

Научно-исследовательская работа

Астрономия

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ МУЛЬТФИЛЬМЫ

Выполнила:

Шляпина Полина Александровна

учащаяся 6 класса МАУДО «Дворец Пионеров и Школьников»,

г. Челябинск

Научный руководитель:

Папулова Наталика Владимировна

педагог дополнительного образования высшей категории

МАУДО «Дворец Пионеров и Школьников», г. Челябинск

Введение

По данным опроса Всероссийского центра исследования общественного мнения в 2017 году четверть россиян верит в то, что Солнце вращается вокруг Земли. Хотя на самом деле, всё наоборот, и это должно быть известно каждому школьнику. Предмет «Астрономия» был исключен из обязательной школьной программы в 1991 году. И лишь в 2017 году Минобрнауки РФ решило вернуть астрономию в число обязательных школьных дисциплин. Все это время основы астрономии частично затрагивались в начальной школе в Природоведении, позднее в Окружающем мире и немного в старших классах в рамках Физики.[7] [8] [9]

Старший научный сотрудник ГАИШ МГУ Владимир Сурдин, считает, что нельзя преподавать астрономию только выпускном классе. По его словам: «Это было ошибкой — заключать курс физики и естественных наук таким мировоззренческим курсом астрономии. Она должна быть востребована теми, для кого мы ее преподаем. А востребована астрономия с 5-го по 7-й класс. Это возраст, когда любознательность детей яркая, активная, школьными предметами они еще не задавлены, и перед ними не висят перспективы вступительных и выпускных экзаменов и ЕГЭ». А я считаю, что астрономию нужно начинать изучать как можно раньше, и вот почему. В десятом – одиннадцатом классе появляется много других забот, школьникам сложно начать изучать дополнительный предмет. А когда человек ещё маленький, он впитывает в себя знания, как губка, у него много свободного места в голове. Космос – это все, что нас окружает. И чем раньше ребёнку начинать объяснять астрономию (науку о космосе), тем лучше он сможет разобраться в окружающем мире. Это очень актуальная проблема. В нашем клубе астрономии «Апекс» (куда я хожу уже четвертый год) ребята начинают заниматься даже с 5 лет. [7] [8]

Я занимаюсь астрономией с 3 класса и считаю этот предмет одним из самых интересных. Мне так понравилась эта наука, что я совместила её с еще

одним моим увлечением – созданием мультфильмов. Мне хочется рассказывать другим людям об астрономических явлениях, которые я наблюдала. Мы уже сегодня работаем за пределами нашей планеты. Земля — это только часть космического пространства. Мы живём на Земле, поэтому не можем обойтись без географии. С астрономией точно так же — мы сделали шаг с Земли, и жить без астрономии становится невозможно, хотя и раньше люди, наблюдая за небесными светилами, конечно же, задумывались о необъятном пространстве вокруг. Я хочу так же интересно рассказывать про астрономию, как и мои любимые писатели, Стивен и Люсси Хокинг.

Я являюсь соавтором двух мультфильмов, посвященных астрономии, которые можно использовать как дидактический материал при изучении таких явлений как метеорный поток и лунное затмение.

Цель исследования: создание мультфильмов про астрономические явления, которые можно наблюдать без специальных приборов в целях популяризации астрономии.

Объект исследования: астрономические явления, которые можно наблюдать невооруженным глазом.

Предмет исследования: разъяснение сути астрономических явлений посредством мультипликации.

Гипотеза исследования: можно объяснять сложные явления языком, понятным для детей.

Задачи исследования:

Познакомиться с теоретическим материалом по теме;

Определить преимущества мультфильмов как методический материал для обучения;

Создание мультфильмов;

Проведение опроса, который показал бы значимость моей работы.

Методы исследования:

Анализ источников информации, наблюдение, опрос, сравнение, обобщение, метод мультипликации.

