



# *Повторение пройденного*

- История возникновения нанотехнологий.*
- Нанотехнологии в медицине.*
- Нанотехнологии в космосе.*



# *Тема урока:*



*Мир звезд. Расстояние до звезд.  
Планеты земной группы и планеты-гиганты.  
Солнечная система. Наша Галактика. Квазары.  
Освоение космоса и космические перспективы  
человечества.*



# *Вы узнаете:*



- *Изучение видимых и действительных положений и движений небесных тел;*
- *Определение их размеров и форм на основе этих данных.*
- *Определение физического строения, химического состава небесных тел, их физического состояния (давление, температура, плотность).*
- *Решение проблем возникновения и будущего развития небесных тел и их систем.*



# Астрономия



- *Современные достижения в исследовании законов природы привели к тому, что человек значительно углубил понимание природы и уже приблизительно определяет границы между многими науками. На основе последних достижений астрономии его исследовательские объекты могут варьироваться от невидимой материи до живых организмов в космосе. Если физика - это наука, которая изучает самые основные, наиболее общие и фундаментальные закономерности природы, то астрономию можно назвать наукой, изучающей Вселенную с использованием методов физики.*
- *Астрономия - наука, изучающая физическое строение, возникновение, движение и развитие небесных тел, их систем и Вселенной. Слово «астрономия» происходит от двух греческих слов: «астрон» - звезда и «номос» - закон.*



# Планеты земной группы и планеты гиганты

*И так, давайте сначала рассмотрим что обращается вокруг нашего с вами Солнца: Восемь крупных планет и их спутники; Планеты карлики; Сотни тысяч астероидов; Кометы; Твердые частицы – метеороиды; Частички пыли. Масса Солнца в 740 раз превышает массу всех планет. Поэтому оно своим сильным гравитационным полем удерживает планеты около себя. Температура поверхности Солнца около 6000К, поэтому оно излучает собственный свет. Планеты освещаются Солнцем и светят отраженным светом. Планеты вращаются вокруг Солнца в том же направлении, что и Солнце вокруг своей оси. Планеты земной группы – планеты, движущиеся внутри пояса астероидов (Меркурий, Венера, Земля и Марс). Наибольшие планеты по размерам и массам (а самая крупная планета земной группы- это Земля): Они имеют твердую поверхность. Состоят в основном из химических элементов. И имеют более сравнительную высокую плотность, близкую к плотности Земли -  $5,5 \text{ г/см}^3$ . А также обладают атмосферами- кроме Меркурия.*

*Т.к. в атмосфере содержится углекислый газ, поэтому на поверхности Венеры и Земли действует парниковый эффект. На Венере углекислый газ не пропускает наружу в космическое пространство инфракрасные лучи и поверхность не охлаждается. Температура поверхности Венеры – почти  $500^\circ$ .*





# Планеты земной группы и планеты гиганты

- *Высокая плотность*
- *Состоят преимущественно из камня и металла*
- *Обладают небольшими размерами*
- *Вращаются вокруг своей оси с низкой скоростью*
- *Имеют небольшое количество спутников (Земля и Марс)*

Система TRAPPIST-1							
	b	c	d	e	f	g	h
Период обращения в днях	1,51	2,42	4,05	6,10	9,21	12,35	~20
Расстояние до звезды в астрономических единицах	0,011	0,015	0,021	0,028	0,037	0,045	~0,06
Радиус планеты относительно земного	1,09	1,06	0,77	0,92	1,04	1,13	0,76
Масса планеты относительно земной	0,85	1,38	0,41	0,62	0,68	1,34	—

Солнечная система				
землеподобные планеты				
	Меркурий	Венера	Земля	Марс
Период обращения в днях	87,97	224,70	365,26	686,98
Расстояние до звезды в астрономических единицах	0,387	0,723	1,000	1,524
Радиус планеты относительно земного	0,38	0,95	1,00	0,53
Масса планеты относительно земной	0,06	0,82	1,00	0,11

Средний радиус Земли **6371 км**  
 Масса Земли  **$5,972 \times 10^{24}$  кг**  
 Астрономическая единица  **$1,496 \times 10^8$  км**



