

# **Современные подходы к астрономическому образованию в средней школе**

*(из опыта работы)*

*учитель физики  
КОГОбУ ВГГ г. Киров  
Напольская А.К.*

# Организационные формы

- Учебный процесс

10 класс - 2 ч в неделю одно полугодие  
курс астрономии

- Дополнительная образовательная программа - курс «Основы астрофизики», 8класс

- Внеклассная деятельность

клуб любителей астрономии 7-11класс

# На уроке физики

- программа, разработанной группой авторов под руководством А. А.Фадеевой «Физика и основы астрономии».
- Темы:
  - ✓ Вещество во Вселенной
  - ✓ Возникновение Вселенной
  - ✓ Небесная сфера, звездные карты
  - ✓ Законы Кеплера
  - ✓ Астрономические измерения
  - ✓ Звезды, классы звезд, процессы протекающие внутри звезды, излучение звезд
  - ✓ Солнце как звезда
  - ✓ Строение солнечной системы, кометы
  - ✓ Магнитное поле Солнца, Земли и других планет
  - ✓ Телескопы, астрономические наблюдения
  - ✓ Астрономические доказательства физических закономерностей, СТО

# Клуб любителей астрономии

## 7-11класс

### ***Межвозрастное объединение по интересам***

1. Организация внеклассных мероприятий астрономической тематики ( проектная деятельность)
  - Общегимназический симпозиум «Освоение космоса»
  - Астробой для экипажей старшеклассников
2. участие в астрономических олимпиадах и конкурсах различного уровня
  - Всероссийская олимпиада школьников по астрономии 2012-2013уч.год
    - муниципальный уровень 4 победителя
    - Региональный уровень 2 призера
  - Всероссийский конкурс сочинений «Я мечтаю о космосе», «Звездное небо» - 2 победителя

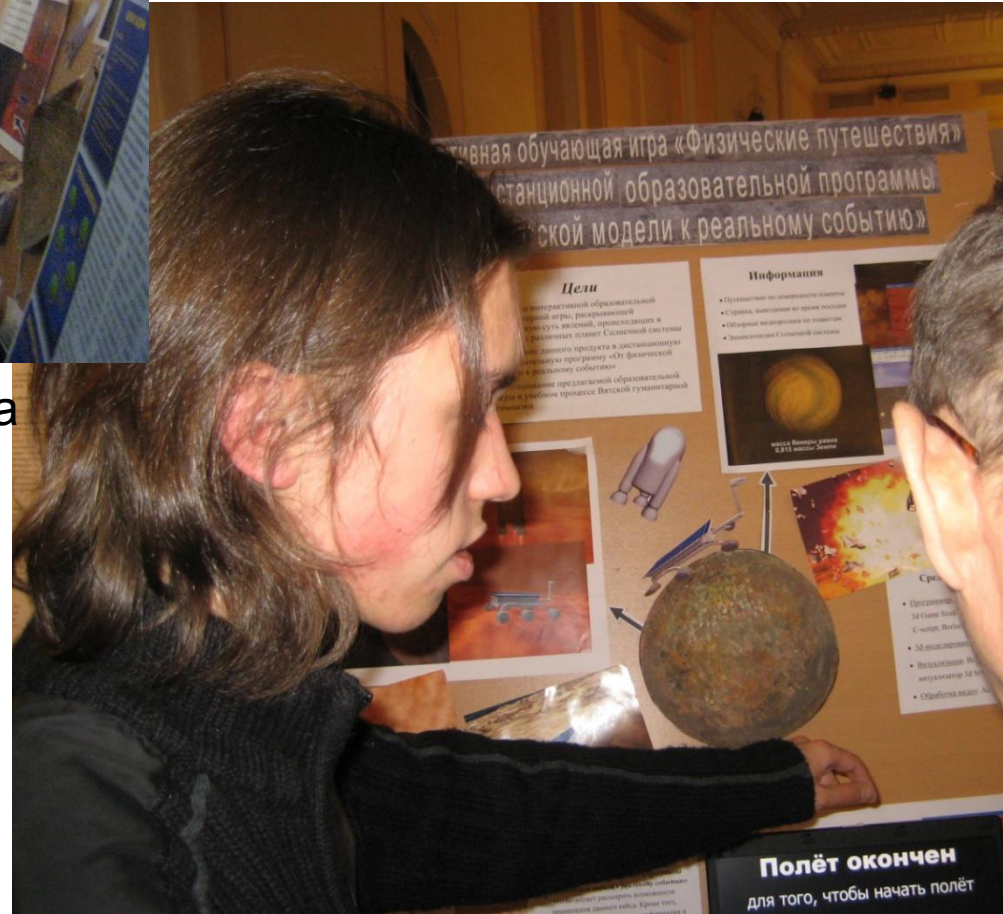
# Учебные и научные исследования астрономической направленности.

- **«Расширение возможностей астрофотографии с помощью ПЗС камеры»**, Куликов Александр, призер всероссийской конференции молодых исследователей «Шаг в будущее»
- **Повесть «Солнечный парус»**, Ердяков Алексей, 10класс, победитель в литературной секции Циолковских чтений



**Интерактивная обучающая игра  
«Путешествие по Солнечной  
системе» как часть дистанционной  
образовательной программы «О  
физической модели к реальному  
событию»**

-Петухов Т., 11 класс, работа удостоена  
премии президента на Всероссийской  
олимпиаде научных исследований  
школьников «Созвездие»





## «Разработка туристических маршрутов по лунной поверхности»

Шевелева Ю., 9класс, работа удостоена специального приза на Балтийском инженерном конкурсе



# «Современные астрономические доказательства положений ОТО»



Туразашвили Б., 10класс, призовое место в номинации «Космические исследования» на Всероссийской олимпиаде научных исследований школьников «Созвездие»



