

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей № 88 г. Челябинска»

Рабочая программа

по учебному предмету «Астрономия»
(образовательная область «Естествознание»)
среднее общее образование
для 10 – 11 классов

Разработчики программы:
Малохатко Ирина Львовна,
учитель высшей категории

Структура рабочей программы

1. Пояснительная записка
2. Обоснование выбора количества часов по годам обучения и разделам (темам) программы
3. Национально-региональный компонент (НРК)
4. Учебно–методическое обеспечение предмета
5. Характеристика оценочных материалов
6. Требования к уровню подготовки учащихся, успешно освоивших рабочую программу

Приложения:

- Календарно-тематическое планирование
- Оценочные материалы

1. Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Астрономия» за курс 10-11 классов базового уровня составлена на основе Федерального компонента государственных образовательных стандартов среднего (полного) общего образования (базовый уровень). Астрономия (Приказ МОиН РФ № 506 от 7 июня 2017 г «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. N 1089»// [http: минобрнауки.рф/документы/10603](http://минобрнауки.рф/документы/10603)) и авторской программы Чаругина В.М. по астрономии. (Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень : учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций. — М. : Просвещение, 2017)

Цели и задачи рабочей программы по астрономии:

- дать представление о практической реализации компонентов государственного образовательного стандарта при изучении астрономии на базовом уровне, то есть определить совокупность знаний и умений, которыми должен овладеть обучающийся в результате изучения данного курса;
- конкретно определить содержание учебного материала, распределение объема учебных часов по разделам курса и последовательность изучения разделов астрономии с учетом целей, задач и особенностей учебно-воспитательного процесса лицея, возрастных особенностей учащихся, минимальный набор демонстраций, наблюдений, практических и контрольных работ, выполняемых учащимися.

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

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения и 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;

- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни;
- формирование научного мировоззрения; - формирование навыков использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

2. Обоснование выбора количества часов по разделам (темам программы)

По областному учебному плану на изучение астрономии (базовый уровень) выделено 35 часов в 10 – 11 классах. По учебному плану лицея в 10 классе выделено 19 часов во втором полугодии учебного года (1 ч в неделю) и в 11 классе - 16 часов в первом полугодии учебного года (1 час в неделю).

Таким образом, рабочая программа составлена на 35 часов 10 – 11 класс.

Основное содержание рабочей программы

Введение в астрономию

Строение и масштабы Вселенной, и современные наблюдения. Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них. Вселенная расширяется. Где и как работают самые крупные оптические телескопы. Как астрономы исследуют гамма-излучение Вселенной. Что увидели гравитационно-волновые и нейтринные телескопы.

Астрометрия

Звёздное небо и видимое движение небесных светил

Какие звёзды входят в созвездия Ориона и Лебеда. Солнце движется по эклиптика. Планеты совершают петлеобразное движение. Небесные координаты. Что такое небесный экватор и небесный меридиан. Как строят экваториальную систему небесных координат. Как строят горизонтальную систему небесных координат.

Видимое движение планет и Солнца

Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклиптика.

Движение Луны и затмения

Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Почему происходят солнечные затмения. Сарос и предсказания затмений.

Время и календарь

Звёздное и солнечное время, звёздный и тропический год. Устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования Юлианский и григорианский календари.

Небесная механика

Гелиоцентрическая система мира

Представления о строении Солнечной системы в античные времена и в средневековье. Гелиоцентрическая система мира, доказательство вращения Земли вокруг Солнца. Параллакс звёзд и определение расстояния до них, парсек.

Законы Кеплера

Открытие И.Кеплером законов движения планет. Открытие закона Всемирного тяготения и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел.

Космические скорости

Расчёты первой и второй космической скорости и их физический смысл. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите.

Межпланетные перелёты

Понятие оптимальной траектории полёта к планете. Время полёта к планете и даты стартов.

Луна и её влияние на Землю

Лунный рельеф и его природа. Приливное взаимодействие между Луной и Землёй. Удаление Луны от Земли и замедление вращения Земли. Прецессия земной оси и предварение равноденствий.

