**Технологическая карта урока по астрономии**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Предмет** | ОУД.07 «Астрономия».  | **Группа**  | **3К, «**Коммерция (по отраслям)**»** |
| **Преподаватель** | Матвеюк В.С. |
| **Тема урока** |  «Кометы и метеориты». |  |
| **Тип урока** | Урок открытия нового знания |  |
| **Вид урока** | Урок-игра, урок с применением активных методов обучения |  |
| **Цели урока:** | ***Содержательная***:- формирование общего представления о строении, составе, происхождении и развитии малых тел Солнечной системы –комет и метеоритов;-создание условий для умения решать задачи с опорой на полученные знания на предыдущих уроках.***Деятельностная:*** создание условий для формирования у обучающихся способности к открытию новых знаний за счёт коммуникативных и творческих способностей обучающихся, через сотрудничество при работе в группах |
| **Планируемые образовательные результаты** |
| **Предметные** | **Метапредметные** | **Личностные** |
| -сформированность представлений о происхождении и развитии малых тел Солнечной системы –комет и метеоритов;-сформированность представлений о видах, строении, орбите, природе комет и метеоритах метеорных потоках; -объяснять процессы, происходящие в комете и метеорите при изменении ее расстояния от Солнца и Земли, анализировать орбиты комет; - закрепить вычислительные навыки работы решать задачи с опорой на полученные знания на предыдущих уроках.  | **Познавательные УУД:** 1. Формирование умения ориентироваться на новый учебный материал2. Формирование умения анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; выявлять причины и следствия простых явлений.3. Создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта. **Коммуникативные УУД**1. Формирование умения слушать и понимать речь других людей.2. Формирование умения самостоятельно организовывать учебное взаимодействие при работе в группе.**Регулятивные УУД**1. Формирование умения самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности (формулировка темы урока).2. Формирование коммуникативных способностей свободного и активного включения в диалог с преподавателем и обучающимся при работе в группе3. Оценивать свои достижения на уроке. | 1. Постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение.2. Иметь мотивацию учебной деятельности, готовность к самообразованию, самовоспитанию.3. Формирование убежденности в возможности познания природы, гражданского патриотизма, любви к Родине, чувства гордости |
| **Условия реализации урока** |
| **Информационные ресурсы** **(в том числе ЦОР и Интернет)** | **Учебная литература** | **Оборудование** |
|  | **Автор УМК:** Е.П. Левитан Астрономия 11 класс (базовый уровень). М., «Просвещение». | Интерактивная доска, ПК, , слайдовая презентация к уроку, видеоролик |
| **Основные понятия** | Кометы, метеориты, метеоритный дождь, орбита |
| **Форма проведения урока** | фронтальная, индивидуальная, групповая |
| **Межпредметные связи**  | Физика, химия, математика, литература, история |
| **Технология** | личностно-ориентированная, игровая, здоровьесбережения, информационно-коммуникационные,  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап урока** | **Деятельность преподавателя** | **Деятельность обучающегося** | **Социальные формы**  | **Формируемые УУД**  |
| **1.****Организационный момент. (самоопределения) к учебной деятельности.**  | Приветствует обучающихся, настраивает на урок. Создает положительный психологический настрой. Проверяет готовность к уроку.  | Приветствуют преподавателей. Настрой на работу.  | Индивидуальная работа | **Л:** Умение проявлять дисциплинированность, формирование личностного отношения к предмету, к окружающим, к самому себе.**К:**Планирование учебного сотрудничества **Л:** формирование положительного настроя к уроку,Самоопределение. |
| **2.** **Актуализация знаний. Постановка целей и задач**. | Эпиграфом к сегодняшнему уроку является высказывание Фёдора Тютчева: Небесный свод, горящий славой звёздной,Таинственно глядит из глубины,И мы плывём, пылающею безднойСо всех сторон окружены.(записаны на доске) Сегодня на уроке мы с вами продолжаем открывать тайны Вселенной и отправляемся в космическое путешествие, целью которого является изучение объектов Солнечной системы.Каждый стол – это экипаж космического корабля. Командир корабляТысячи сверкающих звезд, яркие планеты, как можно назвать ваши ответы? (планеты солнечной системы)Как Вы думаете, в солнечную систему входят только эти физические тела? (нет) Эти тела можно обнаружить в пределах Солнечной системы все это тысячелетиями волнует человека, не оставляет равнодушным и в настоящее время люди замечали их с незапамятных времён, во все времена про них слагали легенды, посвящали стихи и загадки.…… Так что же это? В таком случае можете ли назвать тему сегодняшнего урока? «Малые тела Солнечной системы» **Тема сегодняшнего урока «Кометы и метеориты»****Итак, цель урока** - выяснить: что собой представляют метеориты, кометы, Тем самым продолжить формирование научной картины мира | Игра - космическое путешествиеВедущие –обучающиеся задают вопросы экипажемОбучающиеся отвечают устноОбучающиеся самостоятельно определяют тему урока, формулируют цели урока( при необходимости – с помощью преподавателя), сверяют с материалом презентации  | Фронтальная работа. | **Р:** целеполагание.**К:** планирование учебного сотрудничества с преподавателем и сверстникам.**Р**: Целеполагание.**П:** Самостоятельное выделение и формирование учебной цели |
| **3.****Мотивация учебной деятельности** | Наше космическое путешествие начинается! ***Видео№0*** Внимание! Внимание! Внимание! Говорит Центр управления полетами. Объявляется минутная готовность Три, два, один. Старт!-12 апреля 1961 года Советским космонавтом Юрием Гагариным был совершен первый орбитальный полёт вокруг Земли, который длился 108 минут. 60 лет назад.«Юрий Гагарин» отправится в орбитальный полёт 9 апреля 2021 годуОдин из пилотируемых российских кораблей серии «Союз» будет назван в честь Юрия Гагарина, планируется запуск в честь празднования 60-летия полета Гагарина в космос. | *Обучающийся слушают и вступают в диалог* |  | **К:** уметь слушать и понимать речь других, отвечать на поставленные вопросы. **Р:** выдвигать предположения на основе имеющихсязнаний  |
| **4.** **«Открытие» нового знания** | Преподаватель представляет:Экипаж №1 представляет результаты домашней работы. Экипаж №2 представляет результаты домашней работы. **Видеоролик о комете Галея**Экипаж №3 представляет результаты домашней работыЭкипаж №4 представляет результаты домашней работы**Видеоролик о Тунгусском метеорите** | **Ведущий 1** И первой станцией является физическая лаборатория на планете Марс. И мы в научной лаборатории по изучению комет. **Сообщение №1** «Кометы» **Ведущий 2 «Комета Галлея» - посланцы бед с ясного неба.**Какое роскошное диво!Почти занимая полсвета,Загадочна, очень красиваПарит над Землёю комета.**Сообщение №2** **Ведущий 1** Наше путешествие продолжается и мы летим на планету Нептун. Перед взлетом, каждой команде необходимо получить допуск, выполняем тест.**Ведущий 2** Поздравляю! Мы попали на орбиту планеты Нептун!Загадка. Вот камень с неба к нам летит, как звать его? **Ведущий 2**Дорогие ребята! На этом цель нашего путешествия достигнута. И мы благополучно возвращаемся на Землю.  | работают с таблицей. (Приложение № 1)выполняют тест.(Приложение № 2) | **К:** уметь слушать и понимать речь других, отвечать на поставленные вопросы;способность свободно, правильно излагать свои мысли в устной и письменной форме; **Л:** способность к речевому самоконтролю; эффективности достижения поставленных коммуникативных задач |
| **4.****Работа над темой урока.****Самостоятельная работа** | Решить задачи, это приложение№3 Задача 1: Какова большая полуось орбиты кометы Галлея, если период ее обращения вокруг Солнца составляет 76 лет?Задача 2: Какая энергия выделится при ударе метеорита массой m = 50 кг, имеющего скорость у поверхности Земли v = 2 км/с? ).( **Приложение №3).** |  | Работа в группах | **Познавательные** УУД: формировать навыки поисковой, деятельности;соотносить информацию, представленную в разныхформах; планировать и осуществлять информационный поиск в соответствии с поставленной задачейумение вести самостоятельный по­иск информации, её анализ и отбор.**Коммуникативные:** Умение слушать других, правильно формировать предложения.**Регулятивные:**выдвигать свои гипотезы на основе учебного материала. |
| **5.****Рефлексия. Подведение итогов урока.** | Преподаватель: И так мы во время путешествия выяснили, что собой представляют метеориты, кометы. У вас на столах имеются кометы (красные, желтые и зеленые) и «Звездное небо» Если на уроке чувствовали себя комфортно, все было понятно, урок вам понравился, узнали много нового, то прикрепите, приклейте на небо кометы: красные – отлично усвоили материал, желтые - хорошо, если урок никак не тронул – зеленые Вспомните: летней августовской ночью вы видите «падающие звезды» и загадываете желание.Спасибо всем за активное участие в полете экипажей | Обучающиеся размещают кометы на «звездном небе» , командир экипажа заполняет карту – отчет наблюдения и оценку успеха полета.Производят взаимооценку и самооценку..  | Индивидуальная работа. | **Коммуникативные:**-оценивание качества своей и общей учебной деятельности.**Регулятивные:**- осуществлять познавательную и личностную рефлексию. |
| **6.** **Домашнее задание** | Домашнее задание: п16,17Творческое задание: Почему мы летали на планеты Марс и Нептун или Так ли опасны кометы и метеориты? | Записывают домашнее задание.  | Индивидуальная работа | **Регулятивные:** планирование, прогнозирование. |