**«Использование технологии  
солнечного паруса для  
космического полета к Альфа-  
Центавра»,  
Ердяков А., 10класс, премия  
президента на Всероссийской  
олимпиаде научных исследований  
школьников «Созвездие»**



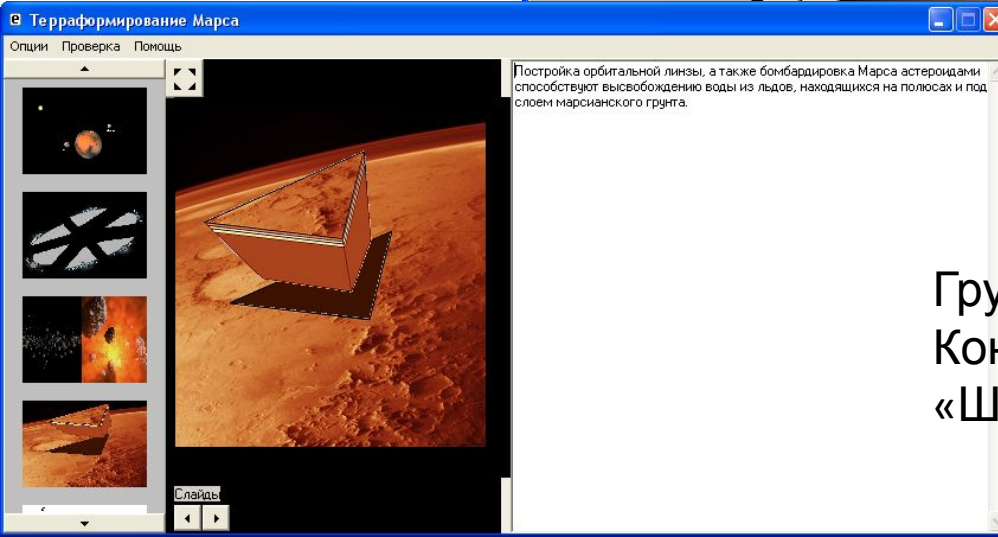
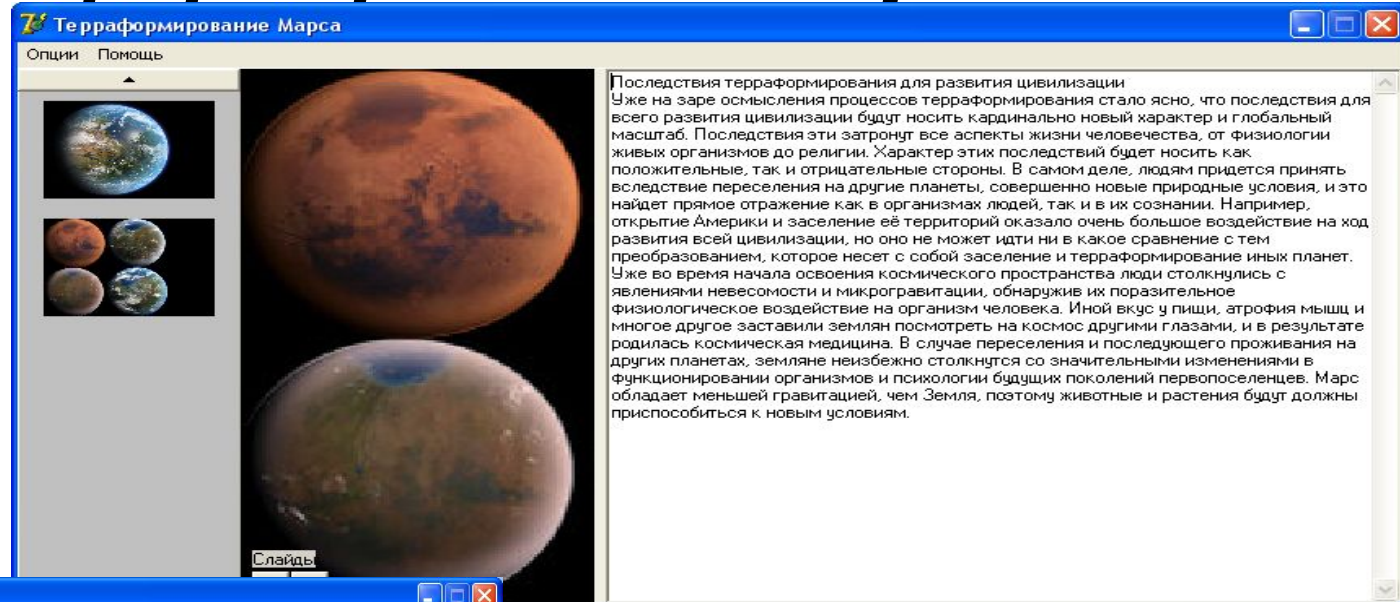


Смирнов Д., 10класс, победитель  
Молодежных Циолковских чтений.

**«Исследование возможности  
применения электромагнитных  
технологий для запуска лунного  
лифта»**



# Интерактивная образовательная программа «Основы терраформирования Марса»



Грудинин С., Призовое место на Конгрессе молодых исследователей «Шаг в будущее в ПФО

# Курс «Основы астрофизики»

- Вселенная, возникновение, строение, эволюция
- Звезды, особенности зарождения и эволюции, строение и классификация
- небесная сфера, карта звездного неба
- Звездное небо, основные созвездия
- основы астрономических измерений
- Солнечная система, особенности планет и их спутников
- Космические аппараты, полеты
- исследование Солнечной системы

# ***Формы обучения на курсе***

- аудиторный вариант,
- дистанционная образовательная программа,
- компьютерная игра.

