

Государственное областное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Усманский многопрофильный колледж»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И
ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

по учебному предмету

ОУД.08 Астрономия

программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
по специальности:

09.02.04 Информационные системы (по отраслям)

(код и наименование специальности)

по программе базовой подготовки

Усмань, 2020

Методические рекомендации по организации и проведению практических работ студентов по ОУД.08 Астрономия по специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям) базовой подготовки и рабочей программы УП

Организация-разработчик: Государственное областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Усманский многопрофильный колледж»

Разработчики:

Коровина Т.В. преподаватель естественнонаучных дисциплин

Рассмотрены и утверждены на заседании предметно-цикловой комиссии естественнонаучных дисциплин

Протокол № 6 от 30.06.2020 г.

Председатель предметно-цикловой комиссии естественнонаучных дисциплин _____ Коровина Т.В.



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора Лаува О.А.

по учебно-методической работе



ВВЕДЕНИЕ

Настоящий комплект практических работ предназначен в качестве методического пособия при проведении практических работ по программе УП «Астрономия», утвержденной для специальности: 09.02.04 Информационные системы (по отраслям)

Требования к знаниям и умениям при выполнении практических работ.

Освоение содержания УП «Астрономия» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

- **личностных:**

- сформированность научного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития астрономической науки;
- устойчивый интерес к истории и достижениям в области астрономии;
- умение анализировать последствия освоения космического пространства для жизни и деятельности человека;

- **метапредметных:**

- умение использовать при выполнении практических заданий по астрономии такие мыслительные операции, как постановка задачи, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов для изучения различных сторон астрономических явлений, процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем, возникающих при выполнении практических заданий по астрономии;
- умение использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации, умение оценить ее достоверность;
- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения по различным вопросам астрономии, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме астрономического характера, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных технологий;

- **предметных:**

- сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;
- понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;
- владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;
- сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;
- осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического

пространства и развитию международного сотрудничества в этой области.

Данные методические указания по организации и проведению практических работ составлены в соответствии с содержанием рабочей программы учебного предмета *Астрономия*. ОУП *Астрономия* изучается в течение первого курса. Общий объем времени, отведенный на выполнение практической работы по ОУП *Астрономия*, составляет в соответствии с учебным планом и рабочей программой– 10 часов.

Правила выполнения практических работ.

Студент должен выполнить все практические работы в полном объеме.

Задания практической работы выполняются в специальной тетради, предназначенной для выполнения практических работ. После выполнения работы тетрадь сдается на проверку преподавателю.

Если студент не выполнил практическую работу или часть работы, то он может выполнить работу или оставшуюся часть работы во внеурочное время, согласованное с преподавателем.

Оценку по практической работе студент получает с учетом выполненной работы в указанный срок, если:

- задания выполнены правильно и в полном объеме;
- студент может пояснить выполнение любого этапа работы;
- работа выполнена в соответствии с требованиями к выполнению работы.

Зачет по практическим работам студент получает при условии выполнения всех предусмотренных программой работ при удовлетворительных оценках.

Критерии оценивания практических работ

1. Самостоятельность выполнения работы.
2. Правильность и точность выполнения заданий.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Практическая работа №1 *Время и календарь* (1 час)
2. Практическая работа №2 *Конфигурации планет. Синодический период* (1 час)
3. Практическая работа №3 *Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе* (1 час)
4. Практическая работа №4 *Практическая работа с планом Солнечной системы* (1 час)
5. Практическая работа №5 *Природа планет земной группы* (1 час)
6. Практическая работа №6 *Планеты гиганты, их спутники и кольца* (1 час)
7. Практическая работа №7 *Переменные и нестандартные звезды* (1 час)
8. Практическая работа №8 *Солнце и Солнечная система* (1 час)
9. Практическая работа №9 *Наша Галактика* (2 час)

Практическая работа №1

1. Козерог, Дракон, Рыбы, Лев, Змееносец, Рак. Найдите лишнее в этом списке. Обоснуйте свой ответ.
2. В одной из телепередач, посвященных жизни и творчеству А. С. Пушкина, ведущая заявила, что существует «до сих пор не разгаданная загадка, связанная с жизнью поэта». Загадка состояла в следующем. А. С. Пушкин родился 26 мая (по старому стилю). Всем известно, что разница между старым и новым стилем составляет 13 дней. Однако мы

празднуем день рождения Пушкина по новому стилю 6 июня, хотя разница между 26 мая и 6 июня — 11 дней. Внесите свой вклад в литературоведение — разгадайте загадку.

