



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.

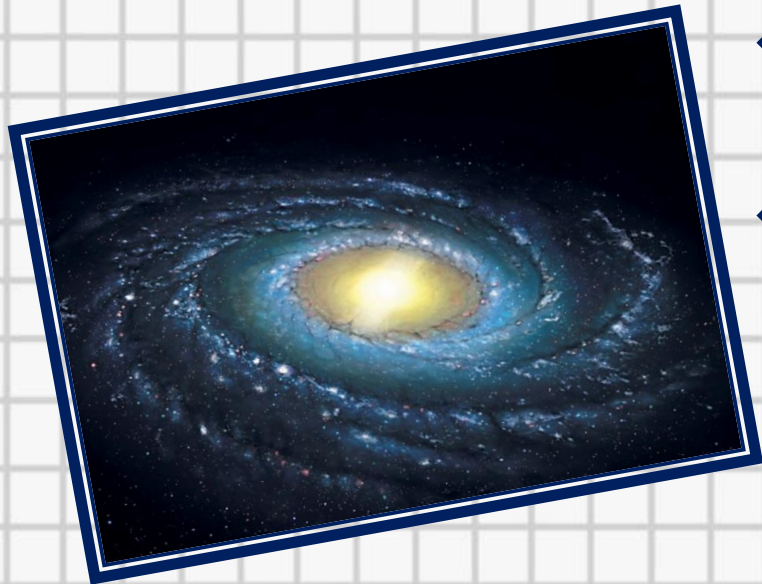
НЕБЕСНЫЕ ТЕЛА:

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

ВВЕДЕНИЕ. ПОНЯТИЕ «КОСМОС»

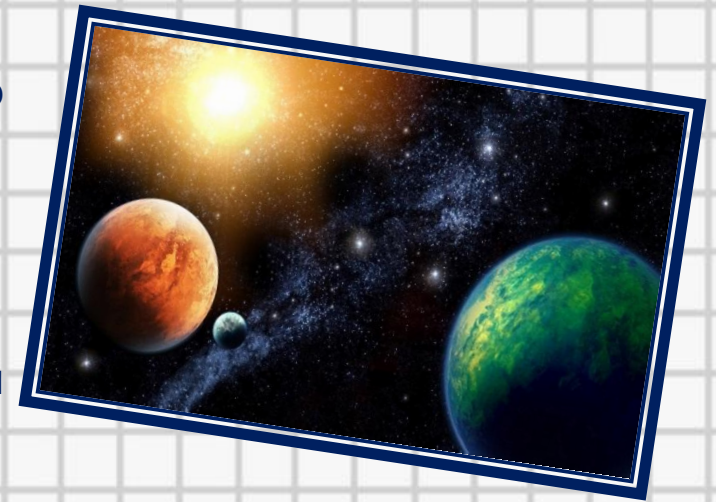
- ❖ В современном понимании космос есть все находящееся за пределами земли и земной атмосферы.
- ❖ В англоязычной научной литературе в качестве аналога термина «**КОСМОС**» пользуются словом «**пространство**» (space).
- ❖ Физика космоса – наука о физических явлениях во вселенной. То, что обычно понимается 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 $3,2 \cdot 10^{17} \text{ с}$).

ВВЕДЕНИЕ. МАСШТАБЫ ВСЕЛЕННОЙ

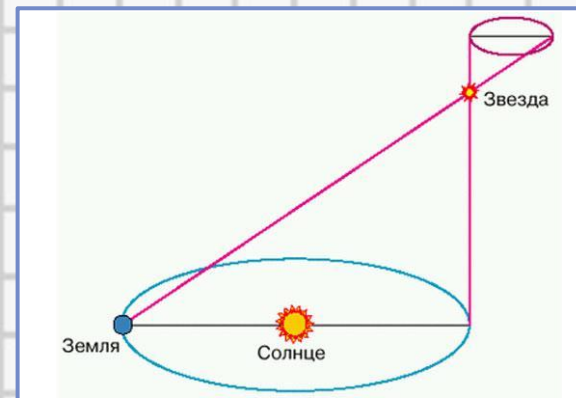
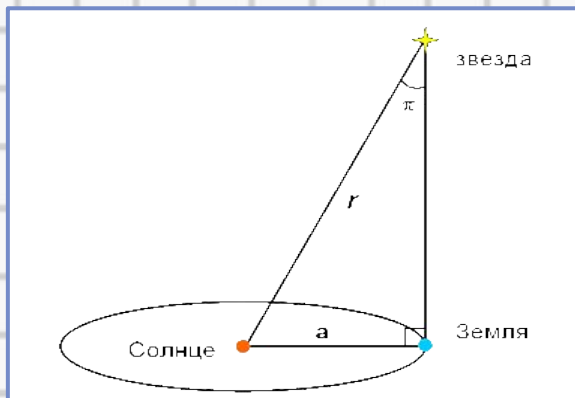
РАССТОЯНИЕ ДО КОСМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

- ❖ 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.

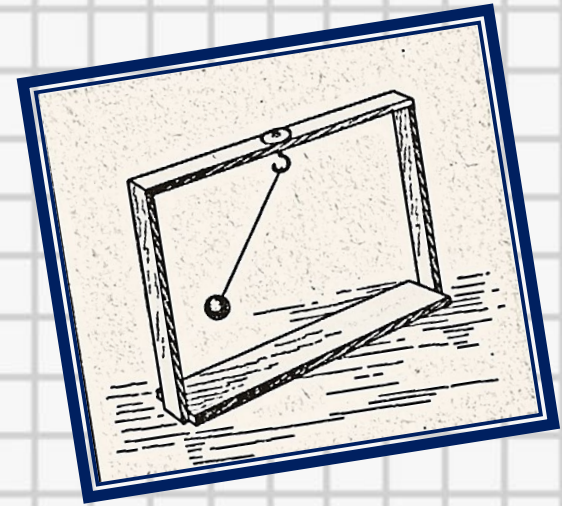
$$a_{1,2} = G \frac{m_{1,2}}{r^2}$$

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

- ❖ <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://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