# Традиционный (аудиторный) способ обучения на курсе

- знакомство с теоретической частью учебного раздела, предлагаемой в информационном блоке;
- решение всех или нескольких из предложенных задач;
- ответы на вопросы итогового теста;
- выполнение в наиболее предпочтительной для учащихся форме задания исследовательского или творческого характера по интересующему их вопросу
- презентация творческих работ учащихся
- Зачетная работа по теме

# Творческие работы учащихся

- презентации теоретического материала,
- сборника решенных по данной теме задач
- творческая переработка материала: научно-фантастический рассказ, стихотворение, художественно-научное описание явления

# Формы зачетной работы по каждой теме курса

- Вечер легенд о звездном небе
- Практическое занятие « Зимнее звездное небо»
- Игра - полет « Путешествие по Солнечной системе»



# Компьютерная образовательная программа

## «Мегамир»

- Индивидуальный маршрут
- Теоретический материал о происхождении строения, эволюции Вселенной, Галактики и Солнечной системы
- Рассмотрение этих процессов с точки зрения мифологии, искусства и истории науки.
- Задания проектного характера
- Итоговый тест

# Индивидуальный маршрут

МЕГАМИР - Mozilla Firefox

Файл Правка Вид Журнал Закладки Инструменты Справка

Публикации МЕГАМИР

file:///C:/Documents and Settings/user/Рабочий стол/астрономия/мегамир/mega\_main.htm

Google

## МЕГАМИР

это мир Космоса и космических тел

Дорогой путешественник!

Мы предлагаем Вам различные материалы для размышления над сложностью устройства Мироздания.

С помощью основных форм постижения мира – искусство, мифы, наука, Вы сможете создать на основе знакомой с культурой человечества своё представление о мире.

Поскольку перед Вами всё же учебная программа, есть учебная программа, есть и вопросы для проверки понимания содержания в виде тестовых заданий.

Итогом путешествия по Мегамиру станет Ваш творческий отчёт в одном из наших журналов: "Наука", "Искусство", "Мифы" на тему "Каково возможное будущее планеты Земля".

<u>ВСЕЛЕННАЯ</u>	<u>ГАЛАКТИКА</u>	<u>СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА</u>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Происхождение</u><ul style="list-style-type: none"><li>◦ <u>Мифы</u></li><li>◦ <u>Искусство</u></li><li>◦ <u>Наука</u></li></ul></li><li>• <u>Порядок</u><ul style="list-style-type: none"><li>◦ <u>Мифы</u></li><li>◦ <u>Искусство</u></li><li>◦ <u>Наука</u></li></ul></li><li>• <u>Эволюция</u><ul style="list-style-type: none"><li>◦ <u>Мифы</u></li><li>◦ <u>Искусство</u></li><li>◦ <u>Наука</u></li></ul></li><li>• <u>Тест</u></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Происхождение</u><ul style="list-style-type: none"><li>◦ <u>Мифы</u></li><li>◦ <u>Искусство</u></li><li>◦ <u>Наука</u></li></ul></li><li>• <u>Строение</u><ul style="list-style-type: none"><li>◦ <u>Мифы</u></li><li>◦ <u>Искусство</u></li><li>◦ <u>Наука</u></li></ul></li><li>• <u>Звёзды</u><ul style="list-style-type: none"><li>◦ <u>Мифы</u></li><li>◦ <u>Искусство</u></li><li>◦ <u>Наука</u></li></ul></li><li>• <u>Тест</u></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Происхождение</u><ul style="list-style-type: none"><li>◦ <u>Мифы</u></li><li>◦ <u>Искусство</u></li><li>◦ <u>Наука</u></li></ul></li><li>• <u>Строение</u><ul style="list-style-type: none"><li>◦ <u>Мифы</u></li><li>◦ <u>Искусство</u></li><li>◦ <u>Наука</u></li></ul></li><li>• <u>Эволюция</u><ul style="list-style-type: none"><li>◦ <u>Мифы</u></li><li>◦ <u>Искусство</u></li><li>◦ <u>Наука</u></li></ul></li><li>• <u>Тест</u></li></ul>

# Журнал «Мифология»

Солнечная система. Происхождение. Мифология. - Mozilla Firefox

ПРОИСХОЖДЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ  
МИФОЛОГИЯ

1. Мифы древних славян
2. Китайская мифология
3. Средневековая Европа
4. Византийские сказания
5. Мифы доислов
6. Народные приметы. Предсказание погоды по Солнцу
7. Народные приметы. Предсказание погоды по Луне




1. Мифы древних славян

«... Луна произошла от разума Вождя его  
А солнце зародилось от очей его;  
Дыхание и воздух вышли от очей его,  
Огонь от светлых уст его;  
Тончайший Эфир от чрева его,  
Сверда от главы, земля от ног его,  
А пространство от уха его,  
Там образовались все миры и вселенная»

Тримурати – триединый бог Индии.  
Творец мира Брахма,  
охранитель – Вишну,  
разрушитель – Шива.

Древнейшие боги  
слиты воедино  
с собой первобытно  
Вселенную. Вм

Сотворение Земли  
1220-1230 Миниатюра

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ  
МИФОЛОГИЯ

1. Мифы славян
2. Версия происхождения мира в Древней Греции
3. Мифы Древнего Египта
4. Византийские сказания
5. Индийская мифология
6. Китайская мифология

Мифы древних славян

Дажьбог (бог Солнца славян)  
в золотой колеснице

Храм Сварога  
на склоне горы Эльбрус.  
А. Куинджи.





Китайская мифология

Вначале Вселенная была подобна яйцу. В этом яйце Долгое время спал Пань-гу непробудным сном. А потом, и это его оспечалило. Тогда разломал Пань-гу. Все, что было в яйце светлого и чистого, поднялось тяжелое и грубое опустилось вниз и стало землей, землю, а руками – в небо, чтобы не смешались они в восемнадцать тысяч лет. С каждым днем поднималась становилась прочнее и больше, а Пань-гу рос, вытянутых руках. Наконец, небо стало таким высоким, уже не могли слиться воедино. Тогда Пань-гу опустился. Его дыхание стало ветром и облаками, голос – кровью-реками, волосы – деревьями, кости – камнями.

