

Приложение № 8
к Образовательной
программе среднего общего
образования, утвержденной
приказом директора МАОУ
СОШ № 23 г. Сысерть
№ 86-ОД от 06.07.2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО АСТРОНОМИИ 11 КЛАСС**
МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 23» г. Сысерть

Учитель: Истомина Любовь Александровна высшая категория

Всего часов в 11 классе: 34 часа

Учебник

1. «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута. Вертикаль «Дрофа»

2020-2021 учебный год

Содержание.

1. Пояснительная записка.
2. Планируемые результаты изучения учебного предмета.
3. Содержание учебного предмета.
4. Тематическое планирование.
5. Календарно-тематическое планирование.
6. Методическое и материально-техническое обеспечение учебного процесса, цифровые образовательные ресурсы.

Статус документа.

Рабочая программа по астрономии составлена на основе нормативных правовых актов и инструктивно – методических документов:

- Федеральный Закон № 273 – ФЗ от 29.12.2012 « Об образовании в РФ»;
- Приказ Минобробразования РФ от 05.03. 2004 г. № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального, основного общего и полного (среднего) общего образования» ;
- Изменения, утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 июня 2017 г. № 506

Приказ Министерства образования РФ от 09.03.2004 г.№ 1312 « Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования» (с изменениями);

О введении астрономии. Приказом МО №506 от 07.06.2017 в федеральный базисный учебный план введен предмет "Астрономия".

- Примерная программа среднего общего образования по астрономии с учетом требований федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего общего образования;
- Федеральный перечень учебников, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 31 марта 2014 г. №253 « Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (с внесенными изменениями от 8 июня 2015 г. №576) ;
- СанПиН 2.4.2.2821-10, зарегистрирован в Минюсте России 03.03.2011, регистрационный номер 19993;
- Обязательный минимум содержания среднего (полного) общего образования по астрономии (Приказ Минобробразования России от 19 мая 1998 г. № 1236); Приложение к приказу Минобробразования России от 30.06.99 № 56 (10-11 класс)
- Рабочая программа составлена на основе учебной программы по астрономии для общеобразовательных учреждений «Астрономия 11 класс» (Е. К. Страут, 2017г.) и ООП МАОУ СОШ №8 с. Кашино
- В соответствии с учебным планом МАОУ СОШ №23 рабочая программа рассчитана на 34 часа (34 недели по 1 учебному часу в неделю) в 11 классе.
- Учебник «Астрономия. 11 класс» (авторы Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут) для общеобразовательных учреждений, входящий в состав УМК по астрономии для 11 класса, Единственный учебник по астрономии в действующем Федеральном перечне (Приказ №253 от31.03.14 г.) 4 Часть 2. номер в ФП 2.3.2.4.1.1 рекомендован Министерством образования Российской Федерации (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию.

Предлагаемая рабочая программа реализуется в учебнике «Астрономия. 11 класс», Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут, 2017 г.

Общая характеристика учебного предмета.

Астрономия в российской школе всегда рассматривалась как курс, который, завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения. В настоящее время важнейшими задачами астрономии являются формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.

Цели и задачи изучения астрономии.

При изучении основ современной астрономической науки перед учащимися ставятся следующие цели:

- понять сущность повседневно наблюдаемых и редких астрономических явлений;
- познакомиться с научными методами и историей изучения Вселенной;
- получить представление о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях, и единстве мегамира и микромира;
- осознать свое место в Солнечной системе и Галактике;
- ощутить связь своего существования со всей историей эволюции Метагалактики;
- выработать сознательное отношение к активно внедряемой в нашу жизнь астрологии и другим оккультным (эзотерическим) наукам.

Главная задача курса — дать учащимся целостное представление о строении и эволюции Вселенной, раскрыть перед ними астрономическую картину мира. Отсюда следует, что основной упор при изучении астрономии должен быть сделан на вопросы астрофизики, внегалактической астрономии, космогонии и космологии.

Место учебного предмета в учебном плане.

Изучение курса рассчитано на 34 часа.

Важную роль в освоении курса играют проводимые во внеурочное время собственные наблюдения учащихся. Специфика планирования этих наблюдений определяется двумя

обстоятельствами. Во-первых, они (за исключением наблюдений Солнца) должны проводиться в вечернее или ночное время. Во-вторых, объекты, природа которых изучается на том или ином уроке, могут быть в это время недоступны для наблюдений. При планировании наблюдений этих объектов, в особенности, планет, необходимо учитывать условия их видимости.

Планируемые результаты изучения учебного предмета.

Личностными результатами освоения курса астрономии в средней (полной) школе являются:

- формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов;
- формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий;
- формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации;
- формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.

Метапредметные результаты освоения программы предполагают:

- находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный, классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения;
- анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
- на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования;
- выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные;
- извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и Интернет-ресурсы) и критически ее оценивать;
- готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников.

Предметные результаты изучения астрономии в средней (полной) школе представлены в содержании курса по темам.

Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в основной школе является включение учащихся в *учебно-исследовательскую и проектную деятельность*, которая имеет следующие особенности:

1. цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;
2. учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, рефератными группами одноклассников, учителей т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;
3. организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

Требования к уровню подготовки выпускников

Должны знать:

смысл понятий: активность, астероид, астрология, астрономия, астрофизика, атмосфера, болид, возмущения, восход светила, вращение небесных тел, Вселенная, вспышка, Галактика, горизонт, гранулы, затмение, виды звезд, зодиак, календарь, космогония, космология, космонавтика, космос, кольца планет, кометы, кратер, кульминация, основные точки, линии и плоскости небесной сферы, магнитная буря, Метагалактика, метеор, метеорит, метеорное тело, дождь, поток, Млечный Путь, моря и материки на Луне, небесная механика, видимое и реальное движение небесных тел и их

систем, обсерватория, орбита, планета, полярное сияние, протуберанец, скопление, созвездия и их классификация, солнечная корона, солнцестояние, состав Солнечной системы, телескоп, терминатор, туманность, фазы Луны, фотосферные факелы, хромосфера, черная дыра, Эволюция, эклиптика, ядро;

определения физических величин: астрономическая единица, афелий, блеск звезды, возраст небесного тела, параллакс, парсек, период, перигелий, физические характеристики планет и звезд, их химический состав, звездная величина, радиант, радиус светила, космические расстояния, светимость, световой год, сжатие планет, синодический и сидерический период, солнечная активность, солнечная постоянная, спектр светящихся тел Солнечной системы;

смысл работ и формулировку законов: Аристотеля, Птолемея, Галилея, Коперника, Бруно, Ломоносова, Гершеля, Браге, Кеплера, Ньютона, Леверье, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве, Герцшпрунга-Рассела, Хаббла, Доплера, Фридмана, Эйнштейна.

Должны уметь:

- использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;
- выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
- приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;
- решать задачи на применение изученных астрономических законов;
- осуществлять самостоятельный поиск информации
- естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах;
- владеть компетенциями: коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной, смысло поисковой, и профессионально-трудового выбора.

Технология обучения.

В курс астрономии 11 класса входят следующие разделы:

1. Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии.
2. Практические основы астрономии.
3. Строение Солнечной системы.
4. Природа тел Солнечной системы.
5. Солнце и звезды.
6. Строение и эволюция Вселенной.

7. Жизнь и разум во Вселенной.
8. В каждый раздел курса включен основной материал, глубокого и прочного усвоения которого следует добиваться, не загружая память учащихся множеством частных фактов. Некоторые вопросы разделов учащиеся должны рассматривать самостоятельно. Некоторые материалы даются в виде лекций.
9. На повышение эффективности усвоения курса астрономии направлено использование принципа генерализации учебного материала — такого его отбора и такой методики преподавания, при которых главное внимание уделено изучению основных фактов, понятий, законов, теорий.

Формы организации учебной деятельности.

- классно-урочная(изучение нового, практикум, контроль, дополнительная работа, уроки-зачеты, уроки - защиты творческих заданий);
- индивидуальная, которая позволяют регулировать темп продвижения в обучении каждого школьника согласно его способностям;
- групповая работа, обсуждение мини-задач, которые являются составной частью общей учебной задачи, кабинет оборудован компьютерами; внеклассная работа, исследовательская работа;
- самостоятельная работа учащихся по изучению нового материала, отработке учебных навыков и навыков практического применения приобретенных знаний, выполнение индивидуальных заданий творческого характера.

Примерный перечень наблюдений

1. **Наблюдения невооруженным глазом.**
 1. Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени.
 2. Движение Луны и смена ее фаз.
2. **Наблюдения в телескоп.**
 1. Рельеф Луны.
 2. Фазы Венеры.
 3. Марс.
 4. Юпитер и его спутники.
 5. Сатурн, его кольца и спутники.
 6. Солнечные пятна (на экране).
 7. Двойные звезды.

8. Звездные скопления (Плеяды, Гиады).
9. Большая туманность Ориона.
10. Туманность Андромеды.

Формы аттестации.

1. Аттестация в, проводимая в системе, позволяет, наряду с формирующим контролем предметных знаний, проводить мониторинг универсальных и предметных учебных действий.
2. Рабочая программа предусматривает следующие формы аттестации школьников.
3. Входной контроль:
 - контрольная работа (до 45 минут).
1. Текущая (формирующая) аттестация:
 - самостоятельные работы (до 10 минут);
 - лабораторно-практические работы (от 20 до 45 минут);
 - фронтальные опыты (до 10 минут);
 - диагностическое тестирование (остаточные знания по теме, усвоение текущего учебного материала, сопутствующее повторение) – 5 — 15 минут.
 - контрольные работы (45 минут);
1. Промежуточная (констатирующая) аттестация:
 - итоговая контрольная работа (45 минут).

Способы проверки достижения результатов обучения.

1. При изучении курса осуществляется комплексный контроль знаний и умений учащихся, включающий текущий контроль в процессе изучения материала, рубежный контроль в конце изучения завершеного круга вопросов и итоговый контроль в конце изучения курса. Предполагается сочетание различных форм проверки знаний и умений: устная проверка, тестирование, письменная проверка. Кроме того, учитывается участие учащихся в дискуссиях при обсуждении выполненных заданий, оцениваются рефераты учащихся и результаты проектной деятельности.

2. Достижение **предметных результатов** обучения контролируется в основном в процессе устной проверки знаний, при выполнении письменных проверочных и контрольных работ, тестов, при проведении наблюдений. Итоговая проверка достижения предметных результатов может быть организована в виде комплексной контрольной работы или зачета. На этом этапе проверки учащиеся защищают рефераты по изученной теме.
3. Достижение **метапредметных результатов** контролируется в процессе выполнения учащимися наблюдений. При этом отслеживается: умение учащихся поставить цель наблюдения, подобрать приборы, составить план выполнения наблюдения, представить результаты работы, сделать выводы, умение пользоваться измерительными приборами, оценивать погрешность измерения, записывать результат измерения с учетом погрешности, видеть возможности уменьшения погрешностей измерения. Кроме того, метапредметные результаты контролируются при подготовке учащимися сообщений, рефератов, проектов и их презентации. Оценивается умение работать с информацией, представленной в разной форме, умение в области ИКТ, умение установить межпредметные связи астрономии с другими предметами (физика, биология, химия, история и др.).
4. **Личностные результаты** обучения учащихся не подлежат количественной оценке, однако дается качественная оценка деятельности и поведения учащихся, которая может быть зафиксирована в портфолио учащегося.

Содержание курса астрономии 11 класса (34 ч).

Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии (2 ч)

Астрономия, ее связь с другими науками. Структура масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.

Демонстрации.

1. портреты выдающихся астрономов;
2. изображения объектов исследования в астрономии.

Предметные результаты освоения темы позволяют:

- воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой;
- использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа.

Практические основы астрономии (5 ч)

Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

- воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);
- объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;
- объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
- применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.

Демонстрации.

