



**ПРЕЗЕНТАЦИЯ**  
**ПО ТЕМЕ: «ФИЗИКА КОСМОСА»**

**ВЫПОЛНИЛ:**  
**ученик 10 класса**

**Г. МАГНИТОГОРСК,**  
**2017ГОД**

Ф  
И  
З  
И  
К  
А  
К  
О  
С  
М  
О  
С  
А

# СОДЕРЖАНИЕ:

## ВВЕДЕНИЕ:

1. ПОНЯТИЕ «КОСМОС»
2. ОСОБЕННОСТИ АСТРОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.
3. МАСШТАБЫ ВСЕЛЕННОЙ.

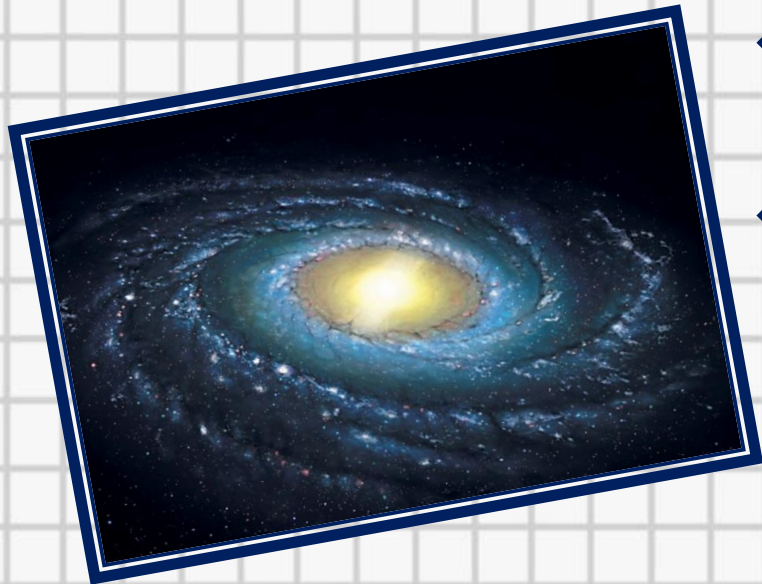
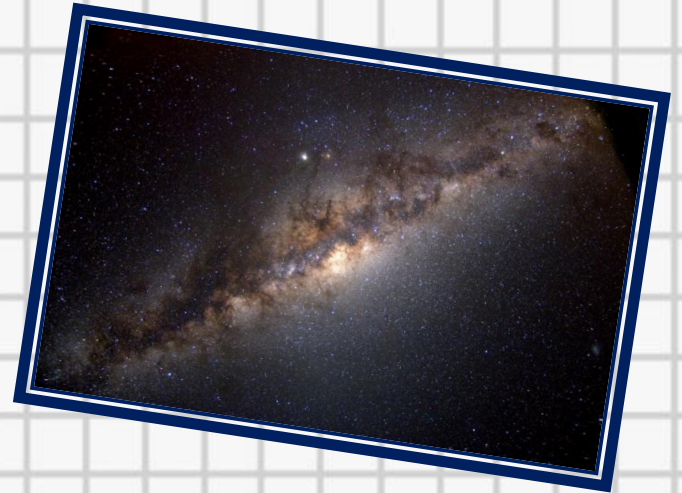
## НЕБЕСНЫЕ ТЕЛА:

1. ДВИЖЕНИЕ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ.
2. ЗАКОН ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ.
3. ЗАКОНЫ КЕПЛЕРА.
4. ДОК-ВО ВРАЩЕНИЯ ЗЕМЛИ. МАЯТНИК ФУКО.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

# ВВЕДЕНИЕ. ПОНЯТИЕ «КОСМОС»

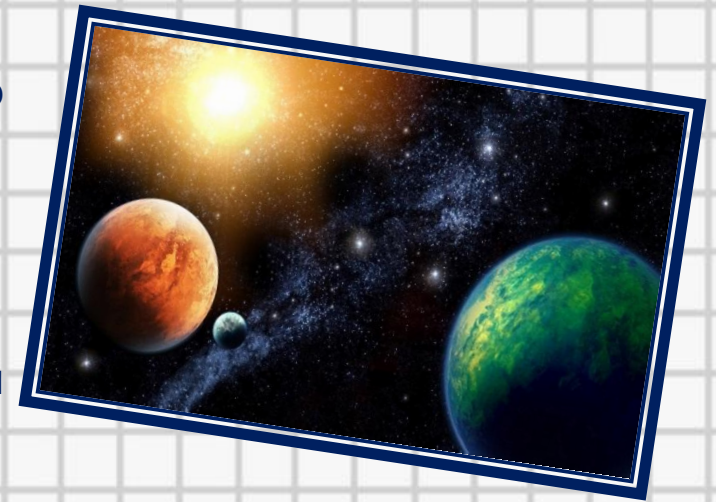
- ❖ В современном понимании космос есть все находящееся за пределами земли и земной атмосферы.
- ❖ В англоязычной научной литературе в качестве аналога термина «**КОСМОС**» пользуются словом «**пространство**» (space).
- ❖ Физика космоса – наука о физических явлениях во вселенной. То, что обычно понимается под физикой космоса, во многом совпадает с более употребительным понятием «астрофизика».