Мать Слава  
(посланница бога Солнца  
Дажьбога) Н. Рерих

# Журнал «Искусство»



## Происхождение Вселенной Искусство



Формула Вселенной  
П. Филонов (1920-1928)

Законам Мироздания судьбу свою вверяя,  
В непостижимых даях холодной пустоты  
Таинственным виденьем сквозит Вечность прорастая  
Миров иных, нездешних туманные черты.

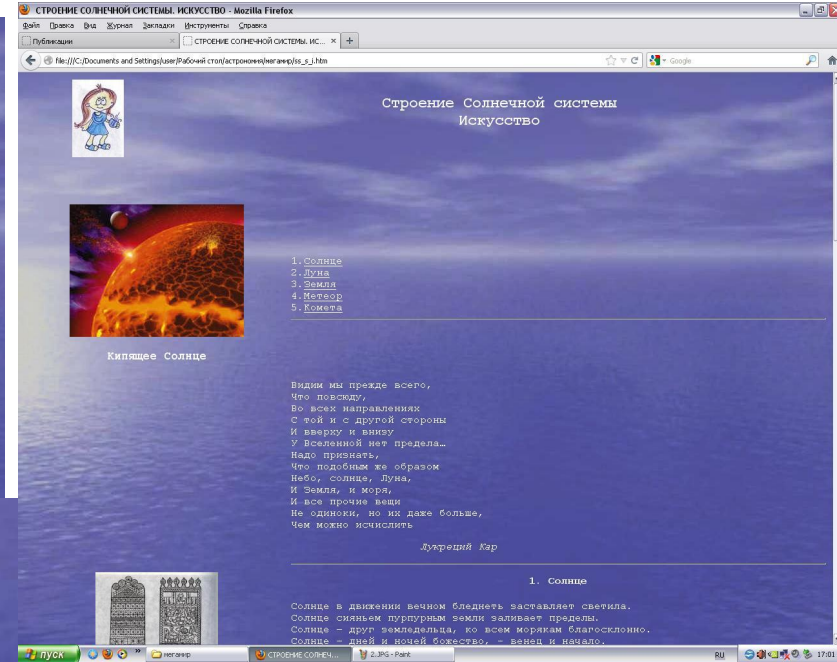
**Б.В. Комберг,**  
кандидат физико-математических наук



Звёздное небо

О Взрыв Большой, начало всех начал  
И летоисчисленья пункт исходный!  
Как звонко, как свежо ты прозвучал  
В ночи вселенской, темной и холодной!  
Рвануло так, что мамочка моя!  
И целый мир, сметая мрака стены,  
Возник, ликуя, из небытия,  
Как Афродита из эгейской пены.  
И вспыхнул свет, свободы друг и брат,  
И электрон притянут был протоном,  
И стало Е равно эм це квадрат,  
Стал перец горьким, изумруд - зеленым...  
Галактики, туманности, орда  
Объектов крупных, мелких и ничтожных  
Помчались кто зачем и кто куда,  
Как сабли, засидевшиеся в ножнах,  
Планеты, луны, горы и моря,  
Слоны и мухи, чукчи и евреи,  
Цветы, менты, коты, киты и я.  
Тернист мой путь и горизонт мой мплист,  
Иду ответ, но нету мне ответа -  
Каков он был, тот прапра-террорист,  
Что бомбу заложил к началу света?..

Сергей САТИН



# Журнал «Наука»



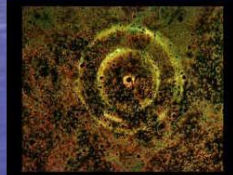
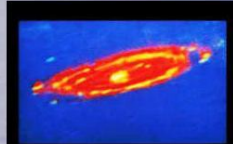
1. Большой взрыв
2. Альтернативные

1. Если Вселенная Согласно наиболее вероятно, что примерно 10-33см была такой же, как ядерную каплю. В состоянии и взорвалась.

«Вначале был взрыв начинается из опр и больше пространства самого начала все любой другой час происхождение Вселенной»

Начальное состояние плотность вещества замедляющееся со временем состояния подтверждается возникает «из ни откуда» научной точки зрения когда в отсутствие Большого взрыва Вселенная расширялась бы. Но в течение ничтожного времени и образовались на короткой вспышке энергии излучения расширялась более чем в 10<sup>30</sup> раз. Когда возраст Вселенной достиг 3 мин нейтроны. Из их взаимодействия в результате аннигиляции снижалась, аннигиляция (t=10-4сек). За

Вселенной характеризовалась господством излучения и легких электронов. Температура продолжала падать, большая часть элементарных частиц аннигилировали. К концу 3 мин из четверти протонов и нейтронов образовались ядра гелия. В последующие 300000 лет, фотонную эру, почти вся Вселенная продолжала расширяться, а температура падала. В



## Эволюция Солнечной системы Наука

Будущее Солнечной системы связывают с процессом эволюции Солнца – единственной звезды системы.

