

Темы работ конференции «Человек и Космос»

выполняемых под руководством сотрудников ИСЗФ СО РАН

Руководитель: Михайлова Ольга Сергеевна (o_mikhailova@iszf.irk.ru)

Тема: Исследование траектории полета снаряда с учетом сопротивления воздуха

Задача на определение траектории тела, брошенного под углом к горизонту. Пункты а-г обязательны для выполнения. Далее ученик может продолжить выполнение всех заданий, либо выбрать одно — д или е. Работа для учеников 11 классов.

а) Дать небольшой обзор того, что происходит со снарядом с момента вылета из орудия до попадания в цель. Рассмотреть силы, действующие на снаряд, объяснить причины возникновения тех или иных сил.

Подробнее остановиться на силе сопротивления воздуха.

б) Постановка задачи. Рассматривается идеальная модель, не учитывающая вращение снаряда, зависимость сопротивления воздуха от ветра, параметры среды не зависят от высоты.

в) Записать II закон Ньютона для всех действующих сил. Расписать проекции на ось ОХ и ОУ. Получить выражения, содержащие скорости (ускорение также выразить через скорость, и т.д.)

г) Решить дифференциальные уравнения, найти (диф. уравнение с разделяющимися переменными).

д) Построить графики движения снаряда без сопротивления, с сопротивлением. (Взять реалистичные параметра снаряда, можно взять параметры ядра пушки и т.п.). Построить разные графики, показывающие зависимость траектории от начальной скорости, массы, начального угла полета, значения баллистического коэффициента.

Изменение траектории можно представить в виде анимации.

е) Провести опыт по бросанию тела под углом к горизонту. Рассчитать траектории с учетом сопротивления воздуха и без, оценить какой подход лучше подходит для расчета траекторий для небольшого тела на малые расстояния, есть ли необходимость учета сопротивления воздуха для таких случаев.

Руководитель: Капустин Вячеслав Эдуардович (kapustin@iszf.irk.ru)

Тема: Влияние солнечной активности на околосолнечные кометы.

Предлагается изучить особенности влияния солнечной активности (вспышки, корональный выброс массы и т.д.) на кометы солнечной системы семейства Крейца. Ознакомиться с наблюдательными данными коронографа SOHO/LASCO C2 и C3. Оценить влияние солнечной активности на различные параметры «солнцесарапающих» комет

Руководитель: Ясюкевич Юрий Владимирович (yasukevich@iszf.irk.ru)

Тема: Принципы навигации

Теоретическая часть: Исторические сведения о том, как появилась навигация. Принципы работы навигационной системы GPS и ГЛОНАСС.

Практическая часть: Решение задачи о своем местоположении с использованием известных маяков/звезд. Оценка точности навигации на смартфоне

Тема: Проявление общей и специальной теории относительности в повседневной жизни

Теоретическая часть: Знакомство с литературой по общим понятиям общей и специальной теории относительности.

Практическая часть: Расчет ухода часов времени на спутнике относительно часов на Земле. Рассуждения о том, как осуществлять навигацию в космосе.

Тема: Как измерить расстояние

Теоретическая часть: Изучение литературы по различным методам измерения расстояний, включая радарные и навигационные системы, а также историческое развитие данного направления.

Практическая часть: Формирование (программное) прототипа измерений в системе GPS.

Руководитель: Лоптева Любовь Сергеевна (love010490@mail.ru)

Тема: Космический лифт

1. Рассмотреть идею создания космического лифта: что это такое, как должен работать и зачем.
2. Познакомиться с конструктивными особенностями и трудностями изготовления космического лифта.
3. Почему идея космического лифта до сих пор не осуществлена? Описать технологические проблемы: выбор материала троса, проблема создания двигателя, влияние вибраций и космического мусора.
4. Рассмотреть существующие разработки, работы по теме Космического лифта, что уже достигнуто. Дать свою оценку реальности воплощения идеи в жизнь.

Тема: Поляризованный свет

1. Познакомиться, что такое поляризованный свет, как он возникает.
2. Рассмотреть способы получения поляризованного света: в лаборатории с помощью специальных устройств поляризаторов, в природе – поляризация от воды, металлических и стеклянных поверхностей, поляризация космических объектов.
3. Рассмотреть для чего нужна поляризация, где применяется: исследование космических объектов, разработка поляризационной оптики, исследование напряжений в металлоконструкциях, поляризационные очки, поляризационные фильтры для фотоаппаратов.
4. Провести опыты «поляризация вокруг нас»: 1) с помощью двух поляризаторов показать, что такое поляризованный свет, почему

происходит потемнение и просветление пучка света на экране; 2) прохождение поляризованного света через пластиковые материалы, которые приобретут окраску из-за наличия двойного преломления; 3) с помощью поляризатора показать, что свет, от мониторов компьютеров, экранов телефонов и отраженный от металлических поверхностей, поляризован.

Руководитель: Хабитуев Денис Сергеевич (hodbit@mail.ru)

Тема: Экзопланеты, методы поиска экзопланет.

Предлагается сделать обзор методов поиска экзопланет, их классификации. Сколько на сегодняшний день обнаружено планет похожих на землю, и может ли на них существовать жизнь?

