Муниципальное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа №3 города Козьмодемьянска»

г.Козьмодемьянск Республика Марий Эл

Конспект урока по астрономии  
в 11 классе  
  
«Малые тела Солнечной системы»

подготовила

учитель физики

Вагина Татьяна Николаевна

г. Козьмодемьянск  
 2018

**Аннотация разработки:** Разработка учебного занятия "Малые тела Солнечной системы " снабжена сопроводительной презентацией и может быть использована на уроке при изучении нового материала по теме «Предмет астрономии».

**Актуальность:** Человечество уже достигло той степени зрелости, когда оно может позволить себе шагнуть за пределы своей колыбели и приступить к освоению иных планет Солнечной системы. Запасная среда обитания необходима людям для того, чтобы застраховать хрупкую земную цивилизацию от возможных последствий космических катастроф, подобных столкновению с крупным астероидом или кометой, и в случае глобальных изменений, которые могут сделать нашу планету непригодной для жизни.

**Основная технология: «погрежение» в изучаемый материал.**

**Методы:** частично-поисковый- работа с учебным материалом и заполнение таблицы;

Информационно-коммуникацонный – сайд-лекции презентации;

Ориентация на процесс познания учащихся учебного материала.

**Диагностика умений и навыков:**

К моменту проведения урока, учащиеся овладели знаниями, умениями и навыками из смежных предметных областей: математика, е), физика, география.

.

**Форма организации учебной деятельности:** фронтальная, индивидуальная.

**Формы контроля и оценки результатов урока:**самооценка ответов учениками и учителем; взаимооценка в форме обсуждения; оценка листов работы на уроке.

**Рекомендуемые ученикам учебные материалы к занятию:**

* Воронцов-Вельяминов, Б. А. Астрономия. Базовый уровень. 11 кл.: учебник / Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2018. – 237, [3] с.: ил., 8 л. цв. вкл.

**Список литературы, используемой для разработки занятия:**

* Воронцов-Вельяминов, Б. А. Астрономия. Базовый уровень. 11 кл.: учебник / Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2018. – 237, [3] с.: ил., 8 л. цв. вкл.