Солнце сформировалось примерно 5 млрд. лет назад. В течение длительного периода оно является стабильной желтой звездой. В последующие 5 млрд. лет. Считается, что примерно за 5 миллиардов лет своего существования на Солнце сгорела примерно половина водорода. За следующие 5 миллиардов сгорит остальное и тогда термоядерные реакции из центральной «выгоревшей»

В течение еще 1 млрд. лет яркость звезды сильно не изменится, но внешние слои начнут постепенно расширяться, пока размер звезды не увеличится вдвое и не пожелтеет до оранжевой. Затем Солнце увеличится до размеров в 100 раз больше нынешних и испарит все газы и пыль. Вещество, которое не успеет испариться, упадет на поверхность в виде дождя из расплавленного камня. Планеты, которые не успеют сбежать, будут разрушены. В течение еще 1 млрд. лет яркость звезды сильно не изменится, но внешние слои начнут постепенно расширяться, пока размер звезды не увеличится вдвое и не пожелтеет до оранжевой. Затем Солнце увеличится до размеров в 100 раз больше нынешних и испарит все газы и пыль. Вещество, которое не успеет испариться, упадет на поверхность в виде дождя из расплавленного камня. Планеты, которые не успеют сбежать, будут разрушены.

Утечка своей оболочки превратится в течение длительного времени



Расширяющийся мир

Модель раздувавшейся Вселенной не только практически совпадает с тем сценарием, который совпадает она до времени 10-30сек. Концепция проникает в более ранние времена вакуумно-подобного состояния. К Хойлу еще в 1948 году выдвинули модель т

Хойл Фред (р. 1915), английский астроном, теории внутреннего строения фантастические произведения.

Модель «стационарного состояния» описывает Вселенную. Плотность ее имеет, как постоянную величину. Как это может быть, плотность вещества должна в этом состоянии постулирует непрерывное рождение Вселенной из вакуума, то, бы падение плотности из неизвестного с-г. Рождение частиц происходит по всему пространству Вселенной называют также теорией непрерывного рождения. Авторы модели обходят вопрос о реликтовом излучении межзвездном и межгалактическом пространстве графита размерами около 1 миллиметра. переизлучать его как раз в форме реликто




Научный авторитет Хойла, Вонди, Голд способствовали общему развитию космологической модели.

Создание новых моделей имеет под собой Большой Взрыва неизбежно сталкивается с преткновениями всей современной физики. Иным путем обойти эту трудность. Несмотря на все трудности, вопросы в современной космологии, не лучше объясняющей эксперимент, наблюдате

# Формы контроля

Публикации - Mozilla Firefox

file:///C:/Documents and Settings/user/Рабочий стол/астрономия/негамир/public.htm



Дорогой друг!

Итовым заданием к нашему путешествию будет составление Вами текста в одном из предложенных жанров:





- эссе
- научная статья
- сказка
- легенда
- стихотворение

который будет содержать ответ на предложенный вопрос:

**"Каково возможное будущее планеты Земля?"**

Вашу творческую работу просим отослать по электронному адресу:

[ekoq@yandex.ru](mailto:ekoq@yandex.ru)



est\_ss.htm

## Тест Солнечная система

... относится к Земле  
экваториальный радиус равен 3380 км  
экваториальный диаметр 4880 км, средний радиус 6050 км

... км., экваториальный радиус 6378 км

... совершает за 247,7 земных лет

... подается максимальный парниковый эффект?

... у которой ось вращения так наклонена, что почти совпадает с плоскостью эклиптики

... не всего спутников?

... ны имеет меньшую плотность?

8. Основную массу этих малых космических тел составляют замерзшие газы

- метеоритов
- астероидов

ПУСК

негамир

Публикации - Mozilla...

4.JPG - Paint

планета-гиганты RU

ПУСК

негамир

Тест Солнечная сист... 5.JPG - Paint

RU

17:02

# Компьютерная обучающая игра «Путешествие по Солнечной системе»

- *Компьютерная разработка идеи игры выполнена Петуховым Тимофеем, гимназистом 10 класса*
- Виртуальное путешествие по Солнечной системе, где учащиеся знакомятся с особенностями протекания природных явлений в условиях других планет.
- Игровой сюжет - пользователь является участником экспедиции, цель которой - сбор сведений о строении Солнечной системы и её планетах.
- Выбор индивидуального маршрута
- Источники получения информации : энциклопедия, озвученные видеоролики, визуализация особенностей рельефа и протекания явлений на планете
- Возможность контроля знаний

