

Приложение 3
к основной профессиональной образовательной
программе по специальности среднего
профессионального образования 15.02.10
Мехатроника и мобильная робототехника (по
отраслям) утвержденной Ученым советом
Университета протокол № 4 от «01» июня 2022г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет науки и технологий имени
академика М. Ф. Решетнева»

АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ОУП.05 АСТРОНОМИЯ

Для специальности:
15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

Форма обучения: очная

Год набора – 2022

Красноярск 2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочую программу составил(и):

Макарова А.С., преподаватель АК СибГУ им. М.Ф. Решетнева

Табаченко И.К., преподаватель АК СибГУ им. М.Ф. Решетнева

Юдина Т.А., преподаватель АК СибГУ им. М.Ф. Решетнева

Рабочая программа обсуждена на заседании цикловой комиссии Математических и общих естественнонаучных дисциплин

«11» 05 20 22

Протокол № 9

Председатель ЦК



В.В. Фадеева

Рабочая программа согласована с цикловой комиссией Общепрофессиональных дисциплин и УГС
15.00.00

«11» 05 20 22

Протокол № 9

Председатель цикловой комиссии



Н.В. Кононова

Одобрено методическим советом АК СибГУ им М.Ф.Решетнева

«18» 05 20 22

Протокол № 4/2

Председатель методической комиссии



М.А. Шувалова

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы учебного предмета
2. Структура и содержание учебного предмета
3. Условия реализации рабочей программы учебного предмета
4. Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета

Рабочая программа учебного предмета разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС СОО) для специальности среднего профессионального образования 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) и примерной основной образовательной программы среднего общего образования.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА АСТРОНОМИЯ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебного предмета является частью основной профессиональной образовательной программы разработанной в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) и ФГОС СОО.

1.2. Место учебного предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы: общеобразовательная подготовка, базовый уровень подготовки.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения учебного предмета:

Цель учебного предмета «Астрономия» заключается в формировании представлений о современной естественнонаучной картине мира, о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.

Личностные результаты освоения учебного предмета отражают:

ЛР.04	формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
ЛР.05	формирование основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
ЛР.07	формирование навыков сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
ЛР.08	нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
ЛР.09	готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
ЛР.13	осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
ЛР.14	формирование экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

Метапредметные результаты освоения учебного предмета отражают:

МР.03	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
МР.04	готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
МР.09	владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых

	действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.
--	---

Предметные результаты освоения учебного предмета отражают:

ПР.01	формирование представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;
ПР.02	понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;
ПР.03	владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;
ПР.04	формирование представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;
ПР.05	осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области.

В результате освоения учебного предмета обучающийся научиться:

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; отличать гипотезы от научных теорий;
- приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;
- использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;
- выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
- решать задачи на применение изученных астрономических законов;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах.

В результате освоения учебного предмета обучающийся должен знать:

- смысл понятий: астрология, астрономия, астрофизика, возмущения, Вселенная, Галактика, космогония, космология, космонавтика, космос, Метагалактика, Млечный Путь, созвездия, эволюция, эклиптика;
- смысл и определения физических величин: астрономическая единица, параллакс, парсек, период, звездная величина, светимость, световой год;
- основные точки и линии небесной сферы, структуру Солнечной системы, структуру Галактики и Метагалактик и, строение планет и звезд, их характеристики;
- вклад ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие астрономии и смысл работ и формулировку законов: Аристотеля, Птолемея, Галилея, Коперника, Бруно, Ломоносова, Гершеля, Браге, Кеплера, Ньютона, Леверье, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве, Герцшпрунга-Рассела, Амбарцумяна, Барнарда, Хаббла, Доплера, Фридмана, Эйнштейна.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы:	39
в том числе практическая подготовка	20
Самостоятельная работа	-
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	39
в том числе:	
теоретическое обучение	35
практические занятия	4

лабораторные занятия	-
курсовое проектирование	-
консультации	-
Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета в 1-2 семестрах	

2.2. Тематический план и содержание учебного предмета Астрономия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа/проект (согласно учебного плана)	Объем в часах	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1	ВВЕДЕНИЕ	8	
	Предмет астрономии. Звездное небо. Изменение вида звездного неба в течение суток.	2	1,2,3
	Изменение вида звездного неба в течение года. (в форме практической подготовки)	2	
	Способы определения географической широты. Основы измерения времени. (в форме практической подготовки)	2	
	Практическое занятие №1 «Работа с картой звездного неба» (в форме практической подготовки)	2	3
Раздел 2	СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ	6	
	Видимое движение планет. Развитие представлений о Солнечной системе. (в форме практической подготовки)	2	1,2,3
	Законы Кеплера - законы движения небесных тел, обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера. (в форме практической подготовки)	2	
	Определение расстояний до тел Солнечной системы и размеров небесных тел. (в форме практической подготовки)	2	
Раздел 3	ФИЗИЧЕСКАЯ ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ	10	
	Система "Земля - Луна". Природа Луны. (в форме практической подготовки)	2	1,2,3
	Планеты земной группы.	2	
	Планеты-гиганты.	2	
	Малые тела Солнечной системы: астероиды и метеориты; кометы и метеоры.	2	
	Практическое занятие №2 «Сравнительный анализ физических характеристик тел Солнечной системы» (в форме практической подготовки)	2	3
Раздел 4	СОЛНЦЕ И ЗВЕЗДЫ	10	
	Общие сведения о Солнце. Строение атмосферы Солнца	2	1,2,3
	Источники энергии и внутреннее строение Солнца. Солнце и жизнь Земли.	2	
	Расстояние до звезд. Пространственные скорости звезд. (в форме практической подготовки)	2	
	Физическая природа звезд. Связь между физическими характеристиками звезд. (в форме практической подготовки)	2	
	Двойные звезды. Физические переменные, новые и сверхновые звезды.	2	
Раздел 5	СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ	5	
	Наша Галактика. Другие галактики. Метагалактика.	2	1,2,3

	Происхождение и эволюция звезд. Происхождение планет. Жизнь и разум во Вселенной.	2 1	
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		
Всего		39	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебного предмета предусмотрены следующие специальные помещения:

Учебный кабинет с автоматизированными рабочими местами «Физики»

Оборудование учебного кабинета и технические средства обучения: рабочее место преподавателя; рабочие места для обучающихся (столы и стулья); доска; информационные стенды; комплект раздаточных материалов; комплект учебно-методической документации; телевизор; DVD-плеер; принтер; персональный компьютер; проектор; экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Windows 8.1 (Соглашение Open Value Subscription для решений Education Solutions, номер соглашения: V1159641)

7-zip (Публичная лицензия GNU LGPL v.2.1)

Dr.web (Договор №116/676-20 от 17.08.2020)

Adobe Acrobat Reader (Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0)

LibreOffice (Лицензия GNU LGPLv3)

Mozilla Firefox (Mozilla Public License v.2_)

VLC media player (Публичная лицензия LGPL v.2+)

Google Chrome (Google Term of Service)

Лаборатория «Физики»

Оборудование учебного кабинета и технические средства обучения: рабочее место преподавателя; рабочие места для обучающихся, информационные стенды; комплект раздаточных материалов; комплект учебно-методической документации; персональный компьютер; амперметр лабораторный, барометр-анероид демонстрационный, весы рычажные с разновесами, вольтметры лабораторные, волосяной гигрометр, выпрямители переменного тока, гальванометр, гигрометры психрометрические, генератор с ручным приводом, дифракционные решетки, динамометры лабораторные, желоба лабораторные, капиллярные трубки, ключи электрические, конденсатор переменной емкости демонстрационный, катушки магнитные на ферромагнитных сердечниках, лампочки электрические на подставке, манометры демонстрационные, модель двигателя внутреннего сгорания демонстрационная, набор кристаллических решеток, конденсаторы лабораторные на подставке, набор тел из металла, пластмассы, дерева и др.. набор металлических шариков, наборы соединительных проводов, набор для изучения явления электромагнитной индукции. набор стеклянных пластинок, осциллограф демонстрационный, поляроид демонстрационный, призмы прямого зрения. реостаты лабораторные, спектрометры, трансформатор демонстрационный, химическая посуда, шнур резиновый, штативы физические с лапкой, штангенциркули с электронным табло, электрофорная машина.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Windows 8.1 (Соглашение Open Value Subscription для решений Education Solutions, номер соглашения: V1159641)

7-zip (Публичная лицензия GNU LGPL v.2.1)

Dr.web (Договор №116/676-20 от 17.08.2020)

Adobe Acrobat Reader (Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0)

LibreOffice (Лицензия GNU LGPLv3)

Mozilla Firefox (Mozilla Public License v.2_)

VLC media player (Публичная лицензия LGPL v.2+)

Google Chrome (Google Term of Service)

Библиотека читальный зал с выходом в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационную образовательную среду образовательной организации

Оборудование учебного кабинета и технические средства обучения: рабочие места для обучающихся; книгохранилище; доска; экран; проектор; персональный компьютер.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Windows 8.1 (Соглашение Open Value Subscription для решений Education Solutions, номер соглашения: V1159641)

7-zip (Публичная лицензия GNU LGPL v.2.1)

Dr.web (Договор №116/676-20 от 17.08.2020)

Adobe Acrobat Reader (Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0)

LibreOffice (Лицензия GNU LGPLv3)

Mozilla Firefox (Mozilla Public License v.2.)

VLC media player (Публичная лицензия LGPL v.2+)

Google Chrome (Google Term of Service)

КонсультантПлюс: справочная правовая система. – Москва : Консультант Плюс, 1992– . – Режим доступа: локальная сеть вуза. – Обновляется ежеквартально – Текст : электронный. (Договор №20151605201 от 01.01.2017)

Кабинет для индивидуальных занятий - рабочее место преподавателя; рабочие места для обучающихся (столы и стулья); доска; персональный компьютер, экран, проектор, информационные стенды, комплект раздаточных материалов.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Windows 8.1 (Соглашение Open Value Subscription для решений Education Solutions, номер соглашения: V1159641)

7-zip (Публичная лицензия GNU LGPL v.2.1)

Dr.web (Договор №116/676-20 от 17.08.2020)

Adobe Acrobat Reader (Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0)

LibreOffice (Лицензия GNU LGPLv3)

Mozilla Firefox (Mozilla Public License v.2.)

VLC media player (Публичная лицензия LGPL v.2+)

Google Chrome (Google Term of Service)

КонсультантПлюс: справочная правовая система. – Москва : Консультант Плюс, 1992– . – Режим доступа: локальная сеть вуза. – Обновляется ежеквартально – Текст : электронный. (Договор №20151605201 от 01.01.2017)

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе

3.2.1. Основные источники:

1. Воронцов-Вельяминов, Б. А. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : учебник / Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. – 6-е изд., испр. – Москва : Дрофа, 2019. – 240 с. - ISBN 978-5-358-214 47-7. - Текст : непосредственный.

1.2.2. Дополнительные источники:

1. Язев, С. А. Астрономия. Солнечная система : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. А. Язев ; под научной редакцией В. Г. Сурдина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 336 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08245-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455329> (дата обращения: 28.10.2021).

2. Перельман, Я. И. Занимательная астрономия / Я. И. Перельман. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 182 с. — (Открытая наука). — ISBN 978-5-534-07253-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472114> (дата обращения: 28.10.2021).

3. Бредихин, Ф. А. О хвостах комет / Ф. А. Бредихин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 239 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-04106-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453842> (дата обращения: 28.10.2021).

