

Муниципальное
общеобразовательное учреждение
«Колесурская средняя
общеобразовательная школа»



«Огъядышетонья
Колесур шорьёзо школа»
огъядышетонья
муниципал ужьюрт

ИНН/КПП 1819001513/182101001 | 427277, Удмуртская Республика, Селтинский район, д. Колесур,
ул. М.В.Карачева,1 | тел. +7 (34159) 3-43-92 | e-mail: kolesur@yandex.ru | https://ciur.ru/slt/slt_sko

Рассмотрено на заседании
школьного методического объединения
«27» августа 2022г
Протокол № 1
Руководитель ШМО

Принято на заседании
педагогического совета
«29» августа 2022 г.
Протокол № 9

Утверждено
Директор школы
Приказ № 198 -од от 31.08/2022



Рабочая программа
по астрономии
10 класс.

Составитель: Веселкова А.А.

2022

Пояснительная записка

Рабочая программа по астрономии составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования; требованиями к результатам освоения основной образовательной программы; примерной программы средней (полной) общеобразовательной школы и авторской программы (базовый уровень) учебного предмета АСТРОНОМИЯ 11 класс. (авторы программы Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут, М.: Дрофа, 2017г.), рекомендованная письмом департамента государственной политики в образовании МО и Н РФ от 07.07.2005г. №03-1263.

В соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 июня 2017 года № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования», утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. № 1089, вводится стандарт среднего (полного) общего образования по астрономии (базовый уровень).

Программа соответствует образовательному минимуму содержания основных образовательных программ и требованиям к уровню подготовки учащихся, позволяет работать без перегрузок в классе с детьми разного уровня обучения и интереса к астрономии. Она позволяет сформировать у учащихся средней школы достаточно широкое представление об астрономической картине мира.

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и дает распределение учебных часов по разделам курса астрономии с учетом межпредметных связей, возрастных особенностей учащихся, определяет минимальный набор практических заданий, выполняемых учащимися.

Учебник «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута прошел экспертизу, включен в Федеральный перечень и обеспечивает освоение образовательной программы среднего общего образования.

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. Астрономия является завершающей философской и мировоззренческой дисциплиной, и ее преподавании есть необходимость для качественного полного естественнонаучного образования. Без специального формирования астрономических знаний не может сформироваться естественнонаучное мировоззрение, цельная физическая картина мира. Учебный предмет играет важную роль в становлении гражданской позиции и патриотическом воспитании выпускников, так как Россия занимает лидирующие позиции в мире в развитии астрономии, космонавтики и космофизики.

При обучении астрономии важное место отводится реализации межпредметных связей. Астрономические наблюдения, которые являются основой для определения географических координат, обеспечивают связь курса астрономии с курсом физической географии. На уроках астрономии учащиеся встречаются со всеми изучаемыми в курсе физики понятиями, явлениями, теориями и законами. Углубление этих знаний помогает учащимся осмыслить практическое применение «земной» физики в космических масштабах. Успехи в изучении химического состава тел Солнечной системы, достигнутые благодаря ракетно-космической технике, позволяют осуществлять более тесную связь курсов химии, физики и астрономии.

Место в учебном плане

Предмет «Астрономия» предполагается изучать на базовом уровне в объеме 34 учебных часа. В учебном плане общеобразовательной организации она может быть представлена в разных вариантах:

- 1 час в неделю в 10 классе;
- 1 час в неделю в 11 классе;
- 1 час в неделю во втором полугодии 10 класса и 1 час в неделю в первом полугодии 11 класса.
- 2 часа в любом из четырех полугодий 10- 11 класса.

Школьный учебный план предполагает изучить астрономию в 10 классе в объеме 34 часа (1 час в неделю в течении учебного года).

Уровень подготовки учащихся - общеобразовательный.

Преподавание физики предполагается на базовом уровне.

Технологии, используемые в обучении: развивающее, проблемное обучение, обучение в сотрудничестве, развитие исследовательских навыков, информационно-коммуникационные, здоровьесбережения и др.

Цели и задачи изучения астрономии.

Изучение астрономии на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формирования естественнонаучной картины мира;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- формирование научного мировоззрения;
- 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.
- понять сущность повседневно наблюдаемых и редких астрономических явлений;
- формирование навыков использования естественнонаучных и физико-математических знаний для объектного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

Задача астрономии, как и любого естественнонаучного предмета, изучаемого в основной школе или на базовом уровне в старшей школе, – формирование естественнонаучной грамотности. Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с развитием естественных наук и применением их достижений, а также его готовность интересоваться естественнонаучными идеями, это не синоним естественнонаучных знаний и умений, а знания и умения – в действии, и не просто в действии, а в действии применительно к реальным задачам. Естественнонаучно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей:

- научно объяснять явления;
- понимать основные особенности естественнонаучного исследования;

– интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

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

Требования к уровню подготовки

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен

знать/понимать

- **смысл понятий:** геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;
- смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;
- смысл физического закона Хаббла;
- основные этапы освоения космического пространства;
- гипотезы происхождения Солнечной системы;
- основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;
- размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;

уметь

- **приводить примеры:** роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;
- **описывать и объяснять:** различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы «цвет — светимость», физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;
- **характеризовать** особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;
- **находить на небе** основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;
- **использовать** компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;
- **использовать** приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии; отделения ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

Содержание учебного предмета и предметные результаты

Что изучает астрономия.

Наблюдения — основа астрономии

Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах. *Практическое применение астрономических исследований(ЭУ)** История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

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.

Основы практической астрономии

Звезды и созвездия. Видимая звездная величина. Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты, атласы, глобусы. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя.(ЭУ)* Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Видимое 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.

Строение Солнечной системы

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 и 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 и возмущений в движении тел Солнечной системы;

—характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

Природа тел Солнечной системы

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Космические лучи.(ЭУ)* Исследования Луны космическими

аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты. Астероидная опасность.

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.

Солнце и звезды.

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Методы астрономических исследований; спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана—Больцмана. Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи(ЭУ)*Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Эффект Доплера. Диаграмма «спектр — светимость» («цвет — светимость»). Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звезды. Гравитационные волны(ЭУ)* Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина.

