



Министерство образования и науки Самарской области  
Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Самарской области  
«Тольяттинский политехнический колледж»  
(ГБПОУ СО «ТПК»)

Тихонова Наталья Юрьевна

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ  
ПО ПРЕДМЕТУ «АСТРОНОМИЯ»**

**Специальность: 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной  
сварки (наплавки))**

## АННОТАЦИЯ

Методические указания по выполнению практических работ разработаны в соответствии с рабочей программой учебного предмета «Астрономия» для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по технологическому профилю, с требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии: 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

Целью выполнения практических работ является формирование предметных и метапредметных результатов по осуществлению самостоятельного комплексного научного исследования на основе целостного системного научного мировоззрения; познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных образовательных технологий, результатом которой является подготовка практической работы и научный доклад о её основных результатах.

Данные методические указания включают в себя учебно - исследовательскую деятельность, формирование творческого подхода к решению поставленных астрономических задач, все виды деятельности, которые должны сформировать компетентного специалиста в своей области. В методических указаниях содержится теоретический материал, творческие задания с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, в частности картографических сервисов (Google Maps и др.), варианты ситуационных заданий, что позволит сформировать единую целостную естественно-научную картину мира, определяющую формирование научного мировоззрения, востребованные в жизни и обеспечит успех в будущей профессиональной деятельности.

Выполнение студентом практических работ предназначены для закрепления теоретических знаний, полученных в рамках лекционного курса, и приобретения необходимых практических навыков и умений в решении профессиональных задач по программе подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии: 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

Пособие предназначено для организации практических работ по всем разделам курса «Астрономия» в соответствии ФГОС, может использоваться как преподавателями для проведения учебных занятий, так и студентами для самостоятельной подготовки по предмету.

Тихонова Наталья Юрьевна

- преподаватель естественнонаучных дисциплин
- ГБПОУ СО «Тольяттинский политехнический колледж»
- первая квалификационная категория

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Астрономия, естественная наука, существующая с древнейших времён, предметом которой является Вселенная и её составляющие элементы, в том числе движение небесных тел относительно друг друга, их положение на небесной сфере, происхождение, химическое и физическое строение.

Изучение учебного предмета «Астрономия» направлено на ознакомление с достижениями современной науки и техники, формирование основ знаний о методах, результатах исследований, фундаментальных законах природы небесных тел, и, наряду с другими учебными предметами, способствует формированию естественнонаучной грамотности и развитию познавательных способностей обучающихся.

Существуют различные формы и методы обучения, но выполнение практических работ дают возможность студенту применить полученные знания для решения разнообразных астрономических задач, таких как: определение координат светил, расчёт размеров небесных тел и расстояние до них, составление сравнительных характеристик планет и т.д..

В методических указаниях представлены три практические работы, предусмотренные программой в соответствии с требованиями ФГОС. Пособие содержит подробные инструкционные карты, которые задают структуру, содержание и порядок выполнения практических работ студентом.

№ п/п	Тема практической работы	Тема	Формируемые умения	
			метапредметные	предметные
1.	«Изучение звездного неба с помощью подвижной карты»	Практические основы астрономии	на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования	использовать карту звездного неба для нахождения координат светила
2.	«Планеты Солнечной системы»	Устройство Солнечной системы	классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал	обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы
3.	«Наша Галактика - Млечный	Строение и эволюция Вселенной	выполнять познавательные и практические	анализировать и систематизировать учебный материал, использовать

	Путь»		задания	обобщенный план для изучения космических объектов, делать выводы.
--	-------	--	---------	-------------------------------------------------------------------

### Оценка результата выполнения практических заданий:

Предъявленные умения	Базовые компетенции	«5»	«4»	«3»
Корректное поведение при выполнении работы	эмоционально-психологические	+	+	
Записи аккуратные, отсутствуют грамматические ошибки	регулятивные	+	+	+
Содержание информации соответствует требуемой	социальные	+	+	+
Информация представлена чётко, логично, отсутствуют фактические ошибки	аналитические	+	+	
Ответы достоверны	самосовершенствования	+		

На выполнение практических работ в учебном плане отводится шесть академических часов.

## СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
Практическая работа 1 «Изучение звездного неба с помощью подвижной карты»	5
Практическая работа 2 «Планеты Солнечной системы»	8
Практическая работа 3 «Наша Галактика - Млечный Путь»	9
Список литературы	11

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1. «ИЗУЧЕНИЕ ЗВЁЗДНОГО НЕБА С ПОМОЩЬЮ ПОДВИЖНОЙ КАРТЫ»

**ЦЕЛЬ:** Изучение звёздного неба, решение задач на условия видимости созвездий и определении их координат.

В результате проведения практической работы студент должен научиться:

- **определять:** вид звёздного неба в любой момент суток произвольного дня года; координаты звёзд.

- **находить:** на карте созвездия, туманности, млечный Путь, Северный полюс мира, Полярную звезду, точки весеннего равноденствия, небесный экватор, эклиптику, положение Солнца на эклиптике, видимую и невидимую части небосвода; зенит и определять созвездия в зените.

**ОБОРУДОВАНИЕ:** наглядные пособия и ТСО: настенная карта и подвижная карта звёздного неба, накладной круг.

### КРАТКАЯ ТЕОРИЯ:

**Небесный экватор** — большой круг небесной сферы, плоскость которого перпендикулярна оси мира и совпадает с плоскостью земного экватора. Небесный экватор делит небесную сферу на два полушария: северное полушарие, с вершиной в северном полюсе мира, и южное полушарие, с вершиной в южном полюсе мира. Созвездия, через которые проходит небесный экватор, называют экваториальными. Различают созвездия южные и северные. Созвездия Северного полушария: Большая и Малая Медведицы, Кассиопея, Цефей, Дракон, Лебедь, Лира, Волопас и др.. К южным относятся Южный Крест, Центавр, Муха, Жертвенник, Южный Треугольник.

**Полюс мира** — точка на небесной сфере, вокруг которой происходит видимое суточное движение звёзд из-за вращения Земли вокруг своей оси. Направление на Северный полюс мира совпадает с направлением на географический север, а на Южный полюс мира — с направлением на географический юг. Северный полюс мира находится в созвездии Малой Медведицы с поляриссимой (видимая яркая звезда, находящаяся на оси вращения Земли) — Полярной звездой, южный — в созвездии Октант.

**Туманность** — участок межзвёздной среды, выделяющийся своим излучением или поглощением излучения на общем фоне неба. Ранее туманностями называли всякий неподвижный на небе протяжённый объект. В 1920-е годы выяснилось, что среди туманностей много галактик (например, Туманность Андромеды). После этого термин «туманность» стал пониматься более узко, в указанном выше смысле. Туманности состоят из пыли, газа и плазмы.

**Эклиптика** — большой круг небесной сферы, по которому происходит видимое годичное движение Солнца. Плоскость эклиптики — плоскость обращения Земли вокруг Солнца (земной орбиты).

Работа осуществляется с подвижной картой звёздного неба. Подвижная карта звёздного неба служит пособием для общей ориентировки на звёздном небе в любой момент времени. На карте звёздного неба показаны наиболее яркие звезды. Именно они и формируют привычные нам фигуры созвездий.

Вид звёздного неба вследствие вращения Земли вокруг своей оси и вокруг Солнца меняется.

Овал наклонного круга вырезан по линии, соответствующей географической широте места наблюдения или близкой к ней (Тольятти расположен на широте 53 градуса и 30.52896 минут). Линия выреза накладного круга будет изображать линию горизонта, а центральная линия от юга к северу покажет направление небесного меридиана. На карте звёзды показаны чёрными точками, размеры которых характеризуют яркость звёзд. Северный полюс мира изображен в центре карты. Линии, исходящие от северного полюса мира, показывают расположение кругов склонения.