**П –** познавательные УУД **Р –** регулятивные УУД **К –** коммуникативные УУД **Л** – личностные УУД

**Приложение№1**

ТЕМА: КОМЕТЫ. МЕТЕОРИТЫ.

*1. Что означает слово «Комета». Дайте определение.*

Комета означает……

 Комета - это………..

*2. Дорисуйте схему, подпишите состав частей кометы.*

 хвост состав?

 диаметр-?

*3.Дайте определение.*

 Метеорит означает……

Метеорит - это………..

*4.* *Метеориты по составу делятся на три группы:………*

*5. По плану напишите, чем отличаются кометы и метеориты.* Ответы запишите в таблицу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **План** | **Кометы** | ***Метеориты*** |
| 1. Форма, размеры |  |  |
| 2. Строение |  |  |
| 3. Расположение в Солнечной системе |  |  |

**Приложение № 2**

**ТЕСТ**

1.Как называется небесное тело, обращающееся вокруг Солнца по коническому сечению с растянутой орбитой?
а) комета б) метеор в) спутник

2.Комета состоит из:
а) ядра, комы и хвоста б) ядра и хвоста
в) комы и хвоста

3.  Слабая светящаяся полоса кометы, вытянутая под действием солнечного ветра в антисолнечном направлении:
а) кома б) хвост в) ядро

4. Полная теория природы комет, происхождения хвостов и их форм была
выстроена:
а) русским астрономом Федором Бредихиным
б) советским астрономом Всехсвятским Сергеем Константиновичем
в) немецким астрономом Бесселем Фридрихом Вильгельмом

5.После того как Галлей доказал, что кометы 1531, 1607 и 1682 годов – это одна и та же комета, и предсказал её возвращение в 1759 году, данная комета стала называться:
а) кометой Галлея б) кометой будущего
в) возвращающейся кометой

**Приложение№3**

Задача 1: Какова большая полуось орбиты кометы Галлея, если период ее обращения вокруг Солнца составляет 76 лет?