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.

Строение и эволюция Вселенной

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 антитяготение.

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.

Жизнь и разум во Вселенной

Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и 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.

Примерный перечень наблюдений

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.
3. Определение широты местности по Полярной звезде.
4. Нахождение азимута и высоты светила.
5. Звезды, их цвет.

Наблюдения в телескоп (по мере возможности)

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.

Учебно-методическое обеспечение программы

Для учителя.

1. **Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : рабочая программа к УМК Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута : учебно-методическое пособие /Е. К. Страут. — М. : Дрофа, 2017. — 39 с**
2. А.Д.Марленский. Учебный звездный атлас. М. Просвещение, 1970.
3. Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс», М. Дрофа, 2018
4. Гусев Е.Б. Сборник вопросов и качественных задач по астрономии. – М.: Просвещение, 2002.
5. Д. Маше. Астрономия. Книга для учащихся. М. Просвещение. 1985
6. Е.К.Страут Методическое пособие к учебнику «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута, М. Дрофа, 2013
7. Кирик Л.А., Бондаренко К.П. Астрономия. Разноуровневые самостоятельные работы с примерами решения задач. – М.: Илекса, 2002
8. Климишин И.А. Астрономия наших дней. М. Наука. 1986
9. Малахова Г.И., Страут Е.К. Дидактический материал по астрономии. – М.: Просвещение, 2003
10. Н.Н.Гомулина. Астрономия: Проверочные и контрольные работы. Учебное пособие. 10-11 классы. М.: Дрофа, 2019.
11. Н.Н.Гомулина, И.П.Карачевцева, А.А.Коханов. Астрономия. Атлас. 10-11 классы. М.: Дрофа, 2019
12. Ф.Ю. Зегель. Астрономия в её развитии. Книга для учащихся. М. Просвещение. 1988.
13. Школьный астрономический календарь. 2007/2008 уч. год

Для учащихся:

1. А.Д.Марленский. Учебный звездный атлас. М. Просвещение, 1970.
2. Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс», М. Дрофа, 2018
3. Воронцов-Вельяминов Б. А. Сборник задач по астрономии. Пособие для учащихся. – М. Просвещение. 1980.
4. Гусев Е.Б. Сборник вопросов и качественных задач по астрономии. – М.: Просвещение, 2002.
5. Д.Маше. Астрономия. Книга для учащихся. М. Просвещение. 1985
6. Климишин И.А. Астрономия наших дней. М. Наука. 1986
7. Н.Н. Гомулина, И.П. Карачевцева, А.А. Коханов. Астрономия. Атлас. 10-11 классы. М. Дрофа, 2019
8. Ф.Ю. Зегель. Астрономия в её развитии. Книга для учащихся. М. Просвещение. 1988.
9. Школьный астрономический календарь. 2007/2008 уч. год.

КИМ.

1. Кирик Л.А., Бондаренко К.П. Астрономия. Разноуровневые самостоятельные работы с примерами решения задач. – М.: Илекса, 2002

2. Малахова ГИ., Страут Е.К. Дидактический материал по астрономии». М. Просвещение. 1984.

Электронные образовательные ресурсы

1. Материалы сайтов <http://www.astro.websib.ru/>, <http://www.myastronomy.ru>, <http://class-fizika.narod.ru>;
2. Демонстрационные таблицы по астрономии в электронном формате. (<https://sites.google.com/site/astronomlevitan/plakaty>), программа **Stellarium**, презентации, созданные учениками, учителем.
3. <http://www.astronet.ru>;
4. <http://www.sai.msu.ru>;
5. <http://www.izmiran.ru>;
6. <http://www.sai.msu.ru/EAAS>;
7. <http://www.myastronomy.ru>;
8. <http://www.krugosvet.ru>;
9. <http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia>.

Дополнительные материалы по астрономии:

- § 1. Предмет астрономии. https://drofa-ventana.ru/kompleks/umk-astronomia/objects/object_b118201 Практическое применение астрономических исследований
- § 5. Видимое движение звёзд на различных географических широтах. https://drofa-ventana.ru/kompleks/umk-astronomia/objects/object_b118204 Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя
- § 10. Развитие представлений о строении мира. https://drofa-ventana.ru/kompleks/umk-astronomia/objects/object_b118205 Солнечная система
- § 17. Система Земля — Луна. https://drofa-ventana.ru/kompleks/umk-astronomia/objects/object_b118217 Космические лучи
- § 20. Малые тела Солнечной системы. Карликовые планеты. https://drofa-ventana.ru/kompleks/umk-astronomia/objects/object_b118216 Астероидная опасность
- § 21. Солнце — ближайшая звезда. https://drofa-ventana.ru/kompleks/umk-astronomia/objects/object_b118240 Солнечно-земные связи
- § 22. Расстояние до звёзд. Характеристики излучения звёзд. https://drofa-ventana.ru/kompleks/umk-astronomia/objects/object_b118221 Закон смещения Вина
- § 23. Масса и размеры звёзд. https://drofa-ventana.ru/kompleks/umk-astronomia/objects/object_b118220 Гравитационные волны
- § 26. Другие звёздные системы — галактики. https://drofa-ventana.ru/kompleks/umk-astronomia/objects/object_b118239 Открытие галактик
- § 26. Другие звёздные системы — галактики. https://drofa-ventana.ru/kompleks/umk-astronomia/objects/object_b118190 Сверхмассивные чёрные дыры и активность галактик
- § 27. Основы современной космологии. https://drofa-ventana.ru/kompleks/umk-astronomia/objects/object_b118234 Большой взрыв
- § 27. Основы современной космологии. https://drofa-ventana.ru/kompleks/umk-astronomia/objects/object_b118238 Происхождение химических элементов

Тематическое планирование учебного материала астрономия 10 класс (35 часов в год, 1 час в неделю)

