



ПРОСВЕЩЕНИЕ

Учебно-методическое обеспечение курса «Астрономия» в школе

КУРС АСТРОНОМИИ

Школьный курс астрономии призван способствовать формированию современной естественнонаучной картины мира, раскрывать развитие представлений о строении Вселенной как о длительном и сложном пути познания человечеством окружающей природы и своего места в ней.

Изучение астрономии в общем образовании обусловливается важностью вклада астрономии в создание научной картины мира и формирование научного мировоззрения современного человека. В рамках астрономии изучаются основные физические характеристики, состав, строение, происхождение и эволюция космических объектов, астрономические явления и космические процессы.





ЧТО ТАКОЕ СОВРЕМЕННАЯ ИОС?

**С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
СОВРЕМЕННАЯ ИОС – ЭТО:
ОТКРЫТАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (ПОДСИСТЕМА)
НАПРАВЛЕННАЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ТВОРЧЕСКОЙ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО И СОЦИАЛЬНО РАЗВИТОЙ ЛИЧНОСТИ**

сформированная на основе:

- **разнообразных информационно-образовательных ресурсов;**
- **компьютерных средств обучения;**
- **современных средств коммуникации;**
- **педагогических технологий.**





ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

ОРГАНИЗАЦИЯ КОЛЛЕКТИВНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И РАБОТЫ В
ГРУППАХ СОТРУДНИЧЕСТВА

СОЗДАНИЕ СИТУАЦИИ
УСПЕШНОСТИ ДЛЯ
УЧАЩИХСЯ

ОРИЕНТАЦИЯ НА
САМООБРАЗОВАНИЕ

ВОЗМОЖНОСТЬ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО
ПОДХОДА

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
ПОТЕНЦИАЛ
ИНФОРМАЦИОННО-
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
СРЕДЫ

СОЦИАЛИЗАЦИЯ
УЧАЩИХСЯ

ГИБКОСТЬ
ОРГАНИЗАЦИОННОЙ
СТРУКТУРЫ
ОБУЧЕНИЯ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПСИХОЛОГО-
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО
СОПРОВОЖДЕНИЯ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

ВОЗМОЖНОСТЬ
ИНТЕНСИФИКАЦИИ
ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ

РАЗНОУРОВНЕВОСТЬ
СОДЕРЖАНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
РЕСУРСА

УМК формируют основу предметной ИОС в соответствии с требованиями ФГОС



Требования к ИОС курса, в т.ч.
к **оснащению кабинета**

Требования к ИОС
предмета, класса.

Перечень ресурсов урока
(УМК, оборудование,
внешние ресурсы)



Алгоритмы выполнения работ с
применением ресурсов УМК, в т.ч.
оборудования, шаблоны для
фиксации результатов



Рабочая программа



Методическое
пособие



Учебник
в печатной и
электронной
форме –
ядро УМК



Рабочие
тетради



Пособия для
диагностики



Карты,
плакаты,
Проч.



Практикумы



Обучение технологиям
работы со всеми
компонентами УМК для
достижения заданного
результата

Основными задачами изучения астрономии на уровне среднего общего образования являются:

- понимание роли астрономии для развития цивилизации, формировании научного мировоззрения, развитии космической деятельности человечества;
- понимание особенностей методов научного познания в астрономии;
- формирование представлений о месте Земли и Человечества во Вселенной;
- объяснение причин наблюдаемых астрономических явлений;
- формирование интереса к изучению астрономии и развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с астрономией.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО АСТРОНОМИИ

**ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ ПО АСТРОНОМИИ**

**ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «АСТРОНОМИЯ»**

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ
ЧАСТИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «АСТРОНОМИЯ»**



Для учителя

Рабочие программы

- Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса
- Содержание учебного предмета, курса
- Тематическое планирование с указанием количества часов на освоение каждой темы

Методические рекомендации

Рассматриваются особенности изложения отдельных тем и вопросов учебной программы, рассматривается методика проведения отдельных уроков, методы решения астрономических задач, организация астрономических наблюдений и т. д.



Учебник (учебное пособие) по астрономии + ЭФУ

- Учебники и учебные пособия должны полностью соответствовать учебной программе по астрономии
- Учебник (учебное пособие) выступает носителем определённого содержания астрономического образования и в определённой мере основным средством обеспечения его усвоения
- Учебник (при условии разработки полного комплекта составляющих УМК) должен иметь тенденцию к разгрузке его полифункциональности. В системе УМК функциональную нагрузку частично берут на себя отдельные средства обучения — справочники, хрестоматия, тетради для самостоятельных работ и др.

Требования к современному учебнику (учебному пособию):

- метапредметность
- современность
- ориентация на практическую деятельность
- способствовать достижению образовательных результатов



Метапредметные результаты

Овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные;

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ:

- Каким образом можно приблизительно проследить за эклиптической на звёздном небе?
- Как вы думаете, отличается ли и на сколько продолжительность года в солнечных и звёздных сутках?
- Если бы Луна двигалась точно по эклиптике, то как часто происходили бы солнечные и лунные затмения?
- Подсчитайте, сколько дней проходит от весеннего до осеннего равноденствий и от осеннего до весеннего равноденствий. На сколько отличается продолжительность весны и лета, осени и зимы? На что это указывает?
- Можно ли использовать описания затмений в древности во время каких-то событий для датировки этих событий?

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ:

- Как вы думаете, если бы вторая космическая скорость для какого-то тела была чуть выше скорости света, можно было бы общаться с жителями такого тела? Аргументируйте свой ответ.
- Как вы думаете, если бы тепловая скорость каких-то молекул в атмосфере планеты превышала вторую космическую скорость, сохранились бы в атмосфере такие молекулы?