Строение солнечной системы

Современные представления о Солнечной системе

Состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты-гиганты, их принципиальные различия. Облако комет Оорта и Пояс Койпера. Размеры тел солнечной системы.

Планета Земля

Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Роль парникового эффекта в формировании климата Земли.

Планеты земной группы

Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Как парниковый эффект греет поверхность Земли и перегревает атмосферу Венеры. Есть ли жизнь на Марсе. Эволюция орбит спутников Марса Фобоса и Деймоса.

Планеты-гиганты

Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио. Природа колец вокруг планет-гигантов.

Планеты-карлики и их свойства

Малые тела Солнечной системы

Природа и движение астероидов. Специфика движения групп астероидов Троянцев и Греков. Природа и движение комет. Пояс Койпера и Облако комет Оорта. Природа метеоров и метеоритов

Метеоры и метеориты

Природа падающих звёзд, метеорные потоки и их радианты. Связь между метеорными потоками и кометами. Природа каменных и железных метеоритов. Природа метеоритных кратеров.

Практическая астрофизика и физика Солнца

Методы астрофизических исследований

Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры.

Солнце

Основные характеристики Солнца. Определение массы, температуры и химического состава Солнца. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность, её влияние на Землю и биосферу.

Внутреннее строение Солнца

Теоретический расчёт температуры в центре Солнца. Ядерный источник энергии и термоядерные реакции синтеза гелия из водорода, перенос энергии из центра Солнца наружу, конвективная зона.

Нейтринный телескоп и наблюдения потока нейтрино от Солнца.

Звёзды

Основные характеристики звёзд

Определение основных характеристик звёзд: массы, светимости, температуры и химического состава. Спектральная классификация звёзд и её физические основы. Диаграмма «спектральный класс» — светимость звёзд, связь между массой и светимостью звёзд.

Внутреннее строение звёзд

Строение звезды главной последовательности. Строение звёзд красных гигантов и сверхгигантов.

Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры

Строение звёзд белых карликов и предел на их массу — предел Чандрасекара. Пульсары и нейтронные звёзды. Природа чёрных дыр и их параметры.

Двойные, кратные и переменные звёзды

Наблюдения двойных и кратных звёзд. Затменно-переменные звёзды. Определение масс двойных звёзд. Пульсирующие переменные звёзды, кривые изменения блеска цефеид. Зависимость между светимостью и периодом пульсаций у цефеид. Цефеиды — маяки во Вселенной, по которым определяют расстояния до далёких скоплений и галактик.

Новые и сверхновые звёзды

Характеристики вспышек новых звёзд. Связь новых звёзд с тесными двойными системами, содержащими звезду белый карлик. Перетекание вещества и ядерный взрыв на поверхности белого карлика. Как взрываются сверхновые звёзды. Характеристики вспышек сверхновых звёзд. Грави-

тационный коллапс белого карлика с массой Чандрасекара в составе тесной двойной звезды — вспышка сверхновой первого типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции — взрыв сверхновой второго типа. Наблюдение остатков взрывов сверхновых звёзд.

Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд

Расчёт продолжительности жизни звёзд разной массы на главной последовательности. Переход в красные гиганты и сверхгиганты после исчерпания водорода. Спокойная эволюция мало-массивных звёзд, и гравитационный коллапс и взрыв с образованием нейтронной звезды или чёрной дыры массивной звезды. Определение возраста звёздных скоплений и отдельных звёзд и проверка теории эволюции звёзд.

Млечный Путь

Газ и пыль в Галактике

Как образуются отражательные туманности. Почему светятся диффузные туманности. Как концентрируются газовые и пылевые туманности в Галактике.

Рассеянные и шаровые звёздные скопления

Наблюдаемые свойства рассеянных звёздных скоплений. Наблюдаемые свойства шаровых звёздных скоплений. Распределение и характер движения скоплений в Галактике. Распределение звёзд,

скоплений, газа и пыли в Галактике. Сверхмассивная чёрная дыра в центре Галактики и космические лучи. Инфракрасные наблюдения движения звёзд в центре Галактики и обнаружение в центре Галактики сверхмассивной черной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звёзд.