3. Запишите данные предложения, заполнив пропуски в тексте. После каждого записанного предложения в скобках обоснуйте свой ответ.

1. На земном шаре день равен ночи круглый год только _____.

2. Солнце взошло 21 марта 2011 г. (по местному времени) в Токио в ___ ч, а зашло в ___ ч.

В этот же день в Новосибирске восход зафиксирован в ___ ч,

а заход — в ___ ч. Окончание табл.

3. Восход Солнца в населенных пунктах, расположенных на экваторе, 2 августа наблюдается в ___ ч, 27 февраля — в ___ ч.

4. Июльские морозы и январские знойные дни являются обычными явлениями в средних широтах _____.

4. Заполните пропуски в приведенном отрывке из книги Б. Ф. Билимовича «Световые явления вокруг нас»: «При наблюдении _____, _____ и _____ в телескоп их изображение на сетчатке глаза увеличивается, и можно детально рассмотреть строение этих тел. _____ находятся значительно дальше, поэтому, когда мы наблюдаем их в телескоп, угол зрения тоже увеличивается, но не настолько, чтобы они стали видны в виде дисков. Они по-прежнему кажутся глазу светящимися _____.

Однако... когда мы смотрим в телескоп на _____, в глаз попадает во столько раз больше света, во сколько раз площадь объектива _____ площади _____.

Поэтому _____ телескоп _____ увеличивает _____ и позволяет тем самым увидеть очень _____, не видимые невооруженным глазом».

5. На рисунках 1 и 2 приведены части карт звездного неба. Первая издана Московским обществом любителей астрономии в 1920 г., вторая — сотрудниками ГАИШ МГУ в 1998 г. Укажите не менее двух значимых различий данных карт и обоснуйте причину их возникновения, ведь на каждой из них отражена часть неба с областью созвездия Орион. На рисунке 2 можно отследить участки, для которых границы созвездий оказываются незначительно

смещенными по отношению к линиям координатной сетки вверх влево, при этом значимых причин в виде определенных небесных объектов для столь малого смещения нет. Поясните, с чем связано данное смещение границ, которые было бы рациональнее проводить по сетке постоянных небесных координат — склонений и прямых восхождений. Когда можно ожидать «совпадения» данных линий?

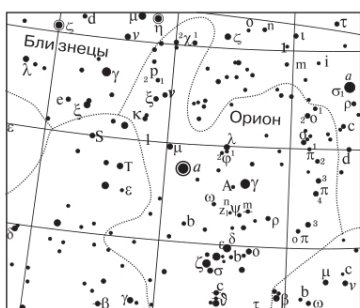


Рис. 1. Часть звездной карты из «Звездного атласа» А. А. Михайлова, 1920 г.

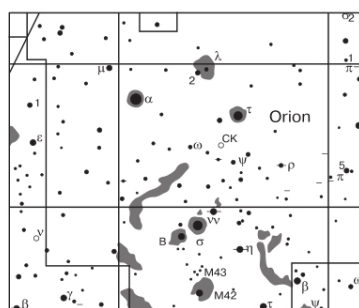


Рис. 2. Часть звездной карты из «Атласа звездного неба» под ред. А. П. Гуляева, 2000 г.

6. Незаходящая звезда наблюдается в верхней кульминации на высоте $50^{\circ}46'$, в нижней кульминации — на высоте $35^{\circ}54'$. Определите географическую широту местности, на которой находится наблюдатель.