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ:

- Как вы думаете, химический состав Солнца в ядре сильно отличается от химического состава фотосферы? Аргументируйте свой ответ.
- Как оценить температуру поверхности Солнца по непрерывному спектру его излучения?
- Как вы можете объяснить появление тёмных спектральных линий в солнечном спектре с точки зрения атомных процессов?
- Объясните, почему по наблюдениям солнечных нейтрино мы заглядываем в ядро Солнца, а с помощью исследования потоков излучения мы этого сделать не можем.



Личностные результаты

Сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся

«Астрономический блокнот»

ГЕЛИОЦЕНТРИЧЕСКИЙ ГОДИЧНЫЙ ПАРАЛЛАКС. Земля обращается вокруг Солнца, поэтому нам кажется, что близкие звёзды периодически смещаются на фоне далёких звёзд.

Когда мы едем на поезде или в автомобиле, то складывается впечатление, что все окружающие предметы движутся нам навстречу. Чем ближе предмет, тем быстрее для него это кажущееся движение, а очень далёкие предметы движутся так медленно, что долгое время кажется, будто они едут вместе с нами, мы видим их в одном и том же направлении. Подобным образом можно охарактеризовать годовое движение Земли, которое проявляется в кажущемся встречном движении всех небесных тел, а не одного только Солнца. Понятно, что чем дальше светило, тем меньше это смещение, тем труднее его заметить.

Наибольшее в течение года смещение звёзд относительно среднего положения наблюдается на рисунке ϵ видно, что параллакс π — это угол π , который виден со звезды, удалённой на расстояние r , радиуса a_0 земной орбиты:

$$\sin \pi = \frac{a_0}{r}$$

Гелиоцентрический параллакс определяют путём измерения из двух положений Земли на её орбите параллактического смещения звезды на небесной сфере. Ясно, что, если бы Земля стояла на месте, а Солнце обращалось вокруг неё, как в геоцентрической системе мира, такого параллактического смещения звёзд не было бы.

Самая близкая к нам звезда α Центавра (это тройная звезда, ближайшая в ней — Проксима Центавра) имеет параллакс $\pi = 0,75''$. Зная годичный параллакс звезды, можно найти расстояние до неё.

$$r = \frac{a_0}{\sin \pi}$$

где $a_0 = 1 \text{ а. е.} = 149,6 \text{ млн км}$ — среднее расстояние от Земли до Солнца.

Учитывая, что при малых углах и радианной мере измерения углов $\sin \pi \approx \pi$ и что $1 \text{ рад} = 206\,265''$, имеем $r = 206\,265 \cdot a_0 / \pi$. Здесь угол π выражен в секундах дуги.

В астрономии за единицу расстояний до звёзд принята величина 1 парсек = $1 \text{ пк} = 206\,265 \cdot a_0 = 3 \cdot 10^{16} \text{ м} = 3,26 \text{ св. л.}$

Тогда

$$r_{\text{пк}} = \frac{1}{\pi''}$$

Подставляя в эту формулу параллакс звезды α Центавра, имеем $r_{\text{пк}} = 1/\pi'' = 1/0,75 = 1,4 \text{ пк}$, так что свет от α Центавра до Земли идёт 4,3 года.

Первым, кто попытался измерить параллактическое смещение звёзд и тем самым проверить теорию Коперника, был Тихо Браге. До изобретения телескопа его измерения положения звёзд невооружённым глазом были самыми точными. Путём наблюдений он установил, что смещения звёзд нет и что Коперник не прав. Тихо Браге не предполагал, что звёзды находятся так далеко, что при его точности измерений углов около $1'$, определяемой свойствами глаза, он в принципе не смог бы измерить параллакс звёзд.

Астрономам удалось определить параллакс некоторых звёзд только в 1840 г. В наше время с помощью космических телескопов возможно измерять параллакс звёзд до значений менее $0,001''$.

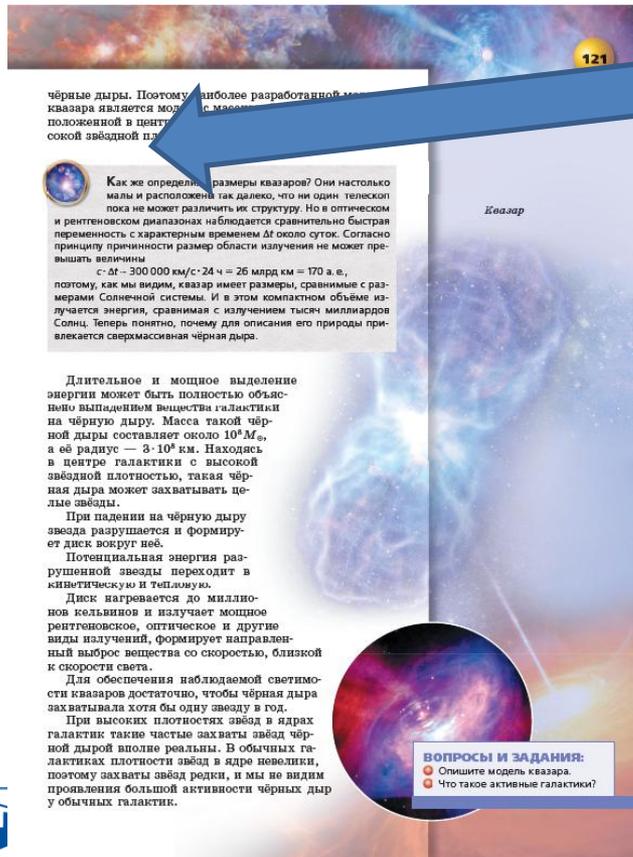
Когда мы едем на поезде или в автомобиле, то складывается впечатление, что все окружающие предметы движутся нам навстречу. Чем ближе предмет, тем быстрее для него это кажущееся движение, а очень далёкие предметы движутся так медленно, что долгое время кажется, будто они едут вместе с нами, мы видим их в одном и том же направлении. Подобным образом можно охарактеризовать годовое движение Земли, которое проявляется в кажущемся встречном движении всех небесных тел, а не одного только Солнца. Понятно, что чем дальше светило, тем меньше это смещение, тем труднее его заметить.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

- В чём различия геоцентрической и гелиоцентрической систем мира?
- Максимальное восточное удаление Венеры от Солнца составляет примерно 46° . Чему равно расстояние от Солнца до Венеры в а. е.?
- Нижнее соединение Венеры повторяется через 1 год, 7 месяцев. Почему прохождение Венеры по диску Солнца бывает очень редко (через 121,5 года, 105,5 и 8 лет)?