Галактики

Как классифицировали галактики по форме и камертонная диаграмма Хаббла. Свойства спиральных, эллиптических и неправильных галактик. Красное смещение в спектрах галактик и определение расстояния до них.

Закон Хаббла

Вращение галактик и тёмная материя в них.

Активные галактики и квазары

Природа активности галактик, радиогалактики и взаимодействующие галактики. Необычные свойства квазаров, их связь с ядрами галактик и активностью чёрных дыр в них.

Скопления галактик

Наблюдаемые свойства скоплений галактик, рентгеновское излучение, температура и масса межгалактического газа, необходимость существования тёмной материи в скоплениях галактик. Оценка массы тёмной материи в скоплениях. Ячеистая структура распределения галактики скоплений галактик.

Строение и эволюция Вселенной

Конечность и бесконечность Вселенной — парадоксы классической космологии

Закон всемирного тяготения и представления о конечности и бесконечности Вселенной. Фотометрический парадокс и противоречия между классическими представлениями о строении Вселенной и наблюдениями. Необходимость привлечения общей теории относительности для построения модели Вселенной. Связь между геометрическими свойствами пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней.

Расширяющаяся Вселенная

Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной.

Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучения. Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во Вселенной и необходимость образования его на ранних этапах эволюции Вселенной. Необходимость не только высокой плотности вещества, но и его высокой температуры на ранних этапах эволюции Вселенной. Реликтовое излучение — излучение, которое осталось во Вселенной от горячего и сверхплотного состояния материи на ранних этапах жизни Вселенной. Наблюдаемые свойства реликтового излучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.

Современные проблемы астрономии

Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия

Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Открытие силы всемирного отталкивания. Тёмная энергия увеличивает массу Вселенной по мере её расширения. Природа силы Всемирного отталкивания.

Обнаружение планет возле других звёзд

Наблюдения за движением звёзд и определения масс невидимых спутников звёзд, возмущающих их прямолинейное движение. Методы обнаружения экзопланет. Оценка условий на поверхностях

экзопланет. Поиск экзопланет с комфортными условиями для жизни на них.

Поиски жизни и разума во Вселенной

Развитие представлений о возникновении и существовании жизни во Вселенной. Современные оценки количества высокоразвитых цивилизаций в Галактике. Попытки обнаружения и посылки сигналов внеземным цивилизациям.

Примерный перечень наблюдений

Наблюдения невооружённым 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.

Наблюдения в телескоп

1. Рельеф Луны.
2. Фазы Венеры.
3. Марс.
4. Юпитер и его спутники.
5. Сатурн, его кольца и спутники.
6. Солнечные пятна (на экране).
7. Двойные звезды.
8. Звездные скопления (Плеяды, Гиады).
9. Большая туманность Ориона.
10. Туманность Андромеды.

Распределение содержания курса астрономии 10 класса (базовый уровень)

Раздел курса астрономии	Кол-во часов по авторской программе	Кол-во часов по рабочей программе
Введение в астрономию	1	1
Астрометрия	5	5
Небесная механика	3	3
Строение Солнечной системы	7	7
Астрофизика и звёздная астрономия	3	3
ИТОГО	19	19

Распределение содержания курса астрономии 11 класса (базовый уровень)

Раздел курса астрономии	Кол-во часов по авторской программе	Кол-во часов по рабочей программе
Астрофизика и звёздная астрономия	4	4
Млечный путь	3	3
Галактики	3	3
Строение и эволюция Вселенной	2	2
Современные проблемы астрономии	3	3
Итоговая контрольная работа	1	1
ИТОГО	16	16

Курс астрономии содержит практические работы, которые имеют разную продолжительность (от 10 минут до 20 минут) и не подлежат обязательному оцениванию.