Название методической разработки: **Технологическая карта к уроку астрономии**

Автор разработки: **Вагина Татьяна Николаевна**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Общая часть** | | | | | | | | | | |
| Предмет | | Класс | | Тема урока | | | | | | |
| Астрономия | | 11 | | Малые тела Солнечной системы | | | | | | |
| **Используемый учебник** | | | | | | | | | | |
| Название | | | | | Класс | | Авторы | | | |
| Астрономия | | | | | 11 | | Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. | | | |
| **Планируемые образовательные результаты** | | | | | | | | | | |
| Предметные | | | | Метапредметные | | | | Личностные | | |
| Научатся:   * определять понятия «планета», «малая планета», «астероид», «комета»; * характеризовать малые тела Солнечной системы; * описывать внешний вид и строение астероидов и комет; * объяснять процессы, происходящие в комете, при изменении ее расстояния от Солнца; * анализировать орбиты комет. | | | | * аргументировано пояснять причины астероидно-кометной опасности; * описывать возможные последствия столкновения Земли и других малых тел Солнечной системы при пересечении орбит. | | | | * выдвигать предложения о способах защиты от космических объектов, сближающихся с Землей, и защищать свою точку зрения; * проявить уважительное отношение к мнению оппонента; * высказывать личностное отношение к четкости и высокой научной грамотности деятельности К.Томбо. | | |
| **ТСО (оборудование)** | | | | | **Средства ИКТ (ЭФУ, программы, приложения,**  **ресурсы сети Интернет)** | | | | | |
| Компьютер, проектор, интерактивная доска  мультимедийная презентация | | | | | http://www.astrolab.ru/cgi-bin/galery.cgi?id=1&move.x=11&move.y=1&no=1697 — **Астролаб**. **Астероид Гаспа**  http://v-kosmose.com/asteroidyi-i-kometyi/ - астероиды и астероиды  http://v-kosmose.com/karlikovyie-planetyi/ - карликовые планеты  <http://www.sai.msu.su/ng/solar/comets/main.htm>- кометы и метеорные тела  <http://www.astro.websib.ru/sun/Comet> - солнечная система. кометы  <http://ency.info/earth/o-planetah/39-samiye-krasiviye-nebesniye-tela-kometi> - школьная энциклопедия. кометы  <http://www.tvc.ru/news/show/id/72522> - фото Плутона с борта автоматической космической станции «Новые Горизонты»  http://mks-onlain.ru/tag/karlikovaya-planeta/ - карликовые планеты | | | | | |
| **Организационная структура урока** | | | | | | | | | | |
| *Этап урока* | *Образовательные задачи (планируемые результаты)* | | *Используемые ресурсы, в т.ч. ЭФУ (для ЭФУ укажите названия конкретных объектов и страницу)* | | | *Деятельность учителя* | | | *Деятельность обучающихся* | *длит. этапа*  *(мин)* | |
| * **Организационный** | Личностные результаты:  формировать позитивное отношение к людям и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире | |  | | | Психологический настрой обучающихся на урок. Проверка готовности к уроку астрономии | | | Самооценивание готовности к уроку. Самоорганизация на учебную деятельность. | 1 мин. | |
| **II. Мотивация**  **к учебной деятельности.**  **Целеполагание.** | *предметные результаты-*  понимать, о каких проявления солнечной системы будет идти речь на уроке  *метапредметные результаты -* самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности;  умение анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале  *личностные результаты –*  развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения. | | Слайд №1 презентации  к уроку астрономии  «Малые планеты Солнечной системы» | | | Высказывание профессора МГУ Б.А.Арбузова:  *Развитие науки происходит за счет повседневной, кропотливой науки…одни стараются с максимальной точностью вычислить какой-нибудь эффект, другие поточнее его измерить. Чаще всего эти два метода дают согласующиеся между собой результаты. Однако тем больший интерес вызывают небольшие, но твердо установленные отклонения вычислений от опыта.* | | | Объясняют, какие эмоции вызывают эти строки.  Отвечают на вопросы, обсуждают ответы и формулируют основную задачу урока: «Понять закономерности в расположении орбит планет солнечной системы».  Формулируют совместно с учителем, основные положения, необходимые для достижения цели урока:  Объяснить причины опасности небесных тел: астероидов и комет;  Описание внешнего вида малых тел в таблице  Озвучивают тему и цель урока. | 1 мин. | |
| **II. Актуализация знаний** | *предметные результаты -*  применять содержание имеющихся предметных результатов: объяснять физическую сущность образования астероидов, карликовых планет, комет.  Скорости встречи с астероидами и метеорными телами.  *метапредметные результаты -* оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности  *личностные результаты –*  формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, | |  | | | Организует проверку выполнения домашнего задания в форме **«Интеллектуальной разминки».**  Обсуждает с учащимися ранее изученное повторение нужного материала из курса физики: траектории движения по окружности; конфигурация планет; угловая скорость; ускорение; период вращения; линейная скорость. | | | Готовят ответы на вопросы **«Интеллектуальной разминки».**  Представители групп дают ответы.    **Приложение 1.** | 5 мин. | |
| **III. Постановка учебной задачи.** | Обсуждение затруднений («Почему возникли затруднения?», «Чего мы ещё не знаем?»). | |  | | | Делает акцент на основных моментах. | | | Выделяют, каких именно знаний не хватает (***это причина затруднений).*** | 2 мин. | |