Личностные результаты

- Убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общественной культуры



чёрные дыры. Поэтому наиболее разработанной моделью квантара являются модели с массивной чёрной дырой в центре и высокозвёздной пл...

121

Как же определить размеры квазаров? Они настолько малы и расположены так далеко, что ни один телескоп пока не может различить их структуру. Но в оптическом и рентгеновском диапазонах наблюдается сравнительно быстрая переменность с характерным временем Δt около суток. Согласно принципу причинности размер области излучения не может превышать величины

$$c \cdot \Delta t \approx 300\,000 \text{ км/с} \cdot 24 \text{ ч} = 26 \text{ млрд км} = 170 \text{ а. е.},$$

поэтому, как мы видим, квазар имеет размеры, сравнимые с размерами Солнечной системы. И в этом компактном объеме излучается энергия, сравнимая с излучением тысяч миллиардов Солнц. Теперь понятно, почему для описания его природы привлекается сверхмассивная чёрная дыра.

Длительное и мощное выделение энергии может быть полностью объяснено выпадением вещества галактики на чёрную дыру. Масса такой чёрной дыры составляет около $10^6 M_{\odot}$, а её радиус — $3 \cdot 10^6 \text{ км}$. Находясь в центре галактики с высокой звёздной плотностью, такая чёрная дыра может захватывать целые звёзды.

При падении на чёрную дыру звезда разрушается и формирует диск вокруг неё.

Потенциальная энергия разрушенной звезды переходит в кинетическую и тепловую.

Диск нагревается до миллионов кельвинов и излучает мощное рентгеновское, оптическое и другие виды излучений, формирует направленный выброс вещества со скоростью, близкой к скорости света.

Для обеспечения наблюдаемой светимости квазаров достаточно, чтобы чёрная дыра захватывала хотя бы одну звезду в год.

При высоких плотностях звёзд в ядрах галактик такие частые захваты звёзд чёрной дырой вполне реальны. В обычных галактиках плотности звёзд в ядре невысоки, поэтому захваты звёзд редки, и мы не видим проявления большой активности чёрных дыр у обычных галактик.

Квазар

вопросы и задания:

- Опишите модель квазара.
- Что такое активные галактики?

«Теории, гипотезы, факты»



Как же определили размеры квазаров? Они настолько малы и расположены так далеко, что ни один телескоп пока не может различить их структуру. Но в оптическом и рентгеновском диапазонах наблюдается сравнительно быстрая переменность с характерным временем Δt около суток. Согласно принципу причинности размер области излучения не может превышать величины

$$c \cdot \Delta t \approx 300\,000 \text{ км/с} \cdot 24 \text{ ч} = 26 \text{ млрд км} = 170 \text{ а. е.},$$

поэтому, как мы видим, квазар имеет размеры, сравнимые с размерами Солнечной системы. И в этом компактном объеме излучается энергия, сравнимая с излучением тысяч миллиардов Солнц. Теперь понятно, почему для описания его природы привлекается сверхмассивная чёрная дыра.

Личностные результаты

- Сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся

«Мои астрономические исследования»

24

6 ДВИЖЕНИЕ ЛУНЫ И ЗАТМЕНИЯ

ВЫ УЗНАЕТЕ:

- Что такое сидерический месяц и синодический месяц.
- Почему происходят солнечные и лунные затмения.
- Почему затмения Солнца и Луны происходят вблизи узлов лунной орбиты.
- Как предсказывать затмения.

ВСПОМНИТЕ:

- Как движется Солнце по эклиптике?
- Как изменяется положение планет на небесной сфере?

Луна издавна привлекала внимание людей как ближайшее к Земле небесное тело и её естественный спутник. Среднее расстояние от Луны до Земли 384 400 км, средняя скорость её движения по орбите составляет 1 км/с. Многие явления на Земле связаны с Луной.

Движения Луны Наблюдая несколько вечеров подряд положение Луны среди звёзд, можно заметить, что она смещается по небесной сфере с запада на восток, как и Солнце. Каждый день она восходит и заходит позже, чем накануне, почти на 52 мин. Сдвигается Луна в ту же сторону, что и Солнце, но значительно быстрее: всего за 27,3 суток она описывает полный круг и возвращается в то же место среди звёзд.

Этот промежуток времени равен периоду обращения Луны вокруг Земли; он получил название **звёздного** или **сидерического** месяца (периода).

В то же время Луна медленно вращается вокруг своей оси в прямом направлении с периодом, равным сидерическому месяцу, вследствие чего она постоянно повернута к Земле одной стороной. Поэтому с Земли всегда видна одна полушария Луны. Обратную её сторону впервые удалось увидеть только 7 октября 1959 г., когда советская автоматическая станция «Луна-3» облетела Луну и сфотографировала её обратную сторону, передав снимки на Землю.

Видный путь Луны среди звёзд представляет собой круг, наклонённый к плоскости эклиптики под углом i , который составляет примерно 5° . Таким образом, Луна может отклоняться от эклиптики всего на 5° , поэтому она, подобно Солнцу, практически не выходит из пояса зодиакальных созвездий.