- ❖ Ближайшая и наиболее изученная область космоса – **околоземное космическое пространство**.
- ❖ Свойства вещества и процессы, протекающие в этой области, в значительной мере определяются влиянием магнитного поля земли. Поэтому ближний космос принято называть **магнитосферой земли**.

# ВВЕДЕНИЕ. ПОНЯТИЕ «КОСМОС»

- ❖ Земля с ее магнитосферой являются частью Солнечной системы, которая включает в себя **Солнце, планеты, их спутники и кометы.**
- ❖ Пространство между планетами (**межпланетное пространство**) заполнено разреженной солнечной плазмой, непрерывно истекающей с поверхности Солнца.



- ❖ Солнце – одна из  $\sim 10^{11}$  звезд, образующих гигантскую звездную систему – **Галактику.**
- ❖ Галактика имеет вид плоского диска, на периферии которого расположено Солнце. Поэтому наблюдатель видит на ночном небосводе светящуюся полосу – **Млечный Путь**, состоящий из звезд галактического диска.
- ❖ Галактики отличаются своими формами, размерами и числом входящих в них звезд.

# ВВЕДЕНИЕ. ОСОБЕННОСТИ АСТРОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

- ❖ Отличительной особенностью астрофизических исследований является **невозможность поставить эксперимент** в привычном для физики смысле этого слова. Не представляется возможным специальным образом подготовить исследуемый космический объект или вообще как-то повлиять на него.
- ❖ Исключением являются исследования физических явлений в межпланетном пространстве, где имеется возможность производить непосредственное измерение требуемых параметров с помощью приборов, установленных на космических аппаратах.
- ❖ В остальных случаях основным источником сведений о небесных телах являются разного типа излучения, которые либо испускаются, либо отражаются этими телами.



Узнать больше

# ВВЕДЕНИЕ. ОСОБЕННОСТИ АСТРОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

## ❖ Диапазоны электромагнитного излучения, исследуемые в астрофизике:

Область спектра	Длины волн	Энергия квантов	Прозрачность атмосферы	Методы исследования
Гамма-лучи	< 0.1 Å	100 кэВ – 100 ГэВ	Полное поглощение	Телескопы на борту КА
		> 100 ГэВ	Полное поглощение	Наземные гамма-телескопы
Рентгеновские лучи	0.1—100 Å	100 эВ – 100 кэВ	Полное поглощение	Телескопы на борту КА
Далекий ультрафиолет	100 – 3100 Å	4 – 100 эВ	Сильное поглощение	Внеатмосферные
Ближний ультрафиолет	3100—3900 Å	3 – 4 эВ	Слабое поглощение	С поверхности Земли
Видимые лучи	3900—7600 Å	1.6 – 3 эВ	Слабое поглощение	С поверхности Земли
Инфракрасные лучи	0.79—15 мкм	$10^{-3}$ – 1.6 эВ	Частые полосы поглощения	Частично с поверхности Земли
	15 мкм—1 мм		Сильное поглощение	С баллонов и КА
Радиоволны	1 мм—20 м	$5 \cdot 10^{-8}$ – $10^{-3}$ эВ	Слабое поглощение	Наземные радиотелескопы
	> 20 м	$< 5 \cdot 10^{-8}$ эВ	Полное поглощение	

# ВВЕДЕНИЕ. МАСШТАБЫ ВСЕЛЕННОЙ

## РАССТОЯНИЕ ДО КОСМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

- ❖ Для измерения расстояний между космическими объектами в зависимости от рассматриваемой ситуации или задачи в современной астрофизике используется ряд **внесистемных единиц**. Это связано с тем, что рассматриваемый диапазон величин различается на десятки порядков.

$$1 \text{ а.е.} = 1,5 \cdot 10^{13} \text{ см}$$

- ❖ Естественной мерой расстояний в Солнечной системе служит астрономическая единица (а.е.), равная величине большой полуоси земной орбиты.

$$1 \text{ пк} = 206265 \text{ а.е.} \approx 3,1 \cdot 10^{18} \text{ см}$$

- ❖ При исследовании звезд нашей звездной системы – галактики – и других еще более удаленных объектов, удобнее пользоваться другой единицей – **парсеком (пк)**. Парсек – это такое расстояние, с которого отрезок, равный большой полуоси земной орбиты, расположенный перпендикулярно лучу зрения, виден под углом  $1''$  (**угловая секунда**).

$$1 \text{ св.г.} \approx 9,5 \cdot 10^{17} \text{ см} \approx 1/3,26 \text{ пк}$$

- ❖ Наряду с парсеком в астрономии широко используется другая единица измерения расстояний – **световой год (св. г.)**. Световым годом называется расстояние, которое свет проходит за один год (примерно  $3,2 \cdot 10^{17}$  с).