| **IV. «Открытие нового знания»** | *предметные результаты -*  описывать наблюдаемые проявления небесных тел и их влияние на Землю;  *личностные результаты -*  быть как руководителем, так и членом в работе группы;  излагать свою точку зрения развернуто, логично и точно;  представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности;  способен вести диалог с другими людьми;  *метапредметные результаты -* выходить за рамки учебного предмета;  осуществлять развернутый информационный поиск;  оценивать ресурсы;  овладевать достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной  науки, интересоваться научными знаниями об устройстве мира; уметь ориентироваться в получаемой информации, работать с учебником. | | Слайды №2-12  презентации к уроку  астрономии  «Малые планеты Солнечной системы» - 1 группа  Слайды №21 -28  презентации к уроку  астрономии  «Малые планеты Солнечной системы» - 2 группа  Слайды №14-19  презентации к уроку  астрономии  «Малые планеты Солнечной системы» - 3 группа | | | Формулирует задание | | | Выполняют задания в группах. Изучают самостоятельно ***§ 20.*** Выделяют главное.  Начинают заполнять таблицу **Приложение 2** | 10 мин. | |
| **V. Первичное осмысление и**  **закрепление** | *предметные результаты -*  формировать позицию в понимании причинно-следственной обусловленности активности малых тел Солнечной системы.  *метапредметные результаты -*  описывать причинно-следственные связи проявлений активности малых тел Солнечной системы и влияние на состояния магнитосферы Земли; использовать знание физических законов и закономерностей для описания образования астероидов, малых планет и комет других проявлений активности  *личностные результаты –*  формировать положительную учебно-познавательную мотивацию и интерес к обучению;  участвовать в диалоге, высказывать и отстаивать собственную точку зрения;  самостоятельно организовывать собственную познавательную деятельность  *личностные результаты –*отстаивать собственную точку зрения. | | Дополнительный материал с сайтов:  http://v-kosmose.com/asteroidyi-i-kometyi/ - астероиды и астероиды  http://v-kosmose.com/karlikovyie-planetyi/ - карликовые планеты  <http://www.sai.msu.su/ng/solar/comets/main.htm>- кометы и метеорные тела  <http://www.astro.websib.ru/sun/Comet> - солнечная система. кометы  <http://ency.info/earth/o-planetah/39-samiye-krasiviye-nebesniye-tela-kometi> - школьная энциклопедия. кометы  <http://www.tvc.ru/news/show/id/72522> - фото Плутона с борта автоматической космической станции «Новые Горизонты»  [http://mks-](http://mks-/)onlain.ru/tag/karlikovaya-planeta/ - карликовые планеты | | | Контролирует выполнение работы. | | | Дают определение объектов, примеры названия объектов групп, характеристики орбит и их особенности, геологические характеристики, особенности | 5 мин. | |
| **VI. Практическая работа** | Применение знаний и способов действий. | | Карта звёздного неба онлайн. <http://kosmoved.ru/nebo_segodnya_geo.php> | | |  | | | Обобщают результаты групп, демонстрация видео и подкрепление видео рассказом о малых телах (дополнительно) | 12 мин. | |
| **VII. Самоанализ и самоконтроль** | *предметные результаты -*  оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности - описывать наблюдаемые проявления активности малых тел Солнечной системы и их влияние на Землю;  *метапредметные результаты -*  осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и с учителем;  представлять публично результаты деятельности;  мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки;  *личностные результаты* -проявлять уважительное отношение к мнению сверстников и учителя | | *Столкновение крупного астероида с планетой.*  Раздаточная таблица **Приложение 6** | | | Подведение учеников к самопроверке | | | Дифференцированный контроль **Приложение 3**  Дополнительный материал к выполнениюзадания **Приложение 4** | 5 мин. | |
| **VIII.Рефлексия.** | *предметные результаты –*  *метапредметные результаты –*  умение осуществлять познавательную рефлексию в отношении  действий по решению учебных и познавательных задач  *личностные результаты –*  позитивная моральная самооценка, создание ситуации успешности в  обучении; способность к самооценке. | |  | | | Акцентирует внимание на конечных результатах учебной деятельности.  Подводит итоги урока | | | Осуществляют самооценку работы групп, используя лист оценивания. | 3 мин. | |
| **IX.Задание**  **на дом: §20.**  Подготовить мифы и легенды, связанные кометами и астероидами | *предметные результаты–*  описывать наблюдаемые проявления активности и их влияние на Землю  *личностные результаты –*  самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи;  сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью; дифференцировать задания- выбор уровня и объёма освоения.  *Метапредметные результаты –* выходить за рамки учебного предмета;  организовывать эффективный поиск ресурсов. | | http://www.astrolab.ru/cgi-bin/galery.cgi?id=1&move.x=11&move.y=1&no=1697 — **Астролаб**. **Астероид Гаспа** | | | Информирует учащихся о домашнем задании | | | Записывают домашнее задание, определяют, какого уровня задание они хотят выполнить.  Предлагается по плану описания астрономического объекта (комета, астероид, карликовую планету), пользуясь интернетом.  **Приложение 5** | 1 мин. | |