Меркурий

Венера

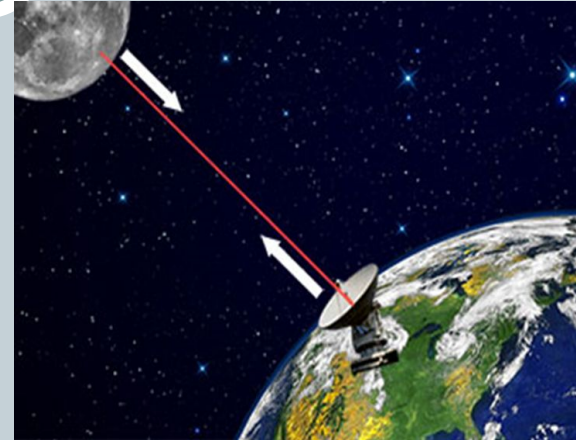
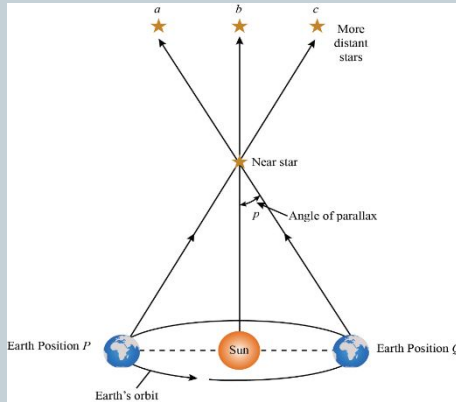
Земля

Марс





# Расстояние до планет и звезд



*Метод звездного параллакса*

$$M = m + 5 + 5 \lg p''$$

*Радиолокационный метод*

$$d = d_0 \times 10^{\frac{m-M}{5}}$$

- *$m$  - видимая звездная величина*
- *$M$  - абсолютная звездная величина*
- *$p''$  - годовой параллакс*
- *$d$  - расстояние до звезд*



# Солнечная система

*Солнечная система — планетная система, включающая в себя центральную звезду — Солнце — и все естественные космические объекты, обращающиеся вокруг неё.*

*Большая часть массы объектов, связанных с Солнцем гравитацией, содержится в восьми относительно уединённых планетах, имеющих почти круговые орбиты и располагающихся в пределах почти плоского диска — плоскости эклиптики. Четыре меньшие внутренние планеты: Меркурий, Венера, Земля и Марс, также называемые планетами земной группы, состоят в основном из силикатов и металлов. Четыре внешние планеты: Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун, также называемые газовыми гигантами, в значительной степени состоят из водорода и гелия и намного массивнее, чем планеты земной группы. Центральным объектом Солнечной системы является Солнце — жёлтая звезда главной последовательности спектрального класса G2V. В Солнце сосредоточена подавляющая часть всей массы системы (около 99,866 %), оно удерживает своим тяготением планеты и прочие тела, принадлежащие к Солнечной системе. Четыре крупнейших объекта — газовые гиганты, составляют 99 % оставшейся массы (при том, что большая часть приходится на Юпитер и Сатурн — около 90 %).*

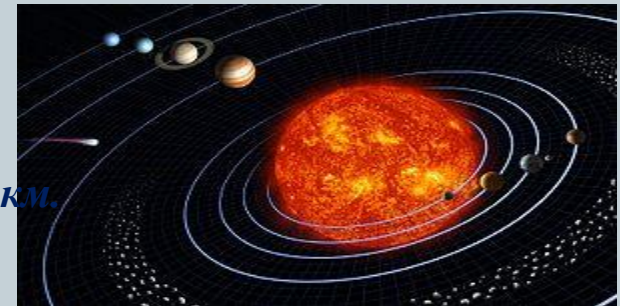
*Солнце — это огромный огненный шар.*

*Температура на поверхности Солнца -20 млн. градусов.*

*На самом деле Солнце очень большое.*

*Оно в 109 раз больше Земли. От Земли до Солнца 150 млн. км.*

*Поэтому солнечные лучи не сжигают, а только согревают и освещают нашу планету.*







# *Основные характеристики Солнца*



$$M = m + 5 + 5 \lg p''$$



*Наша галактика Млечный Путь, она входит в скопление из 30 галактик — Местную группу и состоит из около 150 млрд звезд.*