1 Практическая сторона астрономии как науки

В древности астрономия была одной из самых важных наук. Без неё наши предки заблудились бы в пустыне или в лесу, не смогли бы испечь хлеб, так как звёзды помогали определять время посева и сбора урожая, в общем, астрономия помогала выжить. Сейчас у нас появились GPS карты, календари на много лет вперёд. Обильная засветка затмевает свет звёзд, поэтому мы редко смотрим на небо. Но что вы будете делать, если ночью вдруг вы окажетесь далеко-далеко от города, интернета нет, а телефон садится? Вначале вы будете пытаться звонить, кричать, но потом вы устанете, сядете на пенёк и взглянете наверх. Вы увидите много светящихся разноцветных точек разного размера, разбросанных в хаотичном порядке по всему небу. Вы будете смотреть, смотреть, а потом вдруг увидите ковш! Вы вспомните, как в школе вам рассказывали, что с помощью него можно определить, где север! Вы скорее бежите домой, а потом рассказываете своим друзьям о том, как вы потерялись, а потом нашли путь обратно. Все будут спрашивать: как же вы спаслись? А вы ответите: меня спасла наука Астрономия.

Сейчас астрономия начинает смешиваться с другими науками, и появляются новые её разделы, такие как астрофизика, астрохимия и даже астробиология! Учёные активно ищут новую планету, похожую на Землю, на которой можно было бы жить, и при этом расположенную недалеко от нас. Они изобретают новые мощные телескопы, не нуждающиеся в топливе двигатели и новые неприхотливые сорта растений. Но это полезно не только для космоса, но и для Земли. Космические технологии сильно влияют на земные, подгоняя и ускоряя их.

Астрономия помогает ученику зажечь интерес к другим наукам, которые связаны с астрономией. Когда он узнает про Солнечную систему, про Галактику, про множество других миров, то ему захочется изучать и другие отдельные науки, которые он раньше совсем не планировал изучать. Астрономия – как спичка, помогающая зажечь огонь в ребёнке, огонь

интереса к знаниям, к науке. И она совсем не скучный школьный предмет, который кто-то хочет учить, а кто-то нет.

Учёные ищут разгадку ответа на вопрос: есть ли инопланетяне во Вселенной? Сейчас мы ищем способ наладить связь с неземными цивилизациями. Хорошо, наладим связь, а как с ними поговорить? На каком языке, какими жестами, рисунками, буквами, звуками мы можем обмениваться информацией с братьями по разуму? Вот задача для любителя филологии, истории, языков.

Мы решили отправить людей на Марс, но у нас нет такой ракеты, которая бы привезла их туда. Какая она должна быть, кто и как будет её строить? Это задача для инженеров, конструкторов. И ещё очень-очень много других примеров тех профессий, которые могут понадобиться в космосе, за пределами Земли. [2]

2 Преимущества мультфильмов как методический материал для обучения

Очень давно известно: детская природа требует наглядности. И вот на смену таблицам, схемам, рисункам на ватмане появилось новое средство познания — мультимедиа: презентации, мультипликационные и документальные фильмы. [10]

Доказано, что одновременное включение в процесс обучения слухового, зрительного и эмоционального восприятия повышает эффективность восприятия в несколько раз, экономится время, а приобретённые знания сохраняются значительно дольше в памяти учащихся.

Разумное использование мультимедиа играет важную роль в развитии наблюдательности, речи, внимания и мышления, то есть способствует развитию интеллектуальных и творческих возможностей учащихся, создавая ресурсы для здоровья.

Уроки с использованием мультимедиа помогают решить многие дидактические задачи: усвоение базовых знаний по предмету; приведение в

систему полученных знаний; формирование навыков самоконтроля; формирование мотивации к учебной деятельности, либо к определённом предмету; оказание учебно-методической помощи детям в самостоятельной работе над любым учебным материалом.

Мультфильмы, созданные нами на астрономические темы, помогают решить основные педагогические задачи: сообщить информацию; развлечь; научить; сформировать мотивацию.

3 Астрономические наблюдения

Альберт Эйнштейн однажды сказал: «Есть только два способа прожить жизнь. Первый — будто чудес не существует. Второй — будто кругом одни чудеса».

К сожалению, не только взрослые, но и дети, живущие в веке Интернета, давно перестали верить в чудеса, перестали замечать удивительные явления, происходящие вокруг нас. Перестали удивляться и задаваться вопросами «а почему так?». Прохожие не обращают внимания на красную Луну во время лунного затмения (это мы сами наблюдали), метеорный дождь и другие явления.

Именно поэтому мне очень захотелось не только разобраться в сущности тех явлений, которые мы можем наблюдать, но и рассказать всем, какие чудеса происходят рядом с нами, стоит только поднять голову.