1. географический глобус Земли;
2. глобус звездного неба;
3. звездные карты;
4. звездные каталоги и карты;
5. карта часовых поясов;
6. модель небесной сферы;
7. разные виды часов (их изображения);

Строение Солнечной системы (7 ч)

Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет. Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.

Предметные результаты освоения данной темы позволяют:

- воспроизводить исторические сведения о становлении развитии гелиоцентрической системы мира;
- воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);
- вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию;
- формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;
- описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;
- объяснять причины возникновения приливов на Земле возмущений в движении тел Солнечной системы;
- характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

Демонстрации.

1. динамическая модель Солнечной системы;
2. изображения видимого движения планет, планетных конфигураций;
3. портреты Птолемея, Коперника, Кеплера, Ньютона;
4. схема Солнечной системы;
5. фотоизображения Солнца и Луны во время затмений.

Природа тел Солнечной системы (8 ч)

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты.

Предметные результаты изучение темы позволяют:

- формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
- определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);
- описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;

- перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;
- проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;
- объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
- описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;
- характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;
- описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;
- описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;
- объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.

Демонстрации.

1. глобус Луны;
2. динамическая модель Солнечной системы;
3. изображения межпланетных космических аппаратов;
4. изображения объектов Солнечной системы;
5. космические снимки малых тел Солнечной системы;
6. космические снимки планет Солнечной системы;
7. таблицы физических и орбитальных характеристик планет Солнечной системы;
8. фотография поверхности Луны.

Солнце и звезды (6 ч)

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр—светимость». Массы и размеры звезд. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы.

Предметные результаты освоения темы позволяют:

- определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;
- описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;
- объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;
- описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
- вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;
- называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;
- сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;
- объяснять причины изменения светимости переменных звезд;
- описывать механизм вспышек Новых и Сверхновых;
- оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;
- описывать этапы формирования и эволюции звезды;
- характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.

Демонстрации.

1. диаграмма Герцшпрунга – Рассела;
2. схема внутреннего строения звезд;
3. схема внутреннего строения Солнца;
4. схема эволюционных стадий развития звезд на диаграмме Герцшпрунга – Рассела;
5. фотографии активных образований на Солнце, атмосферы и короны Солнца;
6. фотоизображения взрывов новых и сверхновых звезд;
7. фотоизображения Солнца и известных звезд.

Строение и эволюция Вселенной (5 ч)

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла.

Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и анти тяготение.

Предметные результаты изучения темы позволяют:

- объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);
- определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;
- распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);
- сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;
- обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;
- формулировать закон Хаббла;
- определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости Сверхновых;
- оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;
- интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы Горячей Вселенной;
- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;
- интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.

Демонстрации.

1. изображения радиотелескопов и космических аппаратов, использованных для поиска жизни во Вселенной;
2. схема строения Галактики;
3. схемы моделей Вселенной;
4. таблица - схема основных этапов развития Вселенной;
5. фотографии звездных скоплений и туманностей;
6. фотографии Млечного Пути;

7. фотографии разных типов галактик.

Жизнь и разум во Вселенной (2 ч)

Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.

Предметные результаты позволяют:

- систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

Тематическое планирование.

№ п/п	Тема	Общее количество часов	Количество часов теории	Практические работы	Контрольные работы	Основные виды учебной деятельности учащегося
1	Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии.	2	2			<p>Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии.</p> <p>Применяет знания, полученные в курсе физики, для описания устройства телескопа. Характеризует преимущества наблюдений, проводимых из космоса.</p>
2	Практические основы астрономии.	5	3	2		<p>Подготовка презентации об истории названий созвездий и звезд.</p> <p>Применяет знания, полученные в курсе географии, о составлении карт в различных проекциях.</p> <p>Работает со звездной картой при организации и проведении наблюдений</p> <p>Характеризует отличительные особенности суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли.</p> <p>Характеризует особенности суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли</p> <p>Изучает основные фазы Луны. Описывает порядок их смены. Анализирует причины, по которым Луна всегда обращена к Земле одной стороной.</p> <p>Описывает взаимное расположение Земли, Луны и Солнца в моменты затмений.</p> <p>Объясняет причины, по которым затмения Солнца и Луны не происходят каждый месяц</p> <p>Подготовка и презентация сообщения об истории календаря.</p> <p>Анализирует необходимость введения часовых поясов,</p>

						високосных лет и нового календарного стиля.
3	Строение Солнечной системы.	7	5	2		<p>Подготовка и презентация сообщения о значении открытий Коперника и Галилея для формирования научной картины мира. Объясняет петлеобразное движение планет с использованием эпициклов и дифферентов.</p> <p>Описывает условия видимости планет, находящихся в различных конфигурациях.</p> <p>Решает задачи на вычисление звездных периодов обращения внутренних и внешних планет.</p> <p>Анализирует законы Кеплера, их значения для развития физики и астрономии.</p> <p>Решает задачи на вычисление расстояний планет от Солнца на основе третьего закона Кеплера.</p> <p>Решает задачи на вычисление расстояний и размеров объектов.</p> <p>Построение плана Солнечной системы в принятом масштабе с указанием положения планет на орбитах. Определение возможности их наблюдения на заданную дату.</p> <p>Решает задачи на вычисление массы планет.</p> <p>Объясняет механизм возникновения возмущений и приливов.</p> <p>Подготовка и презентация сообщения о КА, исследующих природу тел Солнечной системы.</p>
4	Природа тел Солнечной системы.	8	5	1	2	<p>На основе знаний физических законов объясняет явления и процессы, происходящие в атмосферах планет. Описывает и сравнивает природы планет земной группы. Объяснение причин существующих различий.</p> <p>Подготовка и презентация сообщения о результатах исследований планет земной группы.</p> <p>Подготовка и презентация сообщения по этой проблеме.</p>

					<p>Участие в дискуссии.</p> <p>На основе знаний законов физики описание природы планет-гигантов. Подготовка и презентация сообщения о новых результатах исследований планет гигантов, их спутников и колец.</p> <p>Анализирует определение понятия «планета».</p> <p>Описывает внешний вид астероидов и комет.</p> <p>Объясняет процессы, происходящие в комете, при изменении ее расстояния от Солнца.</p> <p>Подготовка и презентация сообщения о способах обнаружения опасных космических объектов и предотвращения их столкновения с Землей.</p> <p>На основе знания законов физики описывает и объясняет явления метеора и болида.</p> <p>Подготовка сообщения о падении наиболее известных метеоритов.</p>
--	--	--	--	--	--

5	Солнце и звезды.	6	4	1	1	<p>На основе знаний физических законов описывает и объясняет явления и процессы, наблюдаемые на Солнце.</p> <p>Описывает процессы, происходящие при термоядерных реакциях протон-протонного цикла.</p> <p>На основе знаний о плазме, полученных в курсе физики, описывает образование пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности.</p> <p>Характеризует процессы солнечной активности и механизма их влияния на Землю.</p> <p>Определяет понятие «звезда». Указывает положение звезд на диаграмме «спектр — светимость» согласно их характеристикам.</p> <p>Анализирует основные группы диаграммы.</p> <p>На основе знаний по физике описывает пульсацию цефеид как автоколебательного процесса.</p> <p>Подготовка сообщения о способах обнаружения «экзопланет» и полученных результатах.</p> <p>На основе знаний по физике оценивает время свечения звезды по известной массе запасов водорода; для описания природы объектов на конечной стадии эволюции звезд.</p>
6	Строение и эволюция Вселенной.	5	5			<p>Описывает строение и структуру Галактики.</p> <p>Изучает объекты плоской и сферической подсистем.</p> <p>Подготовка сообщения о развитии исследований Галактики.</p> <p>На основе знаний по физике объясняет различные механизмы радиоизлучения.</p> <p>Описывает процесс формирования звезд из холодных газопылевых облаков.</p> <p>Определяет типы галактик.</p>

					<p>Подготовка сообщения о наиболее интересных исследованиях галактик, квазаров и других далеких объектов.</p> <p>Применяет принцип Доплера для объяснения «красного смещения».</p> <p>Подготовка сообщения о деятельности Хаббла и Фридмана. Доказывает справедливость закона Хаббла для наблюдателя, расположенного в любой галактике.</p> <p>Подготовка и презентация сообщения о деятельности Гамова и лауреатов Нобелевской премии по физике за работы по космологии.</p>
7	Жизнь и разум во Вселенной.	2	1		<p>Подготовка и презентация сообщения о современном состоянии научных исследований по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной.</p> <p>Участвует в дискуссии по этой проблеме.</p>
Всего		34	24	6	4

Календарно-тематическое планирование

11 класс (34 часа).

№ и тема урока	Содержание урока	Формы и методы контроля	Домашнее задание	Планируемая дата урока (неделя/месяц)
1. АСТРОНОМИЯ, ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ И СВЯЗЬ С ДРУГИМИ НАУКАМИ (2 ч)				
1. Что изучает астрономия.	Астрономия, со связь с другими науками. Развитие астрономии было вызвано практическими потребностями человека, начиная с глубокой древности. Астрономия.математика и физика развивались в тесной связи друг с другом. Структура и масштабы Вселенной.	Беседа. Работа с текстом учебника и иллюстрациями.	§ 1	1/09
2 Наблюдения — основа астрономии.	Наземные и космические приборы и методы исследования астрономических объектов. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.	Устный опрос.Беседа.	§ 2	2/09
2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ (5 ч)				
3. Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты. Практическая работа № 1 «Определение горизонтальных небесных координат».	Звездная величина как характеристика освещенности, создаваемой звездой. Согласно шкале звездных величин разность на 5 величин, различие в потоках света в 100 раз. Экваториальная система координат: прямое восхождение и склонение. Использование звездной	Фронтальный опрос. Беседа. Практическая работа.	§ 3, 4	3/09

	карты для определения объектов, которые можно наблюдать в заданный момент времени.			
4. Видимое движение звезд на различных географических широтах.	Высота полюса мира над горизонтом и ее зависимость от географической широты места наблюдения. Небесный меридиан. Кульминация светил. Определение географической широты по измерению высоты звезд в момент их кульминации.	Фронтальный опрос. Беседа. Работа с текстом учебника.	§ 5	4/09
5. Годичное движение Солнца. Эклиптика. Практическая работа № 2 «Определение экваториальных небесных координат».	Эклиптика и зодиакальные созвездия. Наклон эклиптики к небесному экватору. Положение Солнца на эклиптике в дни равноденствий и солнцестояний. Изменение в течение года продолжительности дня и ночи на различных географических широтах.	Индивидуальный опрос. Беседа. Практическая работа.	§ 6	5/09
6. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.	Луна — ближайшее к Земле небесное тело, ее единственный естественный спутник. Период обращения Луны вокруг Земли и вокруг своей оси — сидерический (звездный) месяц. Синодический месяц — период полной смены фаз Луны. Условия наступления солнечных и лунных затмений. Их периодичность. Полные, частные и кольцеобразные затмения Солнца. Полные и частные затмения Луны. Предвычисленные будущие затмения.	Фронтальный опрос. Беседа.	§ 7, 8	6/09

7. Время и календарь.	Точное время и определение географической долготы. Часовые пояса. Местное и поясное, летнее и зимнее время. Календарь — система счета длительных промежутков времени. История календаря. Високосные годы. Старый и новый стиль.	Тестирование. Беседа.	§ 9	7/09
3. СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (7 ч)				
8. Развитие представлений о строении мира.	Геоцентрическая система мира Аристотеля-Птолемея. Система эпициклов и дифферентов для объяснения петлеобразного движения планет. Создание Коперником гелиоцентрической системы мира. Роль Галилея в становлении новой системы мира.	Индивидуальный опрос. Беседа.	§ 10	8/09
9. Конфигурации планет. Синодический период.	Внутренние и внешние планеты. Конфигурации планет: противостояние и соединение. Периодическое изменение условий видимости внутренних и внешних планет. Связь синодического и сидерического (звездного) периодов обращения планет.	Тестирование. Беседа.	§ 11	9/09
10. Законы движения планет Солнечной системы. Практическая работа № 3 «Решение задач по теме «Конфигурация планет».	Три закона Кеплера. Эллипс. Изменение скорости движения планет по эллиптическим орбитам. Открытие Кеплером законов движения планет — важный шаг на пути становления механики. Третий закон — основа для вычисления относительных расстояний планет от	Фронтальный опрос. Практическая работа.	§ 12	10/09