3.2.3. Иные ресурсы

1. <http://www.astronet.ru>;

2. <http://www.izmiran.ru>;

3. <http://www.sai.msu.su/EAAS>;

4. <http://www.myastronomy.ru;>
5. <http://www.krugosvet.ru;>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Код ЛР, МР, ПР	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:			
ЛР.05, ЛР.13, МР.03	У.1 описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли;	Описаны и даны верные объяснения движению небесных тел и ИС Земли в соответствии с законами механики.	Текущий контроль: Оценка результатов выполнения тестирования; результатов проверочных работ, практических занятий
ЛР.05, ЛР.13, МР.03	У.2 отличать гипотезы от научных теорий;	Перечислены правильно все отличия научной теории от гипотезы.	
ЛР.04, ЛР.08, ЛР.13, ЛР.14, МР.03, МР.04, МР.09	У.3 приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах	Верно приведены примеры практического использования знаний о небесных телах и их системах	В форме практической подготовки: практические занятия, теоретический материал (лекции)
МР.03, МР.04	У.4 использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;	Для нахождения координат светила правильно и точно использована карта звёздного неба	
МР.03, МР.04	У.5 выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;	Результаты расчетов и измерений правильно указаны в единицах Международной системы;	Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет
ЛР.09, ЛР.07, МР.03 МР.04	У.6 решать задачи на применение изученных астрономических законов;	Выбран правильно необходимый теоретический материал для решения задач, установлена зависимость величин друг от друга на основе графика, таблицы, формулы; точно построен график зависимости величин друг от друга; искомая величина определена правильно	

ЛР.05, ЛР.08, ЛР.13, МР.04	У.7 осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах.	Представленная информация, содержащаяся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях точно соответствует поставленной задаче.
Знать:		
ПР.01, ПР.02, ПР.03, ПР.04, ПР.05	3.1 смысл понятий: астрология, астрономия, астрофизика, возмущения, Вселенная, Галактика, космогония, космология, космонавтика, космос, Метагалактика, Млечный Путь, созвездия, эволюция, эклиптика;	Описание понятий дано точно и полно в соответствии с диалектическим методом научного познания; правильно перечислены различия между гипотезой, теорией и законом, между планетой и звездой, между галактикой и Вселенной.
МР.03, МР.04, ПР.01, ПР.02, ПР.03, ПР.04	3.2 смысл и определения физических величин: астрономическая единица, параллакс, парсек, период, звездная величина, светимость, световой год;	Физическим величинам даны точные определения, верно названы единицы измерения величин, правильно перечислены зависимости указанной величины от других величин, входящих в формулу. Основные точки и линии небесной сферы показаны точно.
ПР.01, ПР.02, ПР.03, ПР.04, ПР.05	3.3 основные точки и линии небесной сферы, структуру Солнечной системы, структуру Галактики и Метагалактики, строение планет и звезд, характеристики звезд;	Даны точные описания структуры Солнечной системы, Галактики, Метагалактики. Перечислены все характеристики звезд, описана их классификация по массе, светимости, температуре. Дано точное различие в строении планет земной группы и планет-гигантов.
ЛР.04, ЛР.07, ЛР.13,	3.4 вклад ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие астрономии.	Названные фамилии ученых соответствуют имеющимся правилам,

МР.04, ПР.05	- смысл работ и формулировку законов: Аристотеля, Птолемея, Галилея, Коперника, Бруно, Ломоносова, Гершеля, Браге, Кеплера, Ньютона, Леверье, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве, Герцшпрунга-Рассела, Амбарцумяна, Барнарда, Хаббла, Доплера, Фридмана, Эйнштейна.	законам, теориям, открытиям.
-----------------	---	------------------------------

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева»
АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

**Фонд оценочных средств текущего контроля и
промежуточной аттестации по учебному предмету**

ОУП.05 АСТРОНОМИЯ

основной профессиональной образовательной программы
по специальности среднего профессионального образования

Для специальности:

15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

Красноярск 2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчик:

Макарова А.С., преподаватель АК СибГУ им. М.Ф. Решетнева
Табаченко И.К., преподаватель АК СибГУ им. М.Ф. Решетнева
Юдина Т.А., преподаватель АК СибГУ им. М.Ф. Решетнева

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Общепрофессиональных дисциплин и УГС
15.00.00

«11» 05 2022

Председатель цикловой комиссии



Протокол № 9

Н.В. Кононова

Согласовано:

с методической службой колледжа

Методист



М.В. Позновская

Одобрено методическим советом АК СибГУ им. М.Ф. Решетнева

«18» 05 2022

Председатель методической комиссии



Протокол № 4/2

М.А. Шувалова

1.Паспорт фонда оценочных средств по учебному предмету

1.1. Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для контроля оценки результатов освоения учебного предмета Астрономия.

Код ЛР, МР, ПР	Результаты освоения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результата и их критерии	Тип задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ЛР.05, ЛР.13, МР.03	У.1 описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; отличать гипотезы от научных теорий;	Показатель: Описание и объяснение движения небесных тел и ИС Земли Отличие гипотезы от научных теорий. Применение физической теории для объяснения известных явлений природы и научных фактов. Критерий: Описаны и даны верные объяснения движению небесных тел и ИС Земли в соответствии с законами механики. Перечислены все отличия научной теории от гипотезы. На основе физической теории правильно дано объяснение известным явлениям природы и научным фактам.	Т ПР ПЗ	Оценка • результатов выполнения тестирования; • результатов проверочных работ; • практически х занятий	Дифференциро ванный зачет
ЛР.04, ЛР.08,	У.2 приводить примеры практического	Показатель: Показ практического	Т ПР	Оценка • результатов	

ЛР.13, ЛР.14, МР.03, МР.04, МР.09	использования астрономических знаний о небесных телах и их системах	использования астрономических знаний о небесных телах и их системах. Поиск необходимой информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях. Критерий: Представленная информация, содержащаяся в сообщениях СМИ, Интернете, научно- популярных статьях соответствует поставленной задаче.	ПЗ	выполнения тестирования; • результатов проверочных работ; • практиче- ских занятий	
МР.03, МР.04 ЛР.09, ЛР.07, МР.03, МР.04 ЛР.05, ЛР.08, ЛР.13, МР.04	У.3 использовать карту звездного неба для нахождения координат светила; У4 выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы; У5 решать задачи на применение изученных астрономических законов; У6 осуществлять самостоятельный поиск информации естественно- научного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах.	Показатель: Выбор необходимой теоретической информации для решения задач, выяснение зависимости величин друг от друга на основе графика, таблицы, формулы; построение графика зависимости величин друг от друга; вычисление искомой величины. Критерий: Выбран необходимый теоретический материал для решения задач, установлена зависимость величин друг от друга на основе графика, таблицы, формулы; точно построен график зависимости величин друг от друга; искомая величина определена правильно.	Т ПР ПЗ	Оценка • результатов тестирования; • результатов проверочных работ; • практиче- ских занятий	Дифференциро- ванный зачет
ПР.01, ПР.02,	З1 смысл понятий: астрология, астрономия,	Показатель: Объяснение понятий: астрология,	Т ПР	Оценка • результатов	

ПР.03, ПР.04, ПР.05	астрофизика, возмущения, Вселенная, Галактика, космогония, космология, космонавтика, космос, Метагалактика, Млечный Путь, созвездия, эволюция, эклиптика;	астрономия, астрофизика, возмущения, Вселенная, Галактика, космогония, космология, космонавтика, космос, Метагалактика, Млечный Путь, созвездия, эволюция, эклиптика; Критерий: Описание понятий дано точно и полно в соответствии с диалектическим методом научного познания; правильно перечислены различия между гипотезой, теорией и законом, между планетой и звездой, между галактикой и Вселенной.		тестирования; • результатов проверочных работ;	
МР.03, МР.04, ПР.01, ПР.02, ПР.03, ПР.04	3.2 смысл и определения физических величин: астрономическая единица, параллакс, парсек, период, звездная величина, светимость, световой год;	Показатель: Воспроизведение определений физических величин, их размерностей, запись формул. Критерий: Физическим величинам даны точные определения, верно названы единицы измерения величин, правильно перечислены зависимости указанной величины от других величин, входящих в формулу.	Т ПР	Оценка • результатов тестирования; • результатов проверочных работ;	Дифференциро ванный зачет
ПР.01, ПР.02, ПР.03, ПР.04, ПР.05	3.3 основные точки и линии небесной сферы, структуру Солнечной системы, структуру Галактики и Метагалактики, строение	Показатель: Указание основных точек и линий небесной сферы. Описания структуры Солнечной системы, Галактики, Метагалактики. Перечисление характеристик звезд, описание их	Т ПР	Оценка • результатов тестирования; • результатов проверочных работ;	

	планет и звезд, характеристики звезд;	классификации. Различие в строении планет земной группы и планет-гигантов. Критерий: Основные точки и линии небесной сферы показаны точно. Даны точные описания структуры Солнечной системы, Галактики, Метагалактики. Перечислены все характеристики звезд, описана их классификация по массе, светимости, температуре. Дано точное различие в строении планет земной группы и планет-гигантов.			
ЛР.04, ЛР.07, ЛР.13, МР.04, ПР.05	3.4 вклад ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие астрономии. - смысл работ и формулировку законов: Аристотеля, Птолемея, Галилея, Коперника, Бруно, Ломоносова, Гершеля, Браге, Кеплера, Ньютона, Леверье, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве, Герцшпрунга-Рассела, Амбарцумяна, Барнарда, Хаббла, Доплера, Фридмана, Эйнштейна.	Показатель: Название фамилий ученых в связи с различными правилами, законами, теориями, открытиями. Критерий: Названные фамилии ученых соответствуют имеющимся правилам, законам, теориям, открытиям.	Т ПР	Оценка • результатов тестирования; • результатов проверочных работ;	Дифференцированный зачет

2. Формы аттестации

2.1. Текущий контроль

2.1.1. Практические занятия (в форме практической подготовки)

Перечень тем практических занятий:

1. Практическое занятие №1 «Работа с картой звездного неба»
2. Практическое занятие №2 «Сравнительный анализ физических характеристик тел Солнечной системы»

Оценивание занятий проходит по следующим критериям:

- Оценка «5» ставится, если работа выполнена верно, оформлена аккуратно; сделан полный вывод, сформулированный на основе цели и итогов эксперимента, наблюдений, работы с картой и справочной литературой; правильно даны ответы на контрольные вопросы.
- Оценка «4» ставится, если выполнены все вышеупомянутые пункты, но в отчете допускались недочеты, а так же 1-2 негрубые ошибки.
- Оценка «3» ставится, если результаты удовлетворительные, вывод не полный; при выполнении контрольных вопросов допущено много ошибок; оформление небрежное, не соответствующее правилам; а так же в случае сдачи работы без защиты, позже назначенного срока.
- Оценка «2» ставится, если исследования или расчеты по ним не удовлетворительные; отсутствует вывод; нет ответов на контрольные вопросы или в них допущено много грубых ошибок; оформление небрежное, несоответствующее требованиям.

2.1.2. Проверочные работы

Вопросы для проверочной работы в форме диктанта по теме «Основные точки и линии небесной сферы. Небесные координаты»

Воспроизводить определения терминов и понятий и уметь указывать на небесной сфере:

1. -математический горизонт,
2. -полуденная линия,
3. -небесный меридиан,
4. -небесный экватор,
5. -эклиптика,
6. -зенит,
7. -полюс мира,
8. -ось мира,
9. -точки равноденствий и солнцестояний;
10. - строить экваториальные и горизонтальную системы небесных координат;

**Проверочная работа по теме
«Созвездия. Звёздные карты. Небесные координаты»**

Вариант 1

1. Определите по звёздной карте экваториальные координаты следующих звёзд: 1) α Весов; 2) β Лиры.
2. Почему Полярная звезда почти не меняет своего положения относительно горизонта?

Вариант 2

1. Найдите на звёздной карте и назовите объекты, имеющие координаты: 1) $\alpha = 15$ ч 12 мин, $\delta = -9^\circ$, 2) $\alpha = 3$ ч 40 мин, $\delta = 48^\circ$.
2. В каких точках небесный экватор пересекается с линией горизонта?

Вариант 3

1. Определите по звёздной карте экваториальные координаты следующих звёзд: 1) α Большой Медведицы; 2) γ Ориона.

2. Как располагается ось мира относительно земной оси и относительно плоскости небесного меридиана?

Вариант 4

1. В каком созвездии находится Луна, если её координаты $\alpha = 20$ ч 30 мин, $\delta = -20^\circ$?

2. В каких точках небесный меридиан пересекается с горизонтом?

Вариант 5

1. Определите по звёздной карте экваториальные координаты следующих звёзд: 1) α Персея; 2) β Кита.

2. Чему равна высота точки зенита над горизонтом?

Вариант 6

1. Определите по звёздной карте созвездие, в котором находится галактика М 31, координаты которой $\alpha = 0$ ч 40 мин, $\delta = 41^\circ$.