По краю звёздной карты нанесены месяцы и числа, а на накладном круге — часы. Для определения местоположения небесного светила необходимо месяц, число, указанные на звёздной карте, совместить с часом наблюдения на накладном круге.

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

### Выполнить задания:

1. Ознакомьтесь с описанием подвижной карты звёздного неба (приложение 1).
2. Установить подвижную карту звёздного неба на день и час наблюдения и назвать созвездия, расположенные в южной части неба от горизонта до полюса мира; на востоке – от горизонта до полюса мира.
3. Найти созвездия, расположенные между точками запада и севера 20 сентября в 18 часов.
4. Найти на звёздной карте созвездия с обозначенными в них туманностями и проверить, можно ли их наблюдать невооружённым глазом.
5. Определить, будут ли видны созвездия Девы, Рака, Весов в полночь 15 сентября? Какое созвездие в это же время будет находиться вблизи горизонта на севере?
6. Определить, какие из перечисленных созвездий: Малая Медведица, Волопас, Возничий, Орион – для данной широты будут незаходящими?
7. Ответить на вопрос: может ли для вашей широты 20 сентября Андромеда находиться в зените?
8. На карте звёздного неба найти любые из перечисленных созвездий: Большая Медведица, Кассиопея, Андромеда, Пегас, Лебедь, Лира, Геркулес, Северная корона – и определить приближенно небесные координаты (склонение и прямое восхождение) звёзд этих созвездий.

Задание выполнить в виде таблицы:

Таблица 1

Название звезды в созвездии	Собственное имя звезды*	Прямое восхождение, $\alpha$	Склонение, $\delta$

\* - смотри в приложении 2

9. Определить, какое созвездие будет находиться вблизи горизонта 15 мая в полночь?
10. Ответить на контрольные вопросы, сделать вывод.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Какова причина изменения вида звёздного неба в течение года и суток?
2. Какая линия на накладном круге изображает горизонт?

### Ознакомление с подвижной картой звёздного неба.

Пособие состоит из двух частей: вращающейся около полюса мира звёздной карты и, подвижно расположенного на ней круга горизонта (накладного круга). Вокруг звёздной карты нанесён круг календарных дат, сопоставимых с проекцией точки весеннего равноденствия на этот круг (22 марта). На карте отмечены экваториальные координаты:  $\alpha$  – прямое восхождение (лучевая симметрия линий от центра карты, каждые  $30^0$  т.е. каждые 2 часа от точки весеннего равноденствия),  $\delta$  – склонение (концентрические окружности, соответствующие  $+60^0$ ,  $+30^0$ ,  $0^0$  – небесный экватор,  $-30^0$ ). Звезды, имеющие склонение меньше  $-45^0$ , не отмечены, т.к. в средних широтах не видны.

В накладном круге необходимо вырезать окно, являющееся непосредственно линией горизонта по линии, обозначенной соответствующей широте места. На линии горизонта отмечены точки севера, юга, востока и запада. Сориентированный по центру накладной круг закрепить самодельной кнопкой: проделать отверстия в центре кругов, соединить их, вставив отрезок пустого стержня от шариковой ручки и затем запаять оба конца отрезка.

На прозрачном окне, соединив точки севера и юга, получим проекцию небесного меридиана на плоскость горизонта (т.е. линию кульминации светил). Примерно разделив эту линию пополам, отметить точку зенита ( $Z$ ).

Название звезды в созвездии	Собственное имя звезды	Название звезды в созвездии	Собственное имя звезды	Название звезды в созвездии	Собственное имя звезды
<i><math>\alpha</math> Б. Медведица</i>	Дубхе	<i><math>\alpha</math> Лиры</i>	Вега	<i><math>\alpha</math> Телец</i>	Альдебаран
<i><math>\alpha</math> Орион</i>	Бетельгейзе	<i><math>\alpha</math> Б. Пес</i>	Сириус	<i><math>\alpha</math> Близнецы</i>	Кастор
<i><math>\alpha</math> Лебедь</i>	Денеб	<i><math>\alpha</math> Северная корона</i>	Гемма	<i><math>\alpha</math> Дева</i>	Спика
<i><math>\alpha</math> Рыбы</i>	Альриша	<i><math>\alpha</math> Лев</i>	Регул	<i><math>\alpha</math> Скорпион</i>	Антарес