	Солнца.			
11. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.	Размеры и форма Земли. Триангуляция. Горизонтальный параллакс. Угловые и линейные размеры тел Солнечной системы.	Индивидуальный опрос. Беседа.	§ 13	11/10
12. Практическая работа № 4 с планом Солнечной системы.	План Солнечной системы в масштабе 1 см к 30 млн км с указанием положения планет на орбитах согласно данным «Школьного астрономического календаря» на текущий учебный год.	Практическая работа.		12/10
13. Открытие и применение закона всемирного тяготения.	Подтверждение справедливости закона тяготения для Луны и планет. Возмущения в движении тел Солнечной системы. Открытие планеты Нептун. Определение массы небесных тел. Масса и плотность Земли. Приливы и отливы	Фронтальный опрос. Беседа.	§ 14 (1-5)	13/10
14. Движение искусственных спутников, космических аппаратов (КА) в Солнечной системе.	Время старта КА и траектории полета к планетам и другим телам Солнечной системы. Выполнение маневров, необходимых для посадки на поверхность планеты или выход на орбиту вокруг нее.	Индивидуальный опрос. Беседа.	§ 14 (6)	14/10
4. ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (8 ч)				
15. Контрольная работа № 1. Солнечная система как комплекс тел, имеющих	Контрольная работа по итогам 1 полугодия (15 мин.). Гипотеза о формировании всех тел Солнечной	Контрольная работа. Беседа.	§ 15, 16	15/10

общее происхождение.	системы в процессе длительной эволюции холодного газопылевого облака. Объяснение их природы на основе этой гипотезы.			
16. Анализ выполнения контрольной работы № 1. Земля и Луна — двойная планета.	Краткие сведения о природе Земли. Условия на поверхности Луны. Два типа лунной поверхности — моря и материка. Горы, кратеры и другие формы рельефа. Процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа. Результаты исследований, проведенных автоматическими аппаратами и астронавтами. Внутреннее строение Луны. Химический состав лунных пород. Обнаружение воды на Луне. Перспективы освоения Луны.	Фронтальный опрос. Беседа.	§ 17	16/10
17. Природа планет земной группы. Практическая работа № 5 «Составление сравнительных характеристик планет земной группы».	Сходство внутреннего строения и химического состава планет земной группы. Рельеф поверхности. Вулканизм и тектоника. Метеоритные кратеры. Особенности температурных условий на Меркурии, Венере и Марсе. Отличия состава атмосферы Земли от атмосфер Марса и Венеры. Сезонные изменения в атмосфере и на поверхности Марса. Состояние воды на Марсе в прошлом и в настоящее время. Эволюция природы планет. Поиски жизни на Марсе.	Беседа. Практическая работа.	§ 18	17/10
18. Урок-дискуссия «Парниковый эффект —	Обсуждение различных аспектов проблем, связанных с существованием парникового	Индивидуальный опрос. Беседа.		18/10

польза или вред?»).	эффекта и его роли в формировании и сохранении уникальной природы Земли.			
19. Планеты-гиганты, их спутники и кольца.	Химический состав и внутреннее строение планет-гигантов. Источники энергии в недрах планет. Облачный покров и атмосферная циркуляция. Разнообразие природы спутников. Сходство при роды спутников с планетами земной группы и Луной. Наличие атмосфер у крупнейших спутников. Строение и состав колец.	Фронтальный опрос. Беседа.	§ 19	19/10
20. Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы).	Астероиды главного пояса. Их размеры и численность. Малые тела пояса Койпера. Плутон и другие карликовые планеты. Кометы. Их строение и состав. Орбиты комет. Общая численность комет. Кометное облако Оорта. Астероидно-кометная опасность. Возможности и способы ее предотвращения.	Тестирование. Беседа.	§ 20 (1-3)	20/10
21. Метеоры, болиды, метеориты. Контрольная работа № 2 по теме «Природа тел Солнечной системы».	Одиночные метеоры. Скорости встречи с Землей. Небольшие тела (метеороиды). Метеорные потоки, их связь с кометами. Крупные тела. Явление болида, падение метеорита. Классификация метеоритов: железные, каменные, железоканменные. Контрольная работа № 2 по теме «Природа тел Солнечной системы» (20 мин.).	Беседа. Контрольная работа.	§ 20 (4)	21/11

5. СОЛНЦЕ И ЗВЕЗДЫ (6 ч)

<p>22. Анализ выполнения контрольной работы № 2. Солнце, состав и внутреннее строение.</p>	<p>Источник энергии Солнца и звезд — термоядерные реакции. Перенос энергии внутри Солнца. Строение его атмосферы. Грануляция. Солнечная корона. Обнаружение потока солнечных нейтрино. Значение этого открытия для физики и астрофизики.</p>	<p style="text-align: center;">Беседа</p>	<p style="text-align: center;">§ 21 (1-3)</p>	<p style="text-align: center;">22/11</p>
<p>23. Солнечная активность и ее влияние на Землю.</p>	<p>Проявления солнечной активности: солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы. Потоки солнечной плазмы. Их влияние на состояние магнитосферы Земли. Магнитные бури, полярные сияния и другие геофизические явления, влияющие на радиосвязь, сбои в линиях электропередачи. Период изменения солнечной активности.</p>	<p style="text-align: center;">Фронтальный опрос. Беседа</p>	<p style="text-align: center;">§ 21 (4)</p>	<p style="text-align: center;">23/11</p>
<p>24. Физическая природа звезд.</p>	<p>Звезда — природный термоядерный реактор. Светимость звезды. Многообразие мира звезд. Их спектральная классификация. Звезды-гиганты и звезды-карлики. Диаграмма «спектр — светимость».</p>	<p style="text-align: center;">Тестирование. Беседа</p>	<p style="text-align: center;">§ 22</p>	<p style="text-align: center;">24/11</p>
<p>25. Массы и размеры звезд.</p>	<p>Двойные и кратные звезды. Звездные скопления. Их масса, плотность, состав и возраст. Модели звезд.</p>	<p style="text-align: center;">Индивидуальный опрос. Беседа.</p>	<p style="text-align: center;">§ 23</p>	<p style="text-align: center;">25/11</p>

<p>26. Переменные и нестационарные звезды. Контрольная работа № 3 по теме «Солнце и звезды».</p>	<p>Цефеиды — природные автоколебательные системы. Зависимость «период — светимость». Затменно-двойные звезды. Вспышки Новых — явление в тесных системах двойных звезд. Открытие «экзо планет» — планет и планетных систем вокруг других звезд. Контрольная работа № 3 по теме «Солнце и звезды» (15 мин.).</p>	<p>Беседа. Контрольная работа.</p>	<p>§ 24</p>	<p>26/11</p>
<p>27. Анализ выполнения контрольной работы № 3. Эволюция звезд. Практическая работа № 6 «Решение задач по теме «Характеристики звезд».</p>	<p>Зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы. Вспышка Сверхновой — взрыв звезды в конце ее эволюции. Конечные стадии жизни звезд: белые карлики, нейтронные звезды (пульсары), черные дыры.</p>	<p>Беседа. Практическая работа.</p>		<p>27/11</p>
<p>28. Проверочная работа.</p>	<p>Проверочная работа по темам: «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды».</p>	<p>Проверочная работа.</p>		<p>28/12</p>
<p>6. СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (5 ч)</p>				
<p>29. Наша Галактика.</p>	<p>Размеры и строение Галактики. Расположение и движение Солнца. Плоская и сферическая подсистемы Галактики. Ядро и спиральные рукава Галактики. Вращение Галактики и проблема «скрытой массы».</p>	<p>Беседа.</p>	<p>§ 25 (1, 2)</p>	<p>29/12</p>
<p>30. Наша Галактика.</p>	<p>Радиоизлучение межзвездного вещества. Его состав. Области звездообразования. Обнаружение сложных органических молекул.</p>	<p>Тестирование. Беседа.</p>	<p>§ 25 (3, 4)</p>	<p>30/12</p>

	Взаимосвязь звезд и межзвездной среды. Планетарные туманности — остатки вспышек Сверхновых звезд.			
31. Другие звездные системы — галактики.	Спиральные, эллиптические и неправильные галактики. Их отличительные особенности, размеры, масса, количество звезд. Сверхмассивные черные дыры в ядрах галактик. Квазары и радиогалактики. Взаимодействующие галактики. Скопления и сверхскопления галактик.		§ 26	31/12
32. Космология начала XX в. Основы современной космологии.	Общая теория относительности. Стационарная Вселенная А. Эйнштейна. Вывод Л. Л. Фридмана о нестационарности Вселенной. «Красное смещение» в спектрах галактик и закон Хаббла. Расширение Вселенной происходит однородно и изотропно. Гипотеза Г. А. Гамова о горячем начале Вселенной, ее обоснование и подтверждение. Реликтовое излучение. Теория Большого взрыва. Образование химических элементов. Формирование галактик и звезд. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и анти тяготение.	Беседа.	§ 27	32/12
7. ЖИЗНЬ И РАЗУМ ВО ВСЕЛЕННОЙ (2 ч).				
33. Урок-конференция «Одиноки ли мы во Вселенной?»	Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на	Конференция.	§ 28	33/12

	<p>планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности радиоастрономии и космонавтики для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.</p>			
<p>34. Промежуточная аттестация.</p>	<p>Контрольная работа № 4 по итогам года (1 час).</p>	<p>Контрольная работа.</p>		<p>34/12</p>

Требования к уровню подготовки учащихся:

В результате изучения астрономии ученик 11 класса:

Научится понимать:

- смысл понятий: активность, астероид, астрология, астрономия, астрофизика, атмосфера, болид, возмущения, восход светила, вращение небесных тел, Вселенная, вспышка, Галактика, горизонт, гранулы, затмение, виды звезд, зодиак, календарь, космогония, космология, космонавтика, космос, кольца планет, кометы, кратер, кульминация, основные точки, линии и плоскости небесной сферы, магнитная буря, Метагалактика, метеор, метеорит, метеорное тело, дождь, поток, Млечный Путь, моря и материки на Луне, небесная механика, видимое и реальное движение небесных тел и их систем, обсерватория, орбита, планета, полярное сияние, протуберанец, скопление, созвездия (и их классификация), солнечная корона, солнцестояние, состав Солнечной системы, телескоп, терминатор, туманность, фазы Луны, фотосферные факелы, хромосфера, черная дыра, эволюция, эклиптика, ядро;
- определения физических величин: астрономическая единица, афелий, блеск звезды, возраст небесного тела, параллакс, парсек, период, перигелий, физические характеристики планет и звезд, их химический состав, звездная величина, радиант, радиус светила, космические расстояния, светимость, световой год, сжатие планет, синодический и сидерический период, солнечная активность, солнечная постоянная, спектр светящихся тел Солнечной системы;
- смысл работ и формулировку законов: Аристотеля, Птолемея, Галилея, Коперника, Бруно, Ломоносова, Гершеля, Браге, Кеплера, Ньютона, Леверье, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве, Герцшпрунга-Рассела, Амбарцумяна, Барнарда, Хаббла, Доплера, Фридмана, Эйнштейна;

Получит возможность научиться:

- использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;
- выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
- приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;
- решать задачи на применение изученных астрономических законов;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах;

- владеть компетенциями: коммуникативной, рефлексивной, ценностно-ориентационной, смысло-поисковой, а также компетенциями личностного саморазвития и профессионально-трудового выбора.

