

Государственное общеобразовательное бюджетное учреждение Иркутской области  
«Иркутский кадетский корпус имени П.А. Скороходова»

«Принята»  
на заседании  
педагогического совета  
Протокол №1  
«28» августа 2020 г.

«Согласована»  
зам. директора по УР  
Ю.В. Чекмарева  
«    »    2020 г.

«Утверждаю»  
Директор Иркутского  
кадетского корпуса  
С.Е. Довгопольный  
«    »    2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Астрономия» 10 класс

срок реализации 1 год

**Составитель программы:**

Новикова Г.П.,  
учитель физики  
высшей квалификационной категории

**Рабочая программа составлена на основе требований к результатам освоения ООП  
СОО Иркутского кадетского корпуса и требований ФГОС**

**Учебно-методический комплекс:**

Учебник. УМК «Астрономия. 10–11 классы. Базовый уровень» В.М. Чаругин  
Астрономия. Методическое пособие 10 - 11 классы. Базовый уровень: учебное пособие  
для учителей общеобразоват. организаций. — М.: Просвещение, 2017. — 32 с. — (Сферы  
1-11). — ISBN 978-5-09-053966-1 Под ред. В.М. Чаругина

г. Иркутск, 2020 г.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА ПРЕДМЕТА

Система требований полностью согласована с базовым уровнем содержания общего среднего образования и очерчивает минимум знаний и умений, необходимых для формирования представлений 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.

**Личностными результатами** освоения курса астрономии в средней (полной) школе являются:

- формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов;
- формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации;
- формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.

**Метапредметные результаты** освоения программы предполагают:

- формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий;
- находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный, классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения;
- анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
- на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования;
- выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные;
- извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать;
- готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников.

**Предметные результаты** изучения астрономии в средней (полной) школе представлены в содержании курса по темам. Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

Учащиеся средней общеобразовательной школы должны:

- Получить представления о структуре и масштабах Вселенной и месте человека в ней. Узнать о средствах, которые используют астрономы.
- Узнать о наблюдаемом сложном движении планет, Луны и Солнца, их интерпретации. Какую роль играли наблюдения затмений Луны и Солнца в жизни общества и история их научного объяснения. Как на основе астрономических явлений люди научились измерять время и вести календарь.
- Узнать, как благодаря развитию астрономии, люди перешли от представления геоцентрической системы мира к революционным представлениям гелиоцентрической системы мира. Как на основе последней были открыты законы, управляющие движением планет, и позднее, закон всемирного тяготения.
- На примере использования закона всемирного тяготения получить представления о космических скоростях, на основе которых рассчитываются траектории полётов космических аппаратов к планетам. Узнать, как проявляет себя всемирное тяготение на явлениях в системе Земля—Луна, и эволюцию этой системы в будущем.

- Узнать о современном представлении, о строении Солнечной системы, о строении Земли как планеты и природе парникового эффекта, о свойствах планет земной группы и планет-гигантов и об исследованиях астероидов, комет, метеороидов и нового класса небесных тел карликовых планет.
- Получить представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физических свойств небесных тел.
- Узнать природу Солнца и его активности, как солнечная активность влияет на климат и биосферу Земли, как на основе законов физики можно рассчитать внутреннее строение Солнца и как наблюдения за потоками нейтрино от Солнца помогли заглянуть в центр Солнца и узнать о термоядерном источнике энергии.
- Узнать, как определяют основные характеристики звёзд и их взаимосвязь между собой, о внутреннем строении звёзд и источниках их энергии; о необычности свойств звёзд белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр. Узнать, как рождаются, живут и умирают звёзды.
- Узнать, как по наблюдениям пульсирующих звёзд цефеид определять расстояния до других галактик, как астрономы по наблюдениям двойных и кратных звёзд определяют их массы.
- Получить представления о взрывах новых и сверхновых звёзд и узнать, как в звёздах образуются тяжёлые химические элементы.
- Узнать, как устроена наша Галактика — Млечный Путь, как распределены в ней рассеянные и шаровые звёздные скопления и облака межзвёздного газа и пыли. Как с помощью наблюдений в инфракрасных лучах удалось проникнуть через толщу межзвёздного газа и пыли в центр Галактики, увидеть движение звёзд в нём вокруг сверхмассивной чёрной дыры.
- Получить представление о различных типах галактик, узнать о проявлениях активности галактик и квазаров, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения.
- Узнать о строении и эволюции уникального объекта Вселенной в целом. Проследить за развитием представлений о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними.
- Понять, как из наблюдаемого красного смещения в спектрах далёких галактик пришли к выводу о нестационарности, расширении Вселенной, и, что в прошлом она была не только плотной, но и горячей и, что наблюдаемое реликтовое излучение подтверждает этот важный вывод современной космологии.
- Узнать, как открыли ускоренное расширение Вселенной и его связь с тёмной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе тяготения.
- Узнать об открытии экзопланет — планет около других звёзд, и современном состоянии проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними.
- Научиться проводить простейшие астрономические наблюдения, ориентироваться среди ярких звёзд и созвездий, измерять высоты звёзд и Солнца, определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений, измерять диаметр Солнца и измерять солнечную активность и её зависимость от времени.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **10 класс (35 ч., 1 ч. в неделю)**

#### **Введение (1 ч)**

Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.