# ВВЕДЕНИЕ. МАСШТАБЫ ВСЕЛЕННОЙ

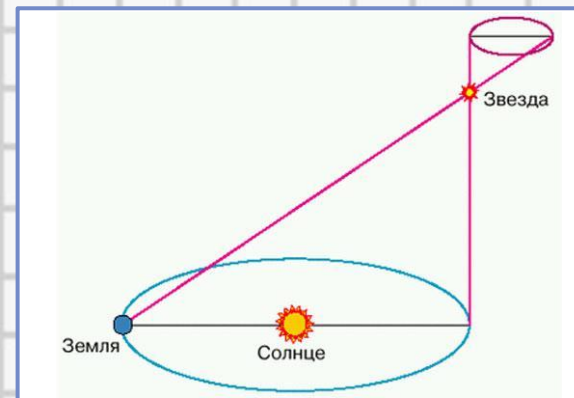
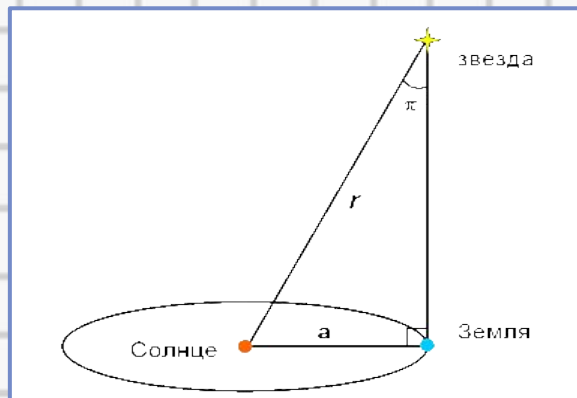
## РАССТОЯНИЕ ДО КОСМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

- ❖ Расстояние до объекта в парсеках определяется по очевидной формуле:
- ❖ Для определения расстояний до более далеких звезд используются различные косвенные методы, получившие совокупное название методов установления шкалы расстояний во Вселенной. В основе многих методов лежит определение фотометрического расстояния от светящегося объекта (например, звезды) по принимаемому значению плотности потока энергии излучения  $F$ , если светимость (количество энергии, излучаемой за секунду) объекта  $L$  известна из других соображений. Предполагая сферическую симметрию излучения, нетрудно установить связь между плотностью потока энергии излучения и светимостью(\*). Отсюда получаем выражение для расстояния до объекта(\*\*).

$$d = 1/\pi$$

$$*F = \frac{L}{4\pi d^2}$$

$$**d = \sqrt{\frac{L}{4\pi F}}$$





# ВВЕДЕНИЕ. МАСШТАБЫ ВСЕЛЕННОЙ

## МАССЫ АСТРОФИЗИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

- ❖ Массы астрофизических объектов различаются на много порядков. **Типичная масса звезд** равна массе Солнца

$$M_{\odot} \approx 2 \cdot 10^{33} \text{ г}$$

- ❖ **Массы стационарных звезд** лежат в пределах

$$\text{от } 0.1 \text{ до } 100 M_{\odot}$$

- ❖ **Масса** самых больших **планет-гигантов** типа Юпитера не превышает несколько тысячных долей  $M_{\odot}$

- ❖ **Суммарная масса** светящихся звезд типичной галактики, подобной нашей Галактике (или Млечному Пути), составляет

$$M_{MW} \approx 10^{11} M_{\odot}$$

- ❖ Массы галактик лежат в широких пределах:

$$\text{от } \sim 10^6 M_{\odot} \text{ до } \sim 10^{12} M_{\odot}$$

# НЕБЕСНЫЕ ТЕЛА.



# НЕБЕСНЫЕ ТЕЛА. ДВИЖЕНИЕ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ.

- ❖ Гравитационное взаимодействие, которое не играет существенной роли в структуре окружающего нас вещества и в поведении составляющих его частиц, является основным фактором, определяющим не только движение небесных тел, но также и их эволюцию.
- ❖ Поскольку типичные **скорости небесных тел  $v$**  относительно невелики в сравнении со **скоростью света  $v \ll c$** , для описания их движения применимы законы классической (н

**УЗНАТЬ БОЛЬШЕ**

# НЕБЕСНЫЕ ТЕЛА. ЗАКОН ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ.

- ❖ Согласно открытому **Ньютоном закону всемирного притяжения** между парой массивных тел действует сила притяжения, величина (модуль) которой определяется выражением

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$m_1$  и  $m_2$  – массы, рассматриваемых двух тел,  
 $r$  – расстояние между ними,

$G = 6,67 \cdot 10^{-8} \frac{\text{см}^3}{\text{г} \cdot \text{с}^2}$  – гравитационная постоянная.