Задача 2: Какая энергия выделится при ударе метеорита массой m = 50 кг, имеющего скорость у поверхности Земли v = 2 км/с?

Дано: Решение:

M=50кг $W=$ $\frac{mϑ^{2}}{2}$ $W=\frac{50∙(2∙10^{3})^{2}}{2}=100∙10^{6}Дж $= $10^{8} Дж$

$ϑ$=2км/с

$W=$ ? Ответ:$ 10^{8} Дж$

**Приложение №4.**

**Карта – отчет наблюдения и оценка успеха полета.**

****

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Допуск№1вопросы | Допуск№2тест | Задание№1 | Задание№2Задачи  | Сообщения  | Активность  | **Итого:** |
| Пилот№1Командир |  |  |  |  |  |  |  |
| Пилот№2 |  |  |  |  |  |  |  |
| Пилот№3 |  |  |  |  |  |  |  |
| Пилот№4 |  |  |  |  |  |  |  |
| Пилот№5 |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**ОТКРЫТЫЙ УРОК ПО АСТРОНОМИИ**

 **«**Кометы и метеориты**»**

**Сценарий**

**Ведущий 1**

Нет на Земле никого, кто бы мог равнодушно смотреть на величественное безмолвное ночное небо. Тысячи сверкающих звезд, яркие планеты, изредка появляющиеся хвостатые кометы – все это тысячелетиями волнует человека, не оставляет равнодушным и в настоящее время. Какое место во Вселенной занимает человек? Какое место в мироздании занимаю я? - вот вопросы, которые мы задаем, когда начинаем осознавать величественность мироздания.

**Ведущий 2**

*«Земля – колыбель разума, но нельзя же вечно жить в колыбели! Человечество не останется вечно на Земле» – сказал Константин Эдуардович Циолковский.*

**Преподаватель**. Добрый день, дорогие обучающиеся, здравствуйте гости!

 Сегодня на уроке мы с вами продолжаем открывать тайны Вселенной и отправляемся в космическое путешествие, целью которого является изучение объектов Солнечной системы.

Каждый стол – это экипаж космического корабля. Командир корабля

№1 Серенкова Настя

№2 Слемзина Алина

№3 Зима Вика

№4 Рыбина Настя

Командир корабля, на которого ложится очень ответственная работа по координации деятельности всего экипажа.

*Перед началом путешествия, каждой команде необходимо получить допуск:* **ЗАДАНИЕ № 1** Ведущие задают вопросы экипажам, а вы отвечаете устно

**Ведущий 1**

**Экипаж №1**

1**.**Звезд на небе невооруженным глазом видно так много, что кажется, их не сосчитать. Однако это сделать можно. Сколько на небе звезд, которые видны невооруженным глазом? **(Всего около 6000)**

2. Как называется совокупность нескольких ярких звезд, образующий своеобразный узор? **(Созвездие)**

**3**. Сколько на небе созвездий? **(88)**

**Ведущий 2**

 **Экипаж №2**

4.В каком созвездии Полярная звезда?(**в созвездии Малой Медведицы**)

5. Что образуют Солнце и планеты вокруг него **(Солнечную систему)**

6. Сколько планет в солнечной системе **(восемь)**

**Ведущий 1**

**Экипаж №3**

7.Перечислите планеты земной группы **(Меркурий, Венера, Земля, Марс**)

8. Какая из планет Солнечной системы наиболее близка к Солнцу? **(Меркурий)**

9.Какой по счёту планетой по мере удаления от солнца является Земля **(третьей)**

**Ведущий 2**

**Экипаж №4**

10.Перечислите планеты – гиганты **(Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун**)
11. Планета, окруженная яркими кольцами**.** (**Сатурн**)

12. Самая большая планета. **(Юпитер)**

**Преподаватель.**

Тысячи сверкающих звезд, яркие планеты, как можно назвать ваши ответы? (планеты солнечной системы)

Как Вы думаете, в солнечную систему входят только эти физические тела? (нет) Эти тела можно обнаружить в пределах Солнечной системы все это тысячелетиями волнует человека, не оставляет равнодушным и в настоящее время люди замечали их с незапамятных времён, во все времена про них слагали легенды, посвящали стихи и загадки.…… Так что же это?

 В таком случае можете ли назвать тему сегодняшнего урока? «Малые тела Солнечной системы»

**Тема сегодняшнего урока «Кометы и метеориты»**

**Итак, цель урока** - выяснить: что собой представляют метеориты, кометы,

Тем самым продолжить формирование научной картины мира

***Ведущий 1***

Наше космическое путешествие начинается!

***Видео№0*** Внимание! Внимание! Внимание! Говорит Центр управления полетами. Объявляется минутная готовность Три, два, один. Старт!

**Преподаватель.**

12 апреля 1961 года Советским космонавтом Юрием Гагариным был совершен первый орбитальный полёт вокруг Земли, который длился 108 минут. 60 лет назад.

«Юрий Гагарин» отправится в орбитальный полёт 9 апреля 2021 году

Один из пилотируемых российских кораблей серии «Союз» будет назван в честь Юрия Гагарина, планируется запуск в честь празднования 60-летия полета Гагарина в космос.