Критерии оценивания:

Оценка ответов учащихся

Оценка «5» — ответ полный, самостоятельный правильный, изложен литературным языком в определенной логической последовательности. Ученик знает основные понятия и умеет ими оперировать при решении задач.

Оценка «4» — ответ удовлетворяет вышеназванным требованиям, но содержит неточности в изложении фактов, определении понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач. Неточности легко исправляются при ответе на дополнительные вопросы.

Оценка «3» — ответ в основном верный, но допущены неточности: учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий или непоследовательности изложения материала; затрудняется в показе объектов на звездной карте, решении качественных и количественных задач.

Оценка «2» — ответ неправильный, показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, неумение работать с учебником, звездной картой, решать задачи.

Оценка «1» — ответ, решение задачи или результат работы с картой отсутствуют.

Критерии оценивания тестового контроля:

Оценка «1» - от 10 до 20 % правильно выполненных заданий.

Оценка «2» - от 21 до 30 % правильно выполненных заданий.

Оценка «3» - 31 – 50 % правильно выполненных заданий.

Оценка «4» – 51 – 85 % правильно выполненных заданий.

Оценка «5» – от 86 до 100 % правильно выполненных заданий.

Оценка самостоятельных и контрольных работ

Оценка «5» ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка «3» ставится, если ученик правильно выполнил не менее $2/3$ всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии 4 - 5 недочётов.

Оценка «2» ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее $2/3$ всей работы. **Перечень ошибок:**

Грубые ошибки

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов.
2. Неумение выделять в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения.

Методическое и материально-техническое обеспечение учебного процесса, цифровые образовательные ресурсы.

Методическое обеспечение учебного процесса.

1. Воронцов-Вельяминов, Б. А., Страут, Е. К. *Астрономия. 11 класс. Учебник.* М.: Дрофа, 2013.
2. Страут, Е. К. *Методическое пособие к учебнику «Астрономия. 11 класс» авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута.* М.: Дрофа, 2013.

Материально-техническое обеспечение учебного процесса.

Наглядные пособия.

1. Вселенная.
2. Другие галактики.
3. Звезды.
4. Луна.
5. Малые тела Солнечной системы.
6. Наша Галактика.
7. Планеты земной группы.
8. Планеты-гиганты.
9. Солнце.
10. Строение Солнца.

Технические средства.

1. Глобус Луны.
2. Звездный глобус.
3. Карта Венеры.
4. Карта Луны.
5. Карта Марса
6. Компьютеры.
7. Модель небесной сферы.
8. Мультимедийный проектор.
9. Подвижная карта звездного неба.
10. Спектроскоп.

11. Телескоп-рефрактор

Цифровые образовательные ресурсы.

Программы-планетарии.

1. CENTAURE (www.astrosurf.com).
2. VIRTUAL SKY(www.virtualskysoft.de), ALPHA.
3. Celestia (<https://celestiaproject.net>).

Интернет-ресурсы.

1. Stellarium — бесплатная программа для просмотра звездного неба, виртуальный планетарий.
2. WorldWideTelescope — программа, помогающая любителям астрономии исследовать Вселенную.

ПРИЛОЖЕНИЕ №1(примерные контрольные работы)
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

тема ВВЕДЕНИЕ В АСТРОНОМИЮ

К-1 § 1-6 Вариант – 1

- 1.Найдите на звездной карте и назовите три самые яркие звезды, расположенные не далее 100 от небесного экватора и имеющие прямое восхождение от 4ч до 8 ч . Определите их экваториальные координаты.
- 2.Какова географическая широта места наблюдения, если 22 июня Солнце находится в полдень на высоте 58° 34'?
- 3.Из Москвы ($n=2$) самолет вылетел в 23ч45мин и прибыл в Новосибирск ($n=5$) в 6ч08мин. Сколько времени он находился в полете?
- 4.Вы наблюдаете за звездой, которая с течением времени смещается вверх. В какой стороне неба она находится?
- 5.Опишите, как меняется склонение Солнца в течение года.
- 6.В каком созвездии располагался бы северный полюс мира, если бы ось вращения Земли была перпендикулярна плоскости орбиты?
- 7.Каково склонение точки зенита?

К-1 § 1-6 Вариант – 2

- 1.Найдите на звездной карте и назовите три самые яркие звезды, имеющие прямое восхождение от 18ч до 21 ч . Определите их экваториальные координаты.
- 2.Какова полуденная высота Солнца в Краснозерске ($j = 53^{\circ} 58'$) 21 марта?
- 3.Из Владивостока ($n=9$) в 14ч20мин отправлена телеграмма в Санкт-Петербург ($n=2$) , где она доставлена адресату в 11ч25мин. Сколько времени прошло с момента отправки телеграммы до ее доставки адресату?
- 4.Пройдя верхнюю кульминацию, звезда движется вниз. В какой стороне неба находится эта звезда?
- 5.Опишите, как изменилось склонение Солнца с начала учебного года до дня проведения контрольной работы?
- 6.Почему при перемещении наблюдателя по земной поверхности вдоль меридиана положение полюса мира среди звезд остается неизменным, а положение зенита непрерывно меняется?
- 7.В каких созвездиях Солнце бывает в период первой учебной четверти?

К-1 § 1-6 Вариант – 3

1. Определите по карте, какие светила имеют координаты:

А) $a=19^{\text{ч}}50^{\text{м}}$, $d=8^{\circ} 52'$; Б) $a=4^{\text{ч}}36^{\text{м}}$, $d=16^{\circ} 30'$; В) $a=14^{\text{ч}} 15^{\text{м}}$, $d=19^{\circ} 11'$

2. Какова высота Солнца сегодня над горизонтом в Колыбельке ($j=54^{\circ} 04'$)?

3. В 18ч32мин по местному времени штурман корабля принял сигнал московского времени, переданный в 11ч. Определите долготу корабля, если известна долгота Москвы (2ч30 м).

4. Меняются ли условия видимости одного и того же светила в зависимости от места наблюдения на Земле?

5. В каком месте на Земле два раза в году Солнце находится в зените? Ответ поясните.

6. В каких точках небесный меридиан пересекается с горизонтом?

7. На сколько изменяется в среднем прямое восхождение и склонение Солнца в течение месяца?

К-1 § 1-6 Вариант - 4

1. Координаты точки, где вспыхнул метеор $a=12^{\text{ч}}$, $d=45^{\circ}$, а погас он в точке, где $a=10^{\text{ч}}30^{\text{м}}$, $d=-10^{\circ}$. Через какие созвездия пролетел метеор?

2. В какой день года проводилось наблюдение в Новосибирске ($j=55^{\circ}$), если полуденная высота Солнца оказалась равной $32^{\circ} 15'$?

3. Определите местное время в Новосибирске ($l=5^{\text{ч}}32^{\text{м}}$), если часы показывают среднее московское время ($n=2$) 18ч38мин.

4. Солнце находится в созвездии Тельца. Звезды каких созвездий будут видны в полночь близ верхней кульминации?

5. Осенью охотник пошел в лес по направлению Полярной звезды. Как он должен возвращаться обратно, руководствуясь положением Солнца?

6. Перечислите зодиакальные созвездия, которые сегодня в полночь видны над горизонтом.

7. Когда (приблизительно) восходит звезда, которая месяц назад восходила в 10 часов вечера?

К-1 § 1-6 Вариант- 5

1. Найдите на звездной карте и назовите три самые яркие звезды, расположенные не далее 600 к северу от небесного экватора и имеющие прямое восхождение от 4ч до 6 ч . Определите их экваториальные координаты.
2. Где Солнце в один и тот же день бывает выше: в Новосибирске ($j = 55^\circ$), или в Москве ($j = 55^\circ 45'$). Какова разность высот Солнца?
3. Определите местное время в пункте, географическая долгота которого 7ч46 м, если часы в Москве ($l = 2ч30 м$) показывают время 18ч38мин.
4. Между какими точками восходит и заходит Солнце в день зимнего солнцестояния?
5. Какому условию должно удовлетворять склонение звезды, чтобы она была незаходящей под географической широтой j ?
6. Есть ли на Земле место, где человек с завязанными глазами непременно пойдет на север?
7. Если звезда находится в точке зенита в 9 час вечера 1 сентября, то в какое время она будет в зените 1 марта? Сможете ли Вы ее видеть? Ответ обоснуйте.

К-1 § 1-6 Вариант- 6

1. Начальные координаты ИСЗ $a = 10ч20 м$, $d = 15^\circ$, а конечные $a = 14ч30 м$, $d = 30^\circ$. Через какие созвездия пролетел спутник?
2. Карасук ($j = 53^\circ 44'$) и Барабинск ($j = 55^\circ 21'$) расположены почти на одном меридиане. Какова разность высот, на которых виден Сириус (а Большого Пса, $d = -16^\circ 43'$) в момент верхней кульминации в этих городах?
3. В Москве ($l = 2ч30 м$, $n = 2$) часы показывают время 18ч50мин. Какое в этот момент среднее и поясное время в Омске ($l = 4ч54 м$, $n = 5$)?
4. Между какими точками восходит и заходит Солнце в день летнего солнцестояния?
5. В каких двух случаях высота светила над горизонтом в течение суток не меняется?
6. За какое время Солнце перемещается вследствие своего годового движения по эклипке на дугу, равную его угловому диаметру (около $30'$)?
7. Какова сегодня продолжительность дня и ночи? Как это определить?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

тема СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

К-2 § 7-11 Вариант – 1

1. Чему равен горизонтальный параллакс Венеры в момент нижнего соединения, когда расстояние от Солнца до Венеры $0,7 \text{ а.е.}$?
2. Марс дальше от Солнца чем Земля в 1,5 раза. Какова продолжительность года на Марсе? Орбиты планет считать круговыми.
3. Чему равен наибольший угловой диаметр Фобоса (спутника Марса) при его наблюдении с поверхности планеты, если он имеет диаметр примерно 20 км. и находится на расстоянии примерно 6000 км. от планеты?
4. Во сколько раз изменится угловой диаметр Марса при наблюдении с Земли, если планета перешла из противостояния в соединение? Орбиту Марса считать круговой с радиусом $1,52 \text{ а.е.}$
5. В каком созвездии можно наблюдать Марс в противостоянии 12 июня 2001 года?
6. Объясните, как можно найти массу небесных тел.
7. Чем отличаются для планеты первая и вторая космические скорости?

К-2 § 7-11 Вариант – 2

1. Чему равен горизонтальный параллакс Юпитера во время противостояния, когда расстояние от Солнца до Юпитера 5 а.е. ?
2. Чему равен период обращения Нептуна вокруг Солнца, если он находится от Солнца на расстоянии 30 а.е. ?
3. Какого расстояния космонавт мог бы видеть Большое Красное пятно на Юпитере невооруженным глазом, если известно, что диаметр пятна примерно 15000 км. , а разрешающая способность глаза $2'$?
4. Зная расстояние планет от Солнца, вычислите наибольшее угловое удаление Земли от Солнца, видимое с Марса. Орбиту Марса считать круговой с радиусом $1,52 \text{ а.е.}$
5. Как изменится период обращения планеты с удалением ее от Солнца?
6. Какие планеты могут пройти при своем годичном движении для наблюдателя с Земли на фоне солнечного диска?
7. Как было установлено местонахождение неизвестной планеты, впоследствии названной Нептуном?

К-2 § 7-11 Вариант – 3

1. Чему равен горизонтальный параллакс Марса во время противостояния, когда расстояние от Солнца до Марса $1,5a.e.$?
2. Звездный период обращения Сатурна вокруг Солнца $29,46$ года. Определите среднее расстояние Сатурна от Солнца.
3. На какой угол может отходить от Земли Луна для наблюдателя, находящегося на Марсе? Расстояние от Земли до Луны 384000 км., а от Земли до Марса 57 млн. км.
4. Считая орбиту Меркурия круговой, вычислите среднее расстояние Меркурия от Солнца в астрономических единицах, зная, что в элонгации Меркурий виден от Солнца в 230° .
5. Как изменился бы период обращения Земли вокруг Солнца, если бы при этом же расстоянии масса Солнца была в 2 раза больше?
6. Почему движение планет происходит не в точности по законам И. Кеплера?
7. Земля находится между планетой и Солнцем. В какой конфигурации планета?