**Приложение 1**.

**Самостоятельная работа (тестовые задания) (5 минут)**

1. Какие из планет принадлежат к земной группе?

А) Марс; Б) Меркурий; В) Нептун; Г) Венера.

2. На какой планете находится Большое Красное Пятно?

А) Марс; Б) Земля; В) Уран; Г) Юпитер.

3. Какая из планет имеет меньше всего спутников?

А) Марс; Б) Сатурн; В) Земля; Г) Уран.

4. Кто открыл планету Уран?

А) Галилей; Б) Гершель; В) Ньютон; Г) Гюйгенс.

5. На какой из планет расположен вулкан Олимп?

А) Марс; Б) Меркурий; В) Земля; Г) Венера.

6. Какая из планет расположена между Юпитером и Ураном?

А) Марс; Б) Меркурий; В) Нептун; Г) Сатурн.

7. Содержание, какого вещества в атмосфере создаёт парниковый эффект?

А) кислород; Б) углекислый газ; В) метан; Г) этиловый спирт.

8. Какая из планет не является планетой-гигантом?

А) Марс; Б) Уран; В) Нептун; Г) Сатурн.

9. Какая из планет является самой большой в Солнечной системе?

А) Юпитер; Б) Меркурий; В) Нептун; Г) Сатурн.

10. Какой спутник – самый большой в Солнечной системе?

А) Ганимед; Б) Луна; В) Титан; Г) Фобос.

11. Какую особенность имеет спутник Титан?

А) имеет самую маленькую массу; Б) имеет атмосферу;

В) имеет озёра и реки; Г) имеет свой спутник.

12. У какого спутника год открытия неизвестен?

А) Фобос; Б) Нереида; Г) Луна; Г) Миранда

**Приложение 2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название группы** | **Астероиды** | **Карликовые (малые) планеты** | **Кометы** |
| Определение |  |  |  |
| Примеры названия объектов групп |  |  |  |
| Характеристики планет |  |  |  |
| Геологические характеристики |  |  |  |
| Особенности |  |  |  |

**Приложение 3**

Выполнение заданий по карточкам (дифференцированная форма контроля, на первом месте № варианта, на втором - сложность)

|  |
| --- |
| Малые тела Солнечной системы 1 - 1   * Назовите три самых крупных астероида главного пояса астероидов и приведите их примерные размеры. * Какие периодические кометы вы знаете? Каковы примерные их расстояния от Солнца? * Можно ли наблюдать метеоры на Луне? * Каков химический состав метеоритов? |

|  |
| --- |
| Малые тела Солнечной системы 2 - 1   1. Где находятся орбиты большинства астероидов? 2. От каких причин зависит видимая угловая длина кометных хвостов? Как отличить при наблюдении комету без хвоста от обычной туманности? 3. Почему на астероидах отсутствует атмосфера? 4. Найти большую полуось кометы Галлея, период обращения которой 76 лет. |

|  |
| --- |
| Малые тела Солнечной системы 3 - 2   * Каково строение большинства комет? Каковы размеры хвостов комет и от чего эти размеры зависят * Какой из известных астероидов удаляется от Солнца на наибольшее расстояние? * Может ли комета, периодически возвращающаяся к Солнцу, вечно сохранять свой вид неизменным? * Вычислите период обращения одной из самых короткопериодических комет - кометы Энке, если большая полуось ее орбиты 2,2 а.е. |