№ урока	Дата проведения	Тема урока, раздела	Количество часов	Примечание	Основные направления воспитательной деятельности
Что изучает астрономия? (2 часа)					
1		Что изучает астрономия? Вводный инструктаж и ТБ	1	Презентация	Научного познания, трудовое, духовно-нравственное, формирование культуры здоровья, экологическое
2		Наблюдения – основа астрономии	1	Презентация,	
Основы практической астрономии (5 часов)					
3		Звёзды и созвездия Самостоятельная работа №1. «Введение в астрономию».	1	Презентация	Научного познания, трудовое
4		Небесные координаты и звёздные карты.	1	Презентация	
5		Видимое движение звёзд на различных географических широтах. Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика	1	Презентация	
6		Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.	1	Презентация	
7		Время и календарь.	1	Презентация	
Строение солнечной системы (7 часов)					
8		Развитие представлений о строении мира.	1	Презентация	Научного познания, трудовое, духовно-нравственное
9		Конфигурация планет. Синодический период.	1	Презентация	
10		Законы движения планет Солнечной системы. Решение задач.	1	Презентация	
11		Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.	1		
12		Движение небесных тел под действием сил тяготения. Решение задач по теме.	1		

13		Повторительно-обобщающий урок по теме «Строение Солнечной системы»	1		
14		Контрольная работа №1. «Строение Солнечной системы».	1		
Природа тел солнечной системы (8 часов)					
15		Общие характеристики планет. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение	1	Презентация	Научного познания, трудовое, духовно-нравственное
16		Система Земля-Луна. Земля.	1	Презентация	
17		Система Земля-Луна. Луна.	1	Презентация	
18		Планеты земной группы	1	Презентация	
19		Планеты –гиганты	1	Презентация	
20		Малые тела Солнечной системы. Карликовые планеты.	1	Презентация	
21		Повторительно-обобщающий урок по теме «Природа тел Солнечной системы»	1		
22		Контрольная работа №2 «Природа тел Солнечной системы».	1		
Солнце и звезды (7 часов)					
23		Энергия и температура Солнца. Состав и строение Солнца.	1	Презентация	Научного познания, трудовое, духовно-нравственное, формирование культуры здоровья, экологическое
24		Атмосфера Солнца. Солнечная активность.	1	Презентация	
25		Расстояния до звезд. Характеристики излучения звёзд.	1	Презентация	
26		Спектры, цвет и температура звёзд. Диаграмма «Спектр-светимость»	1		
27		Двойные звёзды. Определение массы звёзд.	1		
28		Переменные и нестационарные звезды	1		

29		Контрольная работа №3 по теме «Солнце и звёзды».	1		
Строение и эволюция Вселенной (5 часов)					
30		Наша Галактика	1		Научного познания, трудовое, духовно-нравственное, формирование культуры здоровья, экологическое
31		Другие звездные системы- галактики. Метагалактики	1		
32		Происхождение и эволюция галактик, звезд.	1		
33		Основы современной космологии	1		
Жизнь и разум во Вселенной (1 час)					
34		Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Урок - конференция «Одиноки ли мы во Вселенной?»	1		Научного познания, трудовое, духовно-нравственное, формирование культуры здоровья, экологическое

Приложения.

Система оценивания.

Оценивание 5 бальное. Может использоваться рейтинговая оценка с переводом в 5 бальную, а также накопительная система оценки знаний. Контроль осуществляется через тесты и контрольные работы в 2 вариантах.

Оценка устных ответов учащихся.

Оценка 5 ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий и законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу астрономии, а с материалом усвоенным при изучении других предметов.

Оценка 4 ставится в том случае, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может исправить их самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Оценка 3 ставится в том случае, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики; не препятствует дальнейшему усвоению программного материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых недочетов.

Оценка 2 ставится в том случае, если учащийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

Оценка 1 ставится в том случае, если ученик не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

Оценка письменных контрольных работ.

Оценка 5 ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

Оценка 4 ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии не более одной ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Оценка 3 ставится за работу, выполненную на 2/3 всей работы правильно или при допущении не более одной грубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка 2 ставится за работу, в которой число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 работы.

Оценка 1 ставится за работу, невыполненную совсем или выполненную с грубыми ошибками в заданиях.

Оценка тестовых работ учащихся

«5» - 85% - 100%
«4» - 65% - 84%
«3» - 41% - 64%
«2» - 21% - 40%
«1» - 0% - 20%

Перечень ошибок.

I. Грубые ошибки.

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.
2. Неумение выделять в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.
5. Неумение пользоваться астрономическими приборами.
6. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

II. Негрубые ошибки.

1. Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических и астрономических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

III. Недочеты.

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

Приложение 2.

Обязательный минимум содержания основных образовательных программ

Предмет астрономии

Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

Основы практической астрономии

Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. Видимая звездная величина. Суточное движение светил. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Движение Земли вокруг Солнца. Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь.

Законы движения небесных тел

Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. Небесная механика. Законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Движение искусственных небесных тел.

Солнечная система

Происхождение Солнечной системы. Система Земля–Луна. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела солнечной системы. Астероидная опасность.

Методы астрономических исследований.

Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты. Спектральный анализ. Эффект Доплера. Закон смещения вина. Закон Стефана-Больцмана.

Звезды

Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояния до звезд, параллакс. Двойные и кратные звезды. Внесолнечные планеты. Проблема существования жизни во Вселенной. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов. Переменные и вспыхивающие звезды. Коричневые карлики. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии. Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявление солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи.

Наша Галактика–Млечный путь

Состав и структура Галактики. Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. Темная материя. Галактики. Строение и эволюция Вселенной. Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Темная энергия.

Приложение 3.

Планируемые результаты освоения курса

Личностными результатами обучения астрономии в средней школе являются:

- *в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя* — ориентация на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, вырабатывать собственную позицию по отношению к общественнополитическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

- *в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству)* — российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн); формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения; воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;

• *в сфере отношений обучающихся к закону, государству и гражданскому обществу* — гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни; признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность; мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации; готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности; приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям; готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

• *в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми* — нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению; способность к сопереживанию и формированию позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь; формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия), компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

• *в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре* — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред

экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;

• *в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений* — уважение всех форм собственности, готовность к защите своей собственности; осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов; готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности, готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Метапредметные результаты обучения астрономии в средней школе представлены тремя группами универсальных учебных действий.

