

1 Спутники Млечного Пути

Куратор: А. Веселова

Современная теория образования Вселенной и результаты численного моделирования предсказывают существенно большее количество спутников у галактик типа Млечного Пути, но у нашей Галактики открыто лишь несколько десятков таких галактик-спутников.

Предлагается провести обзор данного вопроса:

- рассказать о выводах Λ CDM-теории о количестве спутников,
- привести примеры обнаруженных в последнее время спутников (в том числе и звёздных потоков),
- описать методы их обнаружения.

2 Gaia DR1: результаты наблюдений

Куратор: А. Веселова

Первый релиз полученных спутником Gaia данных состоялся 14 сентября 2016 года. В первые же недели после опубликования релиза появился ряд статей, посвященных обсуждению качества полученных данных.

В данной реферативной работе предполагается

- познакомиться со схемой проекта Gaia и опубликованными данными первого релиза,
- упомянуть результаты исследований, опирающихся на представленные данные,
- осветить вопрос о полноте и качестве данных DR1 (см. обзор Lindegren+, 2016).

3 Ранняя жизнь в Солнечной системе

Куратор: А. Веселова

28–30 ноября 2016 года на коллоквиумах ГАИШ МГУ («Земля на ранних этапах развития Солнечной планетной системы») в секции «Ранняя жизнь на Земле и планетах» был сделан ряд любопытных докладов; видеозаписи докладов доступны на YouTube.

Предлагается сделать обзор данных докладов, а также найти дополнительные материалы по данной теме.

Обоснованная научная критика приветствуется.

4 Стоунхендж — древняя обсерватория

Куратор: В. Григорьев

Стоунхендж — внесённое в список Всемирного наследия каменное мегалитическое сооружение в графстве Уилтшир.

Предлагается разобраться в устройстве Стоунхенджа и сделать масштабный макет (3D-модель) с объяснением принципа работы древней обсерватории.

5 Дуга Струве: измерение размеров Земли

Куратор: В. Григорьев

В 1816–1855 гг. была промерена 1/14 часть дуги меридиана при помощи метода триангуляции по 265 основным триангуляционным пунктам.

В работе необходимо разобраться в методе триангуляции и на практике проверить точность данного метода при помощи измерений на шести-семи точках.

6 James Webb Space Telescope

Куратор: В. Григорьев

Космический телескоп имени Джеймса Уэбба — орбитальная инфракрасная обсерватория, которая, предположительно, заменит космический телескоп «Хаббл».

В работе предлагается сделать обзор миссии JSWT, ознакомиться с параметрами инструмента, сделать критический анализ.

7 Решение многопараметрической задачи

Куратор: В. Григорьев

Многопараметрическая задача — задача, в которой необходимо найти значения большого количества величин, определяющих видимый результат.

Предлагается реализовать эвристический алгоритм решения многопараметрической задачи (генетический алгоритм, градиентный спуск, имитация отжига).

8 Kerbal Space Program

Куратор: А. Шепелев

Kerbal Space Program — компьютерная игра в жанре «космический симулятор», разработанная и изданная компанией Squad.

Предлагается по игровым данным экспериментально установить массы объектов в игровой планетной системе (с точностью до гравитационной постоянной).

9 Экзопланеты

Куратор: А. Шепелев

Экзопланета, или внесолнечная планета — планета вне Солнечной системы.

По доступным на данный момент данным предлагается провести подробный анализ существующих планет и выявить землеподобные планеты, на которых гипотетически возможна жизнь.

10 Угловой размер Солнца

Куратор: А. Шепелев

Угловой размер — угол между прямыми линиями, соединяющими диаметрально противоположные крайние точки измеряемого объекта и глаз наблюдателя.

Целью работы является поиск и разработка технологий измерения углового размера Солнца, непосредственное измерение с помощью найденных методов, анализ каждого из методов.

11 Угловой размер Луны и расстояние до неё

Куратор: А. Шепелев

Угловой размер — это угол между прямыми линиями, соединяющими диаметрально противоположные крайние точки измеряемого объекта и глаз наблюдателя.