|  |
| --- |
| Малые тела Солнечной системы 4 - 3   * Почему хвосты всех комет направлены в сторону противоположную Солнцу? * Какие астероиды носят название Троянцы, как они расположены в солнечной системе? * Комета имеет период обращения 770 лет. Найти её большую полуось. * Каков примерно период обращения кометы, которая в афелии отстоит от Солнца на 4000 а.е.? |

|  |
| --- |
| Малые тела Солнечной системы 5 - 2   * Сколько в настоящее время зарегистрировано карликовых планет? * Как объяснить колебания блеска астероидов? * Назовите яркие метеорные потоки, которые можно наблюдать в средних широтах. Как они связаны с орбитами разрушившихся комет? * Комета имеет период обращения 1000 лет. Найти её большую полуось. Что можно сказать о скорости кометы в афелии и в перигелии? |

|  |
| --- |
| Малые тела Солнечной системы 6 - 2   * Каковы размеры астероидов? * В чем отличие астероида от метеорита и кометы от астероида? * Могут ли у астероидов и карликовых планет быть спутники? * Комета Тутля имеет большую полуось орбиты 5,7 а.е. Найти период обращения этой кометы. |

|  |
| --- |
| Малые тела Солнечной системы 7 - 3   * По каким орбитам движутся в Солнечной системе кометы? * Что представляет собой ядро кометы и ее хвост? В чём отличие ионного хвоста от пылевого? * Предположим, что наблюдается полет яркого метеора, затмевающего своим светом звезды. Как это явление может наблюдать космонавт с Луны? * Комета Галлея обращается вокруг Солнца с периодом обращения 76 лет. Нептун имеет период обращения 164,8 лет. Кто из них более удален от Солнца в точке афелия своей орбиты? |

|  |
| --- |
| Малые тела Солнечной системы 8 - 2   * Охарактеризуйте физическую природу и строение кометы * Сравните массу всех астероидов главного пояса с массой Земли. Сравните размеры астероидов с размерами Земли и Луны. Что больше и во сколько раз? * В чем отличие метеора от метеорита? * Какова скорость кометы в перигелии и в афелии своей орбиты? В какой точке орбиты она максимальна и в какой минимальна? |

|  |
| --- |
| Малые тела Солнечной системы 9 - 2   * По каким орбитам движутся в Солнечной системе кентавры? Какие у них эксцентриситеты? * Что называют поясом Койпера? * Предположим, что наблюдается полет яркого метеора, затмевающего своим светом звезды. Как это явление может наблюдать космонавт с Луны? * Кентавр Несс обращается вокруг Солнца по орбите с большой полуосью 24,5 а.е. Найти период обращения Несса вокруг Солнца. Эксцентриситет Несса 0,518. Между какими орбитами больших планет движется Несс? |

|  |
| --- |
| Малые тела Солнечной системы 10 - 2   * По какой орбите движется в Солнечной системе Хирон? По какой орбите движется Харон? В чем их самая главная разница в движении? * Что представляет собой облако Оорта и чем отличается от пояса Койпера? * Чем метеорит отличается от метеороида и от метеора? * Кентавр Фол обращается вокруг Солнца по орбите с большой полуосью 20,2 а.е. Найти период обращения Фола вокруг Солнца. |

