



Руководитель: Скареднева Евгения Дмитриевна (пресс-секретарь Иркутского планетария, eskaredneva@gmail.com)

- **Астрономические явления в литературных произведениях: решение проблемы датировки текстов**

Для учащихся 9–11 классов.

Руководитель: Едемский Илья Константинович (ilya@iszf.irk.ru, телеграм: @edemskiy_ilya)

- **Электродвигатель “капельница Кельвина”**

Электричество, пожалуй, основной источник питания окружающей нас техники. В рамках работы мы выясним способы получения электричества, соберем действующий электродвигатель и покажем его работоспособность.

- **Реактивное движение**

Движение в безвоздушном пространстве выполняется по реактивному принципу. Разберемся в чем состоит этот принцип и продемонстрируем его работу созданием собственного реактивного двигателя.

- **Солнечная электростанция**

Все источники энергии на Земле так или иначе действуют благодаря Солнцу. Например, каменный уголь содержит энергию, накопленную растениями в далеком прошлом. Энергией Солнца можно пользоваться непосредственно, и в этой работе мы не только разберем способы, известные для этого сегодня, но и построим действующий макет солнечной электростанции.

- **Фазы Луны**

Почему Луна показывается на небе в разных фазах — растущая, полная, убывающая? В работе мы разберем основы небесной механики, обеспечивающей эту смену фаз, и создадим программу по вычислению фазы Луны на заданную дату. Тема предлагается участникам, имеющим навыки программирования.

Руководитель: Токарева Любовь Сергеевна (lopteva@mail.iszf.irk.ru)

- **Солнечные и лунные затмения. Экспериментальное определение угловых диаметров Солнца и Луны.**

В рамках работы предстоит изучить механизмы солнечного и лунного затмений. Экспериментально определить угловой диаметр Луны в полнолуние с помощью

подручных приборов (линейка, транспортир) или смастерить несложный прибор из этих же предметов, а также определить ее линейный размер. Определить размеры Солнца с помощью его проекции от небольшого отверстия, например от листы деревьев. Прорисовать несколько вариантов затмений, используя полученные расчеты диаметров Солнца и Луны и определить какой тип затмения будет видеть наблюдать в разных точках Земли.

• **Телескоп Галилея**

Предлагается изучить конструкцию первых телескопов, а затем и самостоятельно сконструировать телескоп. В качестве объектива можно использовать обычную лупу. Окуляр — отрицательной линза в -20 диоптрий диаметром 25–50 мм — продаётся в любой оптике. В качестве оптической трубы подойдут круглые коробки из-под чипсов, пластиковые трубы или просто скрученные в цилиндр плотные листы бумаги. С помощью телескопа и камеры телефона или фотоаппарата вам предстоит получить изображения объектов, например Луны или просто далеких предметов.

Руководитель: Смотровая Екатерина Евгеньевна (katerina.smotrova@mail.iszf.irk.ru)

• **Определение возраста звезд по диаграмме Герцшпрунга — Рассела**

В рамках работы предлагается изучить, как эволюционируют звезды и что такое диаграмма Герцшпрунга — Рассела. Практическая часть заключается в том, чтобы на основе изученного материала и знаний основных понятий астрономии определить возраста различных звездных скоплений диаграммам Герцшпрунга — Рассела. *При наличии навыков программирования возможно предпринять попытку самому освоить принцип построения диаграммы Герцшпрунга-Рассела для звездных скоплений.* Для учащихся 9–11 классов.

• **Методы поиска экзопланет**

Необходимо изучить литературу по методам поиска экзопланет, какие параметры можно узнать с помощью предложенных методов, таким образом сравнить их. В качестве практики может быть предложено опробовать применить данные методы на реальных данных (*обработка данных возможна с использованием Excel или любого языка программирования*). Для учащихся 9–11 классов.

• **Облака — предвестники погоды**

В проекте предлагается изучить то, что все мы наблюдаем каждый день — это облака. Необходимо разобраться в том, что такое облака и какие типы облаков бывают. В практической части предлагается проверить погодные приметы, связанные с облаками. Для этого ученику нужно будет самостоятельно найти погодные приметы, связанные с облаками. Для проверки предлагается вести дневник наблюдения за облаками и погодой (в течение 1–3 месяцев). Для учащихся 5–8 классов.

• **Облака как отражение атмосферы**

В проекте предлагается разобраться в том, как образуются облака, какие законы физики влияют на них. В практической части проводится серия наблюдений облаков разных типов и определяются их физические параметры (размеры, масса, скорость движения) при помощи фотографий. Ученику предлагается зафиксировать на камеру наблюдения движения облаков, для чего можно использовать телефон и штатив. Для определения скорости движения облака может понадобиться изготовление простого метеорологического прибора. Для учащихся 9–11 классов.