К-2 § 7-11 Вариант – 4

1. Чему равен горизонтальный параллакс Сатурна в момент противостояния, когда он находится от Солнца на расстоянии $9,54a.e.$?
2. Отношение квадратов периодов обращения двух планет вокруг Солнца равно 8 . Чему равно отношение больших полуосей орбит этих планет?
3. Синодический период планеты 500 дней. Определите большую полуось орбиты и звездный период обращения.
4. Как должна измениться масса Земли, чтобы ИСЗ, оставаясь на прежнем расстоянии, обращался бы вокруг планеты с меньшим периодом? Ответ поясните.
5. Каким образом из наблюдений можно определить удаленность внутренней планеты от Солнца в астрономических единицах?
6. В какой конфигурации находится планета при ее расположении между Землей и Солнцем?
7. Какая планета вызывает наибольшее возмущение в движении других тел Солнечной системы и почему?

К-2 § 7-11 Вариант – 5

1. Каков угловой диаметр спутника Юпитера Ио при наблюдении его с космического корабля, находящегося от спутника на расстоянии 576000 км., если известно, что линейные размеры Ио и Луны почти одинаковы (Диаметр Ио 3630 км).
2. Отношение кубов больших полуосей двух планет, обращающихся вокруг Солнца, равно 16. Во сколько раз период обращения одной планеты больше чем другой?
3. Противостояние некоторой планеты повторяется через 2 года. Чему равен период ее обращения и большая полуось ее орбиты?
4. На каком расстоянии от центра Земли должен находиться стационарный (висящий над одной точкой поверхности Земли) спутник, обращающийся в плоскости земного экватора с периодом, равным периоду обращения Земли. Луна имеет период обращения вокруг Земли 27,32 дня.
5. Сравнить значение первой космической скорости для Меркурия и для Земли, принимая, что их массы относятся как 1:18, а радиусы как 3:8.
6. При каких условиях движение небесных тел будет происходить в точности по законам И.Кеплера?
7. Какая планета Солнечной системы имеет синодический период меньше одного года?

К-2 § 7-11 Вариант – 6

1. Какова ширина кольца Юпитера, если с космического корабля, находящегося на расстоянии 0,348 млн. км, оно видно под углом 1026ϵ ?
2. Определите период обращения ИСЗ, если наивысшая точка орбиты 5129 км., а низшая над Землей 129 км. Радиус Земли 6371 км., а период обращения Луны 27,32 дня при 384000 км.
3. Какова продолжительность звездного и синодического периода обращения планеты в случае их равенства.
4. Как должна измениться масса Земли, чтобы Луна, оставаясь на прежнем расстоянии, обращалась бы вокруг Земли с большим периодом?
5. 21 марта в истинный полдень, тень от стоящего вертикального столба равнялась его высоте. На какой широте это наблюдается?
6. Параллакс Марса $18''$. Находится ли он по ту же сторону от Солнца, что и Земля, или по другую? Ответ поясните.

7. Как определить массу планеты не имеющей спутников?

Контрольная работа №3

тема ФИЗИЧЕСКАЯ ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

К-3 § 12-17 Вариант – 1

1. Наименьшее расстояние Венеры от Земли 40 млн. км. В этот момент угловой радиус Венеры $31,2''$. Определите ее линейный радиус.
2. Автоматическая станция “Луна-1”, запущенная 2 января 1959 г., вышла на гелиоцентрическую орбиту и превратилась в первую искусственную планету. Ее расстояние от Солнца в перигелии 0,98 а.е., а в афелии 1,32 а.е. Вычислите большую полуось и период обращения автоматической станции вокруг Солнца.
3. Нептун находится от Солнца на расстоянии 30 а.е. Чему равен его горизонтальный параллакс в момент противостояния?
4. В 1997 г. наблюдалось два солнечных затмения: полное 9 марта, а частное 2 сентября. Вычислите приближенные даты ближайших солнечных затмений, соответствующих указанным, в новом саросе.
5. Почему Луна выглядит ярче остальных светил ночного неба?
6. Какие наблюдения доказывают, что на Луне происходит смена дня и ночи?
7. Солнечное затмение произошло в августе. Возможно ли наступление следующего затмения в ноябре этого же года?

К-3 § 12-17 Вариант – 2

1. Удаленность Луны от Земли в апогее 405000 км, а в перигее 363000 км. Определите в этих положениях горизонтальный параллакс Луны.
2. В момент противостояния Юпитер удален от Земли на 628 млн. км. Угловой диаметр Юпитера при этом $47,2''$. Определите линейный диаметр Юпитера.
3. С Марса солнечный диск виден под углом $21,7'$ в то время как с Земли под углом $31'$. Зная что солнечный свет до Земли доходит за 8,3 минут, определите за какое время он дойдет до Марса.
4. Диаметр Луны равен 3476 км. Диаметр Земли 12756 км. Сравните размер Луны с размерами Земли.
5. Почему было бы полезно поместить на Луне большой оптический телескоп?
6. Укажите планеты земной группы и их характерные особенности.
7. Может ли комета, периодически возвращаясь к Солнцу, существовать вечно?

К-3 § 12-17 Вариант – 3

1. “Луноход-1”, доставленный “Луна-17” в ноябре 1970г на Луну, управлялся с Земли по радио. Сколько времени потребуется для получения луноходом новой команды с Земли после автоматической остановки в обстановке, угрожающей его “жизни”?
2. Низменность Атлантиды на Венере имеет поперечник 2500км. С какого расстояния ее можно было бы увидеть невооруженным глазом (разрешающая способность 2ϕ), если бы поверхность Венеры не была закрыта атмосферой?
3. Каков линейный размер кольца Сатурна, если с расстояния 5,2млн.км. оно видно под углом 40ϕ ?
4. Среднее расстояние Меркурия от Солнца 0,39а.е., а эксцентриситет орбиты 0,206. Определите период его обращения и величину максимального и минимального удаления от Солнца.
5. Почему только с помощью космических аппаратов облетевших Луну, люди смогли увидеть ее обратную сторону?
6. Каково различие вида звездного неба, Солнца и звезд для наблюдателей находящихся на Земле и на Луне?
7. Наблюдая планету с Земли, какие газы легче обнаружить в ее атмосфере: те которые есть в земной атмосфере, или те которых нет?

К-3 § 12-17 Вариант – 4

1. Гора Олимп на Марсе имеет высоту 27км. Под каким углом ее можно наблюдать с орбиты спутника Марса Фобоса с расстояния 9400км., если она видна на краю диска?
2. Вычислите период обращения самой короткопериодической кометы Энке-Баклунда, если большая полуось ее орбиты 2,2а.е.
3. Можно ли видеть невооруженным глазом при разрешающей способности 2ϕ с Земли на Луне кратер Архимед в Море Дождей, если его диаметр 73км.?
4. Оцените примерную ширину метеорного потока Персеид в км, зная, что метеоры наблюдаются с 16 июля по 22 августа.
5. Какие два фактора постоянно изменяющие форму земных гор, не принимают участие в формировании гор Луны?
6. Какие из перечисленных явлений можно наблюдать на Луне: метеориты. Кометы, метеоры, затмения, полярные сияния? Ответ поясните.
7. Может ли наблюдаться прохождение Марса, Меркурия по диску Солнца?

К-3 § 12-17 Вариант – 5

1. Во время великого противостояния Марс находится ближе всего к Земле на расстоянии 206 млн. км. Каково минимальное время требуется для управления марсоходом с Земли?
2. В телескоп на Луне можно различить объекты диаметром 1 км. Какого размера объекты можно различить на Юпитере в этот телескоп при удалении 5,2 а.е.?
3. Известно, что спутники Марса Фобос и Деймос обращаются вокруг планеты с удалением соответственно 6000 и 20100 км. Определите период обращения Деймоса, если период обращения Фобоса 7ч40мин, а радиус Марса 3400 км.
4. Нептун открыт в 1846 г. Расстояние от Солнца до планеты в перигелии равно 29,86 а.е., в афелии – 30,34 а.е. Определите, в каком году Нептун завершит свой первый (с момента открытия) оборот вокруг Солнца.
5. Почему с точки зрения энергетических затрат выгоднее запускать ИСЗ с запада на восток?
6. Сравните продолжительность полных солнечных затмений видимых с Земли и Луны.
7. Охарактеризуйте методы, применяемые для изучения планет.

\

К-3 § 12-17 Вариант – 6

1. Во время противостояния в телескоп на Марсе видны объекты протяженностью 150 км. Объекты какого размера можно увидеть в телескоп при максимальном удалении Марса от Земли, если орбиту Марса считать круговой и ее большая полуось равна 1,52 а.е.?
2. Орбиты двух комет лежат в плоскости орбиты Земли с приближением 0,5 и 2 а.е. к Солнцу. Может ли в отбрасываемый ими хвост длиной в 150 млн. км. попасть Земля? Ответ поясните рисунком.
3. Наибольшее расстояние от Солнца до кометы Галлея составляет 35,4 а.е., а наименьшее – 0,6 а.е. Прохождение ее вблизи Солнца наблюдалось в 1986 г. В каком году произошло ее предыдущее прохождение?
4. Определите массу метеорной частицы, вторгшейся в земную атмосферу со скоростью 70 км/с и обладающей к моменту вторжения кинетической энергией, эквивалентной энергии 40-тонного вагона, движущегося со скоростью 40 км/час.
5. Объясните, почему Луна восходит каждый день на 50 мин позже, чем накануне.
6. Объясните различие в суточном колебании температуры на поверхности Марса, Земли и Венеры.
7. Луна восходит не менее двух минут при наблюдении с Земли. В течении какого времени восходит Земля для наблюдателя на Луне?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

тема СОЛНЦЕ и ЗВЕЗДЫ

К-4 § 18-27 Вариант - 1

1. Свет от звезды Денеб (α Лебеда) идет до нас 3260 лет. Вычислите годичный параллакс Денеба.

Видимая звездная величина Сириуса (α Б.Пса) и Поллукс (β Близнецов) соответственно равны $-1,46m$ и $1,14m$. Во сколько раз видимый блеск Сириуса больше блеска Поллукс?

2. Определите светимость звезды, поверхностная температура которой такая же как у Солнца, а радиус в 10 раз больший.

3. Экваториальные координаты голубого сверхгиганта $\alpha = 5^h 14^m$, $d = -8012'$. Какая это звезда? Вычислите расстояние до нее, если абсолютная звездная величина $-6,88m$, а видимая $0,12m$.

4. Какое количество звезд $3m$ могут дать столько света, сколько его дает одна звезда $1m$?

5. Перечислите основные типы переменных звезд.

6. Чем объясняется изменение блеска цефеид?

К-4 § 18-27 Вариант - 2

1. Во сколько раз ближе к нам звезда Толиман (α Центавра (Кентавра)) чем Вега (α Лиры), если их горизонтальные параллаксы соответственно равны $0,742''$ и $0,129''$?

2. Во сколько раз видимый блеск Веги (α Лиры) больше блеска Полярной звезды (α М.Медведицы), если их видимые звездные величины соответственно равны $0,03m$ и $2,03m$?

3. Новая звезда 1918г в созвездии Орла в максимуме блеска имела абсолютную звездную величину $-8,9m$. На каком расстоянии она находится, если ее видимая звездная величина была равна $-1,1m$.

4. В спектре новой звезды 1934г вспыхнувшей в созвездии Геркулеса темная линия водорода с длиной волны $4,341 \cdot 10^{-5} m$ сместилась на $10,1 \cdot 10^{-8} m$ к фиолетовому концу. Какова скорость газа, выброшенного из звезды?