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели, учитывая эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
 - при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
 - развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
 - распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
 - координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
 - согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
 - представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
 - подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
 - воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
 - точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.
- Предметные результаты изучения астрономии в средней школе представлены по темам.

Приложение 1.

Контрольная работа №1 по теме «*Строение солнечной системы*»

Вариант I:

1. Выразите в угловых минутах и секундах $6,25^\circ$.
2. Третья планета от Солнца – это ...
3. По каким орбитам обращаются планеты вокруг Солнца?
А) по окружностям Б) по эллипсам, близким к окружностям В) по ветвям парабол.
4. Кто открыл законы движения планет вокруг Солнца?
А) Птолемей Б) Коперник В) Кеплер Г) Бруно
5. Ближайшая к Солнцу точка орбиты планеты называется ...
А) перигелием Б) афелием В) эксцентриситетом.
6. Сколько времени свет идет Солнца до Марса?
А. 830 с
Б. 480 с
В. 750 с
7. Отношение кубов больших полуосей планет равно 64.
Чему равно отношение их периодов обращения вокруг Солнца?

А) 8 Б) 4 В) 16 Г) 24

Вариант II:

1. Выразите в градусах дуги 1800".
2. Отношение квадратов периодов обращения двух планет вокруг Солнца равно 64. Следовательно, большая полуось орбиты одной планеты меньше большой полуоси другой планеты:
А. в 64 раза
Б. в 16 раза
В. в 4 раза
3. По орбите Земля движется...
А. быстрее, когда она находится ближе к Солнцу
Б. быстрее, когда она ближе к Луне
В. с постоянной скоростью.
4. Сколько времени идет свет от Солнца до Меркурия?
А. 74,9 с
Б. 500 с
В. 197,5 с
5. Какова должна быть продолжительность звездного и синодического периодов обращения планеты в том случае, когда эти периоды равны?
А. 1 год
Б. 5 лет
В. 2 года
6. Какая сила удерживает космические аппараты на их траекториях в процессе полета через Солнечную систему?
А. Ядерная сила.
Б. Сила электромагнитного взаимодействия.
В. Гравитация.
7. Что удерживает планеты на их орбитах вокруг Солнца?
А. Прямолинейное движение по инерции.
Б. Движение по направлению к Солнцу под действием силы солнечного притяжения.
В. Сложение прямолинейного движения по инерции и движения по направлению к Солнцу под действием силы солнечного притяжения.

Ответы:

№ задания	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1 вариант	375'	Земля	Б	В	А	В	А
2 вариант	0,5°	В	А	А	В	В	В

Решения задач 1 варианта:

Решение задания №1: Градусы дуги: $1^\circ - 60'$; минута дуги: $1 - 60''$; секунда дуги $1''$.
Значит: 6° это $360'$, $0,25^\circ$ это $15'$, так как $1^\circ = 60'$ получаем $375'$.

Решение задачи №6: Среднее расстояние от Солнца до Марса равно $1,5$ а.е.,
 1 а.е. = $150\,000\,000$ км, скорость света $c = 300\,000$ км/с. Найдем время
 $t = S/v = 1,5 \cdot 150\,000\,000 \text{ км} / 300\,000 \text{ км/с} = 750$ с или $t = 12,5$ мин.

Решения задач 2 варианта:

Решение задания №1: Градусы дуги: $1^\circ - 60'$; минута дуги: $1 - 60''$; секунда дуги $1''$. В градусе $3600''$, значит $1800''$ – это половина градуса, т.е. $0,5^\circ$.

Решение задачи №4: Среднее расстояние от Солнца до Меркурия равно $0,3871$ а.е.,
 1 а.е. = $150\,000\,000$ км, скорость света $c = 300\,000$ км/с. Найдем время
 $t = S/v = 0,3871 \cdot 150\,000\,000 \text{ км} / 300\,000 \text{ км/с} = 74,9$ с или $t = 1,25$ мин.

Решение задачи №5: Из уравнения синодического движения выражаем:
 $1/S = 1/T_1 - 1/T_2$ откуда следует $S = T_2 = 2$ года.

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	Итого
1в	36	16	16	16	16	56	36	156
2в	36	36	16	56	16	16	16	156

15б-отметка «5» 12б- отметка «4» 9б-отметка «3» менее 9б- отметка «2»

Контрольная работа №2 «Солнце и звезды»

Вариант I:

1. Какие наблюдения позволяют определить химический состав Солнца?

- А. Спектральные.
- Б. Температура поверхности.
- В. Напряженность магнитного поля.

2. Что лежит в основе определения спектрального класса звезды?

- А. Размеры, масса и давление звезды.
- Б. Химический состав звезды.
- В. Температура поверхности.

3. Чем отличаются оптически - двойная звезда от визуально - двойной?

- А. В оптически - двойных системах звезды расположены далеко друг от друга и физически не связаны. В визуально – двойных системах звезды не связаны вместе силами притяжения.
- Б. В оптически - двойных системах звезды расположены близко друг от друга и физически связаны. В визуально – двойных системах звезды не связаны вместе силами притяжения.
- В. В оптически - двойных системах звезды расположены далеко друг от друга и физически не связаны. В визуально – двойных системах звезды связаны вместе силами притяжения.

4. Собственное движение Сириуса составляет $1,32''$ в год. Найдите, на сколько изменится положение Сириуса на небесной сфере за следующую 1000 лет?

- А. $5390''$
- Б. $6320''$
- В. $1320''$

5. Сколько слабых звезд 6^m может заменить по блеску Венеру?

- А. 500 слабых звезд.
- Б. 10^6 слабых звезд.
- В. 10^4 слабых звезд.

6. Какая из перечисленных величин имеет для звезд наименьший относительный диапазон разброса?

- А. Температура
- Б. Радиус
- В. Светимость

7. Предположим, что вы наблюдаете на небе две звезды: голубую и красную. Объясните, как можно узнать, какая из них горячее.

А. Голубая звезда горячее. По закону излучения Вина, чем короче длина волны, на которой звезда излучает максимум энергии, тем она горячее. У голубого цвета длина волны короче, чем у красного.