Ответы:

|  |  |
| --- | --- |
| **МАЛЫЕ ТЕЛА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ 1 - 1** | |
| 1. | Паллада – 538 км, Веста – 526 км, Гигия – 450 км. Церера не является астероидом, с 2006 года она отнесена к карликовым планетам. |
| 2. | Комета Галлея период Т = 76лет, кометы движутся по вытянутым орбитам, их расстояния меняются в больших пределах. Перигелий кометы Галлея q=0,59а.е.,афелий Q=17,8а.е. Короткопериодическая комета Энке Т=3,3года, q=0,34а.е., Q=2,21а.е. |
| 3. | Нет, т.к. метеор – явление в атмосфере, а на Луне нет атмосферы. |
| 4. | Существуют железные, железно-каменные и каменные метеориты. |

|  |  |
| --- | --- |
| **МАЛЫЕ ТЕЛА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ 2 - 1** | |
| 1. | Между орбитами Марса и Юпитера – главный пояс астероидов, за орбитой Нептуна – пояс Койпера. |
| 2. | Истинный размер хвоста зависит от расстояния кометы до Солнца, видимый размер хвоста еще зависит от расстояния кометы до Земли. Комета движется на фоне неподвижных звёзд. |
| 3. | Астероиды имеют малую массу и не могут удержать атмосферу. |
| 4. | Применить 3 закон Кеплера. Ткометы Галлея = 76 лет, Т = 1 год, а = 1 а.е.  Ответ: а кометы Галлея =17,8 а.е. |

|  |  |
| --- | --- |
| **МАЛЫЕ ТЕЛА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ 3 - 2** | |
| 1. | Строение кометы: ядро, голова (кома), пылевой хвост, плазменный (ионный) хвост. Истинный размер хвоста зависит от расстояния кометы до Солнца, видимый размер хвоста еще зависит от расстояния кометы до Земли. |
| 2. | Астероид Гидальго *а* = 5,71 а.е. |
| 3. | Нет. С каждым приближением к Солнцу периодическая комета становится все слабее. А есть такие, которые «не выдерживают» более двух-трех сближений с Солнцем и, распадаясь, порождают метеоритный рой, продолжающий двигаться по старой орбите. При метеоритного роя встрече с Землей мы наблюдаем [метеорный поток](file://C:\Program%20Files\Physicon\Open%20Astronomy%202.6\content\chapter4\section11\paragraph6\theory.html). |
| 4. | Применить 3 закон Кеплера. *Т* = 3,3 года |

|  |  |
| --- | --- |
| **МАЛЫЕ ТЕЛА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ 4 - 3** | |
| 1. | Под воздействием солнечного ветра пылевые частицы отбрасываются в направлении, противоположном Солнцу, формируя **пылевой хвост** кометы. Пылевой хвост кометы имеет обычно желтоватый цвет и светится отражённым от Солнца светом. **Плазменный хвост** кометы обычно голубоватого цвета. Плазменный хвост кометы образуется из газа, который электризуется под действием ультрафиолетового излучения Солнца – плазмы. Под действием светового давления и солнечного ветра часть газов отталкиваются в сторону противоположную Солнцу. |
| 2. | Троянцы движутся по орбите Юпитера, образуя равносторонний треугольник с Солнцем. Группа **Греки** (Ахилл, Аякс, Одиссей и другие) опережает Юпитер на 60°. Группа **Троянцы**(Приам, Эней, Троил и другие) отстает от Юпитера на 60°. К 2004 году стали известны орбиты около 1640 троянцев. |
| 3. | Применить 3 закон Кеплера. *а* = 84 а.е. |
| 4. | Применить 3 закон Кеплера. *Т* = 2,5105 лет |

|  |  |
| --- | --- |
| **МАЛЫЕ ТЕЛА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ 5 - 2** | |
| 1. | 4. Эрис, Плутон, Церера и Седна. |
| 2. | Форма астероидов может отличаться от сферической, а также разные части астероида могут по разному отражать солнечный свет, поэтому в результате вращения наблюдается колебание блеска. |
| 3. | Леониды. Наблюдаются в ноябре. Радиант в созвездии Льва. Персеиды. Радиант в созвездии Персея, наблюдаются летом в июле и августе. Метеорные потоки связаны с разрушением комет, например, метеорный поток Андромедиды связаны с разрушением кометы Биэлы. |
| 4. | *а* = 100 а. е., скорость V в перигелии велика, в афелии очень мала, поэтому комета практически всё время находится вдали от Солнца, а область перигелия «пролетает» очень быстро. |