Предлагается с помощью фотографических наблюдений определить угловой размер Луны, расстояние до неё, и рассмотреть возможность определения истинной аномалии Луны в момент наблюдений.

12 Возраст Млечного Пути

Куратор: А. Шепелев

Млечный Путь — галактика, в которой находятся Земля, Солнечная система и все отдельные звёзды, видимые невооружённым глазом. Относится к спиральным галактикам с перемычкой.

Предлагается построить диаграммы Герцшпрунга–Рассела для шаровых скоплений в нашей галактике по доступным данным. На основе полученных диаграмм оценить возраст Галактики.

13 Политропные модели звезд

Куратор: М. Пирогов

Одной из общих моделей звёзд, разработанных с исчерпывающей полнотой, является политропная модель, рассмотренная Риттером, а затем Эмденом в начале XX столетия.

В данной работе необходимо осуществить численное моделирование сопутствующих данной модели процессов.

14 Матричная оптика

Куратор: М. Пирогов

Матричная оптика — математический аппарат расчёта оптических систем различной сложности.

Для выполнения данного проекта необходимо будет изучить основы матричного исчисления и провести анализ некоторых оптических систем с применением данной теории.

15 Космический терроризм

Куратор: М. Пирогов

Задача заключается в исследовании «области» разлёта поражающих элементов гипотетической бомбы, взорванной на гипотетической орбите Земли.

«Для того, чтобы этим заниматься, пожалуй, нужна повышенная толерантность к математике и программированию. Ну или хотя бы нужно уметь строить графики.» (с) М. Пирогов

16 Гравитационные маневры

Куратор: И. Маркозов

Гравитационный манёвр — разгон, замедление или изменение направления полёта космического аппарата под действием гравитационных полей небесных тел. Обычно используется для экономии топлива и дополнительного разгона автоматических межпланетных станций при полётах к дальним планетам Солнечной системы.

- численно моделировать гравитационный манёвр при взаимодействии космического аппарата с массивным телом,
- получить численные результаты расчёта гравитационного манёвра при различных случаях взаимодействия с крупными телами Солнечной системы.

17 Уравнение времени

Куратор: И. Маркозов

Уравнение времени — разница между средним солнечным временем и истинным солнечным временем. Кривая уравнения времени является суммой двух периодических кривых, одна из которых является следствием неравномерности движения Солнца по эклиптике, а вторая — наклона эклиптики к плоскости экватора.

В данной работе требуется:

- провести статистический анализ данных видимого движения Солнца,
- на основе анализа получить кривую уравнения времени,
- получить формулу, наиболее точно аппроксимирующую вышеуказанную кривую.

18 Приливы лунные

Куратор: И. Маркозов

Так как размеры Земли не бесконечно малы по сравнению с расстояниями до Луны и Солнца, то действие лунного и солнечного притяжений на разные точки Земли неодинаково. В результате возникает возмущающая сила, действующая на различные точки Земли. Из-за того, что Земля не является абсолютно твёрдым телом, возникает явление, называемое приливом.

В ходе данной работы предлагается:

- провести статистический анализ данных зависимости высоты приливных горбов от фазы Луны,
- провести анализ данных по запаздыванию момента наступления прилива относительно момента верхней кульминации Луны,
- дать обоснование результатам анализа.

19 Блеск небесных тел

Куратор: И. Утешев

Часто с уверенностью утверждают, что наибольший блеск Венера имеет в максимальной элонгации. Луна в среднее полнолуние имеет звёздную величину -12.7^m .

Как сильно мы ошибаемся? Это — приглашение к размышлению.

20 Ограниченная задача трёх тел. Статическая теория приливов

Куратор: И. Утешев

Синергия физики и геометрии, или как найти точки Лагранжа и построить теорию приливов за 7 минут без СМС и регистрации.

21 Период переменных звёзд

Куратор: И. Утешев

Сырые данные → точный результат. Как? Фурья для чайников!