**Задание по астрофизике на 2 урока 11 кл.**

**(27.04-30.04)**

Срок сдачи: 28 апреля

**Урок 1 по** теме: «**Другие звездные системы - Галактики**»

- просмотрите полезную информацию по видеоуроку

<https://youtu.be/h6pAjHvH4eI>

- ознакомьтесь с дополнительной информацией по этой теме:

1. **Гала́ктика** (др.-греч. γᾰλαξίας «Млечный Путь» от др.-греч. γάλα, γάλακτος «молоко») — гравитационно-связанная система из звёзд и звёздных скоплений, межзвёздного газа и пыли, и тёмной материи. Все объекты в составе галактики участвуют в движении относительно общего центра масс.
2. Галактикой называется большая система из звезд, межзвездного газа, пыли, темной материи и, возможно, темной энергии, связанная силами гравитационного взаимодействия. Количество звезд и размеры галактик могут быть различными. Как правило галактики содержат от нескольких миллионов до нескольких триллионов звезд. Кроме обычных звезд и межзвездной среды галактики также содержат различные туманности. Размеры галактик от нескольких тысяч до нескольких сотен тысяч световых лет. А расстояние между галактиками достигает миллионов световых лет.

Около 90 % массы галактик приходится на долю темной материи и энергии. Природа этих невидимых компонентов пока не изучена. Существуют свидетельства того, что в центре многих галактик находятся сверхмассивные чёрные дыры. Пространство между галактиками практически не содержит вещества и имеет среднюю плотностью меньше одного атома на кубический метр. Предположительно, в видимой части вселенной находится около 100 млрд. галактик.

В 1925 году существуют несколько **видов галактик**:

* **Эллиптические галактики** - класс галактик с четко выраженной сферической структурой и уменьшающейся к краям яркостью. Они сравнительно медленно вращаются, заметное вращение наблюдается только у галактик со значительным сжатием. В таких галактиках нет пылевой материи, которая в тех галактиках, в которых она имеется, видна как тёмные полосы на непрерывном фоне звёзд галактики. Поэтому внешне эллиптические галактики отличаются друг от друга в основном одной чертой — большим или меньшим сжатием.
* **Спиральные галактики** названы так, потому что имеют внутри диска яркие рукава звёздного происхождения, которые почти логарифмически простираются из балджа (почти сферического утолщения в центре галактики). Спиральные галактики имеют центральное сгущение и несколько спиральных ветвей, или рукавов, которые имеют голубоватый цвет, так как в них присутствует много молодых гигантских звезд. Эти звезды возбуждают свечение диффузных газовых туманностей, разбросанных вместе с пылевыми облаками вдоль спиральных ветвей. Диск спиральной галактики обычно окружён большим сфероидальным гало (светящееся кольцо вокруг объекта; оптический феномен), состоящим из старых звёзд второго поколения. Все спиральные галактики вращаются со значительными скоростями, поэтому звезды, пыль и газы сосредоточены у них в узком диске. Обилие газовых и пылевых облаков и присутствие ярких голубых гигантов говорит об активных процессах звездообразования, происходящих в спиральных рукавах этих галактик.
* **Линзообразные галактики** - это промежуточный тип между спиральными и эллиптическими. У них есть балдж, гало и диск, но нет спиральных рукавов. Их примерно 20% среди всех звездных систем. В этих галактиках яркое основное тело - линза, окружено слабым ореолом. Иногда линза имеет вокруг себя кольцо.
* **Неправильные галактики** — это галактики, которые не обнаруживают ни спиральной ни эллиптической структуры. Чаще всего такие галактики имеют хаотичную форму без ярко выраженного ядра и спиральных ветвей. В процентном отношении составляют одну четверть от всех галактик. Большинство неправильных галактик в прошлом являлись спиральными или эллиптическими, но были деформированы гравитационными силами.

Наша галактика относится к спиральным.

1. **Эволюция галактик**

Образование галактик рассматривают как естественный этап эволюции Вселенной, происходящий под действием гравитационных сил. По-видимому, около 14 млрд лет назад в первичном веществе началось обособление протоскоплений (прото от греческого - первый). В протоскоплениях в ходе разнообразных динамических процессов происходило выделение групп галактик. Многообразие форм галактик связано с разнообразием начальных условий образования галактик.

Возраст галактик равен примерно возрасту Вселенной. Одним из секретов астрономии остаётся вопрос о том, что из себя представляют ядра галактик. Очень важным открытием явилось то, что некоторые ядра галактик активны. Это открытие было неожиданным. Раньше считалось, что ядро галактики – это не больше чем скопление сотен миллионов звёзд. Оказалось что и оптическое и радиоизлучение некоторых галактических ядер может меняться за несколько месяцев. Это означает, что в течении короткого времени из ядер освобождается огромное количество энергии, в сотни раз превышающее то, которое освобождается при вспышке сверхновой. Такие ядра получили название «активных», а процессы происходящие в них «активность».

В1963 году были обнаружены объекты нового типа, находящиеся за приделами нашей галактики. Эти объекты имеют звездообразный вид. Со временем выяснили, что их светимость во много десятков раз превосходит светимость галактик! Самое удивительное то, что их яркость меняется. Мощность их излучения в тысячи раз превосходит мощность излучения активных ядер. Эти объекты назвали квазарами. Сейчас считается что ядра некоторых галактик представляют собой квазары.