|  |  |
| --- | --- |
| **МАЛЫЕ ТЕЛА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ 6 - 2** | |
| 1. | Порядка нескольких км. |
| 2. | Отличие астероида от метеорита заключается в том, что астероид – это небольшое планетоподобное тело Солнечной системы, размером от нескольких метров до тысячи километров, а метеорит – тело, выпавшее на поверхность Земли.  Комета от астероида отличается тем, что комета движется по очень вытянутой орбите и при приближении к Солнцу у неё образуется большой хвост. Размеры ядра кометы незначительные, всего несколько км, а размеры хвоста – самые протяжённые объекты в Солнечной системе. |
| 3. | Да. У некоторых астероидов и карликовых планет открыты спутники. Например, у карликовой планеты Плутона открыто 3 спутника. Астероид Ида имеет маленький спутник, который назвали Дактиль. У астероида 107 Камилла обнаружен спутник. В 2005 году у астероида Сильвия было открыто 2 спутника. |
| 4. | Применить 3 закон Кеплера. *Т* = 13,6 лет. |

|  |  |
| --- | --- |
| **МАЛЫЕ ТЕЛА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ 7 - 3** | |
| 1. | По вытянутым эллипсам. |
| 2. | Ядро кометы не твердое единое тело, пусть даже астероидных размеров, а совокупность отдельных тел. Эти тела (глыбы, камни, песчинки, пылинки) слабо связаны между собой, но все-таки образуют до поры до времени единое целое. Однако с каждым приближением к Солнцу периодическая комета становится все слабее.  Под воздействием солнечного ветра пылевые частицы кометы отбрасываются в направлении, противоположном Солнцу, формируя пылевой хвост кометы. Пылевой хвост кометы имеет обычно желтоватый цвет и светится отражённым от Солнца светом.  Плазменный хвост кометы обычно голубоватого цвета. Плазменный хвост кометы образуется из газа, который электризуется под действием ультрафиолетового излучения Солнца – плазмы. |
| 3. | Нельзя наблюдать. |
| 4. | *а* Галлея = 17,8 а. е., *q* = 0,59 а. е. удаляется от Солнца на 217,80,59=35,01 а. е.; *а* Нептуна =30 а. е. Дальше от Солнца в афелии |
| **МАЛЫЕ ТЕЛА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ 8 - 2** | | |
| 1. | При сближении с Солнцем комета принимает эффектный вид, нагреваясь под действием солнечного тепла так, что газ и пыль улетают с поверхности, образуя яркий хвост. У каждой кометы несколько различных составных частей: **ядро**: относительно твердое и стабильное, состоящее в основном изо льда и газа с небольшими добавками пыли и других твердых веществ; **голова (кома)**: светящаяся газовая оболочка, возникающая под действием электромагнитного и корпускулярного излучения Солнца. Плотное облако водяного пара, углекислого и других нейтральных газов сублимирующих из ядра; **пылевой хвост**: состоит из очень мелких частиц пыли уносимых от ядра потоком газа. Эта часть кометы лучше всего видна невооруженным глазом; **плазменный (ионный) хвост**: состоит из плазмы (ионизованных газов), интенсивно взаимодействует с солнечным ветром | |
| 2. | Общая масса астероидов главного пояса оценивается примерно в 1/1000 массы Земли. Размеры самого большого астероида – Паллады 538 км, в 24 меньше Земли и 6 раз меньше Луны. | |
| 3. | Метеор явление в атмосфере. | |
| 4. | V в перигелии максимальное, V в афелии минимальное. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **МАЛЫЕ ТЕЛА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ 9 - 2** | |
| 1. | Все кентавры расположены между орбитами Юпитера и Нептуна, движутся по сильно вытянутым орбитам с большим эксцентриситетом, а наклон орбиты к плоскости эклиптики изменяется от 0° до 25°. |
| 2. | Пояс Койпера – дискообразная область за орбитой Нептуна, на расстоянии от 30 а.е. до 100 а.е. от Солнца, населенная астероидами и ядрами комет. |
| 3. | Нет, с Луны это явление в атмосфере Земли наблюдать нельзя. |
| 4. | Применить 3 закон Кеплера. Период *Т* = 121 год. Орбита кентавра расположена между орбитами Юпитера и Нептуна. |