Б. Красная звезда горячее. По закону излучения Вина, чем длиннее длина волны, на которой звезда излучает максимум энергии, тем она горячее. У красного цвета длина волны короче, чем у красного.

8. Какова будет примерная форма большой медведицы через 50000 лет и почему?

Вариант II:

1. В чем главная причина различия спектров звезд?

- А. В различии температуры в атмосферах звезд.
- Б. В различии давления в атмосферах звезд.
- В. В различии температуры и давления в атмосферах звезд.

2. Напишите три характеристики звезды, связанные с формой спектральных линий.

- А. Масса, плотность и осевое вращение звезды.
- Б. Плотность, осевое вращение и напряженность магнитного поля.
- В. Напряженность магнитного поля, температура и давление.

3. Как может быть определен химический состав звезд (при условии, что звезды и их атмосферы состоят из одних и тех же составных частей)?

- А. Путем анализа сплошного спектра звезд и сравнения их с теми, которые соответствуют различным химическим элементам на Земле.
- Б. Путем анализа линейчатого спектра звезд и сравнения их с теми, которые соответствуют различным химическим элементам на Земле.
- В. Путем анализа темных линий в спектрах звезд и сравнения их с теми, которые соответствуют различным химическим элементам на Земле.

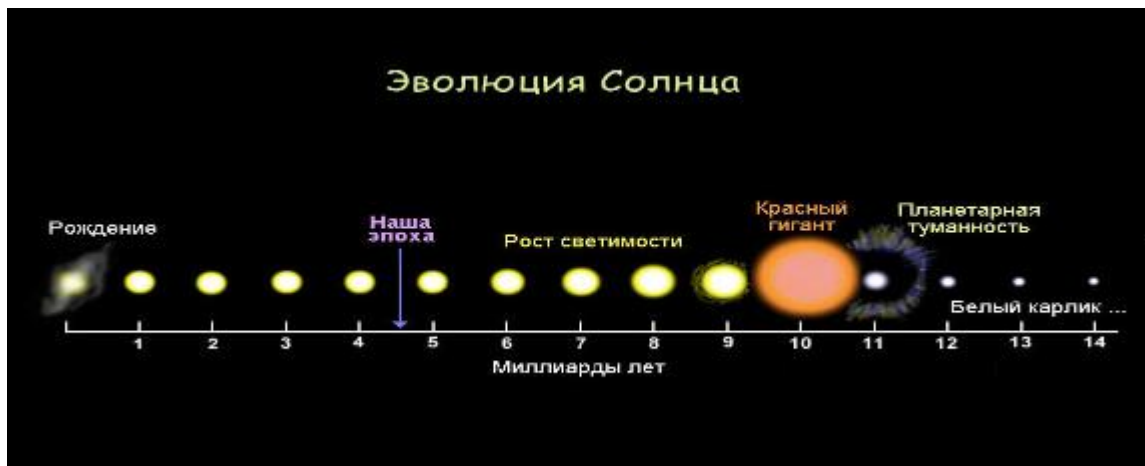
4. В 1885 году в Туманности Андромеды наблюдалась вспышка сверхновой звезды (S And). Учитывая, что расстояние до этой галактики 690 кпк, оцените, когда взорвалась звезда?

- А. 180 тысяч лет назад.
- Б. 690 млн. лет назад.
- В. 2, 25 млн. лет назад.

5. Красная звезда имеет температуру $3 \cdot 10^3 \text{ К}$, а белая – 10^4 К . Во сколько раз отличаются размеры звезд, если они имеют одинаковые светимости?

- А. ≈ 11 раз
- Б. ≈ 500 раз
- В. ≈ 60 раз

6. Какой звездой никогда не станет Солнце?



- А. Белым карликом и желтым карликом.
- Б. Красным гигантом
- В. Голубым сверхгигантом и Черной дырой.

7. На сколько смещается Солнце по эклиптике каждый день?

- А. $\approx 1^\circ$ в день
- Б. $\approx 15^\circ$ в день
- В. $\approx 13^\circ$ в день

8. Вычислить, во сколько раз Сириус ярче Полярной звезды.

- А. Сириус ярче Полярной звезды в 50 раз.
- Б. Сириус ярче Полярной звезды в 30 раз.
- В. Сириус ярче Полярной звезды в 300 раз.

Вариант III:

1. Какая основная характеристика звезды определяет ее положение на главной последовательности диаграммы Герцшпрунга – Рассела, т.е. что определяет ее светимость и температуру?

- А. Химический состав.
- Б. Масса.
- В. Плотность.

2. Визуально – двойные звезды – это...

- А. ...случайно расположенная близкая пара звезд на небесной сфере и физически не связаны друг с другом.
- Б. ...такие звезды, которые располагаются таким образом, что одна из звезд проходит перед второй, ослабляя ее свет через правильные промежутки времени и блеск которых регулярно меняется.
- В. ...такие звезды, которые доступны телескопическим наблюдениям и видны как две отдельные звезды.

3. Всегда ли отсутствие характерных линий поглощения определенного элемента (например, водород) в спектрах звезд означает, что звезда его не содержит?

- А. Нет. Типы атомов, которые ответственны за видимые линии поглощения, определяются температурой звезды.
- Б. Нет. Типы атомов, которые ответственны за видимые линии поглощения, определяются массой звезды.
- В. Да. Типы атомов, которые ответственны за видимые линии поглощения, определяются массой и плотностью звезды.

4. В 1987 году в Большом Магелановом Облаке зарегистрирована вспышка сверхновой звезды. Сколько лет назад произошел этот взрыв, если расстояние до БМО составляет 55 кпк?

А. ≈ 180 тыс. лет

Б. $\approx 2,25$ млн. лет

В. ≈ 556 млн. лет

5. Разность звездных величин двух звезд одинаковой светимости равна 5^m . Во сколько раз одна из них дальше другой?

А. 100 раз

Б. 500 раз

В. 10 раз

6. Разница в 5 звездных величин – это разница в освещенности в 100 раз. А какая разница в освещенности даст разницу в 10 звездных величин?