- ❖ Согласно **второму закону Ньютона**  $F = ma$  сила гравитационного притяжения сообщает каждому из взаимодействующих тел ускорение
- ❖ При этом отношение ускорений двух тел **обратно пропорционально** отношению масс взаимодействующих тел.

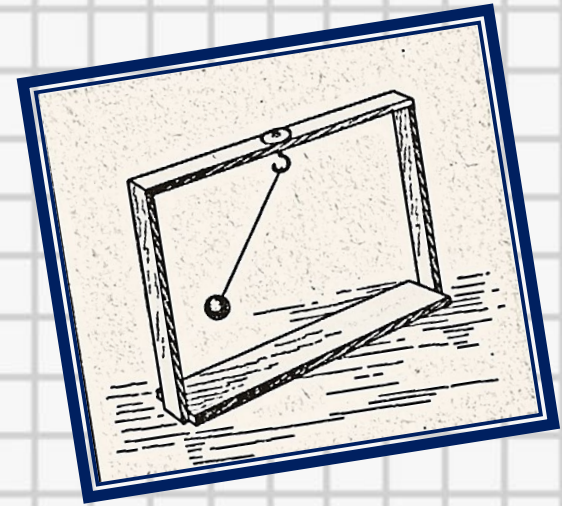
$$a_{1,2} = G \frac{m_{1,2}}{r^2}$$

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1}$$

- ❖ <https://youtu.be/ky4J1clmCzE>  УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

# НЕБЕСНЫЕ ТЕЛА. ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ВРАЩЕНИЯ ЗЕМЛИ. МАЯТНИК ФУКО

- ❖ Хотя в XIX веке никто из образованных людей уже не сомневался, что Земля вращается вокруг своей оси, а не Солнце вокруг неё, известный французский ученый **Леон Фуко** поставил в 1851 году опыт, который наглядно показывал вращение Земли.
- ❖ Для своего опыта Фуко воспользовался **свойством маятника** сохранять плоскость своего качания даже в том случае, если место его подвеса вращается вокруг вертикальной оси.
- ❖ В здании Пантеона в Париже Фуко подвесил маятник длиной 67 метров. Медный шар этого маятника весил 28 килограммов. Когда маятник в Пантеоне был запущен, то через несколько минут было обнаружено, что плоскость качания маятника изменилась, её ближайшая к наблюдателю сторона передвинулась по часовой стрелке с востока на запад. На самом же деле плоскость качания маятника осталась прежней. За это время повернулась Земля с запада на восток.
- ❖ Подобный маятник есть и в Санкт-Петербурге в Исаакиевском соборе, длина этого маятника равна 98 метрам.



# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

*С незапамятных времен человек, глядя на ночное небо, мечтал побывать в космосе. Мы живем в эпоху освоения космического пространства. Путешествия в космос теперь уже не мечта, а действительность.*

*Осуществляется мечта К. Э. Циолковского: "Человечество не останется вечно на Земле, но в погоне за светом и пространством сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет себе все околосолнечное пространство".*

*Успешно осваивают космос искусственные спутники Земли, пилотируемые космические корабли, орбитальные станции. Человек произвел разведку планет Солнечной системы – Венеры, Марса, Юпитера, достиг поверхности Луны.*

*"Маленький шаг человека, но огромный шаг человечества", - сказал Нил Армстронг, сделав первый шаг по Луне.*

*Все это стало возможным благодаря законам физики. Законы физики – это законы мира, в котором мы живем. Чтобы жить в согласии с окружающим нас миром, надо знать его законы и использовать их на благо мира.*

# ЛИТЕРАТУРА:

- ❖ Введение в физику космоса: Учебное пособие. /Бережко Е.Г. /2014 г.
- ❖ <https://youtu.be/BUT3bDRiyPU>
- ❖ <http://ppt4web.ru/fizika/fizika-v-kosmose.html>
- ❖ [http://pikabu.ru/story/interesnyie\\_faktyi\\_o\\_kosmose\\_i\\_fizike\\_3828743](http://pikabu.ru/story/interesnyie_faktyi_o_kosmose_i_fizike_3828743)
- ❖ <http://www.ikfia.yasn.ru/images/pdf/%D0%92%D0%B2%D0%A4%D0%9A2.3.pdf>
- ❖ <https://youtu.be/ky4J1clmCzE>

**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!**

Ф  
И  
З  
И  
К  
А  
К  
О  
С  
М  
О  
С  
А