Плоскость лунной орбиты пересекается с плоскостью земной орбиты (плоскостью эклиптики) по линии узлов, проходящей через оба лунных узла и центр Земли: Ω — восходящий узел лунной орбиты, ω — нисходящий узел.

Фазы Луны Луна, подобно Земле, представляет собой тёмное непрозрачное шаровидное тело, светящее отражённым солнечным светом. Солнце всегда освещает приблизительно половину этого шара, другая половина остаётся в тени. Так как к Земле обычно бывают обращены и часть светлого видимого полушария, и часть тёмного, то Луна большую часть времени кажется нам неполно, представляя ту или иную фазу.

Лунной фазой (от греч. *фаза* — проявление) называется вид Луны на небе.

На рисунке показаны положения Луны относительно Земли и Солнца для различных фаз. Солнце находится очень далеко справа вверху. Так как диаметр Солнца в 400 раз больше лунного и находится оно в 400 раз дальше Луны, то его лучи можно считать параллельными.

Во время новолуния, когда Луна проходит между Землёй и Солнцем, к нам обращена её неосвещённая тёмная сторона. Луна тогда не видна. Когда она передвигается в следующее положение (по стрелке), к нам повернётся узкая полоска светлого полушария (справа). В это время Луна видна в виде узкого серпа, обращённого выпуклостью вправо. Говорят, что мы видим молодую «растущую» Луну, которая появляется в вечерние часы после захода Солнца.

Через неделю после новолуния у Луны видна ровно половина освещённого полушария. Мы видим тогда освещённую правую половину лунного диска. Эта фаза называется **первой четвертью**. Затем к нам поворачивается всё большая и большая часть освещённого полушария, пока ещё через неделю не наступит **полнолуние**. В это время Солнце, Луна и Земля находятся почти на одной прямой. После этого Луна начинает убывать: с каждым днём скрывается от наших глаз всё большая часть светлого полушария, и с правой стороны диска появляется всё больший «ущерб».

Через неделю после полнолуния наступает **последняя четверть**; мы видим с Земли освещённую левую половину лунного диска. Наконец, Луна принимает форму серпа, обращённого выпуклостью влево (говорят, что мы видим «старую» Луну; она видна в утренние часы перед восходом Солнца), и вскоре исчезает. Затем опять наступает новолуние.

Интервал времени между двумя последовательными новолуниями составляет 29,5 суток и называется синодическим месяцем (период). Синодический месяц лежит в основе лунного календаря.

Солнечные затмения При движении Луна заслоняет (покрывает) звёзды зодиакальных созвездий, по которым проходит лунный путь. Значительно реже происходят покрытия Луной планет, оказавшихся на небе в непосредственной близости к лунному пути. Периодически Луна частично или полностью заслоняет Солнце — тогда происходит **солнечное затмение**.

25

Фазы Луны

Первая четверть

Новолуние

Полнолуние

Последняя четверть

Растущая Луна

Стареющая Луна

МОИ АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведите наблюдения за изменениями фаз Луны. Составьте лунный календарь.

«ПОМОЩНИК»

- В течение нескольких дней в одно и то же время понаблюдайте за изменениями фазы Луны, её положения на небесной сфере.
- Опишите свои наблюдения.
- В какой части горизонта расположен серп молодой Луны? В какое время и где восходит полная Луна?

МОИ АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведите наблюдения за изменениями фаз Луны. Составьте лунный календарь.

«ПОМОЩНИК»

- В течение нескольких дней в одно и то же время понаблюдайте за изменениями фазы Луны, её положения на небесной сфере.
- Опишите свои наблюдения.
- В какой части горизонта расположен серп молодой Луны? В какое время и где восходит полная Луна?

Метапредметные результаты

Овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные;



МОИ АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Нарисуйте эллипс. Укажите на рисунке основные элементы этой геометрической фигуры.

«ПОМОЩНИК»

- Простой способ вычерчивания эллипса следует из его определения. Воткните в фокусы F_1 и F_2 две булавки, наденьте на них нитку со связанными концами.
- Если теперь двигать карандашом по бумаге так, чтобы нитка всё время оставалась натянутой, то получится эллипс.
- Укажите основные элементы полученного эллипса.
- Определите эксцентриситет полученного эллипса.



МОИ АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Составьте план лунной поверхности.

«ПОМОЩНИК»

- Используя бинокль или телескоп, определите крупные формы рельефа лунной поверхности.
- Нарисуйте план лунной поверхности в выбранном масштабе.
- Найдите карту Луны и сравните со своим планом. Напишите названия объектов вашего плана.



МОИ АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведите наблюдения за солнечными пятнами.

«ПОМОЩНИК»

- Наведите телескоп на Солнце. Ни в коем случае не смотрите в окуляр! Сожжёте глаза!
- Спроектируйте изображение Солнца на белый экран и зарисуйте.
- Подсчитайте полное число пятен N и число групп пятен g . Отдельное пятно тоже считается группой.
- Подсчитайте число Вольфа $W = 10g + N$, которое характеризует солнечную активность.
- Если возможно, повторите наблюдения через несколько дней. Обратите внимание на перемещение пятен по диску Солнца.



Дополнительные источники информации

XIII. Примерные темы рефератов

1. Развитие представлений о Вселенной.
2. Важнейшие достижения в освоении космоса.
3. Земля — планета Солнечной системы.
4. Природа Венеры и Марса.
5. Кометы и их природа.
6. Солнце и жизнь Земли.
7. Что такое звёзды.
8. Мир галактик.
9. Как и зачем человек познаёт Вселенную.
10. Одиноки ли мы во Вселенной?