5. Какое светило - Солнце или Акрукс (α Ю.Крест) обладает большей светимостью и во сколько раз, если их абсолютные звездные величины соответственно равны $4,84m$ и $-4,16m$?

6. Как найти необходимое созвездие на небе. Приведите пример.

7. Какие характеристики звезд можно определить используя двойные звезды?

К-4 § 18-27 Вариант - 3

1. Звезда Антарес (α Скорпиона) находится от нас на расстоянии 650 св. лет. Чему равен ее годичный параллакс?
2. Во сколько раз Сириус (α Б. Пса) ярче чем звезда α Телескопа, если их видимые звездные величины соответственно равны $-1,46m$ и $3,54m$?
3. Собственное движение звезды $0,1^2$ /год, а расстояние до нее 10 пк. Определите тангенциальную и пространственную скорость звезды, если ее лучевая скорость 10 км/с.
4. Видимая звездная величина цефеиды в созвездии Геркулеса $15,1m$, а ее абсолютная звездная величина $-9,9m$. Определите расстояние до этой цефеиды.
5. Звезда имеет видимую звездную величину $1,84m$ и находится от нас на расстоянии 250 пк. Найдите светимость звезды.
6. Чем объясняются изменения в спектрах спектрально-двойных звезд?
7. Опишите разнообразие физических характеристик большинства звезд в сравнении с Солнцем.

К-4 § 18-27 Вариант - 4

1. Параллакс Полярной звезды (α М. Медведицы) равен $0,008^2$. Чему равно расстояние до нее в парсеках и световых годах?
2. Одна звезда ярче другой в 15,85 раз. Чему равна разность их звездных величин?
3. Видимая звездная величина короткопериодической цефеиды $15,5m$, а абсолютная $0,5m$. На каком расстоянии от нас она находится?
4. Лучевая скорость Альдебарана (α Тельца) 54 км/с, а ее собственное движение $0,2^2$ /год. Определите пространственную скорость звезды, если ее параллакс $0,05^2$.
5. Угловой диаметр большой полуоси двойной звезды Капеллы (α Возничего) составляет $0,054^2$, а период обращения 0,28 лет. Определите линейные размеры полуоси и сумму масс компонентов пары, если параллакс звезды равен $0,077^2$.
6. Что лежит в основе спектральной классификации звезд?
7. Каким образом можно определить полное излучение Солнца?

К-4 § 18-27 Вариант - 5

- 1.Какая звезда и во сколько раз ближе к нам Денеб (а Лебеда) расстояние до которой 3260св.лет, или Арктур (а Волопаса) годичный параллакс которого равен $0,089''$?
- 2.Звезд 6^m на северном небе около 2000. Сколько надо таких звезд, чтобы их суммарное излучение стало равным видимому излучению Дубхе (а Б.Медведицы), имеющего $m=2,0$?
- 3.Лучевая скорость звезды Бетельгейзе (а Ориона) 21 км/с, собственное движение звезды $0,029''$ /год, а параллакс $0,008''$. Определите пространственную скорость звезды.
- 4.Сверхновая SN 1987A, вспыхнувшая в созв. Золотой Рыбы, имела видимую звездную величину $12,4^m$, а стала $2,9^m$. Определите ее абсолютную звездную величину до и после вспышки, если звезда находится на расстоянии 160000св.лет.
- 5.На каком расстоянии от Сириуса А (а Б.Пса) и с каким периодом обращается спутник (Сириус В), если сумма масс компонентов равна 3,2 масс Солнца, параллакс $0,379''$, а угловой размер большой полуоси орбиты спутника при наблюдении с Земли составляет $7,57''$?
- 6.Какие закономерности между физическими характеристиками звезд включены в диаграмму Герцшпрунга-Рассела?
- 7.Каким способом можно определить массу двойной звезды?

К-4 § 18-27 Вариант - 6

- 1.Сириус (а Б.Пса) - тройная звезда. Главная Сириус А имеет светимость в 20 раз большую, чем Солнце, а ее спутник Сириус В только $0,01$ светимости Солнца. Во сколько раз различаются их радиусы, если цвет звезд одинаков.
- 2.Переменная звезда Удивительная Кита (MiraGeti) в максимуме блеска достигает $2,0^m$, а в минимуме $10,0^m$. Во сколько раз она ярче в максимуме чем в минимуме?
- 3.Период обращения двух основных звезд Сириус 50 лет. Большая полуось орбиты видна с Земли под углом $7,57''$, а параллакс Сириуса $0,379''$. Вычислите расстояние до Сириуса, а также массу каждого компонента, если отношение расстояний от центра масс $0,71:0,29$.
- 4.Какова средняя плотность красного сверхгиганта, если его диаметр в 300 раз, а масса в 30 раз больше Солнца. Средняя плотность Солнца 1400кг/м^3 .
- 5.Вычислите светимость голубого сверхгиганта Ригеля (в Ориона) и его радиус, зная, что его поверхностная температура 13000 К , масса 20 масс Солнца, абсолютная звездная величина $-6,8^m$. Для Солнца взять абсолютную звездную величину $4,8^m$ и температуру 6000 К .
- 6.Что можно определить, исследуя спектр звезды?

7. Каков основной химический состав Солнца и звезд? Что является источником их энергии?

Контрольная работа № 5 (итоговая)

К-5 § 1-16 Вариант – 1

1. В каких пределах изменяется полуженная высота Солнца в течение года в р.п. Краснозерское ($j = 53^\circ 58'$)?

2. Самый яркий астероид Веста (№4) совершает один оборот вокруг Солнца за 3,63 года. На сколько он дальше от Солнца, чем Земля?

3. 16 октября Солнце имеет координаты: $a = 13^{\text{ч}} 24^{\text{м}}$; $d = -8^\circ 50'$. Какая яркая звезда в этот день находится возле Солнца? Какова полуденная высота Солнца в этот день в р.п. Краснозерское?

4. Поперечник самого крупного на Луне Моря Дождей около 1000 км. Под каким углом оно наблюдается с Земли с расстояния 384400 км?

5. 12 апреля 1961 года совершен первый полет человека в космос (полет Ю.А. Гагарина, СССР). Какая это дата по старому стилю?

6. Определите поясное время в Вашингтоне ($n=19$), если 15 июня время в Москве ($n=2$) показывает 21 час 17 мин.

А) 14 час 17 мин Б) 13 час 17 мин В) 12 час 17 мин Г) 13 час 43 мин

7. Параллакс планеты уменьшился в три раза. Это произошло вследствие того, что расстояние до нее:

А) уменьшилось в 3 раза Б) увеличилось в 3 раза В) уменьшилось в 9 раз Г) увеличилось в 9 раз

К-5 § 1-16 Вариант – 2

1. На каком зенитном расстоянии бывает верхняя кульминация Капеллы (a Возничего, $d = 46^\circ 00'$) в Санкт-Петербурге ($j = 59^\circ 57'$)?

2. Определите период обращения астероида Паллада (№2) вокруг Солнца, если он удален в перигелии на 2,11 а.е., а в афелии на 3,42 а.е. от Солнца.

3. При разрешающей способности глаза $2'$ на Луне мы видим объекты диаметром 200 км. Объекты какого размера можно увидеть в школьный телескоп ТАЛ-120 при увеличении 32?

4. Найдите географическую долготу пункта, если 12 декабря в момент приема радиосигнала соответствующего 13 час московского времени, в этом пункте время было равно 18 час 32 мин.

5. Координаты Луны $a = 10^{\text{ч}} 15^{\text{м}}$; $d = 11^\circ 50'$. Какая яркая звезда находится возле Луны? Какова ее высота в этот день в р.п. Краснозерское ($j = 53^\circ 58'$)?

6. Чему равно прямое восхождение и склонение точки осеннего равноденствия?

А) $a = 18^{\text{ч}} 00^{\text{м}}$; $d = 23^\circ 26'$ Б) $a = 12^{\text{ч}}$; $d = 0^\circ$ В) $a = 12^{\text{ч}}$; $d = -23^\circ 26'$ Г) $a = 11^{\text{ч}} 55^{\text{м}}$; $d = 0^\circ 50'$.

7. Угловой диаметр планеты, наблюдаемой с Земли, увеличился в 4 раза. Это произошло вследствие того, что расстояние до нее:

А) уменьшилось в 4 р. Б) увеличилось в 4 р. В) уменьшилось в 2 р. Г) увеличилось в 2 р.

Ответы

Контрольная работа №1

Вариант-1

1. β Ориона ($a = 5^{\text{ч}}14^{\text{м}}$, $d = -8^{\circ} 12'$), α Ориона ($a = 5^{\text{ч}}55^{\text{м}}$, $d = 7^{\circ} 24'$), α М.Пса ($a = 7^{\text{ч}}39^{\text{м}}$, $d = 5^{\circ} 13'$)

2. Формула 3 ϕ , $d = 23^{\circ} 26'$, $j = 54^{\circ} 52'$

3. Формула 7, 9, $t = 3^{\text{ч}}43^{\text{мин}}$

4. В восточной

5. От $d = -23^{\circ} 26'$ 22 декабря, до $d = 23^{\circ} 26'$ 22 июня возрастает, а затем убывает в обратном порядке

6. ПКЗН. Созвездие Дракон

7. ПКЗН. $66^{\circ} 34'$

Вариант-2

1. α Лиры ($a = 18^{\text{ч}}37^{\text{м}}$, $d = 38^{\circ} 47'$), α Орел ($a = 19^{\text{ч}}51^{\text{м}}$, $d = 8^{\circ} 52'$), α Лебедь ($a = 20^{\text{ч}}41^{\text{м}}$, $d = 45^{\circ} 17'$)

2. Формула 3 2 , $d = 0^{\circ}$, $h = 36^{\circ} 02'$

3. Формула 7, 9, $t = 4^{\text{ч}}05^{\text{мин}}$

4. В южной

5. По ПКЗН на 1 сентября $d \gg 10^{\circ}$, а например на 10 октября $d \gg -7^{\circ}$, то есть $D d \gg 17^{\circ}$

6. Формула 5. Изменение j влечет изменение z

7. ПКЗН. Льва, Девы

Вариант-3

1. α Орла, α Тельца, α Волопаса

2. Формула 3 2 и ПКЗН, находим d , затем h

3. Формула 8, $D l = 10^{\text{ч}}02^{\text{м}}$, или $150^{\circ} 30'$

4. Да, так как условия видимости зависят от d и j

5. На экваторе $j = d = 0^{\circ}$, в дни равноденствия 21 марта и 23 сентября

6. Севера и юга

7. Месяц $1/12$ часть года, тогда $D a = 2^{\text{ч}}$, $D d \gg 46^{\circ} 52' / 12 \gg 3^{\circ} 54'$

Вариант-4

1. Б. Медведица, Лев, Секстант
2. Формула $3^2 d = -2^\circ 45'$, ПКЗН 13 марта или 30 сентября
3. Формула 7, 9, $T=22$ час 10 мин
4. ПКЗН, симметрично Тельца: Геркулес, Дракон, М. Медведица, Жираф, Персей, Эридан
5. На юг, Солнце слева на востоке, осенью $d=0^\circ$, в обед на Солнце, вечером Солнце справа
6. По ПКЗН, зодиакальные созвездия, пересекаемые эклипстикой, внутри накладного круга
7. Месяц 1/12 часть года, тогда $D a = 2$ ч, 12 час

Вариант-5

1. а Возничего ($a = 5$ ч 17 м, $d = 46^\circ$), а Ориона ($a = 5$ ч 55 м, $d = 7^\circ 24'$), а Тельца ($a = 4$ ч 36 м, $d = 16^\circ 30'$)
2. Дважды формула 3^2 , разность широт равна разности высот, Новосибирске на $h=0^\circ 55'$
3. Формула 7, $T=23$ час 54 мин
4. Восходит на юго-востоке и заходит на юго-западе
5. Формула 4^2 , кульминация к югу, $h > 0^\circ$, $j > d - 90^\circ$
6. Южный полюс
7. За 6 месяцев перемещение на 12 ч, в зените 1 марта в 9 час утра, светло, звезду не видно