2. Как проходит плоскость горизонта относительно поверхности земного шара?

Ответы:

Вариант 1

1. 1) $\alpha = 14$ ч 45 мин, $\delta = 15^\circ 30'$; 2) $\alpha = 18$ ч 45 мин, $\delta = 33^\circ$.

2. Потому что она находится вблизи полюса мира.

Вариант 2

1. 1) β Весов; 2) δ Персея.

2. В точках востока и запада.

Вариант 3

1. 1) $\alpha = 11$ ч, $\delta = 62^\circ$; 2) $\alpha = 5$ ч 20 мин, $\delta = 6^\circ$.

2. Ось мира параллельна оси вращения Земли и лежит в плоскости небесного меридиана.

Вариант 4

1. В созвездии Козерога.

2. В точках севера и юга.

Вариант 5

1. 1) $\alpha = 3$ ч 15 мин, $\delta = 50^\circ$; 2) $\alpha = 0$ ч 40 мин, $\delta = -19^\circ 30'$.

2. 90° .

Вариант 6

1. Галактика М 31 (туманность Андромеды) находится в созвездии Андромеды.

2. Плоскость горизонта касается поверхности земного шара в точке наблюдения, т.е. перпендикулярно радиусу Земли

**Проверочная работа по теме
«Законы Кеплера – законы движения небесных тел».**

Вариант I:

1. Ближайшую к Солнцу точку орбиты называют...

А) Афелием;

Б) Перигелием;

В) Эксцентриситетом.

2. Ближайшая к Земле точка орбиты Луны или какого-нибудь искусственного спутника Земли называется...

А) Перигелием;

Б) Апогеем;

В) Перигеем.

3. Объясните с помощью закона Ньютона, почему спутники удерживаются на орбитах около своих планет.

А) На своей орбите около планеты спутник удерживается вследствие сложения двух движений – прямолинейного движения по инерции и движения к планете, вызываемого ее притяжением.

Б) На своей орбите около планеты спутник удерживается вследствие прямолинейного движения по инерции.

- В) На своей орбите около планеты спутник удерживается вследствие движения к планете, вызываемого ее притяжением.
4. Приведите два факта, которые подтверждают аккреционную (аккреция – конденсация вещества) теорию образования Солнечной системы.
- А) Все планеты обращаются вокруг Солнца в одном и том же направлении. Орбиты всех планет лежат почти в плоскости эклиптики.
- Б) Планеты гиганты обращаются вокруг Солнца в одном направлении, а планеты земной группы – в другом направлении.
- В) Часть планеты Солнечной системы обращаются вокруг Солнца с запада на восток, а другая часть – наоборот. Орбиты всех планет лежат почти в плоскости эклиптики.
5. Как меняется значение скорости движения планеты при ее перемещении от перигелия к афелию?
- А) Уменьшается согласно второму закону Кеплера: в перигелии она минимальна, а в афелии максимальна.
- Б) Увеличивается согласно второму закону Кеплера: в перигелии она максимальна, а в афелии минимальна.
- В) Уменьшается согласно второму закону Кеплера: в перигелии она максимальна, а в афелии минимальна.
6. Почему движение планет происходит не в точности по законам Кеплера?
- А) В Солнечной системе не одна планета, а много, и каждая из них испытывает со стороны других возмущения.
- Б) В Солнечной системе не одна планета, а много, и каждая из них движется петлеобразно.
- В) В Солнечной системе не одна планета, а много, и каждая из них практически имеет несколько спутников.
7. Как зависят периоды обращения спутников от массы планет?
- А) Чем меньше масса, тем меньше периоды спутников.
- Б) Чем больше масса, тем больше периоды спутников.
- В) Чем больше масса, тем меньше периоды спутников.
8. Как далеко от Солнца находится планета, если ее орбитальный период составляет 8 лет?
- А) 3 а.е.
- Б) 2 а.е.
- В) 4 а.е.
9. Большая полуось орбиты Марса 1,5 а.е. Чему равен звездный период его обращения вокруг Солнца?
- А) 29, 3 лет
- Б) 18,65 года.
- В) 1,86 года.
10. Когда Земля (4 января) находится в перигелии, Солнце движется по небу с угловой скоростью 61' в сутки, а 4 июля, когда Земля в афелии, – 57' в сутки. Определите эксцентриситет земной орбиты.

Вариант II:

1. Наиболее удаленную к Солнцу точку называют...
- А) Афелием;
- Б) Перигелием;
- В) Эксцентриситетом.
2. Наиболее удаленная к Земле точка орбиты Луны или какого-нибудь искусственного спутника Земли называется...
- А) Перигелием;
- Б) Апогеем;
- В) Перигеем.
3. Что удерживает планеты на их орбитах вокруг Солнца?
- А) На орбитах вокруг Солнца планета удерживается вследствие сложения двух движений – прямолинейного движения по инерции и движения к планете, вызываемого ее притяжением.

Б) На орбитах вокруг Солнца планета удерживается вследствие сложения прямолинейного движения по инерции и движения по направлению к Солнцу под действием силы солнечного притяжения.

В) На своей орбите около Солнца планета удерживается вследствие прямолинейного движения по инерции.

4. Как меняется значение скорости движения планеты при ее перемещении от афелия к перигелию?

А) В афелии скорость планеты максимальная, затем она возрастает и в перигелии становится минимальной.

Б) В афелии скорость планеты минимальная, затем она возрастает и в перигелии становится максимальной.

В) В афелии скорость планеты минимальная, затем она возрастает и в перигелии становится равной нулю.

5. Как происходит видимое движение планет?

А) Планеты перемещаются петлеобразно.

Б) Планеты перемещаются по окружности.

В) Планеты перемещаются по эллипсу.

6. В чем состояло уточнение Ньютоном третьего закона Кеплера?

А) Во введении в формулу третьего закона Кеплера множителя, учитывающего суммарную массу Солнца и планеты.

Б) Во введении в формулу второго закона Кеплера множителя, учитывающего суммарную массу Солнца и планеты.

В) Во введении в формулу первого закона Кеплера множителя, учитывающего суммарную массу Солнца и планеты.

7. При каких условиях движение небесных тел будет происходить в точности по законам Кеплера?

А) Если в Солнечной системе одна планета.

Б) Если в Солнечной системе не одна планета, а много, и каждая из них испытывает со стороны других возмущения.

В) В случае, если существуют лишь два взаимно притягивающихся тела.

8. Большая полуось орбиты Юпитера 5 а.е. Каков звездный период его обращения вокруг Солнца?

А) 11,5 года

Б) 29, 3 лет

В) 1, 86 лет

9. Звездный период обращения Юпитера вокруг Солнца составляет 12 лет. Каково среднее расстояние Юпитера до Солнца?

А) 5 а.е.

Б) 12,6 а.е.

В) 0,6 а.е.

10. Комета Галлея имеет эксцентриситет $e=0,967$ и период обращения 76 лет. Определите большую полуось орбиты, перигельное и афельное расстояния кометы. Где расположен афелий кометы?

Ответы:

Вариант I: 1- Б; 2 – В; 3 – А; 4 – А; 5 – В; 6 – А; 7 – В; 8 - В; 9 - В;

Вариант II: 1- А; 2 – Б; 3 – Б; 4 – Б; 5 – А; 6 – А; 7 – В; 8 – А; 9 - А;

Вариант I:

Решение задачи №8: Согласно третьему закону Кеплера, $a^3=T^2$, где a - расстояние планеты от Солнца, T – орбитальный период планеты в годах находится из наблюдений.

$a^3=T^2$, $a^3=8^2 = 64$, значит, $a = \sqrt[3]{64} = 4$ а.е.

Решение задачи №9: Согласно третьему закону Кеплера, $a^3=T^2$, где a - расстояние планеты от Солнца, T – орбитальный период планеты в годах находится из наблюдений.

$T = T = \sqrt{1,5^3}$ года = 1, 86 года.

Решение задачи №10: Пусть в перигелии $V_p = 61'$ в сутки, в афелии $V_a = 57'$ в сутки; по третьему закону Кеплера и с учетом угловой скорости в афелии и перигелии имеем $V_a^2 = G \cdot M \cdot (1 + e) / a \cdot (1 - e)$; $V_p^2 = G \cdot M \cdot (1 - e) / a \cdot (1 + e)$; $V_a / V_p = (1 - e) / (1 + e)$; определим перигельное $q = a(1 - e)$; афельное $Q = a(1 + e)$; отсюда эксцентриситет земной орбиты $e = V_p - V_a / V_p + V_a = 61 - 57 / 61 + 57 = 0,0338$.

Вариант II:

Решение задачи №8: Согласно третьему закону Кеплера, $a^3 = T^2$, где a - расстояние планеты от Солнца, T – орбитальный период планеты в годах находится из наблюдений.

$a^3 = T^2$, значит, $T = \sqrt[3]{1,5^3}$ года = 1, 86 года.

Решение задачи №9: Если принять расстояние Земли от Солнца и период обращения за 1, то по третьему закону Кеплера $a = \sqrt[3]{12^2} = 5$ а.е.

Решение задачи №10: Используя третий закон Кеплера значение большой полуоси Земной орбиты, определяем перигельное q и афельное Q расстояния; где a для Земли 1а.е., T_z земли 1 год, $T_g = 76$ лет.

$T^2 / T_z^2 = a^3 / a_z^3$; $a = \sqrt[3]{5776 / 1} = 17,942$ а.е.

$q = a(1 - e) = 17,942(1 - 0,967) = 0,592$ а.е.

$Q = a(1 + e) = 17,942(1 + 0,967) = 35,292$ а.е.

Проверочная работа по теме «Определение расстояний до тел Солнечной системы»

Вариант 1.

Известны параллаксы пяти ближайших звезд. Определите расстояние до этих звезд в парсеках и световых годах. Занесите в таблицу.

Звезда	Параллакс	Расстояние до звезды, пк	Расстояние до звезды, св. лет
Проксима Центавра	0,768''		
α Центавра А	0,754''		
α Центавра В	0,754''		
Звезда Барнарда	0,546''		
α Большого Пса(Сириус)	0,379''		

Вариант 2

Известны параллаксы пяти ближайших звезд. Определите расстояние до этих звезд в парсеках и световых годах. Занесите в таблицу.

Звезда	Параллакс	Расстояние до звезды, пк	Расстояние до звезды, св. лет
α Большого Пса (Сириус)	0,379''		
α Малого Пса (Процион)	0,285''		
α Лиры (Вега)	0,130''		
α Волопаса (Арктур)	0,0888''		
α Возничего (Капелла)	0,0762''		

Проверочная работа по теме «Система Земля-Луна» 1 вариант

1. Установите соответствие:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> a. Клавдий Птолемей b. Николай Коперник c. Иоганн Кеплер d. Галилео Галилей | <ul style="list-style-type: none"> 1) подтвердил учение Коперника своими телескопическими открытиями; 2) открыл законы движения планет; 3) разработал гелиоцентрическую теорию строения Солнечной системы; 4) обобщил взгляды древнегреческих ученых о строении Солнечной системы в виде геоцентрической системы. |
|--|---|
2. Если в процессе движения вокруг Земли Луна оказывается на небе против Солнца, то
- a. Мы видим Луну в виде узкого серпа;
 - b. Мы видим на небе полный диск Луны;
 - c. Мы совсем не видим Луну.
3. Если серп Луны обращен выпуклостью вправо, то
- a. Луна растёт («молодая»);
 - b. Луна убывает («старая»).
4. Установите соответствие:
- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> a. Лунные моря b. Лунные цирки и кратеры представляют собой c. Светлые части на диске луны – это d. В некоторых местах лунные горы образуют | <ul style="list-style-type: none"> 1) Гористые области на поверхности Луны 2) Низменные области на поверхности 3) Кольцевые горы 4) Горные цепи 5) Светлые лучи 6) Лунные моря |
|--|--|
5. Благодаря малой силе тяжести на Луне мала параболическая скорость, поэтому
- a. На Луне довольно плотная атмосфера;
 - b. Около Луны нет атмосферы и водяных паров.
6. На Луне
- a. Сохраняется постоянная температура днем и ночью;
 - b. Большие колебания дневных и ночных температур.
7. Выберите общие сведения, касающиеся планеты Земля:
- a. диаметр равен 3476 км
 - b. масса составляет $6 \cdot 10^{24}$ кг
 - c. период обращения по орбите 27,3 суток
 - d. период обращения по орбите 365,25 суток
 - e. скорость движения по орбите 30 км/сек
8. Взаимное гравитационное влияние Земли и Луны выражается:
- a. в наличии приливных сил
 - b. в том, что Луна обращена к Земле одной стороной