*Одним из самых примечательных объектов звездного неба является Млечный Путь. Древние греки называли его «молочный круг». Уже первые наблюдения в телескоп проведенные Галилеем, показали, что Млечный Путь – это скопление очень далеких и слабых звезд.*



# Наша Галактика - Млечный путь.

*Галактики – это большие звездные системы, в которых звезды связаны друг с другом силами гравитации.*

*В 1609 году, когда великий итальянец Галилео Галилей первым направил телескоп в небо, то он сразу же сделал великое открытие: он разгадал что такое Млечный путь.*

*Млечный путь состоит из 200 миллиардов звёзд. Млечный путь имеет форму круга. В центре его звёзды расположены плотнее и образуют огромное плотное скопление. Внешние границы круга заметно сглажены становятся тоньше по краям. Размеры Галактики:*

*диаметр диска Галактики около 30 кпк*

*( 100 000 световых лет), - толщина – около 1000 световых лет.*

*Галактика содержит две основных подсистемы вложенные одна в другую. Гало-разряженное слабосветящееся сферическое облако слабых старых звезд и газа.*

*Центральная, наиболее плотная часть гало – **балдж***

***Звёздный диск** – две сложенные краями тарелки.*

*В звёздном диске между спиральными рукавами расположено Солнце.*







# Строение нашей Галактики



**Размеры Галактики:**

- диаметр диска Галактики около 30 кпк ( 100 000 световых лет),
- толщина – около 1000 световых лет.

Галактика вращается вокруг центра. Один оборот вокруг центра галактики солнце делает за 200 млн. лет.

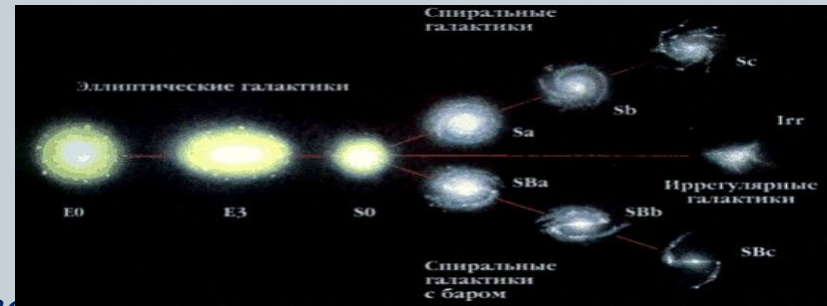
**Виды галактик:**

- Эллиптические
- Спиральные
- Неправильные

В 1960 году ученые обратили внимание на звездообразные объекты, источники мощного радиоизлучения.

После анализа спектров этих источников установили, что они находятся на расстоянии более миллиарда световых лет. Подобные объекты были названы квазарами. Квазар - самый мощный источник излучения в мире.

Эти небесные тела производят в минуту огромную энергию, больше чем энергия, выработанная за 10 млн. лет Солнцем.





# *Закон Хаббла*



*В 1929г. американский астроном Эдвин Хаббл обнаружил, что чем дальше галактика, тем она быстрее удаляется, и тем больше ее спектр смещается в красную область:*

$$v = HR$$

*где,  $v$  – скорость удаления галактики;*

*$R$  – расстояние до нее;*

*$H$  – постоянная Хаббла;  $H = 67,80$  км/ (с\*Мпк)*

*Закон Хаббла применяется только для дальних галактик.*





# Освоение космоса и космические перспективы человечества.

## ОСВОЕНИЕ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА

**СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА**

Солнце, Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон, Сатурн, Юпитер, Марс, Меркурий, Венера, Земля, Плутон.

## ВЕХИ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ КОСМОСА

### АСТРОНОМЫ

Люди с самых древних времен наблюдали за звездами, стремились проникнуть в тайны Вселенной. Много открытий было сделано великими астрономами.