3.1 Персеиды

Люди с древности наблюдали это красивое явление и называли его «падающими звездами». С падением звезды было связано огромное количество примет и суеверий. Пожалуй, даже ребенок знает, что когда падает звезда, нужно загадать самое заветное желание, и оно обязательно исполнится. Одна древняя легенда гласит о том, что каждый человек имеет свою звезду. Она загорается на небосклоне, когда человек рождается, а после его смерти, она спешит упасть на землю и погаснуть. В этот момент она и исполняет любое желание, загаданное человеком. Согласно другой легенде,

падающая звезда – это ангел, который спешит на Землю, чтобы подарить душу вновь родившемуся человеку. Во времена Античности люди полагали, что падающие звезды – это стрелы Богов, которые воюют со злыми силами. [20]

Долгое время метеоры считались обычным атмосферным явлением типа молнии. Лишь в самом конце XVIII века благодаря наблюдениям одних и тех же метеоров из различных пунктов, были впервые определены их высоты и скорости. [13]

Мы наблюдали метеорный поток «Персеиды» в августе 2017 года в поселке Степное Челябинской области во время экспедиции с Клубом любителей астрономии «Апекс». Наблюдали, лежа на толстых спальниках на открытом пространстве по несколько часов пять ночей подряд (Рисунок Г.1). Разбившись на небольшие группы, мы выбирали секретаря, который записывал различные данные, наблюдаемые другими участниками: время падения, место на звездном небе, длину метеора, его цвет и яркость, примерную продолжительность полета. Таким образом, мы готовили исходные данные, которые обрабатывали старшие ребята.

Метеоры – явления, наблюдающиеся в виде кратковременных вспышек, возникающие при сгорании в земной атмосфере мелких метеорных объектов (например, частичек комет или астероидов). Метеоры проносятся по небу, иногда оставляя за собой на несколько секунд узкий светящийся след, после чего исчезают.

Причиной появления метеорных потоков на небосклоне является комета. В составе этих космических тел присутствует вода в виде льда. Когда комета подлетает ближе к Солнцу, лёд испаряется, освобождая частички пыли. Пылинки и мелкие камушки остаются вдоль орбиты кометы. И когда наша планета пересекает эту орбиту, пылинки влетают в атмосферу Земли. От трения они так разогреваются, что начинают светиться. А мы видим их быстро исчезающие следы.

Если их мысленно продолжить в обратном направлении, то они бы пересеклись вблизи одной точки, которую принято называть радиантом метеорного потока. За каждый поток ответственна своя комета. Метеорные потоки периодически повторяются из года в год. Таким потокам присваиваются названия созвездий, в которых расположены их радианты (Таблица В.1). [17]

Пожалуй, наиболее известными являются Персеиды, которые появляются с 17 июля по 24 августа каждый год. Каждый метеор Персеид - это крошечный кусочек кометы Свифта-Туттля, которая оборачивается вокруг Солнца за 135 лет. [12] [13] [19]

3.2 Лунное затмение

Ночью с 27 на 28 июля 2018 года я могла наблюдать уникальное явление – полное лунное затмение. В это время я находилась на сплаве по реке Чусовая в Пермской области. Поэтому без городской засветки я могла долго любоваться этим потрясающим зрелищем. [Рисунок Г.2]

Как происходит лунное затмение? В ходе движения Луны вокруг Земли бывают ситуации, когда Солнце, Земля и Луна выстраиваются в одну линию, а тень Земли падает на лунную поверхность. Это явление и называется лунное затмение.

Особенность лунных затмений заключается в том, что даже во время полного затмения Луна остается видна на небе (хотя ее яркость существенно падает) и становится темно-красной. Это происходит, потому что Луна даже в фазе полного затмения продолжает освещаться. Сильные коротковолновые лучи, которые имеют синий цвет, рассеиваются на частичках атмосферы, поэтому у нас и небо-то голубое. А длинноволновые – красные, преломившись, проходят через атмосферу, достигая поверхности Луны. Именно поэтому Луна для нас и приобретает красный цвет. [21] [22]

4 Создание астрономических мультфильмов

С незапамятных времен человек смотрел в небо, подмечал различные явления и пытался понять природу этих явлений. Работа над созданием мультфильмов началась именно с наблюдений. С моим другом Фёдоровым Александром мы наблюдали за интересными явлениями: в августе 2017 года – за потоком Персеид, а в июле 2018 – за лунным затмением, которое было прекрасно видно в наших широтах.