7. Самые слабые звезды, которые можно получить на фотографии крупнейшим в мире телескопом, относятся к 25-й звездной величине. Во

сколько раз они слабее, чем звезды 1-й звездной величины?

8. В бытовой речи можно услышать: Солнце восходит на востоке, а заходит на западе. Верно ли это утверждение? Используйте для ответа следующие данные из отрывного

календаря на 2015 г.: 18 марта — долгота дня 12:01; 21 марта — день весеннего равноденствия; долгота дня 12:12; 23 сентября — день осеннего равноденствия; долгота дня 12:11; 26 сентября — долгота дня 11:59. Поясните, почему для дат весеннего и осеннего равноденствия продолжительность дня не подтверждает их астрономическое название.

9. 20 марта произошло солнечное затмение. В Мурманской области можно было наблюдать лишь частичное солнечное затмение. Поэтому группа астрономов, среди которых были и астрономы-любители, в этот день прибыли на Северный полюс Земли, чтобы наблюдать полное солнечное затмение. На какой высоте над горизонтом оно наблюдалось?

10. На рисунке 3 представлен старый флаг Турецкой Республики. На нем имеется изображение лунного серпа и звезды. Серпкакого месяца изображен на флаге — молодого или старого? Ответ поясните. Могут ли лунный серп и звезда наблюдаться на небе в том виде, в каком они показаны на флаге?



Рис. 3

Следует отметить особенности подходов к оцениванию контрольных работ. Наиболее эффективно критериальное оценивание. Примерное распределение критериев оценивания приведено в таблице.

Баллы

Характеристика решения

5 Верное решение. Допустимы недочеты, в целом не влияющие на решение

4 Решение в целом верное, однако содержит существенные ошибки, не относящиеся к астрономии (например, математические)

3 Есть понимание природы явления, но не найдено одно из необходимых для решения уравнений (не использован закон), в результате полученная часть решения не позволяет прийти к результату

2 Есть отдельные уравнения (законы), относящиеся к сути задачи при отсутствии решения (или при ошибочном решении)

1 Решение полностью неверно или отсутствует

Общее количество задач — 10, следовательно, учащиеся могут набрать за всю работу 50 баллов. Целесообразно использовать следующую таблицу

перевода «сырых» баллов в отметку: «5» — от 38 до 50 баллов; «4» — от 28 до 37 баллов; «3» — от 20 до 27 баллов, «2» — менее 20 баллов. Принцип выставления баллов основывается на том, что отметка «3» свидетельствует о понимании направления приложения законов и закономерностей, а также изученных понятий. Более широкие границы отметки «5» позволяют стимулировать интерес к дальнейшему изучению предмета.

Практическая работа №2

1. Нарисуйте, как будут располагаться на своих орбитах Земля и планета:
а) Меркурий — в нижнем соединении; б) Венера — в верхнем соединении;
в) Юпитер — в противостоянии; г) Сатурн — в верхнем соединении.

2. В какое время суток (утром или вечером) будет видна Венера, если она расположена так, как показано на рисунке 3.4, а?

3. Сравните условия видимости Марса в положениях, показанных на рисунках 3.4, а и 3.4, б.

4. Оцените, сколько примерно времени и когда (утром или вечером) может наблюдаться Венера, если она удалена к востоку от Солнца на 45° .

5. Через какой промежуток времени встречаются на циферблате часов минутная и часовая стрелки?

6. Звёздный период обращения Юпитера равен 12 годам. Через какой промежуток времени повторяются его противостояния?

Практическая работа №3

1. Чему равен горизонтальный параллакс Юпитера, наблюдаемого с Земли в противостоянии, если Юпитер в 5 раз дальше от Солнца, чем Земля?
2. Расстояние Луны от Земли в ближайшей к Земле точке орбиты (перигее) 363 000 км, а в наиболее удалённой (апогее) — 405 000 км. Определите горизонтальный параллакс Луны в этих положениях.
3. Во сколько раз Солнце больше, чем Луна, если их угловые диаметры одинаковы, а горизонтальные параллаксы равны $8,8''$ и $57'$ соответственно?
4. Чему равен угловой диаметр Солнца, видимого с Нептуна?