**Проверочная работа по теме
«Система Земля-Луна»
2 вариант .**

1. Установите соответствие:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> a. Галилео Галилей b. Николай Коперник c. Клавдий Птолемей d. Иоганн Кеплер | <ul style="list-style-type: none"> 1) подтвердил учение Коперника своими телескопическими открытиями; 2) открыл законы движения планет; 3) разработал гелиоцентрическую теорию строения Солнечной системы; 4) обобщил взгляды древнегреческих ученых о строении Солнечной системы в виде геоцентрической системы. |
|--|---|

2. Если в процессе движения вокруг Земли Луна оказывается в той стороне, в которой находится Солнце, то ее фаза в это время называется
- a. Новолунием;

- b. Первой четвертью;
 c. Полнолунием;
 d. Последней четвертью.
3. Если серп Луны обращен выпуклостью влево, то
 a. Луна растёт («молодая»);
 b. Луна убывает («старая»).
4. Установите соответствие:
- | | |
|--|--------------------|
| a. Наиболее заметными деталями лунной поверхности являются | 1) Светлые лучи |
| b. Самыми многочисленными образованиями на Луне являются | 2) Реголит |
| c. Лунный грунт | 3) Моря |
| d. Граница освещенной и теневой сторон Луны | 4) Цирки и кратеры |
| | 5) Горные цепи |
| | 6) Терминатор |
5. Поверхность Луны...
 a. Ничем не защищена от солнечного излучения, космических лучей, метеорных потоков;
 b. Надежно защищена от космических воздействий подобно земной поверхности.
6. Как показали исследования на Луне...
 a. Сильные различия в температуре днем и ночью под поверхностью Луны на небольшой глубине;
 b. Уже на небольшой глубине под поверхностью Луны сохраняется постоянная температура.
7. Выберите общие сведения, касающиеся Луны:
 a. диаметр равен 3476 км
 b. масса составляет $6 \cdot 10^{24}$ кг
 c. период обращения по орбите 27,3 суток
 d. период обращения по орбите 365,25 суток
 e. скорость движения по орбите 30 км/сек
8. Взаимное гравитационное влияние Земли и Луны выражается:
 a. в том, что на Луне нет атмосферы
 b. в характере поверхности Луны

Ответы:

	1	2	3	4	5	6	7	8
1 вариант	a4, b3, c2, d1	b	a	a2, b3, c1, d4	b	b	abde	a
2 вариант	a1, b3, c4, d2	a	b	a3, b4, c2, d6	a	b	c	a

Критерии оценивания:

Оценивание работ проходит по следующим критериям:

- Оценка «5» ставится, если работа выполнена на 90%
- Оценка «4» ставится, если работа выполнена на 80%
- Оценка «3» ставится, если работа выполнена на 70%
- Оценка «2» ставится, если работа выполнена менее, чем на 50%

2.1.3. Тестирование

«Планеты земной группы»

Вариант 1

Часть А. выберите один правильный ответ.

1. В состав Солнечной системы входит:
- A. 8 планет
 Б. 6 планет
 B. 10 планет

- Г. 4 планеты
2. К планетам земной группы относят:
- А. Юпитер
 - Б. Марс
 - В. Плутон
 - Г. Нептун
3. К планетам земной группы не относят:
- А. Венеру
 - Б. Марс
 - В. Сатурн
 - Г. Меркурий
4. Планеты земной группы относительно Солнца располагаются в следующей последовательности:
- А. Марс – Венера – Меркурий – Земля
 - Б. Меркурий – Венера – Земля – Марс
 - В. Венера – Земля – Марс – Меркурий
 - Г. Меркурий – Венера – Марс – Земля
5. Слово «кратер» в переводе с греческого обозначает:
- А. «большая чаша»
 - Б. «большой овраг»
 - В. «большой желоб»
 - Г. «большое блюдо»
6. Самая маленькая планета земной группы:
- А. Меркурий
 - Б. Марс
 - В. Земля
 - Г. Венера
7. Самой дальней от Солнца из планет земной группы является:
- А. Меркурий
 - Б. Марс
 - В. Земля
 - Г. Венера
8. Самую плотную облачную атмосферу из планет земной группы имеет:
- А. Меркурий
 - Б. Марс
 - В. Земля
 - Г. Венера
9. Из планет земной группы спутники имеют:
- А. Меркурий и Земля
 - Б. Марс и Земля
 - В. Венера и Марс
 - Г. Венера и Меркурий
10. Солнечная система, по мнению ученых, образовалась:
- А. 3,0-3,5 млрд. лет назад
 - Б. 4,5-5,0 млрд. лет назад
 - В. 5,0-6,5 млрд. лет назад
 - Г. 2,5-3,0 млрд. лет назад

Часть В. Выберите верные утверждения:

- А. Поверхность Марса покрыта тонкой, разреженной атмосферой, состоящей из углекислого газа;
- Б. Слово «атмосфера» образовано от греческих слов «атмос» - вода и «сфера» - шар;
- В. Земля – единственная планета Солнечной системы, на которой есть жизнь;
- Г. Самое близкое к Земле небесное тело – Луна;

- Д. Солнечная система, по мнению ученых, образовалась примерно 3 млрд лет назад;
- Е. Венера и Меркурий имеют спутники;
- Ж. Меркурий практически лишен газовой оболочки-атмосферы;
- З. На поверхности Луны имеется атмосфера и вода.

Вариант 2

Часть А. выберите один правильный ответ.

1. В состав Солнечной системы входит:
 - А. 12 планет
 - Б. 8 планет
 - В. 6 планет
 - Г. 4 планеты
2. К планетам земной группы относят:
 - А. Меркурий
 - Б. Сатурн
 - В. Луна
 - Г. Нептун
3. К планетам земной группы не относят:
 - А. Меркурий
 - Б. Сатурн
 - В. Марс
 - Г. Венеру
4. Вода встречается на поверхности планет:
 - А. Меркурий и Земля
 - Б. Марс и Земля
 - В. Венера и Марс
 - Г. Венера и Меркурий
5. Самая крупная планета земной группы:
 - А. Меркурий
 - Б. Марс
 - В. Земля
 - Г. Венера
6. Самая ближайшая к Солнцу планета земной группы:
 - А. Меркурий
 - Б. Марс
 - В. Земля
 - Г. Венера
7. Самая богатая железом планета:
 - А. Меркурий
 - Б. Марс
 - В. Земля
 - Г. Венера
8. Наиболее высокая температура на поверхности:
 - А. Меркурий
 - Б. Марс
 - В. Земля
 - Г. Венера
9. Белые полярные шапки на полюсах имеются у:
 - А. Меркурия и Земли
 - Б. Марса и Земли
 - В. Венеры и Марса
 - Г. Венеры и Меркурия
10. Солнечная система, по мнению ученых, образовалась:

- А. 3,0-3,5 млрд. лет назад
- Б. 4,5-5,0 млрд. лет назад
- В. 5,0-6,5 млрд. лет назад
- Г. 2,5-3,0 млрд. лет назад

Часть В. Выберите верные утверждения:

- А. Марс значительно больше Земли;
- Б. Ближайшая к Солнцу планета – Меркурий;
- В. Земля – самая маленькая планета земной группы;
- Г. Только на Земле имеется водная оболочка;
- Д. На Венере плотная облачная оболочка;
- Е. Луна – единственный спутник Земли;
- Ж. Меркурий имеет хорошо выраженную газовую оболочку – атмосферу;
- З. Солнечную систему составляют только планеты.

ОТВЕТ

Планеты земной группы

Вариант №1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Часть В
Часть А	А	Б	В	Б	А	А	Б	Г	Б	Б	БГДЕ
Вариант №2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Часть В
Часть А	Б	А	Б	Б	В	А	Б	Г	Б	Б	АВГЖ

«Планеты-гиганты»

Вариант 1

Часть А

А1. К группе планет-гигантов относят

- 1) Марс
- 2) Венеру
- 3) Землю
- 4) Юпитер

А2. Температура на поверхности планеты Юпитера

- 1) сходна с земной
- 2) ниже 0°C
- 3) выше, чем на Земле
- 4) выше 0°C

А3. В Солнечной системе планета Сатурн имеет рекордное число

- 1) кратеров
- 2) водоёмов
- 3) горных вершин
- 4) спутников

А4. Уран и Нептун называют планетами-близнецами, так как они

- 1) одинаково удалены от Солнца
- 2) сходны по размерам
- 3) имеют равное число спутников
- 4) были открыты одновременно

Часть Б

Б1. Верны ли следующие утверждения?

- А) Планета Юпитер окружена атмосферой.
- Б) Длительность года на планетах Уран и Земля одинакова.
- 1) верно только А
- 2) верно только Б

- 3) верны оба суждения
- 4) неверны оба суждения

Б2. Установите верную последовательность расположения перечисленных небесных тел в Солнечной системе, начиная от Солнца.

- 1) Солнце
- 2) Уран
- 3) Юпитер
- 4) Плутон
- 5) Сатурн
- 6) Нептун

2 вариант

Часть А

А1. К группе планет-гигантов относят

- 1) Луну
- 2) Солнце
- 3) Марс
- 4) Сатурн

А2. Самой большой массой обладает небесное тело

- 1) Юпитер
- 2) Марс
- 3) Луна
- 4) Земля

А3. Скопления глыб и камней, вращающихся вокруг планеты Сатурн, образуют

- 1) звезду
- 2) спутник
- 3) кольца
- 4) атмосферу

А4. Плутон представляет собой

- 1) звезду
- 2) спутник Земли
- 3) планету-карлик
- 4) планету-гигант

Часть Б

Б1. Верны ли следующие утверждения?

А) Размеры и масса планет-гигантов одинаковы.

Б) Астрономы обнаружили, что планету Сатурн окружают кольца, образованные скоплением камней и льда.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) неверны оба суждения

Б2. Установите верную последовательность расположения перечисленных небесных тел в Солнечной системе, начиная от Солнца.

- 1) Солнце
- 2) Нептун
- 3) Сатурн
- 4) Плутон
- 5) Уран
- 6) Юпитер

Ответы:

1 вариант	2 вариант
А1-4 А2-2	А1-4 А2-1

A3-4 A4-2 B1-1 B2-135246	A3-3 A4-3 B1-2 B2-163534
-----------------------------------	-----------------------------------

«Общие сведения о Солнце»

Вариант I:

1. Сколько примерно минут нужно солнечному свету, чтобы пройти расстояние в 1 а.е. (примерно 150 млн. км)?

A. $10\frac{1}{7}$ мин.

B. $7\frac{2}{3}$ мин.

B. $8\frac{1}{3}$ мин.

2. Солнце вращается вокруг своей оси в том же направлении, как и Земля, т.е. с запада на восток. Каким представляется нам это вращение при наблюдении с Земли?

A. С точки зрения наблюдателей с Земли и земных ориентиров Солнце вращается вокруг своей оси с запада на восток по часовой стрелке, как и Земля.

B. С точки зрения наблюдателей с Земли и земных ориентиров Солнце вращается вокруг своей оси с востока на запад против часовой стрелки, как и Земля.

3. Где у Солнца находится северный и южный полюсы?

A. Северный полюс Солнца находится в верхней части солнечного диска, а южный – в нижней части.

B. Северный полюс Солнца находится в нижней части солнечного диска, а южный – в верхней части.

B. У Солнца нет полюсов, так как Солнце звезда, а не планета.

4. Каков период вращения Солнца вокруг оси и в чем состоит особенность этого вращения?

A. На экваторе около 25 суток, близ полюсов 30-35 суток. Различие периодов вращения характерно для жидких и плотных газообразных тел.

B. На экваторе 30 суток, близ полюсов 25 суток. Различие периодов вращения характерно для жидких и плотных газообразных тел.

B. На экваторе 30-35 суток, близ полюсов 30 суток. Различие периодов вращения характерно для жидких и плотных газообразных тел.