Следующим этапом стал сбор материалов по выбранной теме. Мы подробно разбирали природу явлений с нашим научным руководителем. Это долгий и кропотливый, но очень важный этап, потому что он помогает создать из большого объема информации яркие и запоминающиеся зрительные образы.

Далее мы совместно с педагогом из студии мультипликации «Видимо Невидимо» разработали образы главных действующих персонажей. Я придумала девочку примерно своего возраста, а Саше захотелось поместить любопытного рыжего кота в ряды главных героев. Идея превратилась в историю про девочку Луизу, которая отправилась наблюдать метеорные потоки со своим котом Кузей, так родился мультфильм «Звездный дождь». Этим же персонажам мы решили оставить и во втором мультфильме «Котолуние».

Перед началом работы мы определились с техникой съемки. Мы выбрали перекладную анимацию, когда на нарисованном фоне нужно перемещать нарисованных персонажей. Наш педагог-мультипликатор также предложила сделать часть мультфильма в технике stop-motion, когда перемещаются не рисованные персонажи, а реальные предметы или объекты.

Затем придумали сценарий [Приложение А, Б], работа над которым шла параллельно созданию раскадровки – прорисовки самых главных моментов нашего мультфильма в виде эскизов. Затем мы разработали образы главных героев: кота Кузи и девочки Луизы [Рисунок Г.3]. Сделали несколько эскизов, а затем нарисовали их в разных масштабах с отдельными деталями,

которые можно перемещать во время съемки, чтобы оживить персонажа [Рисунок Г.4].

По готовому сценарию мы записали звуковую дорожку. Я озвучивала Луизу, а Александр – кота Кузю [Рисунок Г.5].

После месяца подготовительных работ мы приступили к операторской работе – непосредственно съемке. Мы работали на двухуровневом анимационном станке. На нижнем уровне располагался фон, а на верхнем – действующие персонажи и детали. Над станком был закреплен зеркальный фотоаппарат, изображения с которого передавались на компьютер [Рисунок Г.6].

Во время съемок в технике stop-motion в верхней части анимационного станка мы располагали предметы, которые Луиза с Кузей собирали с собой в дорогу для наблюдения за метеорными потоками [Рисунок Г.7].

Управление фотокамерой и обработка фотографий с нее проходила в программе DragonFrame [Рисунок Г.8]. Программа достаточно простая и удобна тем, что можно видеть смещение нового кадра, относительно предыдущего. Таким образом, можно регулировать скорость передвижений персонажей. Съемки каждого мультфильма длились несколько месяцев. Монтаж – итоговую обработку видеоряда и наложение его на звуковую дорожку – выполнял режиссер студии «ВидимоНевидимо» Вячеслав Вячеславович Алексеенко в программе Adobe Premiere.

Выводы

Первыми зрителями нашего мультфильма стали наши родители, братья и сестры. Взрослые с удовольствием его посмотрели и сказали, что даже сами узнали много нового! Затем мы демонстрировали нашу работу в классе, отправляли друзьям и знакомым, а руководитель клуба астрономии «Апекс» взяла наш мультфильм в качестве дидактического материала для работы с дошкольниками и школьниками начальных и средних классов.

Сейчас мы проводим опрос в нескольких классах школы с целью узнать, запомнилась ли информация, и про какое явление ребята хотели бы услышать еще.

Получая положительную обратную связь, мы решили продолжить создание серии познавательных мультфильмов про чудеса природы, которые происходят вокруг нас: лунное затмение, северное сияние и другие.

Объекты астрономии — это часть нашей жизни, они нас окружают, от нее никуда не денешься. Задача астрономии — формировать научную картину мира у ребенка и мультфильмы, подобные нашим, облегчают эту задачу педагогам и родителям. Я согласна с высказыванием научного директора Московского планетария Фаины Рублёвой, что «никакая другая наука не формирует мировоззрение. Чтобы у человека был правильный взгляд на мир и ясное представление о том, как он устроен, нужна астрономия».

Именно поэтому я хочу и дальше популяризировать астрономию, чтобы люди вспомнили, какой большой, прекрасный и неизведанный мир у них над головой...