Практическая работа №4

«План Солнечной системы»

Цель: изображение в масштабе плана Солнечной системы с отображением реального положения планет на дату проведения работы.

Используемые инструменты и материалы: циркуль, «Школьный астрономический календарь» на текущий учебный год.

Ход работы

- 1) Ознакомьтесь с содержанием задания 12 учебника.
- 2) Выполните п. 1 задания 12. Для этого используйте приложение IV учебника и предварительно заполните таблицу (на месте пропусков в первой строке таблицы укажите параметр, который вам необходим для построения).

Планета		в масштабе 1 : 3 000 000 000 000
Меркурий		
Венера		
Земля		
Марс		

На отдельном листе в центре расположите Солнце как точечный источник света. Приняв орбиты планет за окружности, обозначьте их пунктиром (центры окружностей будут совпадать и находиться в точке, которая обозначает положение Солнца).

Проведите из центра (точки положения Солнца) в произвольном направлении луч, принимая его за направление к точке весеннего равноденствия.

- 3) Ознакомьтесь с содержанием «Школьного астрономического календаря». Заполните пропуски.

Гелиоцентрическая долгота — центральный угол между направлением _____ .

Эфемерида _____ .

- 4) Выполните п. 2 (а) задания 12. Результаты занесите в таблицу, расположив планеты по степени убывания эксцентриситета слева направо.

Планета				
Эксцентриситет				

- 5) Выполните п. 2 (б) задания 12. Результаты занесите в таблицу.

Планета	Дата прохождения через перигелий	Дата прохождения через афелий

6) Выполните п. 2 (в) задания 12. Результаты занесите в таблицу (при отсутствии указанной конфигурации у планеты в соответствующей ячейке поставьте прочерк).

Планета	Меркурий	Венера	Марс
Верхнее соединение, дата			
Нижнее соединение, дата			
Противостояние, дата			

7) Найдите в «Школьном астрономическом календаре» на текущий учебный год таблицу гелиоцентрических долгот планет. Внимательно ознакомьтесь с п. 3 задания 12. Нанесите на план Солнечной системы положение Меркурия, Венеры, Земли, Марса.

Контрольные вопросы

1. Поясните, какие из орбит указанных на плане Солнечной системы планет близки к реальным, а какие значительно отличаются от изображенной.
2. Марс имеет два спутника (Фобос и Деймос), которые обращаются вокруг него на расстояниях соответственно 9400 км и 23 600 км. Земля имеет один естественный спутник — Луну, которая обращается на среднем расстоянии 384 тыс. км. Можно ли данные небесные объекты изобразить на плане Солнечной системы с учетом принятого масштаба? Ответ поясните.
3. Какова должна быть наименьшая ширина листа, чтобы на нем можно было уместить орбиты всех восьми планет Солнечной системы?

Домашнее задание. Практические задания.

1. В одном из выпусков «Школьного астрономического календаря» опубликованы сведения об особенностях наблюдения планет. Заполните пропуски: «...Вблизи нижнего соединения _____, в конце марта, наступит редкий период «двойной видимости» планеты, когда она, еще не исчезнув с вечернего неба, уже появится на рассвете»; «...Рядом с _____ в любительский телескоп или бинокль хорошо видны четыре его наиболее ярких спутника... Спутники периодически попадают в тень _____, скрываются за ним и проходят перед диском планеты».
2. Приведите несколько причин необходимости издания ежегодного выпуска «Школьного астрономического календаря». Какие разделы данного ежегодного справочника изменяются в наибольшей степени и в течение года «устаревают»?

Практическая работа №5

1. Пользуясь справочными данными учебника, заполните таблицу с основными физическими характеристиками планет земной группы.