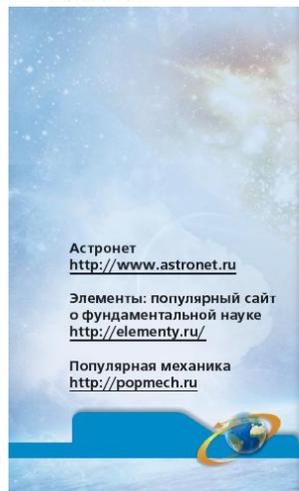
XIV. Список рекомендуемой литературы

А. Свои знания по разным вопросам астрономии и космонавтики, а также по их истории вы сумеете пополнить, прочитав эти книги:

- Воронцов-Вельяминов Б. А. Очерки о Вселенной / Б. А. Воронцов-Вельяминов. — М.: Наука, 1980.
- Гурштейн А. А. Извечные тайны неба / А. А. Гурштейн. — М.: Просвещение, 1991.
- Дубкова С. И. История астрономии / С. И. Дубкова. — М.: Белый город, 2002.
- Еремеева А. И. Астрономическая картина мира / А. И. Еремеева. — М.: Наука, 1984.
- Климишин И. А. Элементарная астрономия / И. А. Климишин. — М.: Наука, 1991.
- Левитан Е. П. Как открывали Вселенную / Е. П. Левитан. — М.: Аргументы и факты, 2003.
- Левитан Е. П. Физика Вселенной / Е. П. Левитан. — М.: УРСС, 2003.
- Левитан Е. П. Эволюционирующая Вселенная / Е. П. Левитан. — М.: Просвещение, 1993.
- Моше Д. Астрономия / Д. Моше. — М.: Просвещение, 1985.
- Мур П. Астрономия с Патриком Муром / П. Мур. — М.: Гранд, 1999.
- Новиков И. Д. Как взорвалась Вселенная / И. Д. Новиков. — М.: Наука, 1988.
- Паркер Б. Мечта Эйнштейна / Б. Паркер. — СПб.: Амфора, 2001.
- Сикорук Л. Л. Телескопы для любителей астрономии / Л. Л. Сикорук. — М.: Наука, 1990.
- Хоккинг С. Краткая история времени. От Большого взрыва до чёрных дыр / С. Хоккинг. — СПб.: Амфора, 2008.

XV. Список полезных интернет-ресурсов

1. <http://www.astronet.ru> — Российская Астрономическая сеть
2. <http://www.astrolab.ru> — Всё об астрономии и космосе
3. <http://www.dailytechinfo.org> — Новости науки и технологий
4. <http://space.rin.ru> — Астрономия и законы космоса. На шаг ближе к звёздам
5. <http://www.astrogorizont.com> — Астрогоризонт. Новости космоса
6. <http://rusnasa.ru> — Сайт НАСА на русском языке
7. <http://photojournal.jpl.nasa.gov/index.html> — Фото-журнал НАСА
8. <http://www.esa.int/ESA> — Сайт ЕКА
9. <http://hubblesite.org> — Сайт космического телескопа «Хаббл» с Галереей
10. <http://selena.sai.msu.ru/Home/lectures/lectures.htm> — Лекции о Луне и планетах
11. <http://www.sai.msu.su/ng/slovo.htm> — Астрономический словарь
12. <http://www.astro.websib.ru> — Сайт «Астрономия» Максименко А. В.



Астронет
<http://www.astronet.ru>

Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке
<http://elementy.ru/>

Популярная механика
<http://popmech.ru>

ПОДРОБНЕЕ...

- 1. Дагаев М. М. Книга для чтения по астрономии: Пособие для учащихся. — М.: Просвещение, 1988.
- 2. Дубкова С. И. Прогулки по небу. Легенды и мифы о звездах. — М.: Белый город, 2008.
- 3. Энциклопедия для детей. Т. 8. Астрономия. — М.: Аванта+, 2013.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ:

- 1. Каким образом можно приблизительно проследить за эклиптической на звёздном небе?
- 2. Как вы думаете, отличается ли и если да, то на сколько продолжительность года в солнечных и звёздных сутках?
- 3. Если бы Луна двигалась точно по эклиптике, то как часто происходили бы солнечные и лунные затмения?
- 4. Подсчитайте, сколько дней проходит от весеннего до осеннего равноденствия и от осеннего до весеннего равноденствия. На сколько отличается продолжительность весны и лета, осени и зимы? На что это указывает?
- 5. Можно ли использовать описания затмений, происходивших в древности во время каких-то событий, для датировки этих событий?

Тетрадь-практикум

1. Практические работы в классе
2. Наблюдения
3. Исследовательские лабораторные работы
4. Лабораторные работы, предусматривающие коллективную форму выполнения
5. Работы с использованием информационно-коммуникационных технологий
6. Использование видео и фотоматериалов

Рабочая тетрадь

Содержит задания разного уровня по видам деятельности

Контрольно-измерительные материалы

Задания и тесты могут быть с решениями, указаниями и ответами. Они предназначены для самостоятельной работы учащихся, а также несут контролируемую функцию учебных достижений школьников



Учебный звёздный атлас

Этот вид учебного издания предназначен для ознакомления учащихся с созвездиями и объектами звёздного неба.