Литература

1. Крапп Э. К. Легенды и предания о Солнце, Луне, звездах и планетах. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2000. – 656 с.
2. Томилин А. Н. Небо Земли. Очерки по истории астрономии. – Л.: Издательство «Детская литература», 1974. – 334 с.
3. Ильин Г. Л. Нужна ли в наше время астрономия в школе? Школьные технологии, 2013, №03, 12 - 18.
4. Херрман Д. Открыватели неба. – М.: Мир, 1981. – 232 с.
5. Вселенная (Большая иллюстрированная энциклопедия) – Ростов н/Дону: Владис, 2016
6. Вселенная (Иллюстрированный атлас) – М.: Махаон, 2013
7. Иванов А. ВЦИОМ: Четверть россиян не верит в гелиоцентрическую систему мира. Российская газета 31.03.2017
8. Котляр П. «30% россиян не знают устройства Солнечной системы». Что думают ученые и преподаватели о возвращении астрономии в школу, Разета.ru, 21.09.2016.
9. Возвращение астрономии в школу: "космический" энтузиазм и кадровый голод, ИА ТАСС, 04.08.2017
10. Губарева Е. Г., Хаустова В. Н., Мальцева Н. Н. Использование мультимедийных технологий в начальной школе. Педагогическое мастерство : материалы IX Междунар. науч. конф. (г. Москва, ноябрь 2016). — Москва: Издательский дом «Буки-Веди», 2016.
11. Список литературы
12. Вселенная (Большая иллюстрированная энциклопедия) – Ростов н/Дону: Владис, 2016 г.
13. Вселенная (Иллюстрированный атлас) – М.: Махаон, 2013 г.
14. Козловский А.Н. Астрономический календарь на 2017 год. Издательство «Астрока», 2016 г.
15. Шингарёва К.Б., Краснопевцева Б.В. Солнечная система: Атлас. М.: Дрофа, ДИК, 2008 г.

16. Электронный ресурс: astroinformer.com
17. Электронный ресурс: o-kosmose.net
18. Звезды падают [Электронный ресурс] - http://www.astrotime.ru/zvezdy_padayut.html
19. Метеорный поток [Электронный ресурс] - <http://v-kosmose.com/meteoryi-i-meteorityi/meteornyie-potoki/>
20. Метеоры [Электронный ресурс] - <http://spacegid.com/media/meteor/>
21. Язев С.А. Лекции о солнечной системе: Учебное пособие / Под ред. В.Г. Сурдина. – СПб.: Издательство «Лань», 2011
22. Лунное затмение [Электронный ресурс] - <https://v-kosmose.com/lunное-zatmenie/>

Приложение А

Сценарий мультфильма «Звёздный дождь».

1 сцена. - Кузя сидит на окне. Луиза заходит.

Звук: ход часов тик так...; кукареку!

К: Какое хорошее утро! Мур – мур...

Л: Привет Кузя!

К: Мур

Л: Какой сегодня день?

2 сцена - Календарь, рука Луизы отрывает лист.

Кузина голова появляется в кадре, большие глаза смотрят на календарь.

Л: Ого! Сегодня можно наблюдать "Звездный дождь"!

3 сцена - На крупном плане Луиза и Кузя.

Л: Пойдем собираться, мы отправляемся в поход!

К: Ура! А зачем?

4 сцена - На фоне окна (дальний план) Луиза и Кузя общаются и уходят.

Л: Мы будем наблюдать в ночном небе за падающими звездами!

К: Мур... в ночном?

5 сцена - Часы показывают 11.00

6 сцена - Луиза у шкафа, Кузя на шкафе.

Л: Это видно только ночью. Где наш рюкзак? Для наблюдения нам понадобится: туристический коврик и спальник, а так же теплая кофта.

Кузя, ночью холодно. Нужно и для тебя подобрать теплые вещи!

7 сцена - Крупный план Кузя в шарфе.

К: Подойдет!

Рука Луизы гладит кота по голове.

Л: Кузя, собери, пожалуйста, блокнот, ручку, часы, фонарик и фотоаппарат. А я приготовлю бутерброды и чай.

К: Муррр.... А зачем нам это?

Кузя выходит из кадра

Крупный план часов. Показывают 13.00.

8 сцена - Стоп моушин. Кузя собирает вещи.

Л: Наблюдать мы будем всю ночь! И, если получится, будем фотографировать. Ведь такая красота бывает не часто!

9 сцена - Луиза готовит перекус

Л: Кузя, ты все собрал?