Физические характеристики планет	Меркурий	Венера	Земля	Марс
Масса (в массах Земли)			1,000	
Диаметр (в диаметрах Земли)			1,000	
Плотность. кг/м ³				
Период вращения				
Атмосфера: • давление • химический состав				
Температура поверхности, °С				
Число спутников				

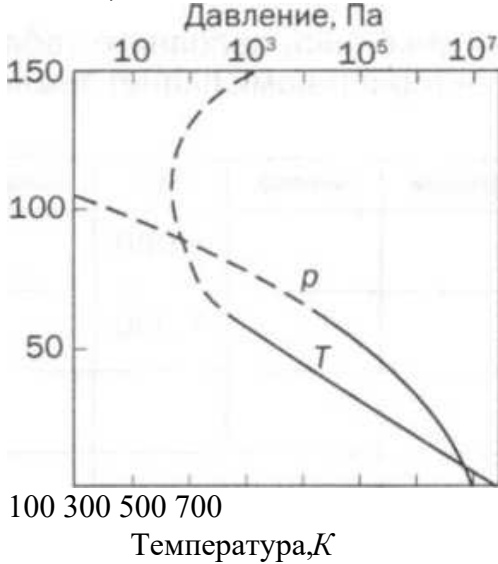
Названия спутников				
--------------------	--	--	--	--

Заполнив таблицу, сделайте выводы и укажите сходства и различия между планетами земной группы.

Выводы:

2. На графиках (рис. 13.1) показаны зависимости давления и температуры в атмосфере Венеры. На основе анализа графиков ответьте на вопросы.

Высота, км



На какой высоте давление атмосферы Венеры равно атмосферному давлению у поверхности Земли?

Чему равна температура атмосферы Венеры на данной высоте?

Рис. 13.1

1. С помощью рисунка 13.2 опишите внутреннее строение Земли.

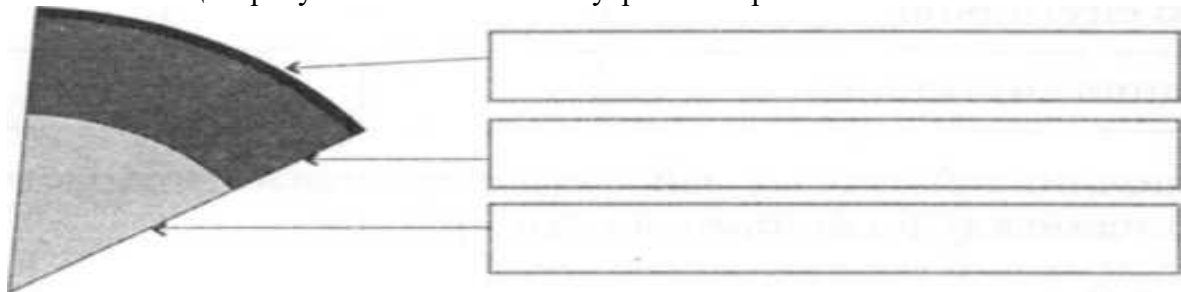


Рис. 13.2

2. Закончите предложения.

Вариант 1.

Самый большой перепад дневной и ночной температур поверхности у планеты _____ Высокая температура поверхности Венеры обусловлена _____ Планета земной группы,

средняя температура поверхности которой ниже 0 °С, — это _____

Большая часть поверхности покрыта водой у планеты _____

В состав облаков входят капельки серной кислоты у планеты _____

Вариант 2.

Планета, суточный перепад температур поверхности которой составляет около 100 °С, — это _____ Планеты, температура

поверхности которых бывает выше +400 °С, — это _____

Планета, в атмосфере которой часто происходят глобальные пылевые бури, — это _____ Практически не имеют атмосферы планеты _____ Планета, обладающая

- биосферой, — это _____
3. Какие физические характеристики планеты необходимо знать, чтобы вычислить ее среднюю плотность?

Практическая работа №6

1. Пользуясь справочниками, заполните таблицу с основными физическими характеристиками планет-гигантов.

Физические характеристики планет	Юпитер	Сатурн	Уран	Нептун
Масса (в массах Земли)				
Диаметр (в диаметрах Земли)				
Плотность, кг/м ³				
Период вращения				
Атмосфера: • температура, °С • химический состав				
Число спутников				
Названия самых крупных спутников				

Заполнив таблицу, сделайте выводы и укажите сходства и различия между планетами-гигантами.