А. в 10 раз

Б. в 500 раз

В. в 10 000 раз

7. Две звезды имеют одинаковые размеры, но температура поверхности у первой звезды равна 30000 К, а у второй – 5000 К. Какая из этих звезд будет излучать больше энергии в синих лучах? В желтых? В красных?

А. Первая звезда излучает больше во всех диапазонах спектра. Это зависит только от температуры.

Б. Первая звезда излучает больше во всех диапазонах спектра. Это зависит только от массы.

В. Вторая звезда излучает больше во всех диапазонах спектра. Это зависит только от температуры.

8. Вычислите доплеровское смещение линии водорода ($\lambda_0 = 486,13$ нм), вызванное приближением звезды вдоль луча зрения со скоростью 40 км/с.

А. 0,0648 нм

Б. 0,5893 нм

В. 9,8457 нм

Вариант IV:

1. Спектрально – двойные звезды - ...

А. ...такие звезды, которые доступны телескопическим наблюдениям и видны как две отдельные звезды.

Б. ... такие звезды, которые располагаются таким образом, что одна из звезд проходит перед второй, ослабляя ее свет через правильные промежутки времени и блеск которых регулярно меняется.

В. ...не могут быть разрешены в телескоп, их двойная природа определяется при изучении спектров и по мере того как компоненты пары то приближаются к Земле, то удаляются, происходит доплеровское смещение спектральных линий.

2. Почему атомы испускают свет различных цветов (разных длин волн)?

А. Каждый цвет (длина волны) соответствует электрону, переходящему с какой либо определенной более низкой орбиты на какую - либо определенную более высокую.

Б. Каждый цвет (длина волны) соответствует электрону, переходящему с какой либо определенной более высокой орбиты на какую - либо определенную более низкую.

В. Электроны могут двигаться по любым орбитам и излучают энергию в виде порции света.

3. Напишите следующие типы спектральных линий в порядке их появления при уменьшении температуры звезд:

1) очень сильные линии водорода;

2) ионизированный гелий;

3) полосы молекул титана;

- 4) нейтральный гелий;
 5) нейтральные металлы;
 6) ионизированные металлы.

А. 1), 2), 3), 4), 5), 6).

Б. 2), 4), 1), 6), 5), 3).

В. 6), 1), 4), 3), 2), 5).

4. Чему приблизительно равна температура звезды, если ее светимость в 64 раза превосходит светимость Солнца, а радиус превышает солнечный вдвое.

А. 3000К

Б. 6000К

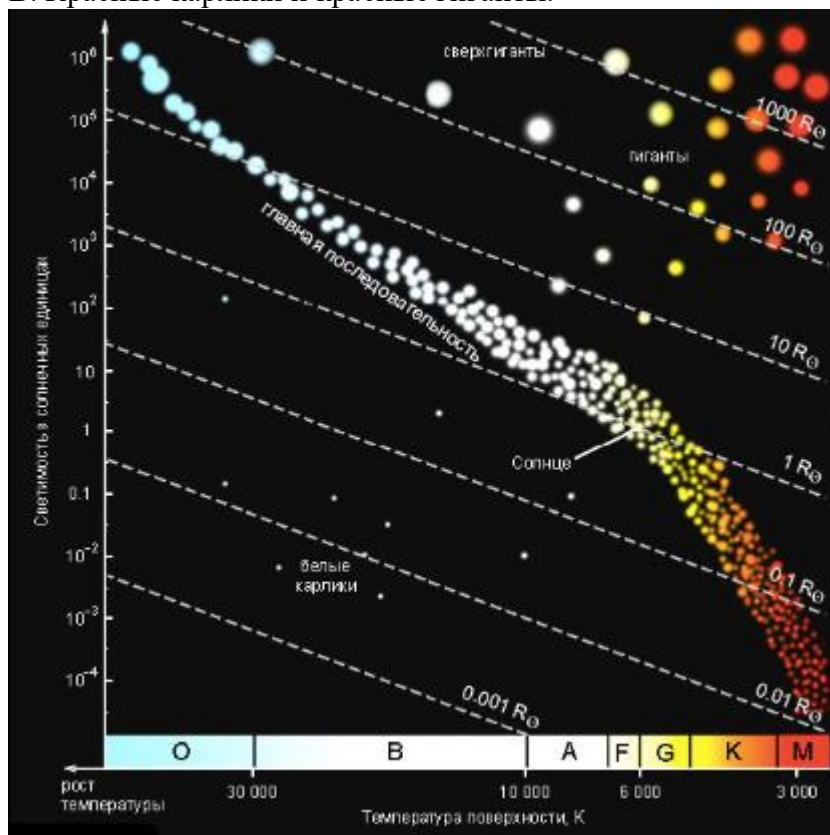
В. 12000К

5. Посмотрите внимательно на диаграмму Герцшпрунга – Рассела и ответьте, у каких звезд температура поверхности может быть равна 3 000 К?

А. Голубые сверхгиганты

Б. Желтые карлики

В. Красные карлики и красные гиганты.



6. Белый карлик имеет массу $0,6 M_{\text{солнца}}$, светимость $0,001 L_{\text{солнца}}$ и температуру $2T_{\text{солнца}}$. Во сколько раз его средняя плотность выше солнечной?

А. $2 \cdot 10^5$ раз превосходит солнечную.

Б. $1,2 \cdot 10^6$ раз превосходит солнечную.

В. $6 \cdot 10^3$ раз превосходит солнечную.

7. Объяснить, почему звезда, которая для невооруженного глаза выглядит одиночкой, при наблюдении в телескоп может разделиться на две близко расположенные звезды, то есть оказаться двойной звездной системой.

А. Разрешающая сила человеческого глаза составляет примерно $1'$. Разрешающая сила телескопа пропорциональна диаметру объектива, а диаметр объектива телескопа намного больше диаметра зрачка.

Б. Разрешающая сила человеческого глаза составляет примерно $2'$. Разрешающая сила телескопа пропорциональна диаметру объектива, а диаметр объектива телескопа намного больше диаметра зрачка.

В. Разрешающая сила человеческого глаза составляет примерно $13'$. Разрешающая сила телескопа пропорциональна диаметру объектива, а диаметр объектива телескопа намного больше диаметра зрачка.