5. Каким образом можно определить полное излучение Солнца?

A. Полное излучение Солнца можно определить зная солнечную постоянную.

B. Зная солнечную постоянную и вычислив площадь поверхности шара, радиус которого равен расстоянию от Земли до Солнца, можно рассчитать полное излучение Солнца.

B. Полное излучение Солнца можно определить зная законы Кеплера.

6. Солнечной постоянной называется ...

A. ...поток электрически заряженных частиц большой энергии, которые все время улетают из солнечной короны в направлении границ Солнечной системы.

B. ...неожиданный гигантский взрывной выброс света и вещества из Солнца.

B. ...величина, определяемая полной энергией, которая попадает в 1с на площадку 1м², расположенную перпендикулярно солнечным лучам вне земной атмосферы на среднем расстоянии Земли от Солнца.

7. Почему на фотографиях, сделанных в лучах разных длин волн, таких, как видимый свет, ультрафиолетовые или рентгеновские лучи, проявляются различные особенности Солнца?

A. Волны различной длины излучаются из областей Солнца с разными температурами, где происходят вследствие этого различные процессы.

- Б. Наличие магнитного поля оказывает на проявление различных процессов на Солнце.
В. Различные особенности Солнца проявляются из-за близости к планетам.

8. Какие явления, происходящие на Солнце, обусловлены наличием магнитного поля?

- А. Наличие магнитного поля обуславливает возникновение пятен, вспышек, характер движения протуберанцев.
Б. Наличие магнитного поля обуславливает возникновение солнечного ветра и магнитных бурь.
В. Наличие магнитного поля обуславливает возникновение вспышек на Солнце.

9. Во сколько раз Солнце больше Луны, если их угловые диаметры одинаковы, а горизонтальные параллаксы соответственно равны $8,8''$ и $57''$?

- А. Солнце больше Луны почти в 300 раз.
Б. Солнце больше Луны почти в 400 раз.
В. Солнце больше Луны почти в 100 раз.

10. Как взвесить Солнце?

Вариант II:

1. «Самолету, который может облететь за трое суток вокруг земли, понадобится целый год, чтобы совершить путешествие вокруг Солнца». Зная, что диаметр Солнца в 109 раз больше диаметра Земли, рассчитайте, верно ли это?

- А. 356 суток.
Б. 109 суток.
В. 327 суток.

2. Сплюснута ли Солнце у своих полюсов вследствие своего вращения вокруг оси подобно земному шару?

- А. Нет, Солнце имеет шарообразную форму.
Б. Да, Солнце сплюснута у своих полюсов вследствие своего вращения вокруг оси подобно земному шару.
В. Солнце сплюснута, но из-за сравнительно медленного вращения это сплюснутость так мала, что не поддается измерениям.

3. Видны ли с Земли северный и южный полюса Солнца?

- А. Да, с Земли северный и южный полюса Солнца видны всегда.
Б. Вследствие наклона солнечной оси к плоскости эклиптики только иногда можно увидеть оба полюса Солнца, а чаще всего только один из них.
В. Нет, с Земли не видны полюса Солнца.

4. Чему равен период вращения Солнца, если наблюдениями установлено, что пятно, расположенное близ экватора, сместилось за 3 суток на 40° ?

- А. 25 суток.
Б. 30 суток.
В. 27 суток.

5. От чего зависит светимость звезды?

- А. Светимость звезды прямо пропорциональна квадрату радиуса звезды.
Б. Светимость звезды прямо пропорциональна квадрату радиуса звезды и 4-й степени температуры ее поверхности.
В. Светимость звезды прямо пропорциональна площади светящейся поверхности.

6. Энергия, излучаемая в единицу времени с единицы поверхности, пропорциональна четвертой степени абсолютной температуры.

- А. Закон Вина.
Б. Закон Хаббла.
В. Закон Стефана – Больцмана.

7. Какие характеристики Солнца связаны с действием гравитационных сил?

- А. С действием гравитационных сил связана температура Солнца.
Б. С действием гравитационных сил связана шаровая форма и стационарность Солнца (стабильность размеров).
В. С действием гравитационных сил связаны масса, плотность, объем Солнца.

8. Назовите два вида движения Солнца в нашей Галактике.

А.1) Солнце движется в направлении созвездия Геркулеса со скоростью 250 км/с, увлекая с собой все планеты; 2) Так как Солнце вместе с планетами находится внутри нашей Галактики, оно обращается вокруг ее центра, в то время как сама Галактика вращается в пространстве со скоростью 20 км/с.

Б.1) Солнце движется в направлении созвездия Геркулеса со скоростью 20 км/с, увлекая с собой все планеты; 2) Так как Солнце вместе с планетами находится внутри нашей Галактики, оно обращается вокруг ее центра, в то время как сама Галактика вращается в пространстве со скоростью 250 км/с.

В.1) Солнце движется в направлении созвездия Геркулеса со скоростью 250 км/с, увлекая с собой все планеты; 2) Так как Солнце вместе с планетами находится внутри нашей Галактики, оно обращается вокруг ее центра, в то время как сама Галактика вращается в пространстве со скоростью 250 км/с.

9. Как доказать, что Солнце по своей светимости является обычной звездой?

10. В конце XIX в. некоторые ученые полагали, что источником энергии Солнца является химические реакции горения, в частности, горения угля. Приняв, что удельная теплота сгорания угля $q = 10^7$ Дж/кг, масса Солнца $2 \cdot 10^{30}$ кг, а светимость $4 \cdot 10^{26}$ Вт, приведите веские доказательства неправильности этой гипотезы.

Ответы:

Вариант I: 1 – В; 2 – Б; 3 – А; 4 – А; 5 – Б; 6 – В; 7 – А; 8 – А; 9 – Б.

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

Решение:

Вариант I:

Задание №1: скорость света 300 000 км/с; 1 а.е. = 150 000 000 км.;

$$t = 150000000 / 300000 = 500 \text{ с} = 8 \frac{1}{3} \text{ мин.}$$

Задание 9: Задача на определение размера светил по их параллаксу. Из формул связи параллакса светила и его линейных и угловых размеров и в результате сокращения повторяющейся части получим:

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{p_2}{p_1}, \frac{r_1}{r_2} = \frac{57 \cdot 60''}{8,8''} \approx 389$$

В ответе получаем, что Солнце больше Луны почти в 400 раз.

Задача 10: Пусть некоторая планета массой m имеет спутник массой m_1 . Массу Солнца обозначим через M , а периоды обращения планеты вокруг Солнца и спутника вокруг планеты соответственно через T и T_1 . Тогда по уточненному закону Кеплера:

$M + m / m + m_1 = (T/T_1)^2 \cdot (a/a_1)^3$, где a и a_1 – полуоси орбит планеты и спутника. Так как масса планеты мала по сравнению с массой Солнца, а у спутника много меньше, чем у планеты, приходим к приближенному равенству $M/m \sim (T/T_1)^2 \cdot (a/a_1)^3$. Используя в качестве планеты и ее спутника Землю и Луну, получаем, что масса Солнца приблизительно равна $2 \cdot 10^{30}$ кг.

Вариант II:

Задание №1: так как путь вокруг Солнца в 109 раз больше длины земного экватора, то на его прохождение понадобилось бы $3 \cdot 109$ сут, т.е. = 327 сут.

Задание №4: Если за 3 суток пятно сместилось на 40° , то полный оборот (360°) оно сделает за 27 суток.

Задание №9: Нужно рассчитать видимую звездную величину Солнца на расстоянии одной из ближайших звезд, имеющих тот же спектральный класс.

Задание 10: Запасы тепла без учета кислорода составляют $Q = q \cdot M = 2 \cdot 10^{37}$ Дж. Этого запаса хватит на время $t = Q : L = 2 \cdot 10^{37} / 4 \cdot 10^{26} = 5 \cdot 10^{10}$ с = 1700 лет. Юлий Цезарь жил более 2000 лет назад, динозавры вымерзли около 60 млн. лет назад, так, что за счет химических реакций Солнце светить не может.

«Солнце и звезды»

Вариант I:

1. Какие наблюдения позволяют определить химический состав Солнца?

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

2. Что лежит в основе определения спектрального класса звезды?

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

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

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

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

- А. 5390"
- Б. 6320"
- В. 1320"

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

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

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

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

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

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

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

Вариант II:

1. В чем главная причина различия спектров звезд?

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

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

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

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

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

В. Путем анализа темных линий в спектрах звезд и сравнения их с теми, которые соответствуют различным химическим элементам на Земле.

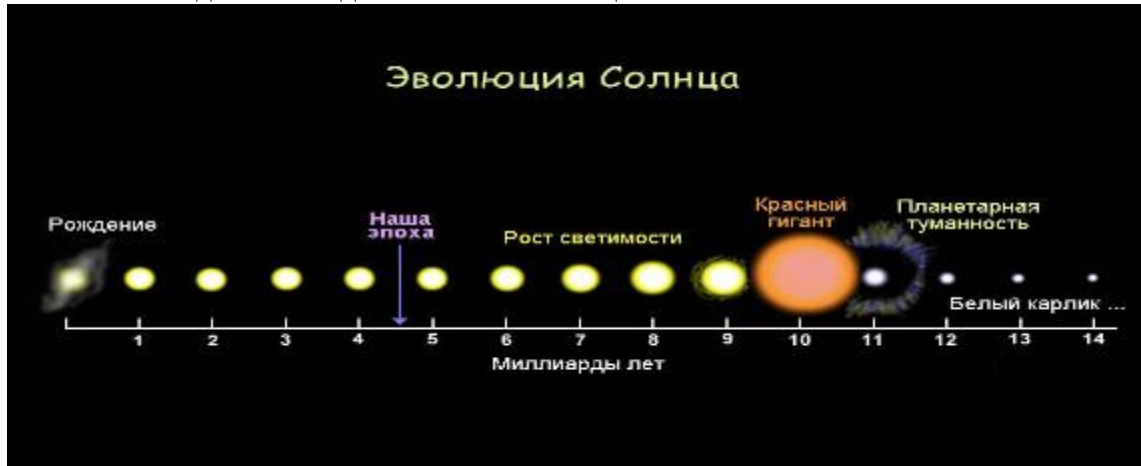
4. В 1885 году в Туманности Андромеды наблюдалась вспышка сверхновой звезды (SAnd). Учитывая, что расстояние до этой галактики 690 кпк, оцените, когда взорвалась звезда?

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

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

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

6. Какой звездой никогда не станет Солнце?



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

7. На сколько смещается Солнце по эклиптике каждый день?

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

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

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

Вариант III:

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

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

2. Визуально – двойные звезды – это...

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

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

А. Нет. Типы атомов, которые ответственны за видимые линии поглощения, определяются температурой звезды.

Б. Нет. Типы атомов, которые ответственны за видимые линии поглощения, определяются массой звезды.

В. Да. Типы атомов, которые ответственны за видимые линии поглощения, определяются массой и плотностью звезды.

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

А. ≈ 180 тыс. лет

Б. $\approx 2,25$ млн. лет

В. ≈ 556 млн. лет

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

А. 100 раз

Б. 500 раз

В. 10 раз

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

А. в 10 раз

Б. в 500 раз

В. в 10 000 раз

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

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

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

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

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

А. 0,0648 нм

Б. 0,5893 нм

В. 9,8457 нм

Вариант IV:

1. Спектрально – двойные звезды - ...

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

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

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

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

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

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

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

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

- 1) очень сильные линии водорода;
- 2) ионизированный гелий;
- 3) полосы молекул титана;
- 4) нейтральный гелий;
- 5) нейтральные металлы;
- 6) ионизированные металлы.

А. 1), 2), 3), 4), 5), 6).

Б. 2), 4), 1), 6), 5), 3).

В. 6), 1), 4), 3), 2), 5).