Выводы.

2. Проведите качественное сравнение свойств планет земной группы и планет-гигантов. Используйте при этом слова: «высокая», «низкая», «большая» и т. п. В выводе укажите принципиальное отличие планет земной группы от планет-гигантов.

Характеристики	Планеты земной группы	Планеты-гиганты
Расстояние от Солнца		
Размеры		
Масса		
Плотность		
Атмосфера		
Спутники/кольца		

Вывод:

1. Закончите предложения.

Особенностью вращения планет-гигантов вокруг оси является то, что _____

Наличие у Юпитера и Сатурна плотных и протяженных атмосфер объясняется

Спутник Сатурна _____ обладает мощной

атмосферой, состоящей в основном из азота. Планеты-гиганты имеют малую среднюю плотность по причине _____

Существование колец обнаружено у следующих планет-гигантов:

Юпитер излучает значительно больше тепловой энергии, чем получает ее от Солнца.

Причиной этого можно считать _____

2. Звездный период обращения Сатурна вокруг Солнца $T = 29,5$ года. Каково среднее

расстояние от Сатурна до Солнца?

Решение.

5. Какой вид будет иметь кольцо Сатурна для наблюдателя, находящегося на экваторе и на полюсах Сатурна?

Местоположение наблюдателя	Вид кольца Сатурна для наблюдателя
На экваторе Сатурна	
На полюсах Сатурна	

4. Закончите предложения, касающиеся внутреннего строения планет-гигантов.

У планет _____

между центральным ядром и протяженной атмосферой имеется оболочка со свойствами металла.

Планеты-гиганты, как и Земля, обладают магнитным полем, напряженность которого

у Юпитера _____

у Сатурна _____

у Урана _____

у Нептуна _____

Полярные сияния были отмечены у следующих планет-гигантов:

Практическая работа № 7

1. Дайте определения понятиям.

Физически переменные звезды —

Цефеиды —

Новые звезды —

Сверхновые звезды —

Пульсары —

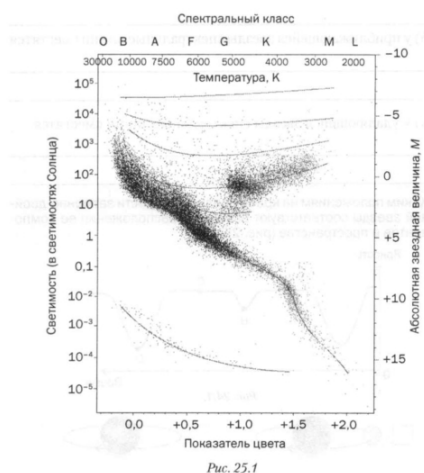
Нейтронные звезды — _____

Черная дыра —

2. Заполните таблицу физических параметров нестационарных звезд.

Параметры	Нестационарные звезды		
	цефеиды	новые	сверхновые
Изменение блеска			
Абсолютная звездная величина			
Светимость (в светимостях Солнца)			
Причина нестационарности			
Наблюдаемые изменения			

3. На диаграмме «спектр — светимость» (рис. 25.1) отметьте расположение цефеид, если:



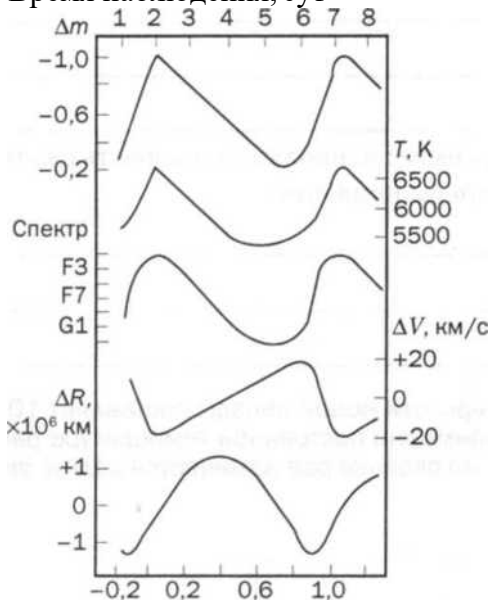
а) они являются классическими цефеидами (5 Цефея) или долгопериодическими звездами спектральных классов F и G с абсолютными звездными величинами от -3^m до -6^m ;

б) они являются короткопериодическими цефеидами (RR Лиры) — звездами спектральных классов A и F со средней абсолютной звездной

величиной $M = +0,5^w$.

