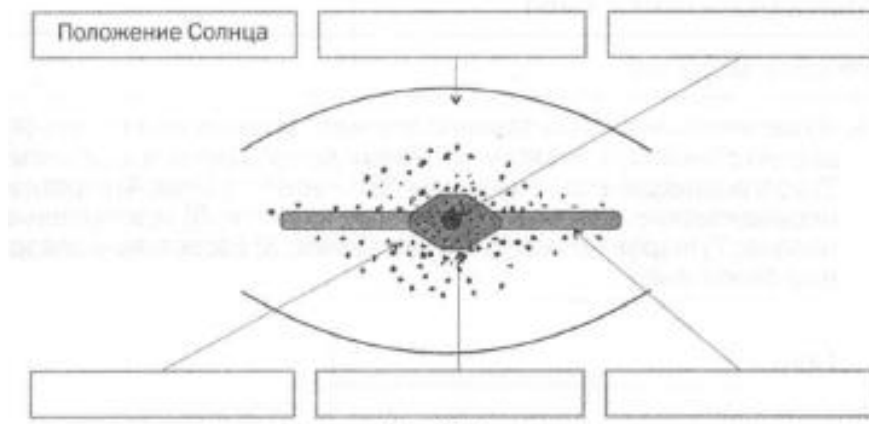
Приложение 1

Практическая работа. Наша Галактика – Млечный Путь

Задание 1. Закончите предложения.

- Галактика — _____
- Млечный Путь — это _____
- Наиболее плотная центральная область нашей Галактики расположена в созвездии _____ и называется _____
- Группы из большого числа звезд в Галактике называют _____, примером которых являются _____

Задание 2. На рисунке показано строение нашей Галактики. Укажите положение Солнца в Галактике и основные ее структурные элементы: ядро, диск, гало, корону, центральное сгущение (балдж).



Задание 3. Изобразите схематично нашу Галактику в виде «сверху» и стрелками укажите положение Солнца, ядро, спиральные рукава.

Задание 4. Заполните таблицу, содержащую общие сведения о Галактике.

| Характеристики Галактики | Численные значения |
|---|--------------------|
| Размер (диаметр), кпк | |
| Расстояние Солнце от центра Галактики, кпк | |
| Линейная скорость обращения вокруг ядра (на расстоянии от центра Галактики до Солнца), км/с | |
| Период обращения (полный оборот Солнца и звезд в его окрестностях вокруг центра Галактики), млн лет | |
| Масса (в массах Солнца) | |
| Возраст, млрд лет | |

Задание 5. Из перечисленного состава «населения» Галактики выпишите отдельно объекты, относящиеся к гало и диску: 1) красные гиганты; 2) долго периодические цефеиды; 3) голубые гиганты; 4) короткопериодические цефеиды; 5) красные карлики; 6) газопылевые облака; 7) шаровые звездные скопления; 8) рассеянные звездные скопления.

Гало — _____

Диск — _____

Задание 6. Из перечисленных ниже вычеркните объекты, не входящие в межзвездную среду: водород, бактерии, мелкие частицы пыли, водяной пар, электромагнитное излучение, гелий, ядра тяжелых элементов.

Задание 7. Заполните таблицу физических характеристик межзвездного газа в различных состояниях.

| Характеристики | Состояние газа | | |
|---------------------------|----------------|-----------|--------------|
| | Ионизированный | Атомарный | Молекулярный |
| Температура, К | | | |
| Методы наблюдения | | | |
| Структура | | | |
| Расположение в галактиках | | | |

Задание 8. Определите массу Большой газопылевой туманности в Орионе, если ее видимые размеры $d = 1^\circ$, расстояние до нее $r = 400$ пк, а плотность газопылевой среды $\rho = 10^{-19}$ кг/м³.

Задание 9. Какова примерная масса межзвездного вещества нашей Галактики?

“Наша Галактика – Млечный Путь”

Цель: Сформировать общие представления о структуре и составе нашей Галактики, изучить природу межзвездной среды, туманностей, их роль в процессах звездообразования.