К: Мур!

10 сцена - Крупный план рюкзака. Луиза его застегивает?

Л: Пора выходить. Ведь путь еще не близок. Нужно уйти подальше от огней города, иначе мы ничего не увидим.

11 сцена - часы показывают 15.00?

12 сцена - Кузя и Луиза вышли из дома

К: Луиза, так что это за звёздный дождь такой?

Л: Понимаешь, люди придумали такое название, когда считали его атмосферным явлением типа молнии. Астрономы называют его метеорным потоком.

Далеко, далеко в глубоком космосе живет комета, которая состоит из льда и мельчайших частиц пыли. Она летает по очень вытянутой орбите вокруг Солнца. Такой путь может занять тысячу лет. И вот, когда она движется в сторону Солнца, уже на уровне орбиты Сатурна, солнечное тепло испаряет лед, который связывал частички пыли. Пыль устремляется за кометой, образуя длинный рой частиц вдоль её орбиты.

И когда наша планета пересекает орбиту кометы, частички врезаются в атмосферу Земли . За счет трения они так разогреваются, что сгорают в атмосфере. А мы видим светящийся след доли секунды. Такая частичка называется метеором. А люди говорят: «Звездочка упала!» Сегодня мы будем наблюдать Персеиды – метеорный поток созвездия Персея.

Сцена . Крупные глаза Кузи в них летит звезда.

К: Ой, звезда упала! В смысле метеор! А он может упасть мне на голову?

Л: Нет! Не бойся! Упасть Землю могут только метеориты. Это бывает очень редко!

К: Ты что то говорила, что про мурсеиды?

Л: Не мурсеиды, а Персеиды! Метеорный поток Персеиды связан с кометой Свифта-Туттля, названной в честь 2 ученых, которые открыли её в 1862 году.

А название Персеиды происходит от созвездия Персей, где расположен радиант этого потока.

К: Ради... что?

Л: Радиант! Вот смотри, в атмосферу Земли частицы входят параллельно. Но на небе мы видим, как будто дорожки, по которым летят метеоры, исходят из одной точки – радианта. Это нам только кажется подобно тому, как рельсы на горизонте сходятся. Если такая воображаемая точка находится в созвездии Персея, то и сам метеорный поток будет называться Персеидами.

Последняя сцена. Кузя и Луиза на поляне . Дальний план.

К: Какая крррасота!

Л: А еще люди верят, что если во время падения звезды загадать желание – оно непременно сбудется. Давай загадывать желания!

К: Мурррр!

Приложение Б

Сценарий мультфильма «Котолуние»

Сцена 1 - Вид дома снаружи – сумерки, сверчки. Луна (ещё обычного цвета), в окне силуэт кота.

Комната Луизы, на календаре 27 июля. Кузя сидит на подоконнике, смотрит в окно на луну, заходит Луиза.

Л: - О, Кузя, вот ты где!

К: - Привет, где ты была?

Л: - Я читала журнал «Юный астроном».

К: - Луиза, у меня сегодня какое-то странное предчувствие.

Л: - Это потому, что скоро начнется лунное затмение.

К: (шокирован) – Затмение? Что это?

Л: - Л.з. случается тогда, когда Луна

оказывается в тени Земли. Это происходит в полнолуние.

К: Ну и неправда. В прошлое полнолуние никакого затмения не было. Я внимательно следил за Луной, она такая прекрасная в это время!

Л: Ты прав. Не в каждое полнолуние бывает затмение. Это происходит из-за наклона лунной орбиты. Вот смотри - Луна или выше Земли, или ниже. И только в редких случаях она прячется вся за Землей. Вот тогда и происходит затмение. Да ты и сам всё увидишь.

К: - Что? Опять идти в лес среди ночи?

Л: - Нет.)) В этот раз мы можем остаться дома и наблюдать за Луной прямо отсюда, из окна. О, уже началось!

Кот лапками берет бинокль.

К: - (испуганно) Почему край Луны становится красным? Мне страшно!

Л: - Ты прямо как туземцы племени Араваки, которым Колумб показал красную Луну!

К: - Какой такой Котолумб?

Вставка про Колумба (Слайдшоу с Полиными иллюстрациями)

Л: - Христофор Колумб – великий путешественник, который открыл Америку.