**Ведущий 1**

Поздравляю! И первой станцией является физическая лаборатория на планете Марс. И мы в научной лаборатории по изучению комет.

Кометы открывают ежегодно. В среднем их открывается около 20 в год. Доступно наблюдениям порядка 50 комет, а за всю историю человечества наблюдалось около двух тысяч появлений комет.

На середину 2018 года обнаружено 6339 комет, которые попадают во внутреннюю область Солнечной системы

**Преподаватель.**

Экипаж №1 «Комета» представляет результаты домашней работы.

Остальные работают с таблицей. (Приложение № 1)

 **Сообщение №1**

**Ведущий 2 «Комета Галлея» - посланцы бед с ясного неба.**

Какое роскошное диво!

Почти занимая полсвета,

Загадочна, очень красива

Парит над Землёю комета.

**Преподаватель.**

Экипаж №2 «Комета Галея» представляет результаты домашней работы.

Остальные работают с таблицей.

**Сообщение №2 видеоролик**

**Ведущий 1**

Наше путешествие продолжается и мы летим на планету Нептун. Перед взлетом, каждой команде необходимо получить допуск, выполняем тест.

**Преподаватель.**

Отвечаем (Приложение № 2)

**Ведущий 2** Поздравляю! Мы попали на орбиту планеты Нептун!

Загадка. Вот камень с неба к нам летит, как звать его?

Где-то в космосе летит

Голубой метеорит.

Ты идёшь, а он летит.

Ты лежишь, а он летит.

Ты заснул, но всё летит

В космосе Метеорит.

**Ведущий 1**

И мы в научной лаборатории по изучению метеоритов.

Помимо пыли, в межпланетном пространстве движется множество твердых тел размерами от сантиметров до десятков метров. При падении на Землю они получают название метеоритов. На нашу планету постоянно падают космические тела. Полагают, что в сутки на [Землю](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D1%8F) падает 5—6 тонн метеоритов, или 2 тысячи тонн в год. Некоторые из них имеют размеры песчинки, другие могут весить несколько сот килограмм и даже тонн. Канадские ученые из Астрофизического института Оттавы утверждают, что за год на Землю падает метеоритный поток общей массой более 21 тонны.

**Преподаватель.**

Третий экипаж №3 ракеты **«Метеориты»** представляет результаты домашней работы. Остальные работают с таблицей.

**Сообщение №3**

**Преподаватель.**

Экипаж №4 «Тунгусский метеорит» представляет результаты домашней работы.

Остальные работают с таблицей.

**Сообщение №4 видеоролик**

**Ведущий 2**

Дорогие ребята! На этом цель нашего путешествия достигнута. И мы благополучно возвращаемся на Землю.

**Преподаватель: Самостоятельная работа**

 Решить задачи, это приложение№3

 Задача 1: Какова большая полуось орбиты кометы Галлея, если период ее обращения вокруг Солнца составляет 76 лет?

Задача 2: Какая энергия выделится при ударе метеорита массой m = 50 кг, имеющего скорость у поверхности Земли v = 2 км/с?

Итак, обобщим материал, изученный на уроке,

1. Командиры кораблей заполнят карту – отчет наблюдения и оценку успеха полета.
2. И так мы во время путешествия выяснили, что собой представляют метеориты, кометы. У вас на столах имеются кометы (красные , желтые и зеленые) и «Звездное небо» Если на уроке чувствовали себя комфортно, все было понятно, урок вам понравился, узнали много нового, то прикрепите, приклейте на небо кометы: красные – отлично усвоили материал, желтые - хорошо, если урок никак не тронул - зеленые

 Вспомните: летней августовской ночью вы видите «падающие звезды» и загадываете желание.

Спасибо всем за активное участие в полете экипажей

Домашнее задание: п16,17

Творческое задание:

Почему мы летали на планеты Марс и Нептун

 или

Так ли опасны кометы и метеориты?

**Ведущий1**

Метеориты и кометы -
Такие странные "предметы":
Они поэтами воспеты,
На них любуются эстеты.

**Ведущий2**

"Посланники других галактик", -
Цинично скажет математик.
"Звезда летит, как яркий фантик!", -
Восторженно кричит романтик.

**Ведущий1**

Они приходят ниоткуда-
Пространство вечности раздуто-
И улетают в бесконечность:
Им чужда наша человечность.

**Ведущий2**

К земле их тянет, как магнитом,
Кометы и метеориты
Всех восхищают и пугают...
А люди в космос к ним летают.

**Сообщение 1**

**Коме́та (**от [др.-греч.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) κομήτης, komḗtēs — волосатый, косматый) — небольшое [небесное тело](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BE), обращающееся вокруг Солнца по весьма вытянутой орбите в виде [конического сечения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5). При приближении к [Солнцу](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%86%D0%B5) комета образует [кому](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%B0_%28%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%29) и иногда [хвост](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%8B) из газа и [пыли](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D1%8B%D0%BB%D1%8C).

На середину 2018 года обнаружено 6339 комет, которые попадают во внутреннюю область Солнечной системы или область планет.

Кометы классифицируют по периоду обращения вокруг Солнца. В этом отношении можно выделить следующие виды комет:

 1. Короткопериодическая комета. Период обращения менее 200 лет.

2. Долгопериодическая комета. Период обращения более 200 лет.