Перечень практических работ в курсе астрономии 10 класс

№ п/п	№ урока	Название практической работы
1	1/2	Работа с подвижной картой звездного неба
2	2/3	Определение горизонтальных небесных координат
3	3/4	Определение экваториальных небесных координат

3. Национально-региональный компонент (НРК)

В соответствии с требованиями ОБУП (приказ ГУОиН Чел. обл. от 01.06 2004 № 02-6578) НРК составляет 10-15% от общего количества часов по учебному предмету. Тематика содержания учебной программы в части реализации национально-регионального компонента обусловлена месторасположением общеобразовательного учреждения (г. Челябинск)

Перечень уроков, реализующих национально-региональный компонент

№ п/п	№ урока	Тема урока	Тема НРК
1	4/5	Движение Луны и затмения	Наблюдение лунного и солнечного затмения в Челябинске.
2	3/12	Луна и ее влияние на Землю	Наблюдение астрономических объектов на небе Челябинска.
3	6/15	Малые тела Солнечной системы	Разработки Снежинского РФЯЦ-ВНИИТФ им. акад. Е.И.Забабахина в области защиты Земли от комет, метеоритов и астероидов.
4	7/16	Современные представления о происхождении Солнечной системы	Метеориты, упавшие на территории Южного Урала.
5	1/17	Методы астрофизических исследований	Астрономические приборы астрокомплекса ЧГПУ.
6	1/30	Конечность и бесконечность Вселенной	Цифровой купольный планетарий в Челябинске.

Источники, используемые для обеспечения НРК:

1. <http://chelyabinsk.74.ru/text/gorod/244276210655237.html>
2. <https://www.chel.kp.ru/daily/26643/3662242/>
3. <http://www.atomic-energy.ru/news/2015/02/16/54905>
4. <https://vk.com/club6353168>

5. Учебно–методическое обеспечение предмета

Программа и учебник	Методическое и дидактическое обеспечение	
	учителя	ученика
<p>Рабочая программа по астрономии составлена на основе:</p> <p>1) Федерального компонента государственного образовательного стандарта. Основное общее образование. Астрономия // Приказ МОиН РФ № 506 от 7 июня 2017 г «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. N 1089»// http: минобрнауки.рф/документы/10603</p> <p>2) Авторской программы Чаругина В.М. по астрономии. 10 – 11 класс. // Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень : учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций. — М. : Просвещение, 2017.</p>	<p>1. Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций. — М. : Просвещение, 2017.</p> <p>2. Малахова Г.И., Страут Е. К. Дидактический материал по астрономии: Пособие для учителя. - М.: Просвещение, 1984.</p>	<p>1. Чагугин В.М. Астрономия. 10 – 11 класс.: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень. / В.М. Чаругин. — М. : Просвещение, 2018.</p>

Программно-методический комплекс по физике полностью соответствует требованиям Государственного образовательного стандарта, входит в федеральный перечень учебников и учебных пособий и обеспечивает реализацию рабочей программы.

5. Характеристика оценочных материалов

Контроль знаний учащихся по астрономии производится в форме устного опроса по теме или самостоятельной работы (по карточкам).

По окончании изучения курса астрономии проводится итоговая контрольная работа (в форме теста)

Источники дидактического материала, используемые при составлении КИМов для проведения контрольной работы:

1. <https://infourok.ru/rabochaya-programma-po-astronomii-2191748-page18.html>

6. Требования к уровню подготовки учащихся, успешно освоивших рабочую программу

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, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, 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.