8. Параллакс Веги равен $0,12''$, а звездная величина – 0^m . На каком расстоянии от Солнца на прямой Солнце – Вега должен находиться наблюдатель, чтобы эти две звезды были одинаково яркими? Видимая звездная величина Солнца равна -26.8^m .

А. Точка наблюдения находится на расстоянии $0,7$ пк по направлению к Веге или $1,6$ пк по направлению от Веги.

Б. Точка наблюдения находится на расстоянии $0,97$ пк по направлению к Веге или $1,26$ пк по направлению от Веги.

В. Точка наблюдения находится на расстоянии $0,9$ пк по направлению к Веге или $1,86$ пк по направлению от Веги.

Ответы:

Вариант I: 1 – А; 2 – В; 3 – В; 4 – В; 5 – В; 6 – А; 7 – А.

Вариант II: 1 – В; 2 – Б; 3 – В; 4 – В; 5 – А; 6 – В; 7 – А; 8 – Б.

Вариант III: 1 – Б; 2 – В; 3 – А; 4 – А; 5 – В; 6 – В; 7 – А; 8 – А.

Вариант IV: 1 – В; 2 – Б; 3 – Б; 4 – В; 5 – В; 6 – Б; 7 – А; 8 – Б.

Решение:

Вариант I:

Решение задачи №4: Собственное движение Сириуса составляет $1,32''$ за год. Градус равен $3600''$. Тогда $1,32''$ за год $\cdot 1000$ лет = $1320''$, или приблизительно одна треть градуса.

Решение задачи №5: Блеск Венеры – 4^m . Тогда разница блеска Венеры и слабых звезд составляет $6^m - (-4^m) = 10^m$. Учитывая, что разница блеска на 5^m означает изменение потока света в 100 раз, видим, что для замены одной Венеры понадобилось бы $100 \cdot 100 = 10^4$ слабых звезд.

Решение задачи №6: Воспользуемся следствием из закона Стефана – Больцмана и определения светимости

$$\left(\frac{L}{L_{\odot}}\right) = \left(\frac{T}{T_{\odot}}\right)^4 \left(\frac{R}{R_{\odot}}\right)^2,$$

а также нестрогой зависимостью:

$$\left(\frac{L}{L_{\odot}}\right) = \left(\frac{M}{M_{\odot}}\right)^4$$

и диаграммой Герцшпрунга – Рассела, откуда видно, что наименьший относительный разброс будет иметь температура.

Решение задачи №8: Из-за прецессии земной оси полюсы мира описывают вокруг полюсов эклиптики малые круги радиусом около $23,5$ градусов за период около 26000 лет. Это означает, что через 50000 лет полюс мира будет направлен в ту же точку, что и 2000 лет назад. Это недалеко от звезды альфа в созвездии Дракона. Смена «полярной звезды» не приведет к изменению формы Большой Медведицы: 50000 лет слишком малый срок для того, чтобы стали заметны относительные смещения сильно удаленных звезд.

Вариант II:

Решение задачи №4: Так как $1\text{пк} = 3,26$ св. года; время путешествия света от Туманности Андромеды до Солнца равно: $690 \cdot 1000 \cdot 3,26 = 2249400$ лет = **2,25 млн. лет**

Решение задачи №5: Светимость зависит от радиуса и температуры: $L = 4\pi b R^2 T^4$, где $b = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{Вт/м}^2\text{К}^{-4}$ постоянная Стефана – Больцмана.

$R_1^2 / R_2^2 = T_2^4 / T_1^4$; отсюда следует, что $R_1 / R_2 = (T_2 / T_1)^2 = (10000/3000)^2 \approx 11$ раз.

Решение задачи №7: В течение года Солнце описывает по эклиптике круг в 360° , поэтому

$$\frac{360^\circ}{365 \text{ дней}} \approx 1^\circ \text{ в день.}$$

Решение задачи №8: Принято считать, что при разности в одну звездную величину видимая яркость звезд отличается примерно в 2,5 раза. Тогда разность в 5 звездных величин соответствует различию в яркости ровно в 100 раз. Так, звезды 1-й величины в 100 раз ярче звезд 6-й величины. Следовательно, разность видимых звездных величин двух источников равна единице, когда один из них ярче другого в $\sqrt[5]{100}$ (эта величина примерно равна 2,512). В общем случае отношение видимой яркости двух звезд $I_1:I_2$ связано с разностью их видимых звездных величин m_1 и m_2 простым соотношением

$$\frac{I_1}{I_2} = 2,512^{m_2 - m_1}.$$

Светила, яркость которых превосходит яркость звезд 1^м, имеют нулевые и отрицательные звездные величины (0^m , -1^m и т. д.). Звездные величины Сириуса m_1 и Полярной звезды m_2 находим из таблицы. $m_1 = -1,6$, а $m_2 = 2,1$. Прологарифмируем обе части указанного выше соотношения

$$\lg \frac{I_1}{I_2} = (m_2 - m_1) \lg 2,512 = (2,1 + 1,6) \cdot 0,4 = 1,48.$$

Таким образом

$$\lg \frac{I_1}{I_2} = 1,48 \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = 30.$$

Сириус ярче Полярной звезды в 30 раз.

Вариант III:

Решение задачи №4: Так как $1\text{пк} = 3,26$ св. года; время путешествия света от Большого Магеланового Облака до Солнца равно: $55 \cdot 1000 \cdot 3,26 = 178750$ лет ≈ 180 тыс. лет.

Решение задачи №5: Одна звезда ярче другой в 100 раз. Чем больше радиус звезды (сферы), т.е. расстояние от звезды до наблюдателя, тем больше площадь и тем меньшая энергия излучения приходится на единицу этой площади. S сферы $\approx 1/R^2$; $R \approx 1/\sqrt{E}$. Значит одна звезда дальше другой в $(100)^{1/2} = 10$ раз.