Кометы, прибывающие из глубин [космоса](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE), выглядят как туманные объекты, за которыми тянется [хвост](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%8B), иногда достигающий в длину нескольких миллионов километров. Ядро кометы представляет собой тело из твёрдых частиц, окутанное туманной оболочкой, которая называется [комой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%B0_%28%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%29). Ядро диаметром в несколько километров может иметь вокруг себя кому в 80 тыс. км в поперечнике. Потоки солнечных лучей выбивают частицы газа из комы и отбрасывают их назад, вытягивая в длинный дымчатый хвост, который движется за ней в пространстве.

Яркость комет очень сильно зависит от их расстояния до Солнца. Из всех комет только очень малая часть приближается к Солнцу и Земле настолько, чтобы их можно было увидеть невооружённым глазом. Самые заметные из них иногда называют «[большими (великими) кометами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%88%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0)».

Многие из наблюдаемых нами [метеоров](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80) («падающих звёзд») имеют кометное происхождение. Это потерянные кометой частицы, которые сгорают при попадании в атмосферу планет.

**Строение комет**

**Ядро** — твёрдая часть кометы, в которой сосредоточена почти вся её масса. Ядра комет на данный момент недоступны телескопическим наблюдениям, поскольку скрыты непрерывно образующейся светящейся материей.

По наиболее распространённой модели [Уиппла](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B8%D0%BF%D0%BF%D0%BB%2C_%D0%A4%D1%80%D0%B5%D0%B4_%D0%9B%D0%BE%D1%83%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%81%22%20%5Co%20%22%D0%A3%D0%B8%D0%BF%D0%BF%D0%BB%2C%20%D0%A4%D1%80%D0%B5%D0%B4%20%D0%9B%D0%BE%D1%83%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%81)  ядро — смесь льдов с вкраплением частиц метеорного вещества (теория «грязного снежка»). При таком строении слои замороженных газов чередуются с пылевыми слоями. По мере нагревания газы, испаряясь, увлекают за собой облака [пыли](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D1%8B%D0%BB%D1%8C). Это позволяет объяснить образование газовых и пылевых хвостов у комет

Однако согласно исследованиям, проведённым с помощью запущенной в 2005 году американской автоматической станции [Deep Impact](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BF_%D0%98%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D1%82%22%20%5Co%20%22%D0%94%D0%B8%D0%BF%20%D0%98%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D1%82), ядро состоит из очень рыхлого материала и представляет собой ком пыли с порами, занимающими 80 % его объёма.

**Кома** — окружающая ядро светлая туманная оболочка чашеобразной формы, состоящая из газов и [пыли](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D1%8B%D0%BB%D1%8C). Обычно тянется от 100 тысяч до 1,4 миллиона километров от ядра. Давление света может деформировать кому, вытянув её в антисолнечном направлении. Кома вместе с ядром составляет голову кометы. *Чаще всего кома состоит из трёх основных частей:*

Внутренняя (молекулярная, химическая и фотохимическая) кома. Здесь происходят наиболее интенсивные физико-химические процессы.

Видимая кома (кома радикалов).

Ультрафиолетовая (атомная) кома.

 **Хвост**

У ярких комет с приближением к [Солнцу](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%86%D0%B5) образуется «хвост» — слабая светящаяся полоса, которая в результате действия [солнечного ветра](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B5%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%80) чаще всего направлена в противоположную от Солнца сторону. Несмотря на то, что в хвосте и [коме](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%B0_%28%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%29) сосредоточено менее одной миллионной доли массы кометы, почти 99,9 % свечения, наблюдаемого при прохождении кометы по небу, происходит именно из этих газовых образований. Дело в том, что ядро очень компактно и имеет низкий коэффициент отражения.

Хвосты комет различаются длиной и формой. У некоторых комет они тянутся через всё небо. Например, хвост кометы, появившейся в 1944 году, был длиной 20 млн км. А [Большая комета 1680 года](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%88%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0_1680_%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B0) (по современной системе — C/1680 V1) имела хвост, протянувшийся на 240 млн км. Также были зафиксированы случаи отделения хвоста от кометы ([C/2007 N3 (Лулинь)](https://ru.wikipedia.org/wiki/C/2007_N3_%28%D0%9B%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8C%29)).

Хвосты комет не имеют резких очертаний и практически прозрачны — сквозь них хорошо видны звёзды, — так как образованы из чрезвычайно разрежённого вещества (его плотность гораздо меньше, чем, к примеру, плотность газа, выпущенного из зажигалки). Состав его разнообразен: газ или мельчайшие пылинки, или же смесь того и другого. При этом свечение газа связано с его ионизацией [ультрафиолетовыми](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D0%B8%D0%B7%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) лучами и потоками частиц, выбрасываемых с солнечной поверхности, а пыль просто рассеивает солнечный свет.

*Теорию хвостов и форм комет разработал в конце XIX века русский астроном*[*Фёдор Бредихин*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%85%D0%B8%D0%BD%2C_%D0%A4%D1%91%D0%B4%D0%BE%D1%80_%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87)*. Ему же принадлежит и классификация кометных хвостов, использующаяся в современной астрономии. Бредихин предложил относить хвосты комет к основным трём типам: прямые и узкие, направленные прямо от Солнца; широкие и немного искривлённые, уклоняющиеся от Солнца; короткие, сильно уклонённые от центрального светила.*

**Сообщение 2**

 Из далёких космических глубин к нам постоянно приближаются хвостатые «звёзды» и становятся доступными для наблюдений с Земли.

**Одна из первых комет**, которая была видна невооруженным глазом в современной истории, - **Большая комета, прошедшая вблизи от Земли в 1577 году.** Ее заметили многие люди по всей Европе, в том числе датский астроном Тихо Браге.