Руководитель: Мотык Илья (ilymotyk@gmail.com)

• **Красное смещение**

В работе предлагается подсчитать красное смещение (изменение параметров свечения из-за движения источника относительно наблюдателя или других причин) для нескольких далёких галактик и проверить закон Хаббла. Для учащихся 9–11 классов.

Руководитель: Танаев Андрей Борисович (Иркутский государственный университет, tanaev.ab@yandex.ru)

• **Детектор элементарных частиц своими руками**

Предлагается своими руками собрать камеру Вильсона (она же туманная камера) — один из первых в истории приборов для регистрации следов (треков) заряженных элементарных частиц. Предстоит разобраться в принципе ее работы, объяснить, откуда берутся многочисленные треки в камере и придумать способ, как отделить треки элементарных частиц разных типов: например, треки мюонов от треков электронов.

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

• **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.

- **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.

- **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: Лебедев Валентин Павлович (lebedev@iszf.irk.ru)

- **Искусственные спутники земли с бортовым двигателем на эффекте Холла, принцип работы: настоящее и будущее.**

Разбираем физические принципы на эффекта Холла. Рассматриваем варианты, в которых применяются такие двигатели на современных низкоорбитальных КА с двигателями малой тяги, в том числе на Starlink. Проводим оценку необходимой массы топлива для удержания КА на низкой орбите Земли. Рассматриваем вопросы экологии в верхней атмосфере Земли.

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

- **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 «солнцецарапающих» комет. Для учащихся 10–11 классов.

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

- **Какой высоты горы на Луне?**

Выполняются геометрические построения и вычисления для расчета высоты элементов рельефа астрономических объектов по фотоснимку. Для учащихся 10–11 классов.

- **Как защититься от астероидной опасности**

Может ли человек защитить планету в случае угрозы столкновения с астероидом? Рассмотрим, какие технические возможности для этого доступны сегодня, и насколько они эффективны в случае такой угрозы. Для учащихся 9–11 классов.

- **Дифференциальное вращение Солнца**

Разберёмся с явлением неравномерного вращения Солнца вокруг своей оси на разных широтах. Для учащихся 10–11 классов.

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

- **Попятные движения планет: теория и наблюдения**

Требуется разобраться в причинах попятного движения планет. Практическая часть включает в себя вычисление параметров попятного движения на основе законов Кеплера, моделирование этого явления. Для 9-11 классов.

- **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.

- **Предсказание затмений древними астрономами**

Требуется изучить элементы теории затмений, разобраться с циклами затмений (сарос, 5/6 месяцев), изучить методы, которые использовали для предсказания затмений астрономы древнего Вавилона. Практическая часть включает проверку эффективности этих методов для предсказания затмений в настоящее время. Возможно, придется задействовать источники на английском языке. Для учащихся 9–11 классов.

- **Вихри в солнечной системе**

Необходимо будет рассмотреть вихревые процессы в атмосферах различных планет солнечной системы, вызывающие их причины. Возможно, придется задействовать источники на английском языке. Для учащихся 7–8 классов.

- **Вулканы и гейзеры в солнечной системе**

Необходимо будет рассмотреть вулканические процессы (включая гейзеры) на различных планетах солнечной системы и их спутниках, вызывающие их причины. Возможно, придется задействовать источники на английском языке. Практическая часть включает вычисление скорости извержения вулканов на спутнике Юпитера Ио

с помощью анализа фотографий, полученных с борта космических аппаратов. Для учащихся 7–8 классов.

- **Фазы Луны**

Требуется разобраться в причинах смены фаз Луны. Практическая часть включает фотографирование шероховатого шарика в различных состояниях освещенности, соответствующих различным лунным фазам, и установление аналогии между видом этого шарика и Луной в различных фазах. Для учащихся 5–7 классов.

- **Экваториум – вычислительный прибор средневековых астрономов**

Экваториум – это простой вычислительный прибор, сделанный из картона или других материалов, позволяющий приближенно находить положение планеты на небе без сложных вычислений. Он представляет собой визуализацию теории Птолемея – фундамента средневековой астрономии. Участнику, выбравшему эту тему, требуется разобраться в основных положениях теории Птолемея и самостоятельно изготовить экваториум для одной из планет. Необходимо будет задействовать источники на английском языке. Для учащихся 7–9 классов.

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

- **Космос**

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

- **Радиоволны**

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

- **Ионосфера**

Что такое ионосфера, история открытия, что о ней известно человеку, как и почему её продолжают изучать.

- **Геомагнитная активность**

Чем обусловлена, на что влияет, как проявляется.

- **Если бы не было Луны**

Как влияет на Землю, что изменилось бы без неё.

- **Определение расстояний**

Методы измерения на местности, в астрономии (триангуляция, параллакс).