Повторение:

Как определяют расстояния до звёзд?

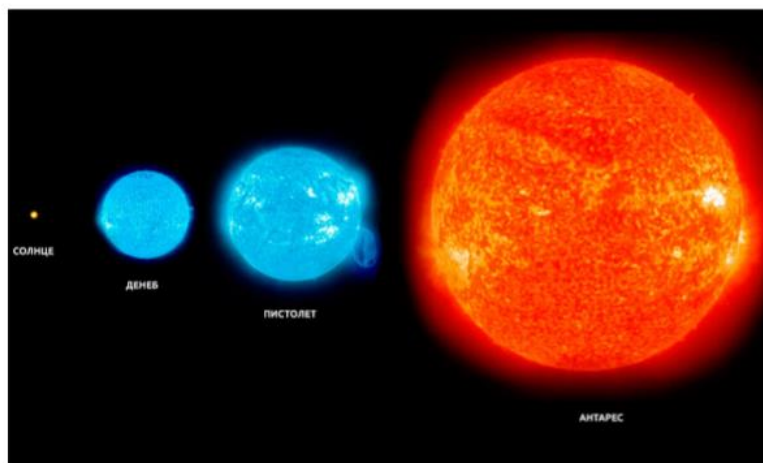
От чего зависит цвет звезды?



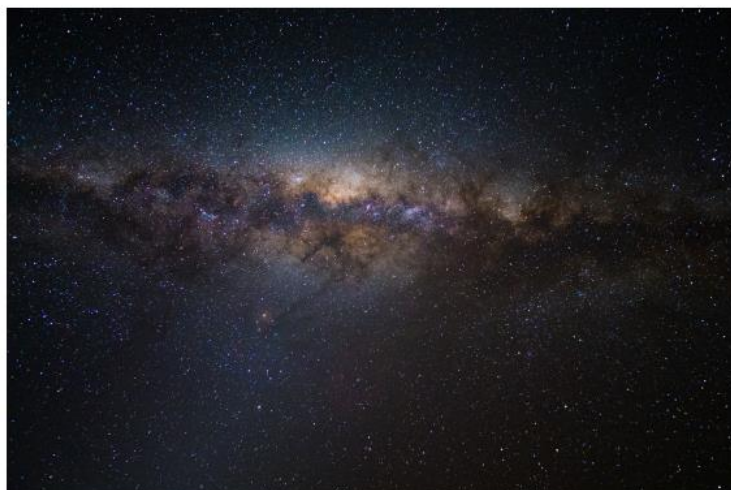
Повторение:

В чём главная причина различия спектров звёзд?

От чего зависит светимость звезды?