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

А. 3000K

Б. 6000K

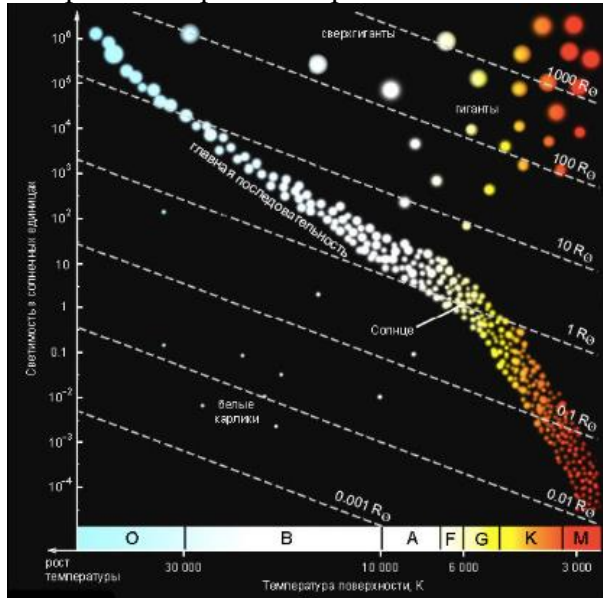
В. 12000K

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

А. Голубые сверхгиганты

Б. Желтые карлики

В. Красные карлики и красные гиганты.



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

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

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

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

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

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

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

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

8. Параллакс Веги равен $0,12''$, а звездная величина – 0^m . На каком расстоянии от Солнца на прямой Солнце – Вега должен находиться наблюдатель, чтобы эти две звезды были одинаково яркими? Видимая звездная величина Солнца равна $-26,8^m$.

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

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

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

Ответы:

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

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

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

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

Решение:

Вариант I:

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

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

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

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

а также нестрогой зависимостью:

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

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

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

Вариант II:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Таким образом

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

Сириус ярче Полярной звезды в 30 раз.

Вариант III:

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

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

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

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

Решение задачи №8: Используя зависимость

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

находим, что

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

Следовательно,

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

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

Вариант IV:

Решение задачи №4: Воспользуемся формулой

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

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

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

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

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

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

имело бы звездную величину

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

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

Проверочная работа по теме «Строение Солнечной системы»

Вариант 1.

1. На каком из рисунков изображена комета?



А)



Б)



В)



Г)

2. Укажите в какой последовательности расположены планеты по мере удаления от Солнца?

- А) Марс, Меркурий, Венера, Земля, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.
- Б) Марс, Меркурий, Венера, Земля, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.
- В) Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.
- Г) Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Нептун, Уран.

3. Укажите планеты земной группы.

- А) Меркурий, Венера, Земля, Марс.
- Б) Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.
- В) Венера, Земля, Юпитер, Сатурн.
- Г) Земля, Марс, Юпитер, Сатурн.

4. Какая из перечисленных планет вращается с востока на запад?

- А) Венера.
- Б) Земля.
- В) Меркурий.
- Г) Марс.

5. Название какого небесного тела переводится с греческого как ... К каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца.

1. Метеор	А) Волосатая
-----------	--------------

2. Астероид

Б) Парящий в воздухе
В) Звездоподобный

6. Метеориты - это...

- А) ...твёрдые тела из межпланетного пространства, упавшие на поверхность Земли.
- Б) ...вспыхивающие в земной атмосфере мельчайшие твердые частицы, которые вторгаются в неё извне с огромной скоростью.
- В) ...небольшие космические тела, вращающиеся вокруг Солнца.
- Г) ...рой образованный распавшейся кометой, обращающийся вокруг Солнца с постоянным периодом.

7. Укажите общие свойства планет земной группы.

- А) Небольшие размеры и масса; имеют твёрдую поверхность и сравнительно высокую среднюю плотность ($4-6 \text{ г/см}^3$); Состоят из тяжёлых химических элементов; небольшая плотность атмосферы, небольшое количество спутников (1-2) или их полное отсутствие; небольшой период обращения вокруг своей оси.
 - Б) Большие размеры; малая средняя плотность ($0,7 - 1,7 \text{ г/см}^3$); большое количество спутников; наличие колец; большой период обращения вокруг своей оси; вероятнее всего не имеют твёрдой поверхности.
 - В) Большие размеры; высокая средняя плотность; небольшое количество спутников; большой период обращения вокруг своей оси; вероятнее всего не имеют твёрдой поверхности.
 - Г) Большие размеры; малая средняя плотность ($0,7 - 1,7 \text{ г/см}^3$); наличие колец; небольшой период обращения вокруг своей оси; имеют твёрдую поверхность
8. Как изменяются периоды обращения планет вокруг Солнца?

- А) Период обращения планеты не зависит от расстояния до Солнца.
- Б) Чем дальше от Солнца расположена планета, тем меньше её период обращения.
- В) Чем дальше от Солнца расположена планета, тем больше её период обращения.
- Г) У всех планет период обращения вокруг Солнца одинаков.

9. Из перечисленных ниже групп, выберите ту, которая представляет собой карликовые планеты Солнечной системы.

- А) Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.
- Б) Меркурий, Венера, Земля, Марс.
- В) Луна, Фобос, Ио, Титан, Мимас.
- Г) Церера, Плутон, Эрида, Макемаке, Хаумеа.

Вариант 2.

1. На каком из рисунков изображён астероид?



А)



Б)



- В) Г)
2. Какая из перечисленных последовательностей небесных тел верна в порядке возрастания их масс?
- А) Луна, Земля, Марс, Солнце, Юпитер.
 Б) Луна, Марс, Земля, Юпитер, Солнце.
 В) Луна, Юпитер, Марс, Земля, Солнце.
 Г) Марс, Земля, Луна, Юпитер, Солнце.
3. Укажите планеты-гиганты.
- А) Меркурий, Венера, Земля, Марс.
 Б) Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.
 В) Венера, Земля, Юпитер, Сатурн.
 Г) Земля, Марс, Юпитер, Сатурн.
4. Какой из перечисленных астероидов был открыт первым? Как фамилия учёного открывшего этот астероид?
- А) Церера. Джузеппе Пьяцци.
 Б) Веста. Генрих Ольберс.
 В) Паллада. Генрих Ольберс.
 Г) Гигея. Анибал Гаспарис.
5. Название какого небесного тела переводится с греческого как ... К каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца.

1. Комета	А) Волосатая
2. Астероид	Б) Парящий в воздухе
	В) Звездopodobный

6. Метеоры - это...
- А) ...твёрдые тела из межпланетного пространства, упавшие на поверхность Земли.
 Б) ...вспыхивающие в земной атмосфере мельчайшие твердые частицы, которые вторгаются в неё извне с огромной скоростью.
 В) ...небольшие космические тела, вращающиеся вокруг Солнца.
 Г) ...рой образованный распавшейся кометой, обращающийся вокруг Солнца с постоянным периодом.
7. Укажите общие свойства планет-гигантов.
- А) Небольшие размеры и масса; имеют твёрдую поверхность и сравнительно высокую среднюю плотность ($4-6 \text{ г/см}^3$); Состоят из тяжёлых химических элементов; небольшая плотность атмосферы, небольшое количество спутников (1-2) или их полное отсутствие; небольшой период обращения вокруг своей оси.
 Б) Большие размеры; малая средняя плотность ($0,7 - 1,7 \text{ г/см}^3$); большое количество спутников; наличие колец; большой период обращения вокруг своей оси; вероятнее всего не имеют твёрдой поверхности.
 В) Большие размеры; высокая средняя плотность; небольшое количество спутников; большой период обращения вокруг своей оси; вероятнее всего не имеют твёрдой поверхности.
 Г) Большие размеры; малая средняя плотность ($0,7 - 1,7 \text{ г/см}^3$); наличие колец; небольшой период обращения вокруг своей оси; имеют твёрдую поверхность.
8. Чем можно объяснить различие плотности атмосфер планет.
- А) Чем больше масса планеты, тем больше плотность её атмосферы.
 Б) Чем меньше масса планеты, тем больше плотность её атмосферы.
 В) Чем меньше размеры планеты, тем больше плотность её атмосферы.
 Г) Плотности атмосферы всех планет одинаковы.
9. Из перечисленных ниже групп, выберите ту, которая представляет собой спутники планет.
- А) Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.
 Б) Меркурий, Венера, Земля, Марс.

- В) Луна, Фобос, Ио, Титан, Мимас.
Г) Церера, Плутон, Эрида, Макемаке, Хаумеа.

Ответы: «Строение Солнечной системы»

Задание \ Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вариант 1	Г	В	А	А	1-Б 2-В	А	А	В	Г
Вариант 2	А	Б	Б	А	1-А 2-В	Б	Б	А	В

«Солнце»

Вариант 1.

- Химический состав Солнца - это...
 - ...смесь из водорода (70%), гелия (28%), тяжелых элементов (2%)
 - ...смесь из кислорода (80%), углекислого газа (28%), тяжелых элементов (2%)
 - ...смесь из оксида кремния (50%), углекислого газа (28%), кислорода (12%)
 - ...смесь из оксида углерода (50%), свинца (28%), кислорода (12%)
- Каково внутреннее строение атмосферы Солнца?
 - Ядро, кора.
 - Хромосфера, фотосфера, солнечная корона.
 - Зона ядерных реакций, зона лучистой энергии, зона конвекции.
 - Зона ядерных реакций, зона лучистой энергии, зона конвекции.
- Чему равно ускорение свободного падения на поверхности Солнца?
 - Меньше чем на поверхности Земли в 28 раз и равно $0,35 \text{ м/с}^2$.
 - Меньше чем на поверхности Земли в 5 раз и равно $1,96 \text{ м/с}^2$.
 - Такое же, как и на поверхности Земли и равно $9,8 \text{ м/с}^2$.
 - Больше чем на поверхности Земли в 28 раз и равно 274 м/с^2 .
- Найдите соответствие между понятиями и их определениями. К каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца.

1. Солнечные пятна...	А) ...это области фотосферы, которые имеют температуру около 4 000 К и внутри которых магнитное поле сильнее в несколько тысяч раз, чем в остальных слоях фотосферы.
2. Солнечный ветер ...	Б) ...это непрерывный поток частиц (протонов, ядер гелия, ионов, электронов) из солнечной короны в межпланетное пространство. В) ...это гигантские плазменные выступы или арки, опирающиеся на хромосферу и простирающиеся в корону

- Какая температура (предположительно) в центре Солнца?
 - 15 К
 - 6 000 К
 - 15 000 000 К
 - 4 К
- Что такое активность Солнца? Какова её периодичность?
 - Образование на Солнце большого количества пятен, факелов, вспышек. Солнечная активность повторяется с периодом 1 000 лет.
 - Появление солнечного затмения. Период 100 лет

- В) Смена дня и ночи.
- Г) Образование на Солнце большого количества пятен, факелов, вспышек. Солнечная активность повторяется с периодом 11 лет.
- 7. Во сколько раз радиус Солнца больше радиуса Земли?
 - А) В 109 раз.
 - Б) В 11 раз.
 - В) Радиусы Солнца и Земли одинаковы.
 - Г) В 11 000 000 раз.
- 8. Что собой представляет фотосфера? Какова её средняя температура?
 - А) Нижний слой (толщиной примерно 14000 км) солнечной атмосферы, состоящий из ионизированных газов различных элементов, преимущественно водорода; температура этой плазмы достигает десятков тысяч градусов.
 - Б) Самая верхняя часть солнечной атмосферы, состоящая из сильно разреженной плазмы, имеющей температуру около миллиона градусов и являющейся основным источником радиоизлучения Солнца.
 - В) Видимая поверхность Солнца, излучающая почти всю приходящую к нам энергию; этот слой имеет температуру порядка 6 000 К. Этот слой имеет зернистую структуру (гранулы) толщиной примерно 300 км.
 - Г) Ядро, в котором происходят ядерные реакции.
- 9. Что такое зона конвекции?
 - А) Слой, через который тепловая энергия переносится лучистой энергией.
 - Б) Слой, в котором происходит вертикальное перемешивание раскаленного газа (тепловая конвекция); толщина этого слоя составляет 12% радиуса Солнца.
 - В) Слой, в котором возникает и переносится лучистая энергия.
 - Г) Слой, в котором происходят термоядерные реакции.

Вариант 2.