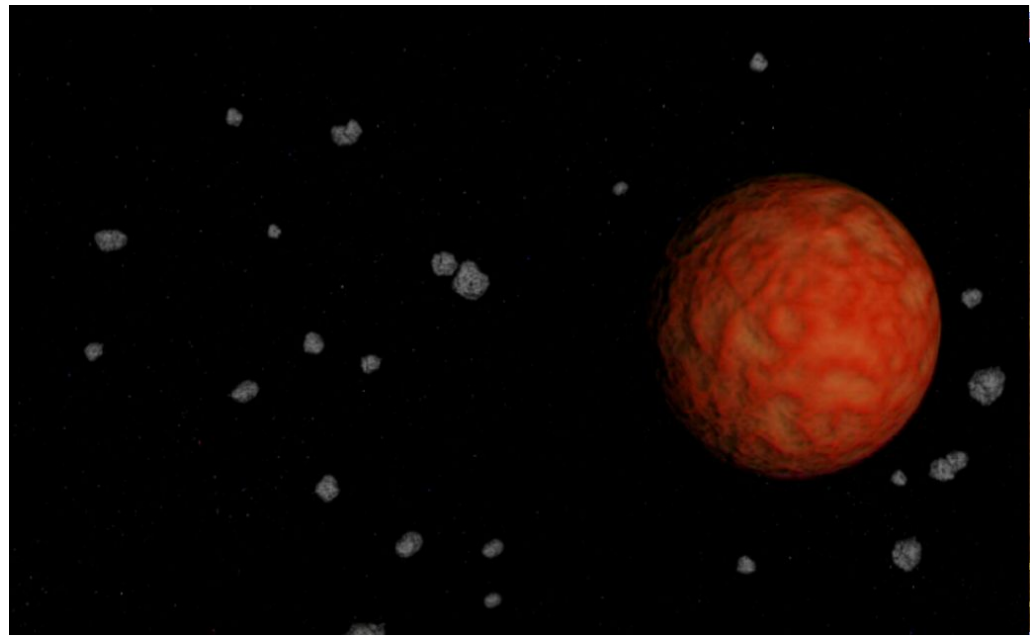
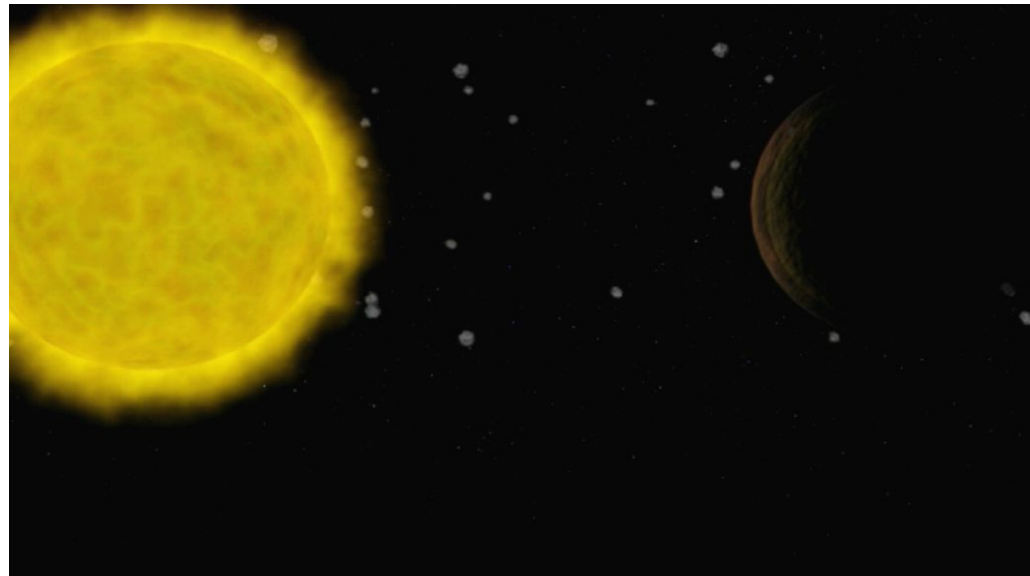
# Структура игры

- Полёт в межпланетном пространстве
- Решение задач, необходимых для дальнейшего прохождения игры.
- Посадка на поверхность планет.
- Прогулка по планете.
- Заполнение «Экспедиционного листа»
- Заполнение карты планеты.
- Тесты по явлениям, происходящим в условиях различных планет и космоса.
- Энциклопедия.



## Полёт в межпланетном пространстве

- Здесь игроку предоставляется возможность совершить полет по Солнечной системе, знакомясь с порядком расположения планет и других небесных тел, их видом из космоса. Кроме того, игрок может в любой момент воспользоваться энциклопедией и узнать точные характеристики небесных тел, их астрономические особенности и историю их образования. Также игрок выбирает, на какие планеты земной группы он совершит посадку. Эта часть реализуется системой видеороликов - это необходимо для создания наиболее реалистичных и сложных эффектов, визуализация которых в реальном времени невозможна.

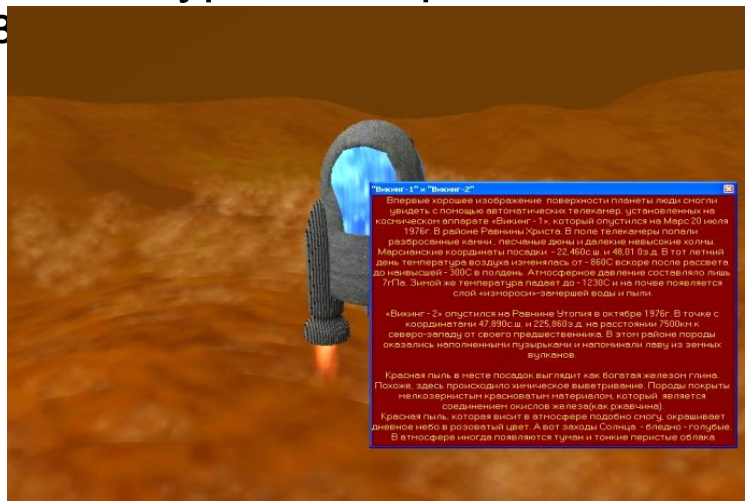
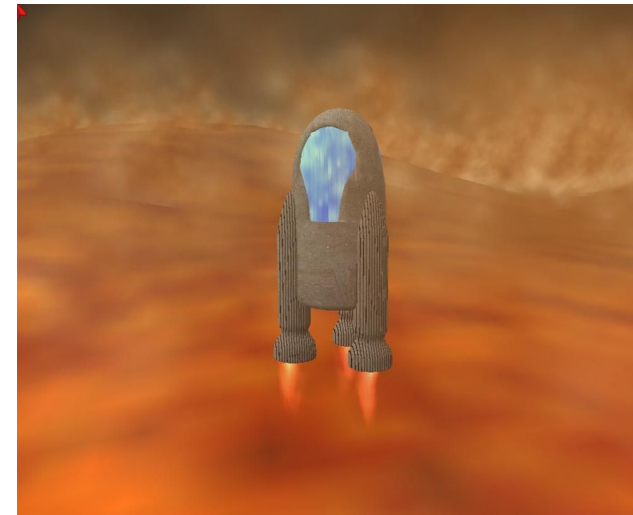


# Решение задач

- В этой части игроку предстоит ответить на вопросы, связанные с анализом предстоящей посадки на планету. Затем необходимо решить задачи, связанные с расчетом условий полета. Игрок может сохранить решение задачи для того, чтобы впоследствии передать его учителю для проверки.

