Приложение №5 к письму

от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Рекомендации по проведению недели тематических мероприятий «Человек и космос» (в рамках плана мероприятий по подготовке и проведению празднования в 2021 году 60-летия полета в космос Ю.А. Гагарина.) на уровне основного общего и среднего общего образования**

Тематика занятий:

1. Знакомство учащихся с местом Земли в Солнечной Системе, в Галактике «Млечный путь» и во Вселенной.

2. Знакомство учащихся с историей освоения космоса:

2.1 Этапы освоения космоса:

2.1.1 Первый искусственный спутник (4 октября 1957 года, СССР).

2.1.2 Первые живые существа на орбите: (Лайка, Белка и Стрелка).

2.1.3 Выход человека в космос – Юрий Гагарин, 12.04.1961 года.

Для учащихся старших классов, осваивающих предмет «Астрономия», рекомендуется постановка астрономических задач:

1) По данным орбиты первого искусственного спутника и данным о Луне, используя законы Кеплера, определить период обращении искусственного спутника вокруг Земли.

2) По данным периода обращения вокруг Земли аппарата, на котором летал Юрий Гагарин, определить среднее удаление этого аппарата от поверхности Земли.

2.1.4 Хронология последующих полетов, включая высадки человека на Луну, создание орбитальных станций, межпланетные полеты, современные достижения (беспилотные посадки на комету Чюрюмова – Герасименко, астероид Рюго).

2.1.5 Космические телескопы: Хаббл, солнечные телескопы, всеволновая астрономия.

Для учащихся старших классов, осваивающих предмет «Астрономия», рекомендуется постановка астрономических задач:

3) Как удержаться на астероиде размером в 1 км? (Астероид Рюго, японский спускаемый аппарат Хаябуса)

4) Как оценить удаление от Земли солнечной обсерватории SOHO при ее синхронном вращении с Землей относительно Солнца?

3. Дальнейшие перспективы освоения космоса:

3.1 Перспективы освоения Луны.

3.2 Перспективы и проблемы полета человека на Марс.

3.3. Кометно – астероидная опасность ( челябинский метеорит, гипотезы гибели динозавров).

4. Солнечно – земные связи и экосистема Земли.

4.1 Поиск ответа на вопрос: изменение климата – результат динамики солнечной активности или антропогенные факторы?

4.2 Возможные воздействия солнечных вспышек на здоровье человека – сопоставление искусственного и естественного электромагнитного фона.

План конкретного урока: законы механики и космические полеты.

1. Мотивация: зачем человеку нужно освоение космоса?

1.1. Научно – исследовательский мотив: проверка теоретических моделей устройства Вселенной, выживаемость биоструктур за пределами Земли, поиск жизни в космосе.

1.2 Прагматический мотив: поиск новых источников полезных ископаемых, проблема перенаселения Земли.

2. Законы Кеплера – история вопроса и теоретическое обоснование.

3. Постановка задачи – по данным об орбите первого искусственного спутника и данным о механике лунной орбиты, используя 3-й закон Кеплера, оценить период обращения искусственного спутника вокруг Земли.

4. Рефлексия – сопоставление полученных данных об особенностях движения первого искусственного спутника Земли с известными данными орбиты аппарата, на котором летал Юрий Гагарин, а также с данными орбиты МКС.

Игра-конкурс: научное обсуждение киноверсий на тему «Человек и космос»:

«Солярис» (А. Тарковский,1972г.)

«День независимости» (Р.Эммерих,1996г.)

«Укрощение огня» (Д. Храбровицкий,1972г.)

«Армагеддон» (М.Бей, 1998 г.)

***Вопросы к игре:***

1. Укажите, какие законы физики, известные вам, описывают явления, отраженные в данных фильмах?

2. Что, на основании этих законов, кажется вам достоверным, а что вы бы повергли сомнению?

3. Если бы вы были режиссером, как бы вы модифицировали сценарий?

**Игра – конкурс: мы на Марсе**

Вызов: фильм «Марсианин» (Р.Скотт,2015 г.).

Вы потерпели космическую катастрофу при посадке на Марс, и у вас есть небольшой запас жизнеобеспечения. Предложите альтернативный вариант выживания по сравнению с сюжетом вышеназванного фильма. Выделите:

1) биологическую составляющую

2) химическую составляющую

3) физическую составляющую

Игра – конкурс: пролет через черную дыру (для старшеклассников)

Вызов: фильм «Интерстеллар» (К.Нолан,2014 г.).

На основании имеющихся у вас сведениях из курса астрономии о приливных явлениях и сверхплотных звездах, оцените научную достоверность содержания фильма. Попытайтесь создать анимацию возможного развития событий при подлете пилотируемого аппарата к черной дыре.

Конкурс: программа STELLАRIUM и спутники Юпитера

Организация игры: изучение динамики движений спутников Юпитера.

Вопросы:

1) Используя программу STELLАRIUM и виртуально наблюдая галилеевы спутники Юпитера в течении нескольких ночей, определите периоды их обращения вокруг Юпитера.

2) Используя программу Живая Физика, создайте визуальную компьютерную модель обращения галилеевых спутников. Используйте также данные программы STELLАRIUM.

**Исторический экскурс:** архитектура Солнечной системы глазами древнегреческих астрономов (материал для возможных конкурсов и олимпиад)

Аристарху Самосскому (3в.до н.э., Древняя Греция)удалось одному из первых доказать с помощью наблюдений, что Солнце значительно дальше от Земли, чем Луна . Он использовал довольно оригинальный способ, наблюдая Луну в фазах первой или третьей четверти, когда видна половина диска Луны (первая или третья четверть) и при этом Солнце находится не за горизонтом. При этом угол между направлениями «наблюдатель – Луна» и «Луна – Солнце» равен 900. Измерив угол α, можно определить отношение расстояния «Земля –Луна» (rл) к расстоянию «Земля – Солнце» (rc). Современник Аристарха Эратосфен заметил, что в Сиене ежегодно 21 июня в полдень Солнце находится точно над головой, и вертикальные стволы деревьев не отбрасывают теней. Позже в Александрии, расположенной на севере Египта, на одном меридиане с Сиеной, он обнаружил, что тени здесь в указанное время не исчезают. Эратосфен понял, что причина этому - кривизна поверхности Земли. Александрия находится севернее Сиены, и когда Солнце в зените над Сиеной, над Александрией оно должно располагаться на некотором угловом расстоянии от зенита. Этот угол α можно измерить по тени вертикального ствола дерева или колонны в Александрии. Угол определялся по колонны и измеренной длине тени в Александрии в момент, когда в Сиене тень не отбрасывается (полдень 21 июня). Измеренное значение составляло α=7°.

Вопросы к конкурсу (олимпиаде):

1. Оцените ошибку измерений Аристарха, учитывая, что углы он мог измерять с точностью до 50

2. Укажите географические особенности расположения городов Сиена и Александрия, важные для измерений Эратосфеном радиуса Земли.

3. Плоский стол, лампочка на потолке, тень вертикального карандаша меняется при его перемещении, а стол – плоский. Почему метод Эратосфена «не работает»?

4. Как бы вы сегодня, используя идеи Эратосфена, измерили радиус Земли, имея GPS – навигатор с возможностями измерений длины пути и географической широты и долготы?

*Автор-составитель: А.Ф. Беленов, доцент кафедры естественнонаучного образования ГБОУ ДПО «Нижегородский институт развития образования*