**Комета Хейла-Боппа** относится к классу долгопериодических комет и одна из наиболее ярких за последние несколько десятков лет.

Открывателями являются сразу два независимых астронома-любителя, а именно, Алан Хейл и Бопп Том. Обнаружение произошло 23 июля 1995 года, в тот момент Хейл находился у себя дома и рассматривал вечернее небо в свой телескоп, затем он заметил среди звезд странную размытую точку. Бопп же проводил время с друзьями в пустыне Аризоны, один из них принес на встречу самодельный телескоп, внезапно в окуляре мелькнуло яркое пятно. Бопп сделал вывод, что нашел нечто новое. Затем он просто отправил телеграмму туда же, куда и Хейл.

 В 1997 году она подошла к Земле на минимальное расстоянин 1,3а.е (196,7 млн.км). Период обращения достигает от 2534- 4390 года.

Учёные в результате проведённых исследований пришли к выводу, что в настоящее время комета Хейла-Боппа не имеет монолитного ядра, а состоит из роя многочисленных вторичных ядер. Компьютерные вычисления показали, что в 1063 году до нашей эры произошло тесное сближение кометы с Юпитером, во время которого её первичное ядро было разрушено приливным воздействием планеты-гиганта.

Сложные расчёты, выполненные с применением новой компьютерной техники, показали: в апреле 1996 года комета Хейла-Боппа прошла на расстоянии 120 млн.км от Юпитера и период её обращения сократился до 2000 лет. Следовательно, следующее возвращение кометы земляне могли бы ожидать около 4000 года. Но ответ, выданный машиной, оказался неожиданным: 26 июля 3984 года комета Хейла-Боппа столкнётся с Юпитером (как это случилось в 1994 году с кометой Шумейкеров-Леви 9) и перестанет существовать.

Весной 1997 года комета Хейла-Боппа по блеску уступала только Венере и наблюдалась как ярчайшая хвостатая «звезда» ХХ века. 23 марта она прошла на кратчайшем расстоянии от Земли - 196 млн. км, а 1 апреля обогнула центральное светило на расстоянии 136 млн. км и стала удаляться в космическую бездну.

**Итак, кометы - это загадка природы, которую пытаются разгадать астрономы всего мира.**

**Комета Веста** была, пожалуй, самой захватывающей и привлекающей внимание кометой за последнее столетие. Считается, что это была самая крупная и самая яркая комета ХХ века Она была видна невооруженным глазом, а ее два огромных хвоста протянулись через все небо. В следующий раз комета прилетит к Земле через 1000 лет.
**Комета Хиякутаке** была открыта 31 января 1996 года, Юдзи Хякутакэ , астрономом- любителем из южной Японии, во время ее максимально близкого прохождения к Земле. Она была названа "Большой кометой 1996 года" и запомнилась тем, что это было небесное тело, которое приблизилось к Земле на минимальное расстояние за последние двести лет. Научные наблюдения за кометой привели к нескольким открытиям, например открытие рентгеновского излучения кометы. У кометы самый длинный хвост из известных комет. Хиякутаке - долгопериодическая комета, ее орбитальный период был около 17000 лет, но гравитационное возмущение из гигантских планет увеличилось в этот период до 70000 лет.

**Комета Галлея** - первая в истории астрономии, для которой был достаточно точно определен период обращения вокруг Солнца (он меняется в пределах от 74 до 79 лет). Это исключительно важное открытие было сделано выдающимся и разносторонним английским ученым Э. Галлеем, имя которого благодарное потомство сохранило за удивительной кометой. С кометой Галлея связано окончательное торжество закона всемирного тяготения; она - единственная из периодических комет, движение которой было прослежено по историческим документам в прошлом, и ее история благодаря этому насчитывает 22 века.

 Комета Галлея классифицируется как периодическая или короткопериодическая комета, то есть такая, период обращения которой меньше 200 лет. Является первой кометой, для которой определили эллиптическую орбиту и установили периодичность возвращений к Солнцу каждые 75—76 лет.. Названа в честь английского астронома Эдмунда Галлея. Интересно, что комета была найдена на огромной дистанции от Земли, в 7,2 а.е. Комета Галлея — единственная короткопериодическая комета, хорошо видимая невооружённым глазом. Первое достоверно идентифицируемое наблюдение кометы Галлея относится к 240 году до н. э. Последнее прохождение кометы через перигелий было в феврале 1986 года; следующее ожидается в середине 2061 года.

**Сообщение 3**

**Метеори́т** ([греч.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Μετεώρος — *поднятый в воздух*, *воздушный камень*) — [тело](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BE) [космического](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) происхождения, достигшее поверхности [Земли](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D1%8F)  или другого крупного [небесного тела](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BE).

Большинство найденных метеоритов имеют массу от нескольких граммов до нескольких десятков тонн (крупнейший из найденных метеоритов — [Гоба](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%B1%D0%B0_%28%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%29%22%20%5Co%20%22%D0%93%D0%BE%D0%B1%D0%B0%20%28%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%29), масса которого, по подсчётам, составляла около 66 тонн).

Твёрдое тело космического происхождения, упавшее на [поверхность Земли](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B0), называется метеоритом.