|  |  |
| --- | --- |
| **МАЛЫЕ ТЕЛА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ 10 - 2** | |
| 1. | Хирон имеет признаки как кометы (наличие комы и хвоста), так и астероида (его размеры значительно превосходят размеры известных комет). Именно поэтому его назвали в честь древнегреческого кентавра Хирона (получеловека-полулошади). Его орбита находится между орбитами Юпитера и Неплуна. Харон – спутник карликовой планеты Плутон, вращается вокруг Плутона. |
| 2. | Облако Орта - гигантское облако кометных тел (насчитывающим до 1011 тел), находящихся на расстояниях от 20 000 до 200 000 а. е.  Пояс Койпера – дискообразная область за орбитой Нептуна, на расстоянии от 30 а.е. до 100 а.е. от Солнца, населенная астероидами и ядрами комет |
| 3. | **Метеорное тело** или **метеороид** – твёрдое межпланетное тело, которое при влете в атмосферу планеты вызывает явление **метеора** и иногда завершается падением на поверхность планеты **метеорита**. |
| 4. | *Т* = 90 лет |

**Приложение 4**







**Приложение 5**

**План описания астрономического объекта**

-         Признаки объекта, условия его существования.

-         Структура объекта, его возможные состояния.

-         Свойства объекта, величины, их характеризующие.

-         Взаимосвязь свойств объекта, ее математическое выражение.

-         Зависимость свойств объекта от внешних факторов.

-         Теоретическая модель объекта, объяснение его основных свойств с позиции.

-         Использование свойств объекта на практике

-         Способы предупреждения проявлений нежелательных свойств объекта

**Приложение 6**

**Оценка опасности столкновения Земли   
с астероидами и кометами**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **События, не имеющие последствий  (Белая Зона)** | 0 | Вероятность столкновения в ближайшие десятилетия равна 0. К этой же категории событий относятся столкновения с объектами, которые не смогут достигнуть поверхности Земли, сгорев в ее атмосфере. |
| **Заслуживающие внимания  (Зеленая Зона)** | 1 | Вероятность столкновения крайне низка, порядка вероятности случайного столкновения Земли с объектом такого же размера. (скорее всего, слежения подобные тела в ближайшие десятилетия с Землей не встретятся) |
| **Вызывающие беспокойство  (Желтая Зона)** | 2 | Близкий, но не являющийся чем-то необычным, пролет. Столкновение очень маловероятно. (подобные события происходят нередко) |
| 3 | Близко пролетающее тело, вероятность столкновения 1% или выше. Столкновение способно вызвать только локальные разрушения. |
| 4 | Близкий пролет с вероятностью столкновения 1% или более. Столкновение способно вызвать региональные разрушения. |
| **Явно угрожающие события  (Оранжевая Зона)** | 5 | Близкий пролет, который может с существенной вероятностью вызвать столкновение, приводящее к региональной катастрофе. |
| 6 | Близкий пролет, который с существенной вероятностью может вызвать столкновение, приводящее к катастрофе с вероятными глобальными последствиями. |
| 7 | Близкий пролет, который с существенной вероятностью может вызвать столкновение, приводящее к катастрофе с неизбежными глобальными последствиями. |
| **Неизбежное столкновение  (Красная Зона)** | 8 | Столкновение приводящее к локальным разрушениям. Такие столкновения с Землей происходят от одного раза в 50 лет до раза в 1000 лет. |
| 9 | Столкновение приводящее к региональным разрушениям. Такие события происходят от одного раза в 10000 лет до одного раза в 100000 лет. |
| 10 | Столкновение приводящее к глобальной катастрофе с изменением климата. Такие события случаются один раз в 100000 лет или реже. |