Сборник задач по астрономии

тесты

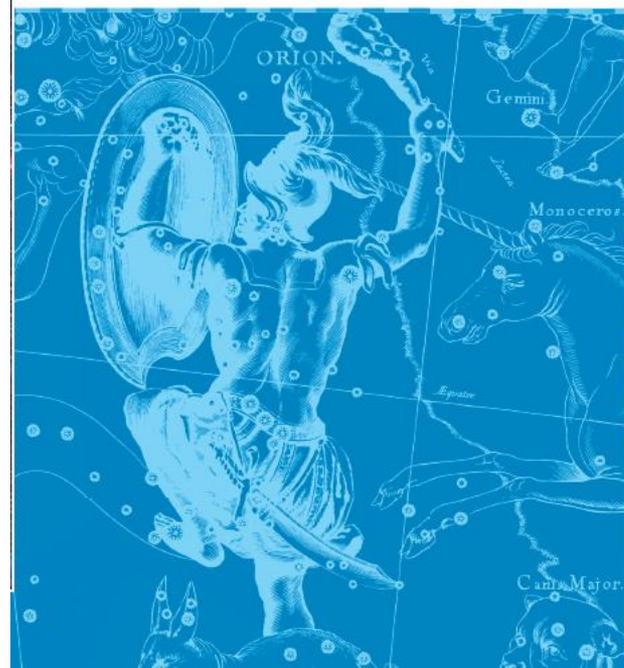
качественные задачи

текстовые задачи

Практические задачи

расчетные задачи

«Атлас звёздного неба» Я. Гевелия. Созвездие Орион



Школьный астрономический календарь

Календарь содержит справочные материалы, необходимые для организации и проведения астрономических наблюдений с учащимися. Он издается ежегодно и рассчитан на пользование в течение учебного года. Календарь позволяет правильно выбрать время наблюдения Луны и планет в периоды их наилучшей видимости, указывает, когда и в какой области неба следует наблюдать метеоры, знакомит с наиболее интересными звёздами, звёздными скоплениями, туманностями и галактиками.

Традиционно календарь содержит четыре раздела:

- «Календарь наблюдателя»
- «Справочник наблюдателя»
- «Памятные даты»
- «Приложения»



Дополнительные материалы

Словарь-справочник астрономических терминов

Словари-справочники содержат краткие определения астрономических понятий и терминов, встречающихся в учебных пособиях и необходимых для усвоения учащимися в соответствии с требованиями образовательного стандарта и учебной программы. В ряде случаев терминологический словарь дополняется астрономическими справочными таблицами.

Хрестоматия по астрономии

Это особый вид учебного пособия для учащихся, своим содержанием дополняющий и расширяющий базовый учебник. В хрестоматии показывается, как возникли и развивались фундаментальные идеи астрономии, приводятся научные биографии учёных, выдержки из научных трудов, связанных с учебной программой. Использование учителем на уроке хрестоматийных материалов позволяет учащимся соприкоснуться с первоисточниками, проникнуть во внутреннюю «лабораторию» учёного.

Возможные темы практических работ

Основные элементы небесной сферы. Системы небесных координат

Оборудование: модель небесной сферы, чёрный глобус

Изучение систем счёта времени

Оборудование: модель небесной сферы, астрономический календарь, подвижная звездная карта.

Изучение видимого годового движения Солнца

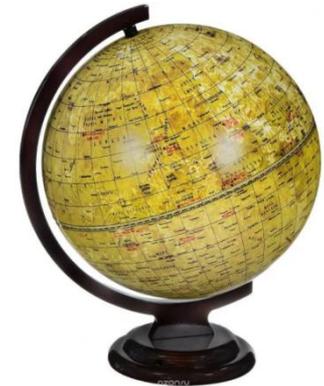
Оборудование: модель небесной сферы, звездный атлас, подвижная карта звездного неба, астрономический календарь - ежегодник.

Определение положений и условий видимости планет

Оборудование: программы на компьютере, звездная карта зодиакальных созвездий, подвижная карта звездного неба.

Модели и схемы

модель небесной сферы
чёрный глобус
глобус звёздного неба
глобус Марса
глобус Луны
демонстрационная подвижная карты звёздного неба и др.



IV. Подвижная карта звёздного неба (ПКЗН)

Эта карта (она есть и в «Школьном астрономическом календаре») поможет вам изучить звёздное небо. Подвижная карта состоит из двух частей: накладного круга (рис. 119) и карты звёздного неба (рис. 120). Постарайтесь сделать для себя их увеличенную копию. Карту и накладной круг, использованные в увеличенной копии либо вырезав их из «Школьного астрономического календаря», наклейте на картон. Выреза в накладном круге сделайте в соответствии с географической широтой места наблюдения. Например, для Москвы (её широта 55°45') вырез можно сделать по линии с отметками 55°. Если отмеченный на накладном круге час наблюдения расположить против даты, указанной на звёздной карте, то в вырезе круга окажутся созвездия,

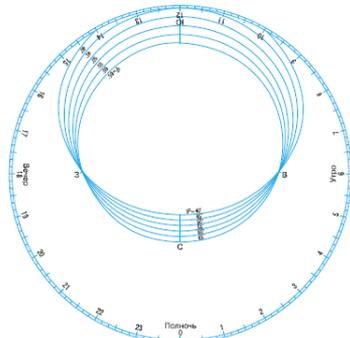
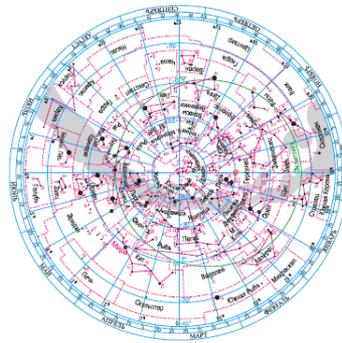