## Посадка на поверхность планеты

- Игроку предстоит избежать опасных явлений, происходящих вблизи поверхности планеты. Кроме того, выйдя в режим паузы (правой кнопкой мыши), он может вызвать справку об объектах, которые он видит на экране, щёлкнув на них. Также игрок имеет возможность узнать историю исследования этой планеты. Информация предоставляется пользователю ненавязчиво и не мешает игровому процессу. Игрок сам решает, какую информацию получить и в какой момент времени вывести её на экран. Наблюдаемые явления реализованы достаточно достоверно с использованием данных современных исследований планет. Например, песчаные бури на Марсе, цвет неба и Солнца на раз



# Прогулка по планете

- Совершая прогулку по планете, игрок знакомится с особенностями ее тяготения, атмосферы, температурного режима, рельефа и т.п. Игрок может управлять планетоходом, наблюдать природные явления, происходящие в условиях планеты. Наиболее интересные объекты рельефа выделены подписями. После того, как игрок возьмёт пробы грунта, он может продолжи



# Заполнение «Экспедиционного листа»

- В качестве участника экспедиции игрок должен занести данные о посещённой им планете в специальный бланк «Экспедиционного листа». Он предусматривает закрепление знаний следующих параметров: спутники планеты, состав атмосферы, температурный режим, ускорение свободного падения, названия наиболее интересных объектов рельефа, характерные для планеты природные явления и др. Заполненный экспедиционный лист сохраняется для дальнейшей проверки учителем.

Экспедиционный лист

СПУТНИКИ  
Количество: 2

Спутник№1 Название: Фобос T= 7 ч. 39 мин.	Спутник№2 Название: Деймос T= 30 ч. 17 мин.	Спутник№3 Название: _____ T= _____ ч. _____ мин.	Спутник№4 Название: _____ T= _____ ч. _____ мин.	Спутник№5 Название: _____ T= _____ ч. _____ мин.	Спутник№6 Название: _____ T= _____ ч. _____ мин.	Спутник№7 Название: _____ T= _____ ч. _____ мин.	Спутник№8 Название: _____ T= _____ ч. _____ мин.
Спутник№9 Название: _____ T= _____ ч. _____ мин.	Спутник№10 Название: _____ T= _____ ч. _____ мин.	Спутник№11 Название: _____ T= _____ ч. _____ мин.	Спутник№12 Название: _____ T= _____ ч. _____ мин.	Спутник№13 Название: _____ T= _____ ч. _____ мин.	Спутник№14 Название: _____ T= _____ ч. _____ мин.	Спутник№15 Название: _____ T= _____ ч. _____ мин.	Спутник№16 Название: _____ T= _____ ч. _____ мин.

СОСТАВ ПОЧВЫ  
Запишите названия наиболее часто встречаемых соединений в порядке увеличения молярной массы: 1) оксиды железа 2) сульфид железа 3) вулканические пород

СОСТАВ АТМОСФЕРЫ  
Запишите названия и процентные соотношения пяти самых распространенных в атмосфере веществ: диоксид углерода - 95 %, аргон - 1,6 %  
Атмосферное давление: 0,006 атм азот - 2,7 %, кислород - 0,1 %, водяные пары - 0,3 %

ПАРАМЕТРЫ ПЛАНЕТЫ  
m= 0,108 m(земли); V= 0,15 V(земли); R= 0,533 R(земли);  $\rho= 0,108 \rho(земли)$ ; плотность = 3,9 г/см<sup>3</sup>; g= 3,76 м/с<sup>2</sup>

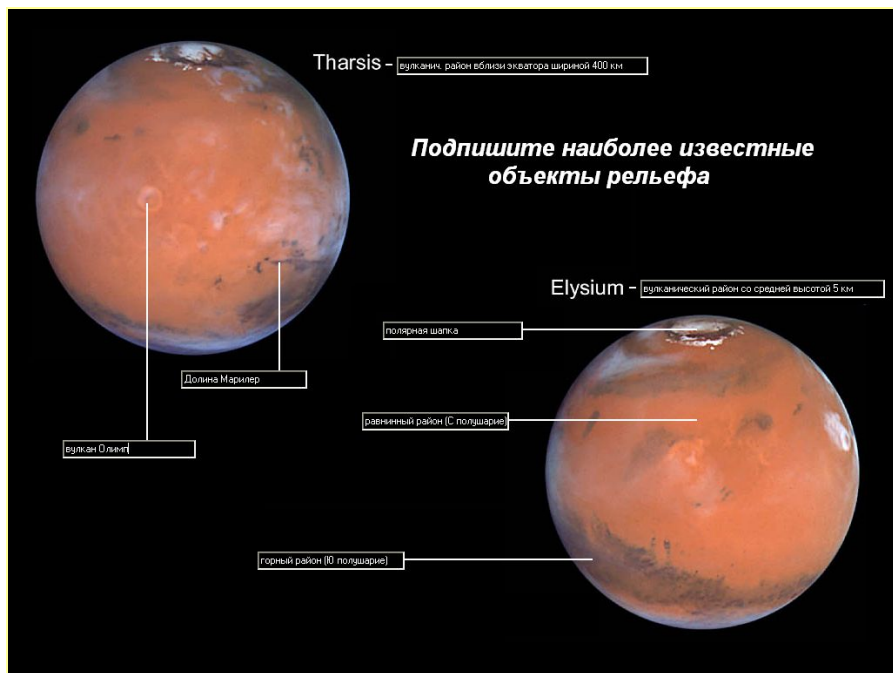
ПАРАМЕТРЫ ДВИЖЕНИЯ  
v(вращ. вокруг солнца)= 24,13 км/с; T(вращ. вокруг солнца)= 687 сут.; средн. расст. от Солнца= 227,9 млн км; T(обращ. вокруг оси)= 24,62 ч

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ  
t(ср)= 45 °С; t(ночная max)= -139 °С; t(дневная max)= 22 °С; t(зимняя max)= -125 °С; t(летняя max)= 20 °С

ОПИСАНИЕ ПЕЙЗАЖА  
Бледно-голубой закат,  
Солнце ярко-белое,  
Небо красноватое, молочно-кофейного цвета из-за взвеси пыли.