Вариант-6

1. Лев, Волосы Вероники, Волопас
2. Формула 3^2 дважды, разность высот равна разности широт, d Сириуса лишняя величина, $1^\circ 37'$
3. Формула 7, 9, $T_n = 21$ час 50 мин, $T_l = 21$ час 14 мин
4. Восходит на северо-востоке и заходит на северо-западе
5. Либо наблюдатель находится на одном из полюсов, либо светило в одном из полюсов
6. $360 \cdot 60 / 30 = 720$ часть года, то есть примерно 12 часов
7. По ПКЗН, эклиптика, разность времени восхода и захода

Контрольная работа №2

Вариант-1

1. Формула 20, 0,3 а.е., 29,3²
2. Формула 15, $T=1,84$ года

3. Формула 20, $r = 688^2 = 11 \text{ } \text{ } 28^2$

4. $D_1 = 0,52 \text{ а.е.}$, $D_2 = 2,52 \text{ а.е.}$, $D_2 / D_1 = p_1/p_2$, 4,85 раз

5. ПКЗН, Телец

6. По формуле 17, сравнивая с известным небесным телом

7. Вторая в \ddot{O} 2 раз больше первой

Вариант-2

1. Формула 20, 4 а.е. , $2,2^2$

2. Формула 15, $T = 164,32 \text{ года}$

3. Формула 20, $25,78 \text{ млн. км}$

4. Из прямоугольного треугольника, таблица Брадиса, $p = 41^\circ 8'$

5. Формула 15, увеличится

6. Внутренние: Меркурий, Венера

7. Замечено возмущение в движении Урана. Д.Адамс и У.Левьер рассчитали местоположение и 23 сентября 1846г нашел И.Галле

Вариант-3

1. Формула 20, $0,5 \text{ а.е.}$, $17,58^2$

2. Формула 15, $9,54 \text{ а.е.}$

3. Формула 20, $r = 1390^2 = 23 \text{ } \text{ } 10^2$

4. Из прямоугольного треугольника, таблица Брадиса, $D = 0,39 \text{ а.е.}$

5. Формула 17, уменьшится в \ddot{O} 2 раз

6. Только в изолированной системе двух тел движение может происходить в точности. В Солнечной системе вызывают возмущения другие планеты, поэтому движение только приближенно описывается законами И.Кеплера

7. Противостояние

Вариант-4

1. Формула 20, $p_c = 8,794^2$, $p = 1,03^2$

2. Формула 15, $= 2$

3. Формула 12, $T = 211 \text{ дней}$, формула 15, $a = 0,693 \text{ а.е.}$

4. Формула 17, пренебрегая массами спутников, чем больше M , тем меньше T , увеличиться

5. Из прямоугольного треугольника, при нахождении планеты в элонгации

6. Нижнее соединение

7. Юпитер, как самое массивное тело (исключая Солнце) в Солнечной системе

Вариант-5

Формула 20, $p=1500^2 = 21 \cdot 40^2$

Формула 15, $=4$

1. Возможны два случая. Нижняя формула 12, $T=2/3$ года, формула 15, $a=0,763$ а.е. Верхняя, формула 13, $T=2$ года, формула 15, $a=1,587$ а.е.

3. $T=24$ часа, формула 15, $r=43120$ км

4. Формула 16, формула $a=v^2/R$, формула $F=am$, отношение скоростей, для Земли больше в 2,6р

5. В изолированной системе двух тел, когда другие тела не будут вызывать возмущения

6. Формула 12 (нижние- Меркурий, Венера) $S<1$ при условии $T<0,5T_A$, Меркурий

Вариант-6

1. Формула 20, 8706 км

2. $a=9000$ км, формула 15, $T=2,35$ час

3. Формула 13, $T=2$ года

4. Формуле 17, пренебрегая массами спутников, чем меньше M , тем больше T , уменьшится

$d=0^\circ$, $a=45^\circ$, формула 3², $j=45^\circ$

5. Формула 20, или сравнение с солнечным параллаксом, Марс ближе Солнца, то есть по ту же сторону от Солнца, что и Земля

6. Формула 17, зная массу Солнца и одной планеты, или по Закону формула 16, из вызванного возмущения, зная массу одной планеты

Контрольная работа №3

Вариант-1

1. Формула 20, 6050 км

$a=1,15$ а.е, формула 15, $T=1,23$ года

$a=29$ а.е., формула 20 (отношение), $r=0,3^2$

2. Добавим сарос » 18 лет 10 дней, 19 марта 2015 г полное, 12 сентября 2015 г частное

Близка к Земле, видим диаметр, большой световой поток отражается

3. Перемещение терминатора, наблюдаемое как изменение фаз

4. В принципе нет, так как в году бывает только два солнечных затмения, разделенные промежутком более полугода, однако иногда (пример 1982г) число солнечных затмений достигает за год четырех и они могут разделяться промежутком до трех месяцев

Вариант-2

1. Формула 20, $r_a = 54 \cdot 8,3^2$, $r_p = 1^\circ 24,1^2$

Формула 20, 143706 км

2. Расстояние (время) обратно пропорционально углу, 11,86 мин

3. Отношение 3,67 раза

4. Отсутствие атмосферы позволяет значительно увеличить увеличение, которое невозможно свыше 500 на Земле

5. Меркурий, Венера, Земля, Марс. Малый размер и масса, большая средняя плотность, медленное осевое вращение, близкое расположение к Солнцу, слабая атмосфера, твердая поверхность, мало спутников

6. Нет, так как испаряясь, ядро уменьшается и если оно смесь пыли и льда, то испарится полностью, а если ядро каменное, то на орбите останется астероид

Вариант-3

1. $T = 2 \cdot t = 2D/c = 2,56 \text{ с}$

2. Формула 20, $\gg 4,3 \text{ млн. км}$

3. Формула 20, $\gg 605000 \text{ км}$

4. Формула 15, $T = 0,244 \text{ г}$, формула 14, $a_p = 0,31 \text{ а.е}$, $a_a = 0,47 \text{ а.е}$

5. Луна повернута к Земле одной стороной

6. Суточное движение на Луне Солнца и звезд более медленное, так как период обращения Луны 27,32 сут и их можно наблюдать одновременно ввиду отсутствия атмосферы. Небо темно-серого цвета.

7. Те, которых нет, поскольку в спектре их линии поглощения не экранируются линиями поглощения, возникающими в земной атмосфере

Вариант-4

1. Формула 20, $p = 592^2 = 9 \cdot 52^2$

2. Формула 15, $T = 3,263 \text{ г}$

3. Формула 20, нет так как $p = 39,2^2 < 2 \cdot \phi$

4.Продолжительность потока 36 дней, за это время Земля пройдет » 92,7млн.км

5.Осадки и выветривание

6.Метеориты, кометы, затмения. Остальных нет из-за отсутствия атмосферы

7.Только нижние, Меркурий

Вариант-5

1. $T=2*t=2D/c=22\text{мин}53,3\text{с}$

2.Формула 20,отношение, » 2023,7км

3.Формула 15, $T \gg 30,3\text{час}$

4.Формула 15, $a=30,1\text{а.е.}, T=165,14\text{г}$, добавим, 2011г

5.По ходу вращения Земли получают дополнительный импульс

6.В максимуме на Земле 7,5мин, а с Луны 1час44мин

7.Наблюдения оптические, радио, спектральные, фотоэлектрические, внеатмосферные с КА, непосредственно АМС.

Вариант-6

1. $A1=0,52\text{а.е.}, A2 =2,52\text{а.е.},$ Формула 20(отношение), 727км

2.Может лишь первая, поскольку хвост обычно направлен от Солнца

3. $A=18\text{а.е.},$ формула 15, $T \gg 76,36\text{г}, 1910\text{г}$

4. $E_k=m \cdot v^2 / 2 = 1\text{гр}$

5.Находясь близко к Земле, быстро передвигается на фоне звездного неба с запада на восток в сторону, противоположную вращению небесной сферы, запаздывая ежедневно в кульминации на 50 мин, точнее $24/27,32=52,7\text{мин}$

6.Температура зависит на поверхности от ее удаленности от Солнца, а изменение от плотности атмосферы. Поэтому колебания в среднем температуры на Марсе 70 К, Земле 10 К, Венере практически нет из-за парникового эффекта.

7.Она вообще не восходит и не заходит, так как повернута к Земле одной стороной

Контрольная работа №4

Вариант-1

1.Формула 38, $0,001^2$

2.Формула 39, » 10

3. Формула 45, отношение, 100

в Ориона (Ригель), формула 40 (или 41), 250пк

Формула 39, 6,31, 7 звезд

Затменно-переменные, физически-переменные (Цефеиды, Лириды, Мириды и т.д.), Вспыхивающие (новые), Взрывающиеся (сверхновые)

Периодические (или почти периодические) изменения размера звезды и температуры

Вариант-2

Формула 38, отношение, 5,752раза

Формула 39, 6,31раза

Формула 41 (или 40), 100 раз

Формула 44, 698км/с

Формула 46, Акрукс почти в 4000 раз

Мысленно соединить ближайшие яркие звезды в фигуру (например ковш Большая Медведица) Для определения направления где искать и видимо ли оно, воспользуйтесь ПКЗН

Массу, а если звезда является затменной, то и размеры

Вариант-3

Формула 38, 0,005²

Формула 39, 100раз

Формула 43, $v_t = 4,74$ км/с, формула 42, 11,07км/с

Формула 41 (или 40), » 250пк

Формула 40, $M = -5,16m$, формула 47, 10000L_c

При близком расположении далеких звезд их двойственность можно определить только по спектру в котором линии периодически симметрично смещаются

Большинство звезд на главной последовательности: температура от 2800 К до 40000 К, светимость от 10⁻⁵ до 10⁵, масса от 0,06 до 60, размер от 0,03 до 1000 солнечных

Вариант-4

Формула 38, 407,5св.лет

Формула 39, » 3

Формула 41 (или 40), 1000пк

Формула 43, $v_t = 19$ км/с, формула 42, 57,245км/с

Формула 50, » 4,4

Спектральный анализ. Газы поглощают те же длины волн, которые излучают в нагретом состоянии. Связь спектра звезды с ее температурой.