<b>КЛАВДИЙ ПТОЛЕМИ</b> (140-170 гг.) Создал геоцентрическую систему мира.	<b>НИКОЛАЙ КОПЕРНИК</b> (1473-1542) Создал гелиоцентрическую систему мира.	<b>ГАЛИЛЕО ГАЛИЛЕИ</b> (1564-1642) Изобрел телескоп для наблюдений за небом.	<b>ЙОХАН КЕПЛЕР</b> (1571-1630) Сформулировал законы движения планет.

### КОСМОНАВИКА

Мечта человека полететь в космос осуществлялась в XX веке. Началась эра космонавтики — освоения космического пространства при помощи автоматизированных и пилотируемых космических аппаратов.

<b>К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ</b> (1872-1935) Создал теоретическую основу ракетной космонавтики.	<b>С.П. КОРОЛЕВ</b> (1907-1966) Главный конструктор ракетно-космической техники СССР, основоположник современной космонавтики.	<b>СПУТНИК-1</b> Первый искусственный спутник Земли, запущен на орбиту 4 октября 1957 года СССР. Это был первый шаг к освоению космического пространства.	<b>БЕЛКА И СТРЕЛКА</b> Запустили в космос 13.03.1958 года СССР. Первыми живыми существами биологически приспособились к суборбитальному полету.

В наши дни стало возможно совершать космические полеты к другим планетам. Отправляются автоматические исследовательские аппараты и к Марсу, и к Венере, и к Меркурию. Но пилотируемые полеты совершаются пока только на околоземной орбите. Кроме пилотируемых космических аппаратов на околоземной орбите находится сотни спутников. Они выполняют очень важную работу и без них рис трудно представить нашу жизнь.

Метеорологические спутники наблюдают за погодой на Земле; навигационные спутники помогают водителям и летчикам ориентироваться попутным курсом; спутники связи ретранслируют телефонные звонки и телевизионные программы по всему миру. В космосе находится много исследовательских спутников: с помощью одного научают науку Землю, с помощью других — наблюдать и звезды.

<b>Ю.А. ГАГАРИН</b> (1928-1968) Первый человек в космосе, первый человек, совершивший полет в космос 12 апреля 1961 г. на борту ракеты-носителя «Запад».	<b>НИЛ АРМСТРОНГ</b> (1930-2012) Первый человек, ступивший на Луну 21 июля 1969 г. (аппарат «Аполлон-11»).	<b>А.А. ЛЕОНОВ</b> (1928-2013) Первый человек, совершивший первый в истории выход в открытый космос 13.12.1965 г. (аппарат «Восход-2»).	<b>МЕЖДУНАРОДНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ (МКС)</b> (28 октября 1998 г.) Самый большой международный проект в истории освоения космоса. В состав станции входят модули США, России, Японии, Канады, Европы.

X





# *Глоссарий по теме*



*Галактика – это гигантская система, состоящая из миллиардов звёзд и их скоплений, газа, пыли, магнитного поля и космических лучей.*

*Типы галактик: эллиптические, спиральные, неправильные.*

*Активные галактики – галактики, в которых наблюдается этап бурных эволюционных процессов, сопровождающихся образованием новых структур и повышением излучения во всех диапазонах.*

*Радиогалактики – галактики, мощность радиоизлучения которых становится того же порядка или больше, чем оптическое.*

*Квazar – ядро галактики с мощностью излучения в миллиарды раз больше солнечной светимости.*

*Красное смещение в спектрах галактик – явление, заключающееся в том, спектры света галактик смещены в сторону их красного конца.*

*Закон Хаббла: скорость удаления галактик прямо пропорциональна расстоянию между ними.*



# Домашнее задание



*Теоретический материал. §70-§74 стр 151-183, физика 11 класс (часть 2)*  
*Семинар на тему: Освоение космоса и космическое пространство.*

*Выполнить самостоятельную работу :*

*Подготовить информационное сообщение по одной из предложенных тем:*

- 1. Двойные звезды: визуально-двойные; оптически-двойные; спектрально-двойные; затменно-двойные*
- 2. Переменные звезды (Цефеиды)*
- 3. Пульсары*
- 4. Шаровые и рассеянные скопления*
- 5. Туманности*
- 6. Экзопланеты*
- 7. Темная материя и темная энергия Вселенной*
- 8. Закон Хаббла*
- 9. Метагалактика*
- 10. Эволюция звезд*