Млечный Путь



Строение Галактики



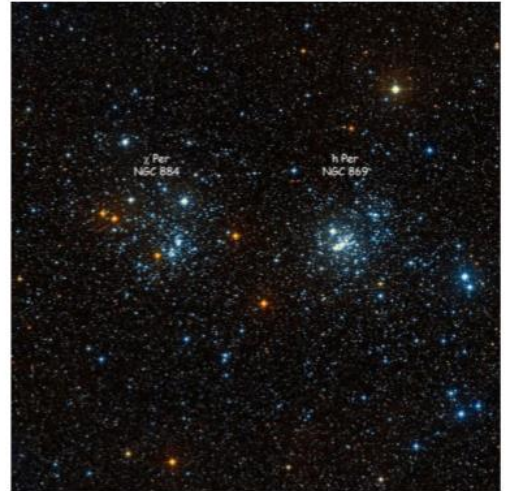
Звездные скопления



Звездные скопления



Скопление Плеяды в созвездии
Тельца



Рассеянные скопления χ и η Персея

Шарообразное скопление



Межзвездный газ



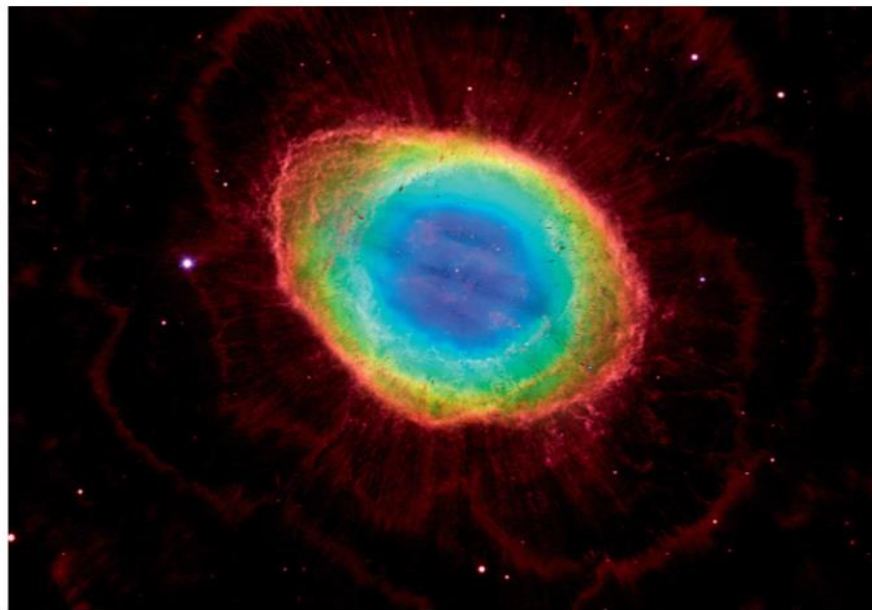
Туманность ОРИОНА



NGC 1514 – планетарная туманность в созвездии Телец



Планетарная туманность «Кольцо» (M 57) в созвездии Лиры



Темная туманность “Конская голова” в созвездии Ориона



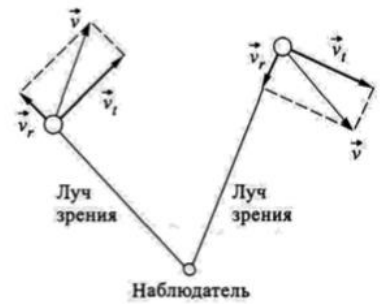
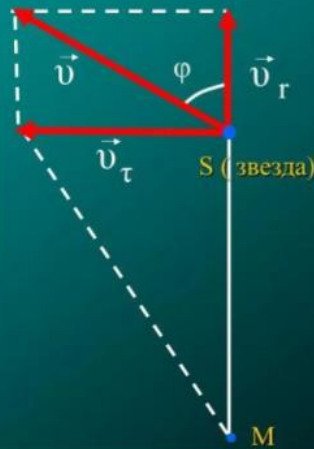
Лучевая и тангенциальная скорость

Пространственная скорость звёзд \vec{v}

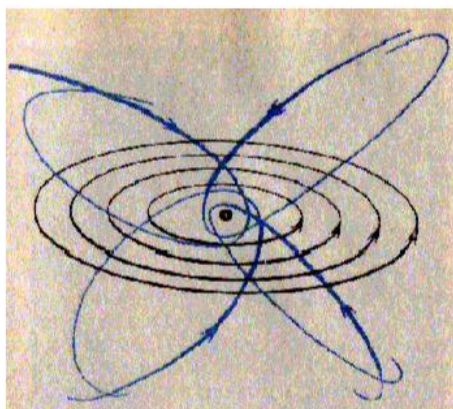
\vec{v}_τ -тангенциальная скорость

\vec{v}_r -лучевая скорость

$$v = \sqrt{v_\tau^2 + v_r^2}$$



Движение звезд диска



Рефлексия

Какие новые понятия и определения сегодня вы для себя открыли?

Как изменились ваши представления об окружающем мегамире после сегодняшнего занятия?

Какие вопросы у вас появились в ходе рассмотрения вопросов строения и состава Галактики?



Учебник, § 25.1, 25.2, 25.3, 25.4.

Темы докладов (по желанию):

- «Открытие гравитационных волн»,
- «Особенности галактик Маркаряна»,
- «Сейфертовские галактики»,
- «Открытие квазаров»