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2 «ПЛАНЕТЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ»

**ЦЕЛЬ:** Исследовать характеристики планет Солнечной системы.

В результате проведения практической работы студент должен:

- **знать:** понятие конфигурации планет, законы небесной механики, способы определения расстояний до небесных тел.

- **уметь:** применять теоретические знания к решению практических задач, логично и последовательно формулировать высказывания и ответы.

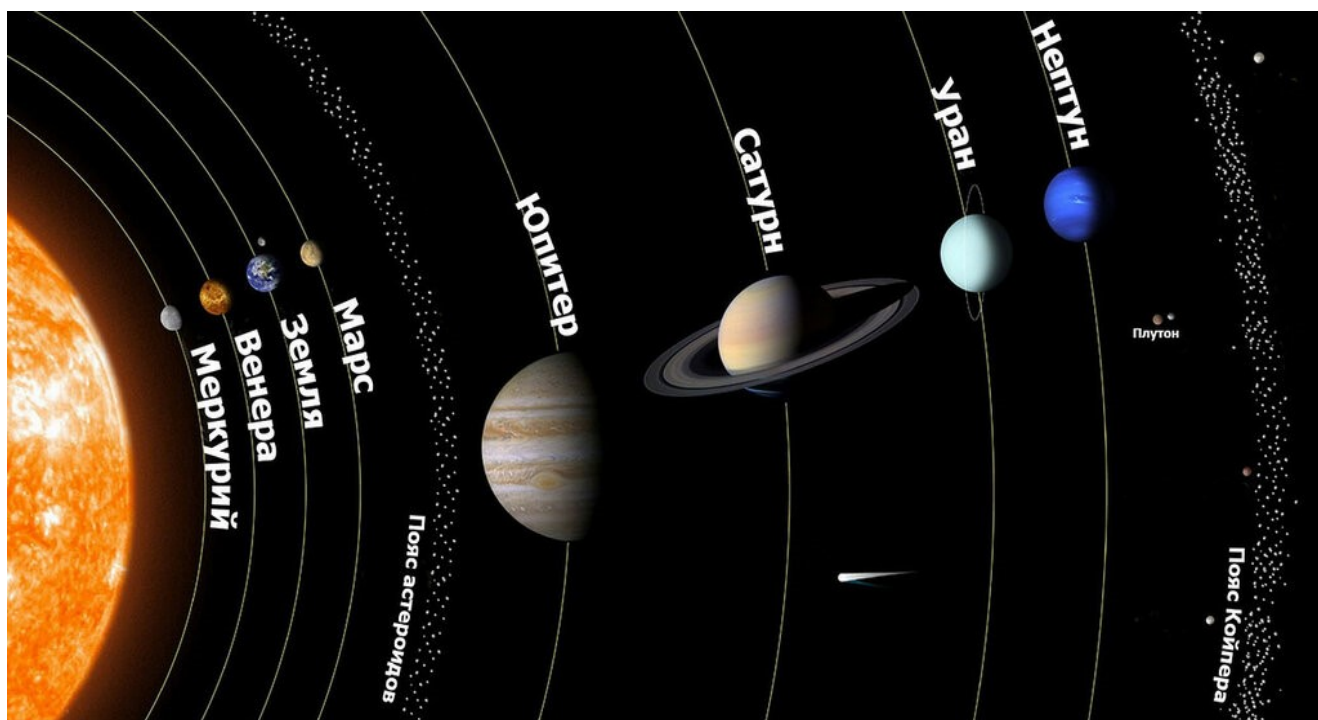
**ОБОРУДОВАНИЕ:** таблицы «Характеристика планет земной группы», «Характеристика планет-гигантов», схемы, фотографии.