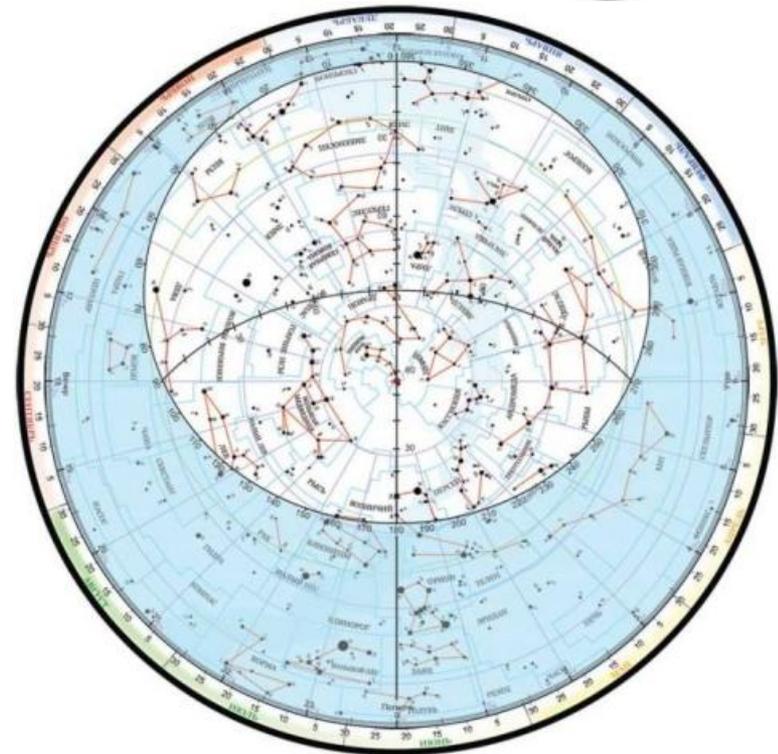
Рис. 119. Накладной круг к карте звёздного неба



- Звёзды
- Двойные звёзды
- Две близкие звёзды
- Переменные звёзды
- Apex Солнца
- Туманности
- ▽ Точка весеннего равноденствия
- △ Точка осеннего равноденствия
- Границы созвездий и их названия

Рис. 120. Карта звёздного неба

которые в данное время видны на небе. Край выреза накладного круга отмечает горизонт (на нём обозначены точки севера, юга, востока и запада). Центр выреза соответствует точке над головой наблюдателя — зениту. Вид вечернего звёздного неба в разное время года представлен на рисунках 121 и 122.



НАБЛЮДЕНИЯ

Наблюдения невооруженным глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату:

- Основные созвездия Северного полушария (Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион и др.)
- Яркие звезды (Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе и др.)

Наблюдения в телескоп:

- Луны (моря, горы, кратеры)
- Планеты (Венера, Марс, Юпитер, Сатурн – на выбор исходя из условий видимости)
- Туманности и звездные скопления

Оптические приборы, необходимые для организации астрономических наблюдений

Телескопы

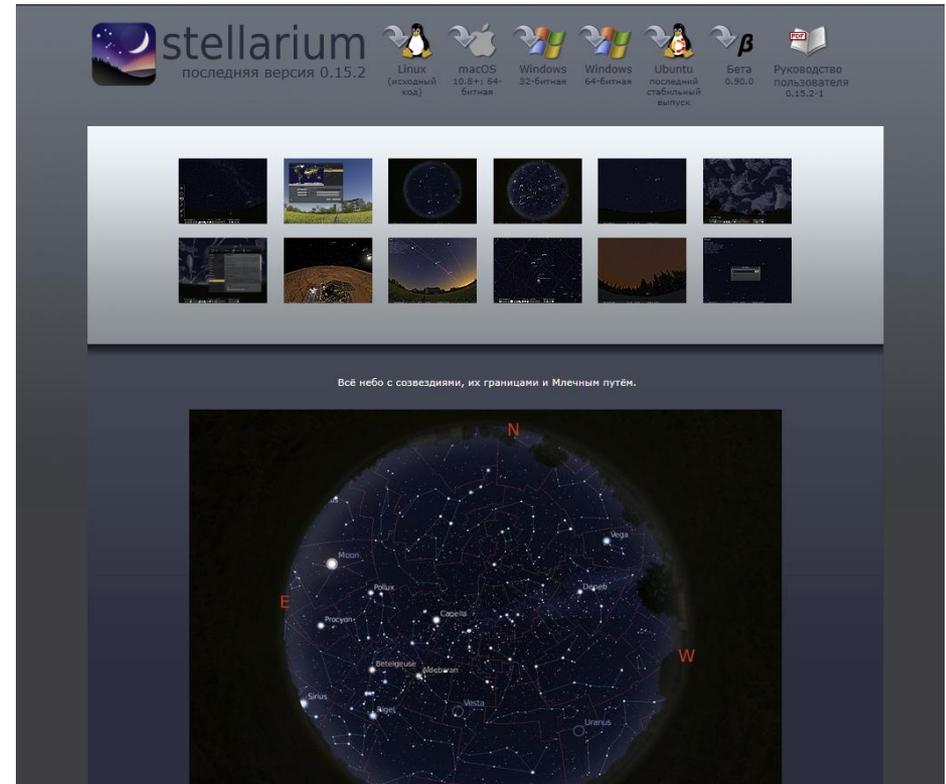
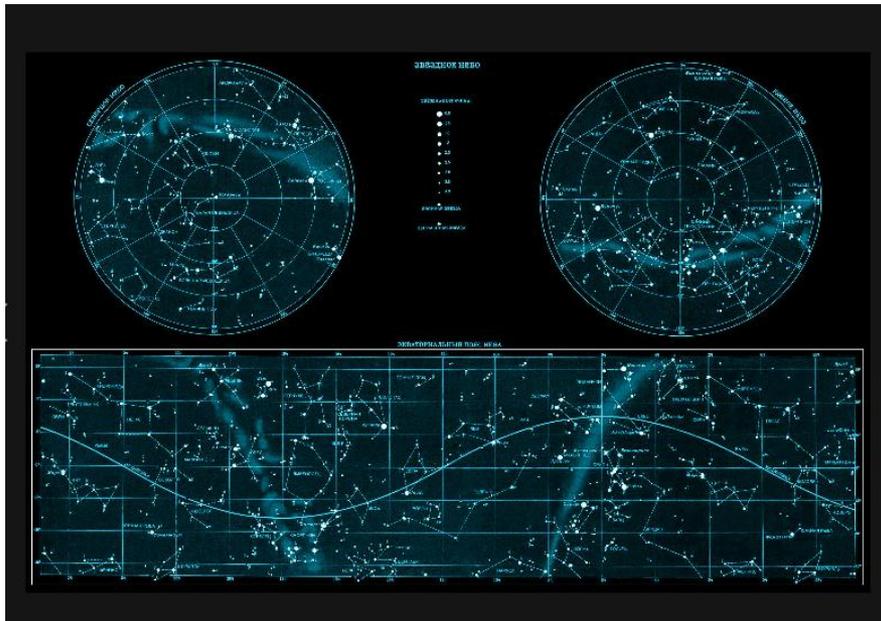
Астрономические труб

Бинокли



Для организации образовательного процесса необходимо иметь хотя бы простейшие из них.