Тема: Карликовые планеты солнечной системы.

Необходимо провести обзор существующей классификации объектов солнечной системы, истории возникновения термина карликовая планета. Будет предложено провести расчеты различных характеристик карликовых планет.

Тема: Гравитационные приливы

История открытия и исследования приливов. Проявление линий гравитационного прилива в атмосферном давлении и температуре воздуха..

Руководитель: Ларюнин Олег Альбертович (laroleg@mail.iszf.irk.ru)

Тема: Определение местоположения спутника Mars Express на орбите с помощью законов Кеплера и по данным радиозондирования радара Marsis.

(Работа предназначена для учащихся 10-11 классов. Необходимы встречи с руководителем в ИСЗФ СО РАН)

Руководитель: Ясюкевич Анна Сергеевна (annpol@iszf.irk.ru)

Тема: Ракета Пионер-2. Конструирование и изучение характеристик полета аппарата

Руководитель: Ким Антон Геннадьевич (kim@iszf.irk.ru)

Тема: Космос.

Что такое космос, какие есть определения и значения, имеет ли границы, как человек его изучает.

Тема: Радиоволны.

Что такое радиоволны, какая от них польза, как они помогают человеку исследовать космос.

Тема: Ионосфера.

Что такое ионосфера, история открытия, что о ней известно человеку, как

и почему её продолжают изучать.

Тема: Ионограммы.

Знакомство с научными экспериментальными данными зондирования ионосферы, какие бывают ионограммы, какую информацию можно получить из ионограмм.

Тема: Камера-обскура.

Желательно изготовить макет.

Руководитель: Челпанов Андрей Алексеевич (a.chlprv@gmail.com)

Тема: Дифференциальное вращение Солнца. *9-11 классы.

Предлагается изучить особенности движения солнечной плазмы и понятие дифференциального вращения, и, используя данные космических обсерваторий, самостоятельно получить формулу дифференциального вращения Солнца.

Тема: Излучение Солнца *8-9 классы.

Участник вычислит такие постоянные Солнца, как мощность излучения, годовую энергию излучения и уменьшение массы Солнца за год.

Тема: Солнечная активность. *9-11 классы.

Предлагается изучить проявления магнитной активности Солнца, её влияние на Землю и самостоятельно посчитать индекс солнечной активности.

Тема: Создание искусственного магнитного поля на Марсе *9-11 классы.

Участник узнает, почему для жизни на планете необходимо магнитное поле, и рассчитает, каким образом можно создать магнитное поле на планете, у которой нет собственного магнитного поля.

Тема: Влияние вращения Солнца на Землю *9-11 классы.

Предлагается изучить особенности вращения Солнца, поведение солнечных пятен и влияние Солнца на Землю.

Руководитель: Челпанов Максим Алексеевич (max_chel@list.ru)

Тема: Приливные силы и геомагнитная активность спутников Юпитера
В работе предполагается изучить информацию о строении искусственных спутников планет, выяснить, почему не замерзает спутник Юпитера Европа и узнать об источниках активности другого его спутника, Ио. Предполагаются некоторые вычисления, а также

небольшой лабораторный практикум с использованием подручных материалов.

Тема: Сумерки (8–9 классы)

В работе предполагается ознакомиться с понятием сумерки, источниками естественного освещения после захода Солнца за горизонт, серебристыми облаками. Предполагаются некоторые наблюдения, связанные с измерением времени появления звезд в ночном небе.

Руководитель: Климущкин Дмитрий Юрьевич (klimush@iszf.irk.ru)

Тема: Предыстория научной фантастики

Тема включает в себя анализ научно-фантастических произведений ученых и писателей XVII века (Иоганна Кеплера, Фрэнсиса Годвина, Сирано де Бержерака, Афанасия Кирхера и других), их связь с наукой XVII века – возникающей классической механикой. Возможно, для полного раскрытия темы придется прочитать отрывки из этих произведений, в том числе на английском языке. Для учащихся 9–11 классов.

Тема: Космические скорости

Требуется произвести вывод выражений для 1,2,3,4,5 космических скоростей, привести примеры космических аппаратов, запущенных с этими скоростями. Для учащихся 9–10 классов.

Тема: Межпланетный гравитационный маневр

При межпланетных перелетах в Солнечной системе планеты действуют в роли гигантских ускорителей, увеличивая скорость аппаратов и меняя траектории их движения. Использование межпланетного гравитационного маневра позволяет существенно сэкономить топливо при старте космического аппарата с Земли. От участника конференции требуется разобраться с физикой межпланетного гравитационного маневра, вывести рабочие формулы, привести примеры использования гравитационных маневров при исследовании солнечной системы. Для учащихся 9–11 классов.

Тема: Световое эхо в космических явлениях

При исследовании астрономических объектов ученые часто сталкиваются со сверхсветовыми скоростями движения. В действительности эти скорости являются кажущимися, вызванными различными геометрическими эффектами. Одним из примеров является световое эхо. Требуется разобраться в физике этого явления, привести конкретные примеры. Для учащихся 9–11 классов.