**Метеориты по составу делятся на три группы:**

**1.** Каменные 2. Железные 3. Железо-каменные

Сaмый зaмaнчивый железо-каменный из вcex мeтeopитoв и oпpeдeлeннo пpeдcтaвляeт бoльшoй интepec cpeди чacтныx кoллeкциoнepoв. Пaллacит cocтoит из жeлeзoникeлeвoй мaтpицы, зaпoлнeннoй кpиcтaллaми oливинa. Koгдa кpиcтaллы oливинa дocтaтoчнo чиcтыe, и oтoбpaжaютcя изумpуднo-зeлёным цвeтoм, oни извecтны кaк дpaгoцeнный кaмeнь пepoдoт. Пaллacиты пoлучили cвoё нaзвaниe в чecть нeмeцкoгo зooлoгa Питepa Пaллaca, кoтopый oпиcaл pуccкий мeтeopит Kpacнoяpcк, нaйдeнный вoзлe cтoлицы Cибиpи в 18 вeкe. Ecли кpиcтaлл пaллacитa paзpeзaть нa плacтины и oтпoлиpoвaть, oн cтaнoвитcя пoлупpoзpaчным, чтo дaeт eму нeзeмную кpacoту.

Метеорное тело входит в атмосферу Земли на скорости от 11,2 до 72 км/с. На такой скорости начинается его разогрев и свечение. За счёт  обгорания и сдувания набегающим потоком частиц вещества масса тела, долетевшего до поверхности, может быть меньше, а в некоторых случаях значительно меньше его массы на входе в атмосферу.

Если метеорное тело не сгорело в атмосфере, и по мере торможения свечение метеорного тела падает, оно остывает (часто свидетельствуют, что метеорит при падении был тёплый, а не горячий). Метеориты обладают магнитными свойствами, причём не только железные, но и каменные. Объясняется это тем, что в большинстве каменных метеоритов имеются включения никелистого железа. Основными внешними признаками метеорита являются [кора плавления](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%B0_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F&action=edit&redlink=1), [регмаглипты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%BF%D1%82%D1%8B%22%20%5Co%20%22%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%BF%D1%82%D1%8B) и магнитность. Кроме того, метеориты, как правило, имеют неправильную форму (хотя встречаются и округлые или конусообразные метеориты).

Кора плавления образуется на метеорите при его движении через земную атмосферу, в результате которого он может нагреться до температуры около 1800° Она представляет собой подплавленный и вновь затвердевший тонкий слой вещества метеорита. Как правило, кора плавления имеет чёрный цвет и матовую поверхность; внутри же метеорит более светлого цвета.

Регмаглипты представляют собой характерные углубления на поверхности метеорита, напоминающие отпечатки пальцев на мягкой глине.

Наиболее часто встречаются каменные метеориты (92,8 % падений).

Обычно в структуре метеорита содержатся в различном соотношении одни и те же элементы: железо, никель, сера, магний, кремний, алюминий, кальций и кислород, которые иногда составляют вещества, которые просто не могут образоваться в земных условиях.

При соприкосновении метеорита с земной поверхностью на больших скоростях (порядка 2000-4000 м/с) происходит выделение большого количества энергии, в результате метеорит и часть горных пород в месте удара испаряются, что сопровождается мощными взрывными процессами, формирующими крупный округлый кратер, намного превышающий размеры метеорита.

На месте падения крупного метеорита может образоваться [кратер](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B4%D0%B0%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80) ([астроблема](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B0)). Один из самых известных кратеров в мире — [Аризонский](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80). Воронка диаметром 1,2 километра и глубиной 170 метров.

Предполагается, что наибольший метеоритный кратер на Земле — [Кратер Земли Уилкса](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80_%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D0%B8_%D0%A3%D0%B8%D0%BB%D0%BA%D1%81%D0%B0) (диаметр около 500 км).

Падение метеоритов можно наблюдать невооружённым глазом в ясную погоду в ночном небе. Именно это явления часто называют падающей звездой. Иногда случаются целые **метеоритные дожди** – падение сотен и тысяч метеоритов в ограниченном секторе неба. Самый крупный из обнаруженных на земле метеоритов весом 100 000 тонн в настоящее время находится в западноафриканской пустыне Айдар. Чаще всего до поверхности нашей планеты, защищённым надёжным щитом атмосферы, долетают лишь совсем небольшие метеориты, вес которых составляет от нескольких граммов до килограммов.

**Сообщение 3**

**Метеориты и Земля**

Ha Зeмлю вpeмя oт вpeмeни пaдaют кocмичecкиe тeлa… бoльшe и нe oчeнь, из кaмня или мeтaллa. Heкoтopыe из ниx нe бoлee пecчинки, дpугиe вecят нecкoлькo coтeн килoгpaмм или дaжe тoнн. Учeныe Acтpoфизичecкoгo инcтитутa гopoдa Oттaвa (Kaнaдa) утвepждaют, чтo в гoд нaшу плaнeту пoceщaeт нecкoлькo coтeн твepдыx инoплaнeтныx тeл oбщeй мaccoй бoлee 21 тoнны. Bec бoльшинcтвa мeтeopитoв нe пpeвышaeт нecкoлькиx гpaмм, oднaкo ecть и тe, кoтopыe вecят нecкoлькo coтeн килoгpaмм или дaжe тoнн. Mecтa пaдeния мeтeopитoв либo oгopaживaют, либo нaoбopoт oткpывaют для вceoбщeгo oбoзpeния, чтoбы кaждый жeлaющий cмoг пpитpoнутьcя к внeзeмнoму «гocтю».

**Caмыe бoльшиe мeтeopиты, упaвшиe нa Зeмлю**

Самый крупный железный метеорит — Гоба — найден на территории Намибии: объёмом 9 куб.метров., а массу — 66 т. *упал на нашу планету 80 тысяч лет назад,* найден в Намибии в 1920 году возле Гротфонтейна.

 Метеорит Гоба в основном состоит из железа и считается самым тяжелым из всех небесных тел этого рода, когда-либо появившихся на Земле.