Итоговая контрольная работа по астрономии
Вариант № 1

1. Астрономия – наука, изучающая ...
А) движение и происхождение небесных тел и их систем.
Б) развитие небесных тел и их природу.
В) движение, природу, происхождение и развитие небесных тел и их систем.
2. Телескоп необходим для того, чтобы ...
А) собрать свет и создать изображение источника.
Б) собрать свет от небесного объекта и увеличить угол зрения, под которым виден объект.
В) получить увеличенное изображение небесного тела.
3. Самая высокая точка небесной сферы называется ...
А) точка севера. Б) зенит. В) надир. Г) точка востока.
4. Аналог широты в географических координатах.
А) склонение. Б) истинный горизонт. В) прямое восхождение.
5. Угол, под которым со звезды виден радиус земной орбиты, называется...
А) параллаксом. Б) звездной величиной. В) астрономической единицей.
6. Третья планета от Солнца – это ...
А) Сатурн. Б) Венера. В) Земля.
7. По каким орбитам обращаются планеты вокруг Солнца?
А) по окружностям. Б) по эллипсам, близким к окружностям. В) по ветвям парабол.
8. Ближайшая к Солнцу точка орбиты планеты называется ...
А) перигелием. Б) афелием. В) эксцентриситетом.
9. Наименьшую температуру поверхности имеют...
А) желтые звёзды. Б) оранжевые гиганты В) белые карлики.
10. Все планеты-гиганты характеризуются ...
А) быстрым вращением. Б) медленным вращением.
11. Астероиды вращаются между орбитами ...
А) Венеры и Земли. Б) Марса и Юпитера. В) Нептуна и Плутона.
12. Какие вещества преобладают в атмосферах звезд?
А) гелий и кислород. Б) азот и гелий. В) водород и гелий.
13. К какому классу звезд относится Солнце?
А) сверхгигант. Б) желтый карлик. В) белый карлик. Г) красный гигант.
14. На сколько созвездий разделено небо?
А) 108. Б) 68. В) 88. Г) 58
15. Кто открыл законы движения планет вокруг Солнца?
А) Птолемей. Б) Коперник. В) Кеплер. Г) Бруно.
16. Какой слой Солнца является основным источником видимого излучения?
А) Хромосфера. Б) Фотосфера. В) Солнечная корона.
17. Звёзды, являющиеся источниками периодических импульсов радиоизлучения называются...
А) квазары. Б) пульсары. В) чёрные дыры.

Итоговая контрольная работа по астрономии

Вариант № 2

1. Что такое космология?
А) наука, изучающая движение и происхождение небесных тел и их систем..
Б) наука, изучающая строение и эволюцию Вселенной.
В) наука, изучающая законы движения небесных объектов.
2. Парсек – это единица измерения...
А) светимости небесных тел.
Б) размеров небесных тел.
В) расстояний между небесными телами.
3. Самая низкая точка небесной сферы называется ...
А) точка севера. Б) зенит. В) надир. Г) точка востока.
4. Аналог долготы в географических координатах.
А) полуденная линия. Б) истинный горизонт. В) прямое восхождение.
5. Вспыхивающие в земной атмосфере, влетающие в неё, мельчайшие твёрдые частицы, называются...
А) метеор. Б) комета. В) метеорит.
6. Шестая планета от Солнца – это ...
А) Сатурн. Б) Юпитер. В) Уран.
7. Видимое движение планет на небе является...
А) движением по окружностям.
Б) петлеобразным движением.
В) движением по прямой.
8. Наиболее удалённая от Солнца точка орбиты планеты называется ...
А) перигелием. Б) афелием. В) эксцентриситетом.
9. Какие звёзды имеют наибольшую температуру поверхности?
А) голубые карлики. Б) жёлтые звёзды. В) красные гиганты.
10. Состоят из тяжёлых химических элементов...
А) планеты - гиганты. Б) планеты земной группы.
11. Период солнечной активности составляет ...
А) 10 лет. Б) 12 лет. В) 11 лет.
12. Какого типа по внешнему виду является галактика Млечный путь?
А) эллиптическая. Б) спиральная. В) неправильная.
13. К какому классу звезд относится Бетельгейзе?
А) сверхгигант. Б) желтый карлик. В) белый карлик. Г) оранжевый гигант.
14. Сколько звёзд всего можно наблюдать на небе в течении суток?
А) около 2500. Б) около 5000. В) около 10000.
15. Кто является основоположником гелиоцентрической системы мира?
А) Птолемей. Б) Коперник. В) Кеплер. Г) Бруно.
16. Как называется внешний слой солнечной атмосферы?
А) Хромосфера. Б) Фотосфера. В) Солнечная корона.
17. Небесные объекты, являющиеся источниками мощного радиоизлучения называются...
А) квазары. Б) пульсары. В) чёрные дыры.