4. На рисунке 26.1 (сверху вниз) показаны кривые изменения звездной величины, температуры, спектра, лучевой скорости и радиуса звезды 5 Цефея в зависимости от периода. На основе анализа представленных графиков сделайте выводы и ответьте на вопросы.

Время наблюдения, сут



Доли периода

Рис. 26.1

Каков период пульсации звезды?

Как с изменением звездной величины меняется спектр?

Как происходит изменение спектра звезды в максимуме и минимуме блеска?

Когда звезда достигает максимальной и минимальной температуры?

Когда звезда имеет наибольшую скорость сжатия и наибольшую скорость расширения?

Практическая работа №8

Проследите на диаграмме «спектр — светимость»

эволюционные этапы звезды, подобной нашему Солнцу.

2. Как изменилась бы «судьба» Солнечной системы, если бы место Солнца заняла звезда Альдебаран; Антарес? Для получения сведений о звездах используйте данные приложений III и V учебника.

После введения в тему урока важно вернуться к рассмотрению алгоритмов решения задач, представленных в § 22 и § 23 учебника, и выполнить фронтально решение задач упражнения 18, № 1, 3, 5 и упражнения 19, № 1. Для выполнения работы учащимся предлагается самостоятельно завершить упражнение 19, а также выполнить следующие задания.

1. Пользуясь диаграммой «спектр — светимость», определите, существуют ли звезды спектрального класса A с абсолютной звездной величиной, равной $+4 m$. Может ли светимость звезды спектрального класса B превышать светимость Солнца в 10 тыс. раз? Существуют ли звезды, светимость которых в 100 раз меньше светимости Солнца, а температура около 30 тыс. K?

2. Прорцион — двойная звезда, у которой период обращения спутника около 39 лет, а большая полуось орбиты 13 а. е. Какова сумма масс компонентов этой системы?

3. Заполните таблицу, используя данные из учебника.

Модели звезд

Основные модели звезд	Источник энергии	Масса, кг/температура, K	Способ переноса энергии	Элементы структуры
Модель полностью конвективной				

звезды				
Модель звезды нижней части главной последовательности				
Модель звезды верхней части главной последовательности				
Модели с неоднородным химическим составом				
Модель белого карлика				

4. Ниже приведен перечень названий астрономических объектов и описание одного из них. Укажите, как они иерархически связаны между собой, и приведите характеристики, позволяющие сравнить между собой объекты одного иерархического уровня.

Барстеры, нейтронные звезды, радиопульсары, рентгеновские пульсары.

Барстеры — вспыхивающие рентгеновские звезды. Вспышки следуют одна за другой без какой-либо регулярности или периодичности, длящиеся от нескольких секунд до нескольких минут. Обладают магнитным полем такой величины, что оно не влияет заметно на динамику аккреции, допуская равномерный прогрев всей поверхности нейтронной звезды. Барстеры — старые системы.

5. В книге Б. А. Максимачева, В. Н. Комарова «В звездных лабиринтах» приведено следующее описание одного из созвездий: «...Кажется несколько странным, почему _____ запечатлели на небе: какие у него могут быть «исторические заслуги»? Больше того, у него есть по крайней мере две серьезные мифические вины: одна из них состоит в том, что он смертельно укусил небесного охотника _____ ... Поэтому, когда сияют звезды _____ (в зимнее время года), не ищите _____: он прячется под горизонтом. И только летом в северных широтах он едва осмеливается приподняться над южной стороной неба.