*Caттep Mилл (22 aпpeля 2012 гoдa)*

Meтeopит упaл нa нaшу плaнeту 22 aпpeля 2012-гo гoдa, cкopocть бoлидa  cocтaвлялa 29 км/ceк. Пpoлeтeл нaд штaтaми Kaлифopния и Heвaдa, мeтeopит paзбpocaл cвoи гopящиe ocкoлки нa дecятки килoмeтpoв и paзopвaлcя в нeбe нaд cтoлицeй CШA. Moщнocть взpывa oтнocитeльнo нeбoльшaя – 4 килoтoнны (в тpoтилoвoм эквивaлeнтe). Для cpaвнeния, взpыв знaмeнитoгo чeлябинcкoгo мeтeopитa пo мoщнocть cocтaвил З00 килoтoнн в тpoтилe.

*Метеориты в Китае 11 февраля 2012*

11 фeвpaля 2012-гo гoдa нaд тeppитopиeй KHP пpoлeтeли coтни кpoxoтныx мeтeopитныx кaмнeй и упaли нa плoщaдь cвышe 100 км в южныx paйoнax Kитaя. Haибoлee кpупный из ниx вecил пopядкa 12.6 кг. Пo мнeнию учeныx, мeтeopиты пpилeтeли из acтepoиднoгo пoяca мeжду Юпитepoм и Mapcoм. Meтeopит из Пepу (15 ceнтябpя 2007 гoдa)

*15-гo ceнтябpя 2007 гoдa мeтeopит упaл у oзepa Tитикaкa (Пepу) pядoм c гpaницeй Бoливиeй*. Пo утвepждeнью oчeвидцeв, coбытию пpeдшecтвoвaл cильный шум. Пoтoм oни увидeли пaдaющee oxвaчeннoe oгнeм тeлo. Meтeopит ocтaвил яpкий cлeд в нeбe и cтpуйку дымa, кoтopый былo виднo cпуcтя нecкoлькo чacoв пocлe пaдeния бoлидa.

Ученые установили возраст туркменского метеорита — более 4-х млрд лет, это самый крупный среди каменных метеоритов, упавших на территорию СНГ. Среди всех известных, упавших на Землю каменных метеоритов, Куня-Ургенч является третьим по величине.

Ну, а самым нашумевшим за последнее время – **Челябинский метеорит** упавший на Землю 15 февраля 2013 года, диаметром около 18 метров и массой порядка 11 тыс. тонн (по расчётам [НАСА](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%90%D0%A1%D0%90)) вошёл в [атмосферу Земли](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%82%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0_%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D0%B8) на скорости около 18,6 км/с. Он получил название, по одноимённому пункту, рядом с которым он упал. В ходе столкновения с земной поверхностью объект разрушился и распространил целую серию ударных волн. На территории Челябинской области найдены фрагменты этого тела. Масса наиболее крупного осколка составляет 654 кг. Он был поднят со дна озера Чебаркуль. Челябинский метеорит – самое крупное тело (после тунгусского астероида), которое когда-либо падало на Землю. Такие масштабные события случаются приблизительно разово в 100 лет

**Метеорит упал в Хакасии 06.12.2016 Саянский метеорит**

В хакасском Саяногорске упал крупный метеорит — очевидцы увидели яркую вспышку, летящий по небу огненный шар, а затем услышали гул и громкий хлопок. *Метеорит в разы меньше челябинского, но его фрагменты можно найти.*  По словам одного из сотрудников института Натана Эйсмонта, диаметр небесного тела составлял около 15 метров. В местном отделении МЧС сообщили, что небесное тело до земли не долетело, а сгорело в плотных слоях атмосферы примерно над Саяногорском.

*Падение метеоритов можно наблюдать невооружённым глазом в ясную погоду в ночном небе. Именно это явления часто называют падающей звездой. Иногда случаются целые метеоритные дожди – падение сотен и тысяч метеоритов в ограниченном секторе неба.*

Из наиболее известных событий на Земле связанных с малыми телами следует выделить – Тунгусский феномен (30 июня 1908 года – тайга Центральной Сибири). Загадочный Тунгусский метеорит считается одним из самых исследованных на планете, но продолжает оставаться самым загадочным явлением начала прошлого столетия.

##  Список литературы и интернет - ресурсы

1. В.А. Браштейн “Планеты и их наблюдение” Москва “Наука” 1978 год.
2. С. Доул “Планеты для людей” Москва “Наука” 1975 год.
3. К.И. Чурюмов “Кометы и их наблюдение” Москва “Наука” 1982 год.
4. Е.Л. Кринов “Железный дождь” Москва “Наука” 1982 год.
5. К.А. Куликов, Н.С. Сидоренков “Планета Земля” Москва “Наука”
6. Б.А. Воронцов - Вельяминов “Очерки о Вселенной” Москва “Наука”
7. Н.П. Ерпылеев “Энциклопедический словарь юного астронома” Москва “Педагогика” 1988 год.
8. <https://foxford.ru/wiki/geografiya/asteroidi-meteori-meteoriti-kometi>
9. http://krugosvet.ru/articles/20/1002089/print.htm
10. http://www.snezhinsk.ru/asteroids/abstracts/ar96046.htm
11. http://am-project.narod.ru/16032001-search.html
12. http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/1170.html
13. http://am-project.narod.ru/16032001-by.html
14. http://www.dinos.ru/text/meteoriti.htm
15. http://old.topnew.ru/science/may/140501/rynok.htm
16. http://vernadsky.dnttm.ru/e7/w01447.htm
17. http://www.everyday.com.ua/myplanet/meteorits.htm