1. Химический состав Солнца...
 - А) ...смесь из водорода (70%), гелия (28%), тяжелых элементов (2%)
 - Б) ...смесь из кислорода (80%), углекислого газа (28%), тяжелых элементов (2%)
 - В) ...смесь из оксида кремния (50%), углекислого газа (28%), кислорода (12%)
 - Г) ...смесь из оксида углерода (50%), свинца (28%), кислорода (12%)
2. Каково внутреннее строение Солнца?
 - А) Зона атмосферы, ядро, кора.
 - Б) Ядро, состоящее из смеси льда и пыли, мантия, кора, атмосфера.
 - В) Зона ядерных реакций, зона лучистой энергии, зона конвекции.
 - Г) Зона ядерных реакций, зона лучистой энергии, зона конвекции, атмосфера.
3. Какова причина излучения Солнцем огромной энергии?
 - А) Цепная ядерная реакция урана.
 - Б) Реакция термоядерного синтеза - образование гелия из водорода.
 - В) Горение кислорода.
 - Г) Горение углерода.
4. Найдите соответствие между понятиями и их определениями. К каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца.

1. Солнечные вспышки...	А) ...это процессы взрывного характера, происходящие в хромосфере.
2. Протуберанцы ...	Б) ...выброс плазмы с поверхности Солнца.
	В) ...это гигантские плазменные выступы или арки, опирающиеся на хромосферу и простирающиеся в корону

5. Какая температура на поверхности Солнца?
 - А) 15 К

- Б) 6 000 К
В) 15 000 000 К
Г) 4 К
6. Какое действие на Землю оказывает активное Солнце?
А) Появление магнитных бурь, полярных сияний, атмосферных аномалий, воздействий на органическую жизнь.
Б) Появление радуги.
В) Смена дня и ночи.
Г) Активность Солнца не влияет на Землю.
7. На каком расстоянии от Земли находится Солнце?
А) 1 км
Б) 15 000 000 км.
В) 150 000 000 км или 1 а.е.
Г) 6 400 км.
8. Что собой представляет хромосфера? Какова её средняя температура?
А) Нижний слой (толщиной примерно 14000 км) солнечной атмосферы, состоящий из ионизированных газов различных элементов, преимущественно водорода; температура этой плазмы достигает десятков тысяч градусов.
Б) Самая верхняя часть солнечной атмосферы, состоящая из сильно разреженной плазмы, имеющей температуру около миллиона градусов и являющейся основным источником радиоизлучения Солнца.
В) Видимая поверхность Солнца, излучающая почти всю приходящую к нам энергию; этот слой имеет температуру порядка 6 000 К. Этот слой имеет зернистую структуру (гранулы) толщиной примерно 300 км.
Г) Ядро, в котором происходят ядерные реакции.
9. Что такое зона переноса лучистой энергии?
А) Слой, через который тепловая энергия переносится лучистой энергией.
Б) Слой, в котором происходит вертикальное перемешивание раскаленного газа (тепловая конвекция); толщина этого слоя составляет 12% радиуса Солнца.
В) Слой, в котором возникает и переносится лучистая энергия.
Г) Слой, в котором происходят термоядерные реакции.

Ответы: . «Солнце»

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вариант									
Вариант 1	А	Б	Г	1-А 2-Б	В	Г	А	В	Б
Вариант 2	А	Г	Б	1-А 2-В	Б	А	В	А	А

«Основные характеристики звёзд»

Вариант 1.

1. В каких пределах лежат массы звёзд?
А) $0,05 M_{\odot} \leq M \leq 100 M_{\odot}$;
Б) $100 M_{\odot} \leq M \leq 1000 M_{\odot}$;
В) $0,005 M_{\odot} \leq M \leq 0,5 M_{\odot}$;
Г) $5 M_{\odot} \leq M \leq 10 M_{\odot}$.
2. К какому спектральному классу относятся жёлтые звёзды? Чему равна средняя температура поверхности таких звёзд?
А) Спектральный класс О. Средняя температура поверхности звезды 30 000 К.
Б) Спектральный класс В. Средняя температура поверхности звезды 20 000 К.

- В) Спектральный класс А. Средняя температура поверхности звезды 10 000 К.
 Г) Спектральный класс G. Средняя температура поверхности звезды 6 000 К.
 3. Какие звёзды называют белыми карликами?
 А) Звёзды, которые имеют огромные размеры (во много раз больше Солнца) и очень маленькую плотность (в сотни и тысячи раз меньше плотности воздуха у поверхности Земли), средняя температура 4 000 - 5 000 К.
 Б) Небольшие горячие звезды (средняя температура 10 000 К); многие из них меньше Земли и даже Луны, но они имеют громадную плотность порядка 10^7 г/см³.
 В) Звёзды с температурой 6 000 К, имеющие такие же размеры, как и Солнце.
 Г) Звёзды с температурой 12 000 К, имеющие размеры такие же, как и Солнце.
 4. Какова причина излучения Солнцем огромной энергии?
 А) Цепная ядерная реакция урана в короне.
 Б) Реакция термоядерного синтеза - образование гелия из водорода в ядре.
 В) Горение кислорода в фотосфере.
 Г) Горение углерода в фотосфере.
 5. Найдите соответствие между понятиями и их определениями. К каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца.

1. Нейтронные звёзды...	А) ... это звёзды размер, которых соизмерим с размером Солнца и имеющие температуру поверхности 6 000 К.
2. Черные дыры ...	Б) ... это небольшие невидимые звёзды (радиус около 10 км), с очень огромной плотностью (10^{18} - 10^{19} г/см ³). Вокруг такой звезды вращается диск, состоящий из вещества и испускающий электромагнитные волны рентгеновского диапазона. В) ... это небольшие (радиус около 10 км), сверхплотные звезды ($10^{12} - 10^{17}$ г/см ³). Недра таких звезд состоят из нейтронов, образовавшихся в результате слияния протонов с электронами под влиянием сверхвысокого сжатия.

6. Визуально-двойная звезда – это такая двоичная звезда, двойственность которой...
 А) ...обнаруживается по периодическому раздвоению или колебанию спектральных линий в спектре звезды.
 Б) ...может быть замечена при наблюдении в телескоп или даже невооружённым глазом.
 В) ...проявляется в периодическом изменении видимого блеска звезды.
 Г) ...перпендикулярна лучу нашего зрения на неё.
 7. Блек новой звезды увеличивается в следствие того, что...
 А) ...звезда сбрасывает, расширяясь, внешнюю оболочку.
 Б) ...звезда очень сильно сжимается
 В) ...постепенно рассеиваются в пространстве её внешние слои.
 Г) ...внешняя оболочка через некоторое время возвращается обратно (падает на звезду).
 8. Разделение звезд на сверхгиганты, гиганты и карлики связано прежде всего с большим различием их...
 А) ...температур.
 Б) ...размеров.
 В) ...плотностей.
 Г) ...светимостей.
 9. Укажите причину образования «новой» звезды.

- А) Нарушение равновесия между давлением раскаленных газов и световым давлением, с одной стороны, и гравитационными силами взаимного притяжения всех составляющих звезду частиц вещества, с другой.
- Б) «Новая» звезда образуется при взрыве, который происходит при столкновении звезд; энергия возникает за счет энергии их движения.
- В) Все новые звезды образуются из близких двойных звезд. Присутствие спутника вызывает неустойчивость главной звезды, что приводит к взрыву.
- Г) Звёзды меняющие свою светимость периодически.

Вариант 2.

1. Что собой представляет звезда?
 - А) огромный раскаленный газовый шар;
 - Б) шарообразное тело, состоящее из раскаленной плазмы;
 - В) шарообразное тело, которое отражает падающий на него свет;
 - Г) нестабильное космическое тело, излучающее электромагнитные волны.
2. К какому спектральному классу относятся голубые звёзды? Чему равна средняя температура поверхности таких звёзд?
 - А) Спектральный класс О. Средняя температура поверхности звезды 30 000 К.
 - Б) Спектральный класс В. Средняя температура поверхности звезды 20 000 К.
 - В) Спектральный класс А. Средняя температура поверхности звезды 10 000 К.
 - Г) Спектральный класс G. Средняя температура поверхности звезды 6 000 К.
3. Какие звёзды называют красными гигантами?
 - А) Звёзды, которые имеют огромные размеры (во много раз больше Солнца) и очень маленькую плотность (в сотни и тысячи раз меньше плотности воздуха у поверхности Земли), средняя температура 4 000 - 5 000 К.
 - Б) Небольшие горячие звезды (средняя температура 10 000 К); многие из них меньше Земли и даже Луны, но они имеют громадную плотность порядка 10^7 г/см³.
 - В) Звёзды с температурой 6 000 К, имеющие такие же размеры, как и Солнце.
 - Г) Звёзды с температурой 12 000 К, имеющие размеры такие же, как и Солнце.
4. Выделение энергии в недрах звезд происходит в результате:
 - А) Цепной ядерной реакции урана.
 - Б) Реакции термоядерного синтеза - образование гелия из водорода.
 - В) Горение кислорода.
 - Г) Горение углерода в фотосфере.
5. Найдите соответствие между понятиями и их определениями. К каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца.

1. Вспышка сверхновой звезды...	А) ...представляет собой грандиозную катастрофу, происходящую с некоторыми звёздами.
2. Светимость сверхновых звезд в максимуме блеска...	Б) ...является обычным событием для многих звезд.
	В) ...примерно такая же как у новых звезд.
	Г) ...в сотни тысяч раз превосходит светимость новых звезд.

6. Затменно-двойная звезда – это такая двоичная звезда, двойственность которой...
 - А) ...обнаруживается по периодическому раздвоению или колебанию спектральных линий в спектре звезды.
 - Б) ...может быть замечена при наблюдении в телескоп или даже невооружённым глазом.
 - В) ...проявляется в периодическом изменении видимого блеска звезды.
 - Г) ...перпендикулярна лучу нашего зрения на неё.
7. Чёрные дыры...

- А) ... это звёзды размер, которых соизмерим с размером Солнца и имеющие температуру поверхности 6 000 К.
- Б) ... это небольшие невидимые звёзды (радиус около 10 км), с очень огромной плотностью (10^{18} - 10^{19} г/см³). Вокруг такой звезды вращается диск, состоящий из вещества и испускающий электромагнитные волны рентгеновского диапазона.
- В) ... это небольшие (радиус около 10 км), сверхплотные звезды ($10^{12} - 10^{17}$ г/см³). Недра таких звезд состоят из нейтронов, образовавшихся в результате слияния протонов с электронами под влиянием сверхвысокого сжатия....
- Г) ...это звёзды превосходящие звёзд-сверхгигантов.
8. Двойные звёзды – это ...
- А) Звёзды расположенные в различных частях Галактики, но имеющие определённые силы взаимодействия между собой не изученные человечеством;
- Б) Комбинация звёзд карликов.
- В) ..звезды, расположенные на небольшом расстоянии друг от друга и вращающиеся вокруг общего центра тяжести.
- Г) Комбинация, состоящая из звёзд сверхгигантов.
9. Пульсары – это....
- А) ...быстро вращающиеся нейтронные звёзды, периодически испускающие импульсы радиоизлучения.
- Б) ...звёзды периодически изменяющие свою светимость.
- В) ...«новые» звёзды.
- Г) ...«сверхновые» звёзды.

Ответы: «Основные характеристики звёзд»

Задание \ Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вариант 1	А	Г	Б	Б	1-В 2-Б	Б	А	Б	В
Вариант 2	А	А	А	Б	1-А 2-Г	В	Б	В	А

«Галактики»

Вариант 1.

1. Что собой представляет галактика?
- А) Огромное шарообразное скопление звёзд.
- Б) Шарообразное тело, состоящее из раскаленной плазмы.
- В) Гравитационно-связанная система из звёзд и звёздных скоплений, межзвёздного газа и пыли, и тёмной материи. Все объекты в составе галактики участвуют в движении относительно общего центра масс.
- Г) Нестабильное космическое тело, излучающее электромагнитные волны.
2. К какому виду относится галактика Млечный путь?
- А) Неправильная галактика.
- Б) Линзовидная галактика.
- В) Эллиптическая галактика.
- Г) Спиральная галактика.
3. Что собой представляют Большое и Малое Магеллановы Облака по отношению к нашей Галактике?
- А) Это её спутники.
- Б) Они входят в состав другой Вселенной.
- В) Они не взаимодействуют с нашей Галактикой.
- Г) Наша Галактика является их спутником.
4. Галактики, в ядрах которых происходят бурные процессы, называются

А) ...активными галактиками.

Б) ...квазарами.

В) ...звёздными скоплениями.

Г) ...туманностями.