* **Квазары** это класс внегалактических объектов, отличающихся очень высокой светимостью и настолько малым угловым размером, что в течение нескольких лет после открытия их не удавалось отличить от — звёзд.

В научной статье, опубликованной 4 сентября в журнале Nature, ученые сообщают о том, что благодаря полученным с помощью телескопов данным они смогли обнаружить, что наша галактика является неотъемлемой частью галактического сверхскопления. Это скопление настолько огромно, что ученые, которые составили его карту, дали ему название Laniakea, что с гавайского означает «необъятные небеса».

1. Галактики распределяются во Вселенной совсем не беспорядочно. Они образуются в группы, которые называются скоплениями (кластерами), и проведенные исследования этих скоплений показывают, что хотя каждую из галактик той или иной группы можно отделить друг от друга, границы между ними очень неясные, что могло бы говорить о том, что они являются одной частью данной группы. В свою очередь, огромные галактические скопления поделены на более мелкие группы из нескольких десятков галактик. Ученые приводят аналогию, говоря о том, что распределение галактик в некоторой степени похоже на города и страны, где каждый объект в общем и целом является частью более крупной группы

Учеными было установлено, что Laniakea, галактическое сверхскопление, в котором находится наша галактика, простирается на более 500 миллионов световых лет. Более того, по приблизительным меркам, масса сверхскопления, в котором в общей степени находится более 100 000 различных галактик (включая Млечный Путь), равна массе 100 миллионов миллиардов Солнц. Что касается расположения нашей родной галактики, то она находится на задворках галактического сверхскопления. Астрономы из Национальной радиоастрономической обсерватории (США) и их коллеги объясняют, что для документирования существования галактического сверхскопления Laniakea они использовали телескопы. На базе собранных данных они смогли создать трехмерную карту движения галактик. Само же движение галактик вызывается гравитационными силами находящихся возле них межгалактических структур.

В общем и целом ученые проанализировали движение 8 тысяч галактик. Собранные данные помогут исследователям лучше понять распределение гравитационных сил во Вселенной.

По утверждениям ТАСС (Информационное Агентство России)

Наша галактика Млечный Путь имеет гораздо большие размеры, чем считалось ранее, - не 100, а 150 тыс. световых лет. К такому выводу пришла группа астрономов на основании данных, собранных во время "Слоановского цифрового небесного обзора" - программы исследования изображений и спектров звезд и галактик с помощью 2,5-метрового телескопа обсерватории "Апачи-Пойнт" в штате Нью-Мексико. Как отметил профессор астрономии Джеймс Пасачофф, ранее предполагалось, что Солнце находится примерно в двух третях расстояния от центра галактики до ее края. Новые исследования показали, что Солнце находится примерно на полпути между ядром галактики и ее краем. Таким образом, наша галактика оказалось гораздо больших размеров, чем считалось прежде. Кроме того, выяснилось, что галактика - отнюдь не плоский диск, она имеет гораздо более сложную форму, заявила руководитель группы исследователей, профессор физики Хейди Ньюберг. По ее выводам, окраинные области галактики имеют волнистую форму, что подкрепляет ранее выдвигавшуюся теорию, согласно которой наша галактика в далеком прошлом столкнулась с карликовой галактикой. Не исключено также, что волнистая структура окраинных областей - результат воздействия загадочной «темной материи».

1. Исследователи рассказывают о недавно открытом классе галактик.

Не так давно был обнаружен совершенно новый класс гигантских спиральных галактик. На протяжении долгого времени они были неизвестны, поскольку скрывались за различными космическими структурами или же просто были недоступными для наблюдения из-за своего местоположения. Как выяснили ученые в ходе своего исследования, такие галактики как минимум в 14 раз более яркие по сравнению с нашей собственной галактикой Млечный Путь.

Открытие было сделано после повторного изучения архивной базы данных NASA. Речь идет об архиве IPAC Extragalactic Database (NED), который вмещает данные о 100 миллионах галактик. В него также входят данные, полученные в ходе исследований телескопов Спитцер, WISE, а также Слоановского цифрового обзора неба. В рамках исследования ученые обнаружили в общей сложности 53 гигантские яркие галактики, которые можно отнести к новому классу.

По оценкам ученых, такие галактики производят в 30 раз больше звезд, чем наш Млечный Путь.

Используя видеофрагменты и вышеизложенную информацию, в рабочей тетради изобразите схемы галактик и подпишите основные элементы, напишите особенности этих звездных систем.

**Урок 2 ЗАДАНИЕ.**

Составьте кроссворд по теме: « **Другие звездные системы - Галактики»**, используя вышеприведенную информацию.

В кроссворде должно быть любое **общее** **слово**, относящееся к теме урока, а другие слова дочерние ему. Кроссворд должен быть не меньше 10 слов. Необходимо привести сетку, в которую вписываются слова и задания по вертикале и горизонтали и прописать задания к кроссворду.

**Форма контроля: оценка за кроссворд.**

Выполните задание письменно (на двойном листочке, на лицевой стороне которого напишите: Кроссворд по теме… ученицы(ка) средней школы № 25

Фамилия Имя»).

**Конспект сдавать не нужно.**