### КРАТКАЯ ТЕОРИЯ:

**Солнечная система** — планетная система, включающая в себя центральную звезду — Солнце и все естественные космические объекты, вращающиеся вокруг Солнца. Она сформировалась путём гравитационного сжатия газопылевого облака примерно **4,57 млрд. лет** назад. Вращается вокруг центра Галактики на расстоянии от него примерно **27 000 световых лет** с периодом обращения 225-250 млн лет. Радиус Солнечной системы составляет примерно **100 а.е.** Большая часть массы объектов Солнечной системы приходится на Солнце, которое относится к классу жёлтых карликов, в нём сосредоточено 99.866% всей массы системы. Остальная часть содержится в относительно уединённых планетах, имеющих почти круговые орбиты и располагающихся в пределах почти плоского диска — плоскости эклиптики. Планеты в свою очередь подразделяются на планеты **земной группы** и **планеты - гиганты**.

Существуют области в Солнечной системе, заполненные малыми телами: между Марсом и Юпитером, на расстоянии 2,2 – 3,6 а.е. находится пояс астероидов, схожих по составу с планетами земной группы, поскольку состоит из силикатов и металлов; за орбитой Нептуна располагаются пояс Койпера, состоящий из ледяных объектов разных размеров. В Солнечной системе существуют и другие малые тела, такие как *кометы, астероиды, метеоры, метеориты и космическая пыль*.

Солнечная система входит в состав галактики **Млечный Путь**.





## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

### Выполнить задания:

1. Запишите определения: астрономическая единица, парсек, световой год и переведите значение в км.
2. Используя учебную литературу по астрономии на бумажном носителе и Интернет-ресурсы, охарактеризуйте группы планет по их физическим характеристикам. Заполните таблицу 1.

Таблица 1.

	Планеты земной группы	Планеты-гиганты
Названия планет		
Диапазон значений плотности планет группы ( $\text{кг/м}^3$ )	от ____ до ____	от ____ до ____
Диапазон значений радиусов (в радиусах Земли)	от ____ до ____	от ____ до ____
Диапазон значений масс (в массах Земли)	от ____ до ____	от ____ до ____

3. Используя учебную литературу по астрономии на бумажном носителе и Интернет-ресурсы, охарактеризуйте физико-химические свойства каждой из групп планет Солнечной системы. Заполните таблицу 2.

Таблица 2.

	Планеты земной группы	Планеты гиганты
Преобладающие химические элементы и соединения вещества планет		
Агрегатное состояние преобладающего вещества планет		
Преобладающие химические элементы атмосфер планет		

4. Используя учебную литературу по астрономии на бумажном носителе и Интернет-ресурсы, охарактеризуйте по критериям свойства каждой из групп планет Солнечной системы. Заполните таблицу 3.

Таблица 3.

	Планеты земной группы	Планеты-гиганты
Продолжительность суток	от ____ до ____	от ____ до ____
Общее количество спутников		
Продолжительность года		

5. Ответить на контрольные вопросы, сделать вывод.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. По каким критериям планеты двух групп имеют наиболее значимые отличия?

## 2. Плутон – это планета или уже нет?

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3. ТЕМА: «НАША ГАЛАКТИКА – МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ»

**ЦЕЛЬ:** формирование понятия о нашей Галактике.

В результате проведения практической работы студент должен:

- **знать:** основные признаки понятия "галактика" как отдельного типа космических систем и главные физические характеристики, строение и состав нашей Галактики.

- **уметь:** анализировать и систематизировать учебный материал, использовать обобщенный план для изучения космических объектов, делать выводы.