5. Найдите соответствие между видами галактик и их изображениями. К каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца.

1. Спиральная галактика		
2. Эллиптическая галактика		

6. Эллиптические галактики...

А) ...не вращаются, в них отсутствуют газ и пыль, и они состоят в основном из старых звёзд.

Б) ...вращаются, и в них много газа, пыли и молодых горячих звёзд.

В) ...не имеют чётко выраженного ядра и вращательной симметрии.

Г) ...это двойные галактики, между которыми наблюдаются светлые перемычки.

7. В состав нашей Галактики входят...

А) ...только звёзды.

Б) ...пыль и звёзды.

В) ...звёзды, газ, пыль, космические лучи.

Г) ...звёзды и космические лучи.

8. Отражательные туманности...

А) ... это газопылевые облака, около которых находится горячая звезда, возбуждающая свечение в этом облаке.

Б) ... это особый вид диффузных туманностей, похожих по внешнему виду на планетные диски.

В) ... это плотные тёмные облака пыли, освещённые звёздами и отражающие их свет.

Г) ...это скопления звёзд.

9. Радиус Вселенной ...

А) $1,3 \cdot 10^{10}$ св.лет

Б) $1,3 \cdot 10^{10}$ м

В) 1 а.е.

Г) $1,3 \cdot 10^5$ св.лет.

Вариант 2.

1. Что собой представляет галактика?

А) Огромное шарообразное скопление звёзд.

Б) Шарообразное тело, состоящее из раскаленной плазмы.

В) Гравитационно-связанная система из звёзд и звёздных скоплений, межзвёздного газа и пыли, и тёмной материи. Все объекты в составе галактики участвуют в движении относительно общего центра масс.

- Г) Нестабильное космическое тело, излучающее электромагнитные волны.
2. К какому виду относится галактика, в которой мы с вами проживаем?
- А) Неправильная галактика.
 Б) Линзовидная галактика.
 В) Эллиптическая галактика.
 Г) Спиральная галактика.
3. Как называются спутники нашей Галактики?
- А) Сомбреро и Панама.
 Б) Галактики Треугольника и Андромеды.
 В) Млечный путь и галактика Андромеда.
 Г) Большое и Малое Магеллановы облака.
4. Галактики, которые являются очень мощными источниками радиоизлучения, называются...
- А) ...активными галактиками.
 Б) ...квазарами.
 В) ...звёздными скоплениями.
 Г) ...туманностями.
5. Найдите соответствие между видами галактик и их изображениями. К каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца.

1. Большое Магелланово Облако		
2. Малое Магелланово Облако		

6. Спиральные галактики...
- А) ...не вращаются, в них отсутствуют газ и пыль, и они состоят в основном из старых звёзд.
 Б) ...вращаются, и в них много газа, пыли и молодых горячих звёзд.
 В) ...не имеют чётко выраженного ядра и вращательной симметрии.
 Г) ...это двойные галактики, между которыми наблюдаются светлые перемычки.
7. В состав Местной группы входят...
- А) ...Млечный путь, Большое и Малое Магеллановы Облака, Галактики Андромеды и Треугольника.
 Б) ...галактики Сомбреро и Андромеды.
 В) ...Млечный путь, Большое и Малое Магеллановы Облака, галактика Сомбреро.
 Г) ...галактики Треугольника и Сомбреро.
8. Диффузные туманности...
- А) ... это газопылевые облака, около которых находится горячая звезда, возбуждающая свечение в этом облаке.
 Б) ... это особый вид диффузных туманностей, похожих по внешнему виду на планетные диски.
 В) ... это плотные тёмные облака пыли, освещённые звёздами и отражающие их свет.

- Г) ...это скопления звёзд.
 9. Возраст Вселенной ...
 А) 13 лет
 Б) $13 \cdot 10^2$ лет
 В) $13 \cdot 10^9$ лет
 Г) $13 \cdot 10^9$ суток

Ответы: «Галактики»

Задание \ Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вариант 1	В	Г	А	А	1-Б 2-А	А	В	В	А
Вариант 2	В	Г	Г	Б	1-А 2-В	Б	А	А	В

Критерии оценивания:

Оценивание работ проходит по следующим критериям:

- Оценка «5» ставится, если работа выполнена на 90%
- Оценка «4» ставится, если работа выполнена на 80%
- Оценка «3» ставится, если работа выполнена на 70%
- Оценка «2» ставится, если работа выполнена менее, чем на 50%

2.2. Промежуточная аттестация (комплексный дифференцированный зачет)

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация проводится в виде комплексного дифференцированного зачета (астрономия/физика)

Дифференцированный зачет проводится с целью проверки степени усвоения полученных знаний и умений по темам курса астрономии.

Условия выполнения

1. К дифференцированному зачету допускается студент, своевременно сдавший текущие проверочные работы и два практических задания.
2. Зачет проводится в аудитории Аэрокосмического колледжа СибГУ им. М.Ф. Решетнева, в соответствии с расписанием, согласованным с учебной частью.
3. В аудитории для проведения зачета одновременно могут находиться 5- 8 студентов.
4. Для подготовки к устному ответу студенту отводится 20 - 25 минут.
5. Согласно учебному расписанию, на ответ одного студента отводится 15 минут.

Критерии оценки

«отлично» - обучающийся показывает точные знания теоретического материала и демонстрирует их четкое применение на практике.

«хорошо» - обучающийся показывает знания теоретического материала с наличием несущественных ошибок, не противоречащих основным понятиям учебного предмета, демонстрирует их четкое применение на практике.

«удовлетворительно» - обучающийся показывает достаточные знания теоретического материала, но затрудняется продемонстрировать их применение на практике.

«неудовлетворительно» - обучающийся показывает недостаточные знания теоретического материала и не может применить их на практике.

2.2.1 Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по учебному предмету астрономия

1 семестр

1. Видимое движение светил как следствие их собственного движения в пространстве, вращения Земли и её обращения вокруг Солнца.
2. Принципы определения географических координат по астрономическим наблюдениям

3. Причины смены фаз Луны, условия наступления и периодичность Солнечных и Лунных затмений
4. Особенности суточного движения Солнца на различных широтах в различное время года
5. Принцип работы и назначение телескопа
6. Способы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров
7. Возможности спектрального анализа и внеатмосферных наблюдений для изучения природы небесных тел
8. Важнейшие направления и задачи исследования и освоения космического пространства.
9. Закон Кеплера, его открытие, значение, границы применимости

2 семестр

1. Основные характеристики планет Земной группы, планет-гигантов
2. Отличительные особенности Луны и спутников планет
3. Кометы и астероиды. Основные представления о происхождении Солнечной системы
4. Солнце как типичная звезда. Основные характеристики
5. Важнейшие проявления Солнечной активности. Их связь с географическими явлениями
6. Способы определения расстояний до звёзд. Единицы расстояний и связь между ними
7. Основные физические характеристики звёзд и их взаимосвязь
8. Физический смысл закона Стефана-Больцмана и его применение для определения физических характеристик звёзд
9. Переменные и нестационарные звёзды. Их значение для изучения природы звёзд
10. Двойные звёзды и их роль в определении физических характеристик звёзд.
11. Эволюция звёзд, её этапы и конечные стадии
12. Состав, структура и размер нашей Галактики
13. Звёздные скопления, физическое состояние межзвёздной среды
14. Основные типы галактик и их отличительные особенности
15. Основы современных представлений о строении и эволюции Вселенной

2.2.2 Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по учебному предмету физика

1 семестр

1. Прямолинейное равномерное движение. Уравнение движения. Уравнение скорости. Перемещение при равномерном движении. Графики скорости и перемещения.
2. Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение (определение, формула). Перемещение и скорость при прямолинейном равноускоренном движении. График скорости.
3. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Формулы скорости и перемещения тела при движении под действием силы тяжести по вертикали.
4. Криволинейное движение. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение (направление, формула для модуля ускорения). Скорость, перемещение при движении по окружности.
5. I, II, III законы Ньютона.
6. Сила упругости. Закон Гука. Движение тел под действием силы упругости.
7. Сила трения. Виды трения определение, формула). Движение под действием силы трения.
8. Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением вверх или вниз. Невесомость.
9. Импульс тела. Импульс силы. Связь импульса тела с импульсом силы. Закон сохранения импульса.
10. Энергия. Виды механической энергии. Характеристика тел, обладающих кинетической энергией и тел, обладающих потенциальной энергией.
11. Закон сохранения полной механической энергии. Нарушение закона.
12. Работа силы. Единицы работы. Единицы работы, используемые в технике

13. Работа силы тяжести и ее особенности. Работа силы упругости. Теорема о кинетической энергии. Мощность. Единицы мощности.
14. Момент сил. Единицы момента сил. Понятие « плечо силы ». Условия равновесия тел с закрепленной осью вращения.
15. Рычаг. Условия равновесия рычага. Блоки и их виды.
16. Механические колебания. Период. Частота. Амплитуда. Энергия колебательного движения.
17. Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Пружинный маятник. Период колебаний пружинного маятника.
18. Механические волны. Виды волн. Характеристики волн. Свойства механических волн.
19. Основные положения МКТ.
20. Масса молекулы. Относительная атомная (молекулярная) масса. Молярная масса. Количество вещества. Единицы количества вещества. Формулы для нахождения числа молекул в теле.
21. Идеальный газ. Давление газа. Единицы давления. Основное уравнение МКТ ..
22. Температура и способы её измерения. Тепловое равновесие. Абсолютная газовая шкала и связь её со шкалой Цельсия.
23. Связь давления газа и средней кинетической энергии хаотического движения молекул с абсолютной температурой (формулы).
24. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева, уравнение Клапейрона).
25. Газовые законы (вывод, формула, определение закона, графические зависимости).
26. Кристаллические тела. Виды кристаллических решеток. Монокристаллы, поликристаллы. Анизотропия. Аморфные тела.
27. Деформация. Виды деформации. Абсолютное и относительное удлинение твердого тела.
28. Механическое напряжение. Закон Гука (формула, определение). Модуль Юнга.
29. Внутренняя энергия реального и идеального газа. Способы измерения внутренней энергии.
30. Работа в термодинамике Геометрическое истолкование работы. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества.
31. I закон термодинамики. Применение I закона термодинамики к изопроцессам. Невозможность создания вечного двигателя.
32. Тепловые двигатели. КПД идеальной и реальной тепловой машин.

2 семестр

1. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
2. Электрическое поле, его свойства. Напряженность электрического поля. Силовые линии электрического поля.
3. Электрическое поле, его свойства. Потенциал поля. Связь потенциала и напряженности поля.
4. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Электростатическая защита.
5. Диэлектрики в электростатическом поле. Виды диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость среды.
6. Работа при перемещении заряда в электростатическом поле. Потенциальная энергия. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.
7. Емкость. Конденсаторы и их виды. Емкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов в батареи. Энергия заряженного конденсатора.
8. Постоянный электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи.
9. Последовательное и параллельное соединение проводников.
10. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для полной цепи.
11. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля – Ленца. Короткое замыкание.
12. Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления металлического проводника от его параметров. Вольт - амперная характеристика металлов. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.

13. Электрический ток в полупроводниках. Собственная проводимость полупроводников.
14. Примесная проводимость полупроводников. р-п переход. Полупроводниковый диод. Применение диода в технике.
15. Магнитное поле и его свойства. Взаимодействие токов. Вектор магнитной индукции и его направление. Линии магнитной индукции. Вихревое поле.
16. Сила Ампера. Направление силы Ампера. Применение закона Ампера.
17. Сила Лоренца. Направление силы Лоренца. Применение силы Лоренца.
18. Явление ЭМИ. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон ЭМИ.
19. Самоиндукция. Индуктивность.
20. Электромагнитное поле и его свойства.
21. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Энергия колебательного контура. Собственная частота контура. Период колебаний в колебательном контуре (формула Томсона).
22. Электромагнитная волна. Скорость волны. Источник электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. опыты Герца. Открытый колебательный контур.
23. Производство электрической энергии с помощью генератора. Преобразование электрической энергии с помощью трансформатора.
24. Фотоэффект и его законы. Теория фотоэффекта.
25. Строение атома по Томсону и по Резерфорду. Планетарная модель атома.
26. Квантовые постулаты Бора. Модель атома по Бору.