Корабль Колумба потерпел крушение около острова, на котором обитали туземцы племени Араваки. Местные жители радушно приняли путешественников, давали им еду и крышу над головой, меняя это на безделушки. Но когда менять стало нечего, племя перестало кормить европейцев. Команда взбунтовалась, и Колумб стал думать, как вновь завоевать расположение туземцев. Однажды, листая морской справочник по астрономии, он узнал, что через 3 дня будет лунное затмение. Колумб пришёл к вождю туземцев и сказал ему: «Бог гневается на их племя, и он покажет свой гнев, когда Луна озарит всё вокруг пламенно-кровавым светом, и сожжет всё ваше племя».

Через 3 дня произошло затмение, во время которого Луна приобрела красный оттенок. Это произвело впечатление на туземцев, они очень испугались и стали давать команде всё, что нужно.

К: - Сейчас, что тоже бог гневается?

Л: - Ну что ты, конечно нет. Это просто оптическое явление. Вот смотри:

Вставка про спектр, длину волн и красный цвет

(показываем опыт с призмой и фонариком)

Свет состоит из всех цветов радуги. Каждый цвет имеет свою длину волны.

Проходя через атмосферу Земли, солнечный лучик разлагается на все свои цветные составляющие, и они, в свою очередь, преломляются, каждый по-своему. Сильные коротковолновые лучи, которые имеют синий цвет, рассеиваются на частичках атмосферы, поэтому у нас и небо-то голубое. А длинноволновые – красные, преломившись, проходят через атмосферу, достигая поверхности Луны. Именно поэтому Луна для нас и приобретает красный цвет.

Сцена 2

К: Смотри, пока мы разговаривали уже осталась только половина Луны! Как же так происходит?

Л: Конечно, Луна не исчезает сразу. Сначала она заходит в области полутени.

К: - Это что, тень, которую разделили пополам?

Л: - Да нет же! Это просто полупрозрачная тень.

К: - А это как?

Вставка с маркерной доской

Л: Давай вообразим, что ты, Кузя, как Солнышко, стал источником света. Так вот, если у тебя светится только кончик правого ушка, то тень, будет такая. А если светится еще и кончик хвоста, то вот такая. Так и Солнце, это много, много, очень-очень-очень много светящихся точек. Так и

получается, что вот сюда за объект никогда не попадают лучики света. А вот сюда некоторые из них пробираются. Вот это и есть полутень!

К: Луиза, а долго еще Луна будет красной? Я успею добежать до соседского кота Васьки?

Л: Не то что до Васьки, ты весь квартал успеешь оббежать! Ты куда?

К: К соседям! Вдруг их тоже предчувствие мучает? Так я расскажу что к чему!

Л: Ну беги!

Кошачий концерт на фоне красной Луны.

Л: - Да-а-а, вот это котолуние!

Приложение В

Таблица В.1 – Основные метеорные потоки.

Название	Пик потока	Время для наблюдения	Интенсивность (метеоров в час)	Источник (астероид или комета)
Квадрантиды	3-4 Января	С 23:00 до рассвета	60-200	(196256) 2003 EN1
Лириды	21-22 Апреля	С 21:30 до рассвета	10-15	Комета C/1861 G1
Эта Аквариды	5-6 Мая	С 01:30 до рассвета	40-85	Комета 1P/Галлея
Дельта Аквариды	27-28 Июля	С 21:30 до рассвета	15-20	Неизвестная комета
Персеиды	11-12 Августа	С сумерек до рассвета	60-100	Комета 109P/Свифта-Туттля
Ориониды	20-21 Октября	С 22:00 до рассвета	25	Комета 1P/Галлея
Леониды	17-18 Ноября	С 23:30 до рассвета	10-15	Комета 55P/Темпеля-Туттля
Геминиды	13-14 Декабря	С 19:00 до рассвета	60-120	(3200) Фаэтон

Приложение Г

Рисунок Г.1 Наблюдение метеорных потоков.



Рисунок Г.2 - Фотография лунного затмения. Дата съемки: 28.07.2018, время 00:18.



Рисунок Г.3 Создание образов главных героев.



Рисунок Г.4 Отрисовка фонов и деталей.



Рисунок Г.5 Запись озвучки.



Рисунок Г.6 Съемка



Рисунок Г.7 – Съемка в технике stop-motion.



Рисунок Г.8 – Работа в программе DragonFrame