Решение задачи №6: Каждые 5 звездных величин дают разницу в 100 раз в освещенности. 10 звездных величин – это два диапазона по 5 звездных величин. Например, если средняя звездочка имеет величину $6m$, а две крайние – $1m$ и $11m$. Тогда звезда $1m$ величины создала в 100 раз большую освещенность, чем звезда $6m$ величины. А звезда $6m$ величины создала в 100 раз большую освещенность, чем звезда $11m$ величины. Тогда звезда $1m$ величины создала в $100 \times 100 = 10\,000$ раз большую освещенность, чем звезда $11m$ величины. То же самое можно получить прямым вычислением из формулы Погсона:

$$m_1 - m_2 = -2,5 \lg \frac{E_1}{E_2}$$

Решение задачи №8: Используя зависимость

$$\lambda = \lambda_0 \left(1 + \frac{v}{c} \right),$$

находим, что

$$\lambda = \lambda_0 + \lambda_0 \frac{v}{c}, \text{ откуда } \Delta\lambda = \frac{v}{c} \lambda_0.$$

Следовательно,

$$\Delta\lambda = \frac{4 \cdot 10^4}{3 \cdot 10^8} 486,13 \cdot 10^{-9} \text{ (м)} = 0,0648 \text{ нм}.$$

Поскольку звезда приближается к наблюдателю, то смещение линии водорода происходит к фиолетовому концу спектра.

Вариант IV:

Решение задачи №4: Воспользуемся формулой

$$\left(\frac{L}{L_0} \right) = \left(\frac{T}{T_0} \right)^4 \left(\frac{R}{R_0} \right)^2$$

При этом в левой части стоит 64, а в правой произведение отношения температур в четвертой степени и 4 (отношение квадратов радиусов). Откуда $\left(\frac{T}{T_0} \right)^4 = 16$, значит температура звезды вдвое больше температуры Солнца. Ответ: **T = 12000 К**

Решение задачи №5: Температура звезды определяет ее цвет. При этом звезды могут иметь существенно различающиеся размеры. Ответ: Красные гиганты и красные карлики.

Решение задачи №6: Светимость пропорциональна $R^2 T^4$. Плотность пропорциональна M/R^3 или $MT^6 / L^{3/2}$. Плотность белого карлика в $1,2 \cdot 10^6$ раз превосходит солнечную.

Решение задачи №8: Расстояние до Веги равно $D = 1/0,12'' = 8,3$ парсека или $1,7 \cdot 10^6$ а. е. Это расстояние в $1,7 \cdot 10^6$ а. е. раз больше, чем расстояние от Земли до Солнца (1 а. е). Солнце, находясь на таком расстоянии, выглядело бы слабее, чем с Земли в

$$(D/1 \text{ а. е.})^2 = (1,7 \cdot 10^6)^2 = 2,9 \cdot 10^{12}$$

имело бы звездную величину

$$26,8^m + 2,5 \cdot \lg(2,9 \cdot 10^{12}) = +4,4^m.$$

Вега имеет видимую звездную величину 0^m . Поскольку разность в 5 звездных величин означает различие по яркости в 100 раз, различие в 4,4 звездные величины означает, что Вега светит приблизительно в 58 раз ярче Солнца. Учитывая, что яркость звезды падает обратно пропорционально квадрату расстояния, получаем, что **точка наблюдения находится на расстоянии 0,97 пк по направлению к Веге или 1,26 пк по направлению от Веги.**

Контрольная работа № 3 «Природа тел Солнечной системы»

Вопрос 1. Назовите ближайшую к Солнцу планету

- А)Марс
- Б)Юпитер
- В)Меркурий
- Г)Венера

Вопрос 2. Какая из перечисленных планет относится к планетам-гигантам?

- А) Меркурий
- Б) Уран
- В) Венера
- Г) Земля

Вопрос 3. Какое небесное тело не является планетой?

- А) Луна
- Б) Нептун
- В) Сатурн
- Г) Земля

Вопрос 4. На какой планете наблюдается парниковый эффект?

- А) На Сатурне
- Б) На Юпитере
- В) На Венере
- Г) На Меркурии

Вопрос 5. Какая из перечисленных планет относится к планетам земной группы?

- А) Уран
- Б) Марс
- В) Сатурн
- Г) Плутон

Вопрос 6. В Солнечной системе к газовым гигантам относят

- А) Юпитер
- Б) Земля
- В) Венера
- Г) Меркурий

Вопрос 7. Небольшие бесформенные тела, которые движутся вокруг Солнца на расстоянии 2.3- 3.3 а.е?

- А) Метеориты
- Б) Болиды
- В) Кометы
- Г) Астероиды

Вопрос 8. Назовите число известных спутников Марса

- А) 2
- Б) 4
- В) 34
- Г) 67

Вопрос 9. Какой выдающийся ученый предложил классифицировать кометы на 3 типа:

- А) Юи Хиакутаки
- Б) Ф.А. Бредихин

- В)Алан Хейл
- Г)Эдмунд Галлей

Вопрос 10. Когда в уссурийской тайге выпал железный метеоритный дождь?

- А)12 февраля 1974 г.
- Б)12 февраля 1947 г.
- В)12 марта 1974 г.
- Г)21 февраля 1947 г.

Вопрос 11. С какой скоростью Луна удаляется от Земли?

- А)около 4 см/год
- Б)около 44 м/год
- В)около 4 км/год
- Г)около 40 км/год

Вопрос 12. Основными оболочками земного шара являются

- А)атмосфера
- Б)литосфера
- В)гидросфера
- Г)ноосфера
- Д)магнитосфера

Вопрос 13. Какая автоматическая станция совершила мягкую посадку на Луну в феврале 1966 г?

- А)"Луна"
- Б)"Луна-9"
- В)"Луноход-1"
- Г)"Сервейор"

Вопрос 14. Какая из планет- гигантов движется «лёжа на боку»?

Вопрос 15. Чем уникальна поверхность спутника Ио?

Вопрос 16. Существует ли связь между астероидами и метеоритами?

Вопрос 17. Нарисуйте, как направлен хвост кометы при движении вокруг Солнца?

Вопрос 18. Что происходит, когда Земля проходит через хвост кометы.

Вопрос 19. Перечислите и зарисуйте основные части кометы.

Вопрос 20. Перечислите планеты-гиганты. Дайте им общую характеристику.