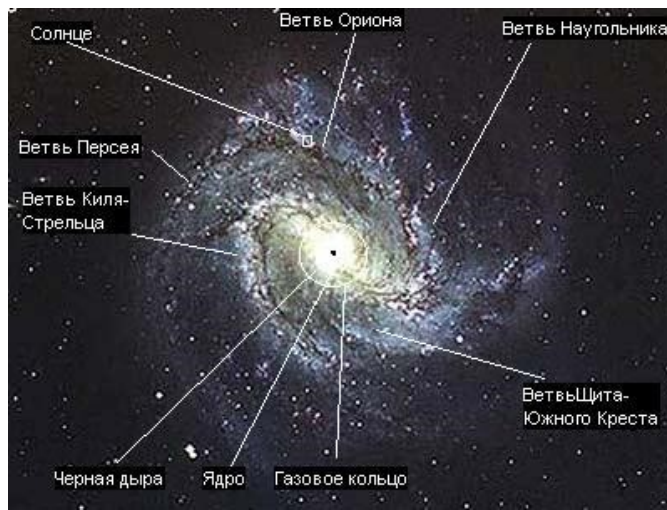
**ОБОРУДОВАНИЕ:** таблицы: "Млечный Путь", "Галактики", схемы строения нашей Галактики, фотографии.

#### КРАТКАЯ ТЕОРИЯ:

Всматриваясь ясной ночью в бескрайние просторы Вселенной, нашему взору предстаёт широкая белесая полоса, пересекающая звёздное небо. Древние греки, наблюдая небо, сравнивали эту полосу с пролившимся молоком и поэтому называли её «галаксиас», что значит молочный, млечный. Это название и легло в основу термина «галактика» - Млечный Путь. Полоса Млечного Пути проходит по созвездиям: Возничего, Персея, Кассиопеи, Ящерицы, Цефея, Лебеда, Лисички, Стрелы, Орла, Щита, Змеи, Змееносца, Стрельца, Скорпиона, Жертвенника, Наугольника, Волка, Южного Треугольника, Циркуля, Центавра, Мухи, Южного Креста, Киля, Парусов, Кормы Компаса, Большого Пса, Единорога, Малого Пса, Ориона, Близнецов и Тельца.

Млечный Путь - огромная, гравитационно связанная система, массой от  $2 \times 10^{11}$  М до  $8,5-11,5 \times 10^{11}$  М ( $2,3 \times 10^{42}$  кг), радиусом около  $1,5-2 \times 10^4$  пк и светимостью  $2-4 \times 10^{10}$  L. Около 200 миллиардов звёзд содержится в галактике (из которых лишь 2 миллиарда звёзд доступно наблюдениям), тысячи гигантских облаков газа и пыли, скоплений и туманностей. Ядро Галактики наблюдается в созвездии Стрельца ( $\alpha = 17^{\text{h}}38^{\text{m}}$ ,  $d = -30^{\circ}$ ), занимая часть созвездий Щита, Скорпиона и Змееносца. В центре ядра наблюдается сгущение - **кern**. Млечный Путь сжат в плоскости и в профиль похож на «летающую тарелку».

Кроме этого, Галактика содержит тёмную материю, которой гораздо больше, чем всего видимого вещества во всех диапазонах. Галактика вращается, но не равномерно всем диском. С приближением к центру эта скорость растёт. Солнечная система делает оборот вокруг центра Галактики за 220 миллионов лет. Центр нашей звёздной системы представляет собой очень массивную область диаметром в несколько световых лет. Между центром Галактики и спиральными рукавами (ветвями) находится газовое кольцо. Состоит в основном из смеси газа и пыли, сильно излучает в радио и инфракрасном диапазоне. За газовым кольцом находятся спиральные рукава (ветви) галактики. Корона Галактики содержит шаровые скопления и карликовые галактики (Большое и Малое Магеллановы облака и другие). В галактической короне обнаружены отдельные звезды и группы звёзд.



### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

#### Выполнить задания:

1. Закончите предложения:

А) Галактика — это \_\_\_\_\_.

Б) Млечный Путь — это \_\_\_\_\_.

В) Наиболее плотная центральная область нашей Галактики расположена в созвездии \_\_\_\_\_ и называется \_\_\_\_\_.