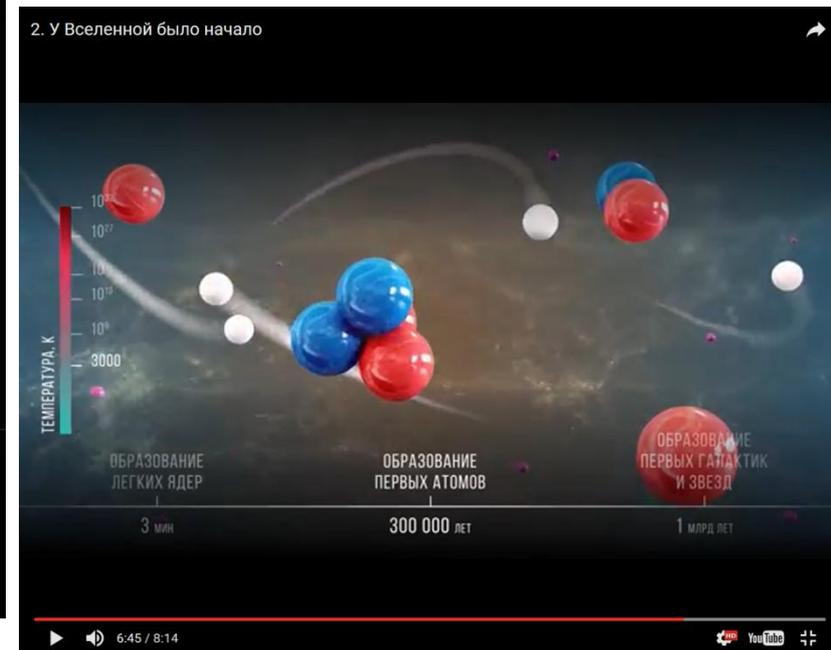
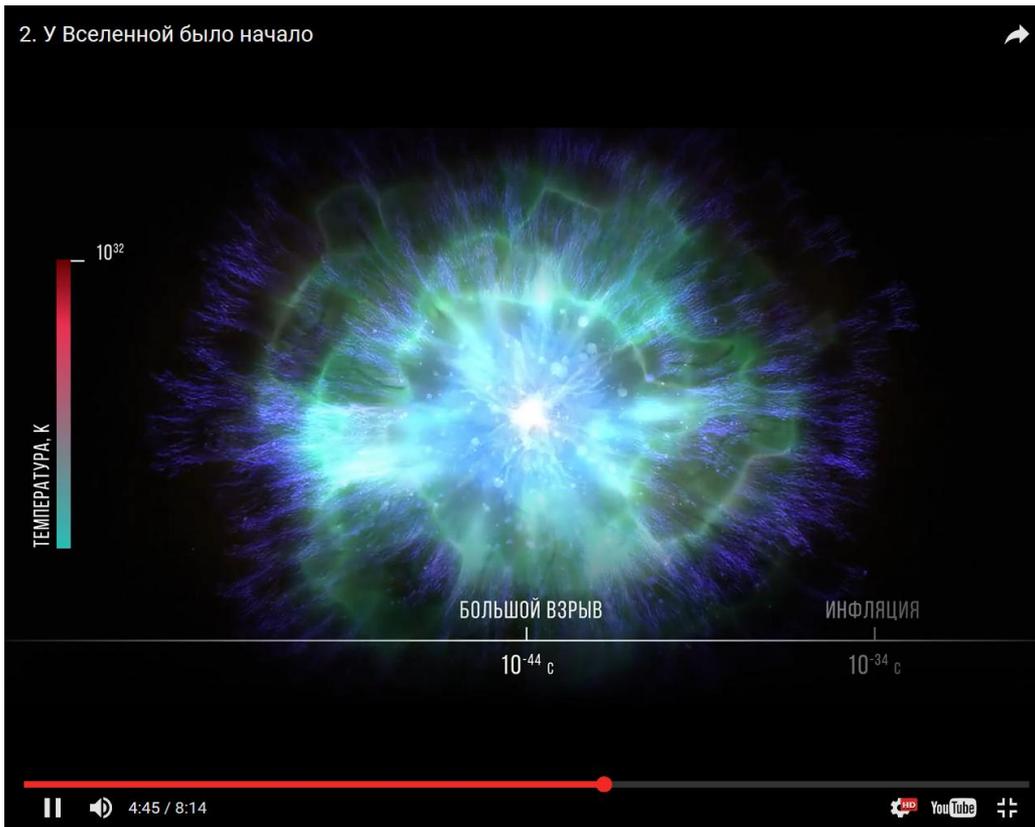
Комплект технических средств обучения с соответствующим программным и информационным обеспечением



Основным техническим средством обучения по астрономии в настоящее время должен стать компьютер, позволяющий использовать мультимедийные диски, моделировать звёздное небо, а также использовать информацию из Интернета.

Видеофильмы и видеознциклопедии астрономического содержания, мультимедийные пособия

Используются учителем наряду с другими средствами обучения после сравнения их дидактических возможностей с имеющимися в наличии и в соответствии с техническими возможностями реализации их преимуществ в образовательном процессе.






ПРОСВЕЩЕНИЕ

Спасибо за внимание!