НАИБОЛЕЕ ИНТЕРЕСНЫЕ ОБЪЕКТЫ РЕЛЬЕФА  
Полярные ледяные шапки  
На грани полушарий выстроены в ряд вулканические вершины Арсия, Аскреос, Олимпус (d основания = 30 км\*h)  
Каньон Валис Маринфис  
Поверхность состоит из 2 частей: древнее высокогорье в Южном полушарии и молодые равнины в Северном, 2 крупных вулканических района - Элизим(5 км) и Фарсид(10 км)

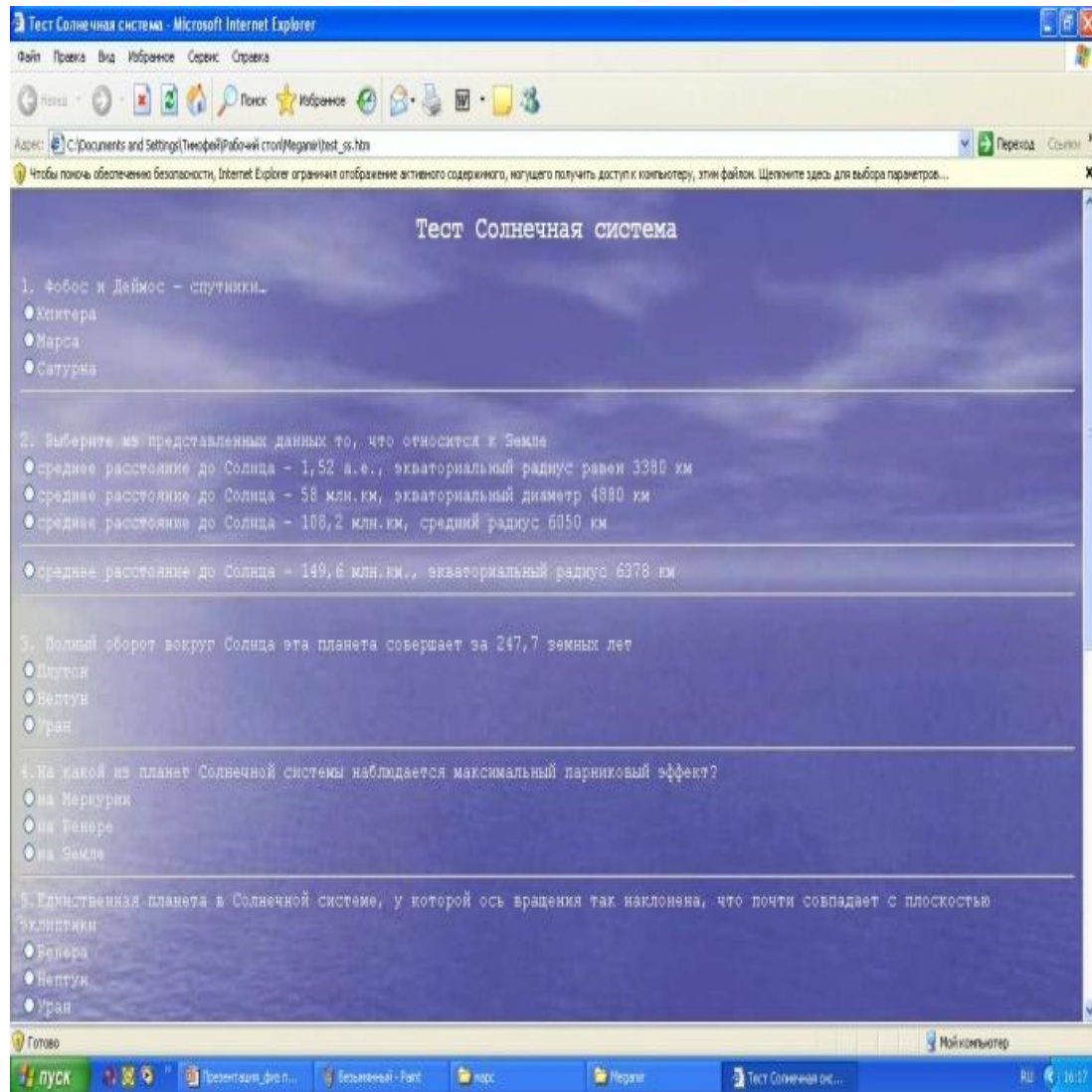
## Заполнение карты планеты



- На данном этапе игроку необходимо подписать объекты рельефа планеты, которые он наблюдал во время предыдущего этапа игры. На карте планеты для этого специально оставлены пустые поля в выносках. После заполнения карты игрок должен сохранить её в файле для последующей передачи учителю.

# Тесты и энциклопедия

- В качестве проверки полученных в ходе игры знаний пользователю предлагается заполнить тесты отдельно по каждой планете и построению Солнечной системы в целом. Для того, чтобы правильно ответить на вопросы теста, игрок может обратиться к дополнительным материалам. Для этого создана энциклопедия, где содержится много интересной информации о Солнечной системе.



# Заключение

Данная система обучения основам астрономических знаний в соответствии с требованиями новых стандартов образования позволяет

- расширить возможность реализации личностного запроса учащихся ,
- повысить степень самостоятельности в освоении и закреплении материала,
- варьировать сроки и формы прохождения материала,
- способствует осуществлению идеи перехода от рассмотрения научных астрономических моделей к активному действию по их применению
- Качество получаемых знаний достигает достаточно высокого уровня.