Г) Группы из большого числа звёзд в Галактике называют \_\_\_\_\_, примером которых являются \_\_\_\_\_.

2. Рассмотреть рисунок 1 на котором показано строение нашей Галактики (вид с «ребра»). Зарисуйте и укажите положение Солнца в Галактике и основные её структурные элементы: ядро, диск, гало, корону, центральное сгущение (балдж).

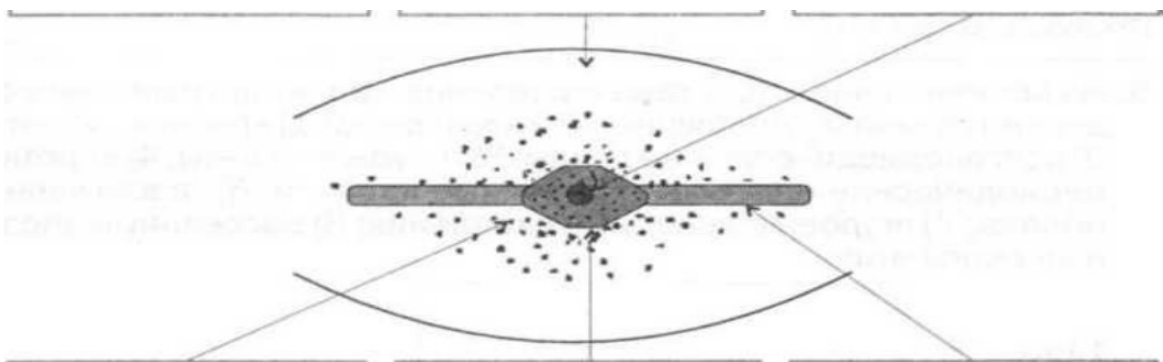


Рис.1 Строение Галактики.

3. Изобразите схематично нашу Галактику в виде «сверху» и стрелками укажите положение Солнца, ядро, спиральные рукава, диск.

4. Заполните таблицу 1, содержащую общие сведения о Галактике.

Таблица 1

Характеристики Галактики	Численные значения
Размер (диаметр), кпк	
Расстояние Солнце от центра Галактики, кпк	
Линейная скорость обращения вокруг ядра (на расстояние от центра Галактики до Солнца), км/с	
Период обращения (полный оборот Солнца и звёзд в его окрестностях вокруг центра Галактики), млн лет	
Масса (в массах Солнца)	
Возраст, млрд лет	

5. Заполните таблицу 2. Из перечисленного состава «населения» Галактики: красные гиганты, долго периодические цефеиды, голубые гиганты, короткопериодические цефеиды, красные карлики, газопылевые облака, шаровые звёздные скопления, рассеянные звёздные скопления выпишите отдельно объекты, относящиеся к гало и диску.

Таблица 2

Гало	Диск

5. Решите задачи:

1. Собственное движение звезды составляет  $0,2''$  в год. Расстояние до неё 10 пк. Какова тангенциальная скорость звезды?
2. В спектре звезды из задачи № 1 смещение линии гелия  $5876^0 \text{ \AA}$  составляет  $0,6^0 \text{ \AA}$ . Определите лучевую скорость звезды.
3. Определите пространственную скорость звезды, используя ответы к задачам №№ 1 и 2.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Основной источник:

1. Астрономия: учеб. для студ. учреждений сред. прлф. образования / [Е.В. Алексеева, П.М. Скворцов, Т.С. Фещенко, Л.А. Шестакова] ; под ред. Т.С. Фещенко. - 2 -е изд., стер. - М. : Издательский центр "Академия", 2019. - 256 с. ISBN 978-5-4468-7517-7

Дополнительные источники:

2. Кунаш, М. А. Астрономия. 11 класс. Методическое пособие к учебнику Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» [Электронный ресурс] // М. А. Кунаш. — М. : Дрофа, 2018. — 217 с.

3. Чаругин В.М. Классическая астрономия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.М. Чаругин— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2013.— 214 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18578.html>.— ЭБС «IPRbooks»