Другое зло _____ причинил неволью: своим ужасным видом он так перепугал легкомысленного сына бога Солнца _____, пытавшегося управлять огненной колесницей своего отца, что тот отпустил вожжи, и кони сбросили юношу».

Заполните пропуски в тексте. Определите, о каком созвездии рассказывают авторы. В какое время года его можно наблюдать визуально на небе? Определив, о каком созвездии идет речь в тексте, укажите, что вы знаете о нем еще. Назовите созвездие, которое в XVIII в. возникло в результате «отрезания части» у описываемого созвездия.

Практическая работа №9

1. Закончите предложения.

Галактика — это _____

Млечный Путь — это _____

Наиболее плотная центральная область нашей Галактики расположена в созвездии и называется

Группы из большого числа звезд в Галактике называют, примером которых являются

2. На рисунке 27.1 показано строение нашей Галактики (вид с «ребра»). Укажите положение Солнца в Галактике и основные ее структурные элементы: ядро, диск, гало, корону, центральное сгущение (балдж).

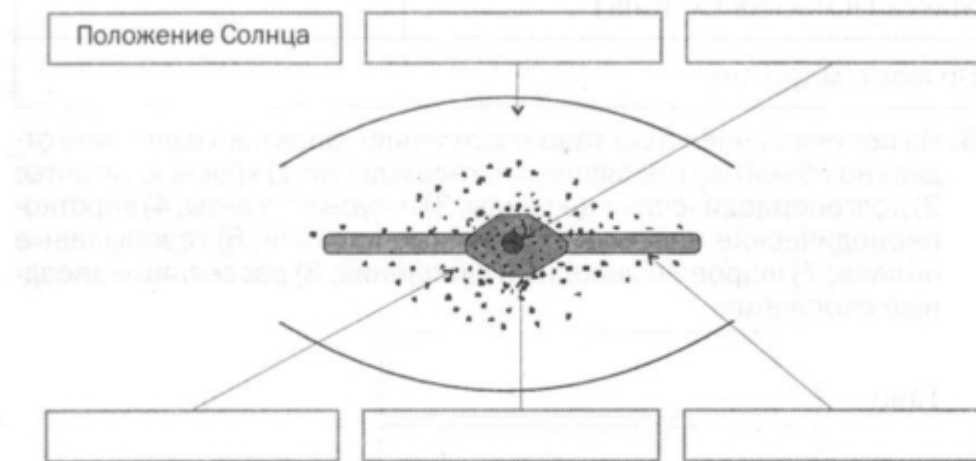


Рис. 27.1

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

Положение Солнца

4. Заполните таблицу, содержащую общие сведения о Галактике.

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



Рис. 27.2

4. У звезды Альтаир (ос Орла) годичный параллакс $\pi = 0,198''$, собственное движение $\mu = 0,658''$ и лучевая скорость $v_r = -26,3$ км/с. Определите тангенциальную и пространственную скорости звезды. На рисунке 27.2 постройте векторы скоростей.

Оцените массу Галактики в массах Солнца. (Воспользуйтесь третьим уточненным законом Кеплера.)

Основная литература

1. Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс. – М.: Дрофа, 2017

Дополнительные источники

1. Левитан Е.П. Астрономия 11 класс – М.: Дрофа, 2011 г.

Интернет-ресурсы

2. Астрофизический портал. Новости астрономии. <http://www.afportal.ru/astro>

3. Вокруг света. <http://www.vokrugsveta.ru>

4. Всероссийская олимпиада школьников по астрономии. <http://www.astroolymp.ru>

5. Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга, МГУ.

<http://www.sai.msu.ru>

6. Интерактивный гид в мире космоса. <http://spacegid.com> 9 МКС онлайн. <http://mks-onlain.ru>

7. Обсерватория СибГАУ. <http://sky.sibsau.ru/index.php/astronomicheskie-sajty>

8. Общероссийский астрономический портал. <http://астрономия.рф>

9. Образовательная платформа ЭБС «Юрайт»