По закону Стефана-Больцмана (Формула 26,27), или через солнечную постоянную

Вариант-5

Формула 38, Арктур в » 89раз

Формула 39, 40 звезд

Формула 43, $v_t = 17,2 \text{ км/с}$, формула 42, $27,13 \text{ км/с}$

Формула 40, » $-4,05 \text{ м}$ и » $-15,55 \text{ м}$

Формула 50, $T = 50 \text{ лет}$, формула 49 $A = 20 \text{ а.е.}$

Спектр (спектральный класс, температура) – светимость (абсолютная звездная величина)

Формула 17, измерив большую полуось (параллакс и угловое расстояние) и зная период

Вариант-6

Формула 45 (отношение), » 44,7раз

Формула 39, » 1585,5раз

Формула 38, $2,64 \text{ пк}$, формула 50, $2,27 \text{ Мс}$, $0,93 \text{ Мс}$

Формула плотности (отношение), $1,56 \text{ кг/м}^3$

Формула 47, $L \gg 25120$, Формула 45 (отношение), масса лишняя, » $33,7 R_c$

Спектральный класс, температура, цвет, химический состав, лучевую скорость

В основном из водорода, остальное гелий с очень небольшой примесью других химических элементов. Протон-протонная реакция основной ядерный источник энергии звезд

Контрольная работа №5 (первое полугодие)

Вариант-1

$d \alpha = -23^\circ 26'$, $d \lambda = +23^\circ 26'$, Формула 3², $12^\circ 36'$ и $59^\circ 28'$

Формула 15, $a \gg 2,36 \text{ а.е.}$

ПКЗН, 2° ниже α Девы (Спика), Формула 3², $27^\circ 12'$

Формула 20, $p = 8 \cdot 57^2$

отнять 13 дней, 30 марта 1961г

А)

Б)

Вариант-2

$d < j$ к югу, Формула 3, $13^\circ 57'$

$a = 2,765a.e$, Формула 15, $T \gg 4,6г$

Пропорционально, 6,25км

Время зимнее, $T_0 = 10$ час, 8ч32м или 128°

ПКЗН, а Льва (Регул), Формула 3², $47^\circ 52'$

Б)

А)

Вариант-3

Формула 3, $-16^\circ 43'$

Формула 20, $p = 54'$ 48,9²

Формула 23 (или отношение углов), 109,3раза

Летнее время, $T_0 = 9$ час, $l = 6$ ч32м или 96°

ПКЗН, определим a и d

В)

А)

Вариант-4

Формула 3, $48^\circ 08'$

Формула 15, $T \gg 7,17$ дня

Формула 23, 1737,8км

Отнимем 13 дней, 29 ноября 1993г

Формула 15, $T = 84,1г$, два, третий в 2033 году

В)

В)

Вариант-5

Формула 12, $S = 11,5$ часа, $24,6:11,5 = 2,13$ раза (два раза на западе)

Формула 20, » 201,2км

Оборот за 27,32сут, $365,2425/27,32=13,4$, 13раз

Формула $F=mg$, формула 16, отношение, в 6 раз

Зимнее время, $T_0=10$ час, $l=7ч32м$ или 113°

В)

В)

Вариант-6

Формула 3^2 , $d = +23^\circ 26'$, 22 июня день летнего солнцестояния

Формула 12, $T=0,5г$, формула 15, $a=0,63a.e$

Формула 20, » 699000км, отношение » 11 раз Юпитер больше

Формула 12, $S=398$ сут, через год и 33дня, 18 августа следующего года

Формула 17, $M \gg 94,5$ масс Солнца

Б)

В)

Контрольная работа №6 (второе полугодие)

Вариант-1

Формула 39, $D \gg 2,5$

Формула 40, $M \gg -8,6m$

Формула 50 и 49, $p=5,59$ лет

Формула 51, 8900пк

Формула 38, » $7,69пк=25св.лет=158650a.e.=2,37 \cdot 10^{14}$ км

По смещению пятна за сутки, $T=360^\circ / n^\circ$

Б)

Вариант-2

Формула 39, 6,31раз

Формула 40, 10пк

Формула 51, » $48кпк > 30кпк$ в 1,6раз

Формула 50 и 49, 26,8Мс

Пульсируя, цефеиды изменяют радиус, температуру и светимость, а затменно-переменные, тесные пары звезд и при закрытии одной звездой другой меняется блеск (видимая зв. величина)

Г)

» 6324км

Вариант-3

19,57м

Формула 40, $M = -4,04m$, формула 47, таблица, » 1,55раз

Скорость обратно пропорциональна размеру, 139000км/с

Формула 51, » 700кпк

Формула 38, » 2,9пк» 9,45св.лет

В ходе эволюции звезды по диаграмме спускаются вниз и наибольший период жизни проходит на их положение на главной последовательности.

Г)

Вариант-4

Формула 38, 1-я=50пк, 3-я=30,7пк третья, вторая, первая

Формула 39, 631раз

Формула 46, » 40млн.раз,, формула 45, отношение, 6310раз

Формула 15, T» 0,12с

Формула 43 и 38, » 17,2км/с, Формула 42, v» 18,97км/с

Меньшим размером, меньшим числом звезд (рассеянные – сотни-тысячи, шаровые-сотни тысяч, галактики 109 - 1011), концентрацией шаровых к центру галактики, удаленностью (галактики находятся на расстоянии в млн. световых лет)

Г)

Вариант-5

$360^\circ / (40^\circ / 3) = 27$ сут, так как смещение Земли по орбите за это время на 1° можно пренебречь

V» 179,6пкЗ, 0,89зв/пкЗ, меньше

Формула 38, $r = 333пк$, Формула 40, таблица, $M1 = -3,24m$, $M2 = -4,13m$, формула 47, отношение » 2,25раз, таблица » 177,8раз

Формула 39, $\gg 15,85$ раз, Формула 38 и 40, МК $\gg -0,47m$, МА $=-2,42m$

Формула 45, отношение, 4 раза меньше

Комплекс нестационарных образований в атмосфере Солнца с периодом примерно 11 лет. Пятна – задержка конвекции магнитным полем, факелы – местное усиление конвекции вокруг пятен, протуберанцы – выброс вещества в хромосферу и корону, вспышки – выбросы вещества и высвобождение энергии магнитного поля обычно над пятнами, порождает выброс корпускул и всплеск излучений

В)

Вариант-6

Отношение, 0,2 солнечной, на еще галактику $2 \cdot 10^{10}$

Формула 40, таблица, М $=-2,5m$

Формула рис 87, М $\gg 0,3m$, формула 41, r $\gg 120$ пк, да

Отношение, 3 раза Спика ближе, формула 39, $\gg 2,21$ раз

Формула 50, $\gg 1,65$ Солнца

Размера - пропорциональна квадрату и температуры – пропорциональна четвертой степени

А)

Контрольная работа №7 (годовая)

Вариант-1

Вторая

$5^2 < 2\phi$, нет

Формула 20, 41,6млн.км

Формула 38, $\gg 3,88$ пк, $\gg 63400$ лет

Теоретически две недели, реально минимум около трех месяцев

С 21 марта, $d=0$ и день=ночи, солнце восходит на востоке и заходит на западе, высота в верхней кульминации $90-j$. До 22 июня, когда день становится самым длинным, а ночь самая короткая, а $d = + 23^\circ 26 \phi$ высота Солнца достигает максимальной в данной местности $113^\circ 26\phi -j$, точка восхода и захода смещаются до северо-запада и северо-востока. Затем до 23 сентября все изменяется в обратном порядке, уменьшаясь вплоть до 22 декабря, когда день становится самым коротким, склонение достигает $- 23^\circ 26 \phi$, высота минимальна $66^\circ 34\phi -j$, Солнце восходит на юго-востоке и заходит на юго-западе.

Первой, так как образуются молекулы при более низких температурах

Вариант-2

Формула 53, » 7,53Мпк

Формула 20, 1,57млн.км

Формула 3^2 , $d=0$ в день осеннего 23 сентября или весеннего 21 марта равноденствия

Формула 38, 16,8св.лет

Аберрация, открытая в 1728г Дж.Брадлей, Видимое движение Солнца по эклиптике – отражение действительного движения Солнца вокруг Земли.

Эллиптические, спиральные, неправильные. Классификация предложена в 1925г Э.Хаббл

Ведение отсчета времени, ориентирование на море и Земле, любознательность, развитие сельского хозяйства, предсказание судьбы (астрология). Сейчас – изучение строения и эволюции окружающего нас мира, поиск других цивилизаций, практическое применение с использованием космонавтики (связь, навигация, погода и т.д.), изучение Солнечной системы проблемы образования Земли и зарождения на ней жизни и возможности ее сохранения и т.д.

Вариант-3

Формула 38 и 40, $M=-0,23m$

Формула 8, 6ч 37м или $99^{\circ}15'$

Формула 39, 1585раз

Формула 20, » 13150км

Тяготение другого тела, и согласно формулы 16 чем ближе другое небесное тело, тем сильнее тяготение. На Землю сильнее всего влияет Луна, поднимая почву до 30см, а водную поверхность до 1м (залив Фапти у берегов до 18м). Но Земля вращается вокруг оси быстрее, чем Луна вокруг Земли, поэтому возникающее трение тормозит вращение Земли (как и Луны), удлиняя сутки за 100 лет на 0,002с (400млн лет назад год на Земле составлял 400 суток). В конечном итоге Земля и Луна будут повернуты друг к другу одной стороной. Кроме того скорость движения Луны по орбите возрастает и она удаляется в год на 4см.

Большой размер и масса, малая средняя плотность, быстрое вращение вокруг оси, плотные протяженные атмосферы, удаленность от Солнца(низкая температура), нет твердой поверхности, большое количество спутников, мощные магнитные поля (и радиационные пояса), все планеты имеют кольца.

Цефеиды –“маяки Вселенной”, звезды гиганты и сверхгиганты. Исследуя спектр на основе эффекта Доплера устанавливают: скорость приближения, изменения радиуса, температуры, светимости, звездной величины. Еще в 1894г А.Белопольский открыл у них периодическое изменение лучевой скорости, по которому и можно судить о периоде цефеиды, связанное с изменением ее размера.

Вариант-4

Формула 51, $d \gg 7пк$, $V \gg 180пк^3$, 3060зв.

Формула 20, 74км

Пропорция, 1,5ϕ

$d = 75^\circ$, формула 3², $h_v = 105^\circ$, т.к. $j = (h_n + h_v)/2$, то $h_n = 15^\circ$, да

Наличие атмосферы планеты определяется скоростью движения молекул (от температуры) и второй космической (силой тяготения). Удаленность планет, а следовательно низкая на них температура и большая сила тяготения удерживает атмосферу.

По видимой звездной величине цефеид, SN, для далеких по закону Хаббла

Преобладает водород в газообразном состоянии (ионизированный и нейтральный), значительно меньше гелия, а остальных элементов в том числе и в молекулярном виде ничтожное количество

Вариант-5

Формула 53, 200Мпк, Формула 51, $d \gg 13575$ пк

Освещенность обратно пропорциональна квадрату расстояния, $\gg 1600$ раз, а если учесть пропорциональность поверхности, то в $\gg 8700$ раз

Верхняя кульминация при $d = +23^\circ 26\phi$ к югу и $j < d$, формула 4², $-43^\circ 08\phi < j < 23^\circ 26\phi$

Отношение блеска пропорционально светимости, но при затмении температура не меняется, значит пропорциональна излучающим поверхностям с учетом закрытия $p \times R^2 / (p \times R^2 - p \times r^2) = 2$, отсюда $r:R = \sqrt{0,5}$

Противостояния повторяются через 780сут, а великие, когда расстояние до Марса менее 60млн.км через 15 и 17 лет между 5 июля и 5 октября, т.к. за счет гравитационного воздействия Юпитера и Сатурна Марс движется неравномерно по орбите, орбиты Земли и Марса эксцентричные и их сближение приходится именно на данные сроки через 8 и 9 оборотов Марса (на Земле 15 и 17 лет)

Нагревается (начиная от орбиты Юпитера) и испаряются летучие вещества, образуя облако (голову), которая светится за счет ионизации солнечным излучением и частично отражения и увеличивающийся хвост по мере приближения к Солнцу, выталкиваемый наружу под действием солнечного излучения (давления и ветра)

Геодезическими измерениями длины дуги меридиана $l/n^\circ = p R/180^\circ$ на разных широтах Земли

Вариант-6

Формула 3², $58^\circ 26\phi$ и $11^\circ 34\phi$, $D h = 46^\circ 52\phi$

Формула 44, $v = 0,2c$, формула 53, 800Мпк

Формула 16 и $F = m \cdot g$, $\gg 9,87 \times 10^{11}$

За 100лет $m a = 54,6^2$, $m d = 122,3^2$, $a = 6ч 46м 3,5с$, $d = -16^\circ 45\phi$

Планеты возникли в области более удаленной (вторичной) туманности с большим содержанием легких элементов и соединений, Взаимодействие солнечного излучения с веществом протопланетного облака привело к тому, что более легкие и многочисленные частицы оказались вдали от Солнца

Более тяжелые частицы притягиваясь падают на Солнце, а более легкие выталкиваются за пределы Солнечной системы, очищая ее. Приливное торможение удаляет планеты от Солнца.

$d=0$, высота не меняется и зависит от широты места наблюдения. Для наблюдателя на экваторе – светило в зените, на средних широтах – описывает круг и все время видимо, на Полюсе все время на горизонте.