#### **Астрометрия (5 ч)**

Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

#### **Небесная механика (3 ч)**

Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет. Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под дей-

ствием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.

### **Строение Солнечной системы (7 ч)**

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты.

### **Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)**

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр—светимость». Массы и размеры звезд. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы.

### **Млечный путь (3 ч)**

Газ и пыль в Галактике. Как образуются отражательные туманности. Почему светятся диффузные туманности. Как концентрируются газовые и пылевые туманности в Галактике. Рассеянные и шаровые звёздные скопления. Наблюдаемые свойства рассеянных звёздных скоплений. Наблюдаемые свойства шаровых звёздных скоплений. Распределение и характер движения скоплений в Галактике. Распределение звёзд, скоплений, газа и пыли в Галактике. Сверхмассивная чёрная дыра в центре Галактики и космические лучи. Инфракрасные наблюдения движения звёзд в центре Галактики и обнаружение в центре Галактики сверхмассивной черной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звёзд.

### **Галактики (3 ч)**

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

### **Строение и эволюция Вселенной (2 ч)**

Конечность и бесконечность Вселенной — парадоксы классической космологии. Закон всемирного тяготения и представления о конечности и бесконечности Вселенной. Фотометрический парадокс и противоречия между классическими представлениями о строении Вселенной и наблюдениями. Необходимость привлечения общей теории относительности для построения модели Вселенной. Связь между геометрическими свойствами пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней. Расширяющаяся Вселенная. Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной. Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение. Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во Вселенной и необходимость образования его на ранних этапах эволюции Вселенной. Необходимость не только высокой плотности вещества, но и его высокой температуры на ранних этапах эволюции Вселенной. Реликтовое излучение — излучение, которое осталось во Вселенной от горячего и сверхплотного состояния материи на ранних этапах жизни Вселенной. Наблюдаемые свойства реликтового излучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.

### **Современные проблемы астрономии (3 ч)**

Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.

### **Резерв (1 ч)**

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Раздел	Тема	Количество отводимых часов
1. Раздел «Введение»		1
2. Раздел «Астрометрия»		5
3. Раздел «Небесная механика»		3
4. Раздел «Строение Солнечной системы»		7
5. Раздел Астрофизика и звёздная астрономия		7
6. Раздел Млечный путь		3
7. Раздел Галактики		3
8. Раздел Строение и эволюция Вселенной		2
9. Раздел Современные проблемы астрономии		4
	ИТОГО	35

## План-график учебных часов 10 класс

Четверть	Кол-во недель	Кол-во часов	Кол-во часов отведённых на контр/раб	Резерв
I	9	9	2	
II	7	7	1	
III	10	10	1	
IV	8	9	2	
год	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>6</b>	

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ урока	Содержание (разделы, темы)	Количество часов	Дата проведения	Корректировка
<b>Раздел 1. «Введение» (1 ч)</b>				
1	Введение в астрономию	1		
<b>Раздел 2. «Астрометрия» (5 ч)</b>				
2	Звёздное небо	1		
3	Небесные координаты	1		
4	Видимое движение планет и Солнца	1		
5	Движение Луны и Затмения	1		
6	Время и календарь	1		
<b>Раздел 3. «Небесная механика» (3 ч)</b>				
7	Система мира	1		
8	Законы Кеплера движения планет	1		
9	Космические скорости и межпланет-ные перелёты	1		
<b>Раздел 4. «Строение Солнечной системы» (7 ч)</b>				
10	Современные представления о строении и составе Солнечной системы	1		
11	Планета Земля	1		
12	Луна и её влияние на Землю	1		
13	Планеты земной группы	1		
14	Планеты-гиганты. Планеты-карлики	1		
15	Малые тела Солнечной системы	1		
16	Современные представления о происхождении Солнечной системы	1		
<b>Раздел 5. «Астрофизика и звёздная астрономия» (7 ч)</b>				

17	Методы астрофизических Исследований	1		
18	Солнце	1		
19	Внутреннее строение и источник энергии Солнца	1		
20	Основные характеристики звёзд	1		
21	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	1		
22	Новые и сверхновые звёзды	1		
23	Эволюция звёзд	1		
<b>Раздел 6. «Млечный путь» (3 ч)</b>				
24	Газ и пыль в Галактике	1		
25	Рассеянные и шаровые звёздные скопления	1		
26	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути	1		
<b>Раздел 7. «Галактики» (3 ч)</b>				
27	Классификация галактик	1		
28	Активные галактики и квазары	1		
29	Скопления галактик	1		
<b>Раздел 8. «Строение и эволюция Вселенной» (3 ч)</b>				
30	Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная	1		
31	Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение	1		
32	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>1</b>		
<b>Раздел 9. «Современные проблемы астрономии» (3 ч)</b>				
33	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	1		
34	Обнаружение планет возле других звёзд	1		
35	Поиск жизни и разума во Вселенной	1		
<b>Итого:</b>		<b>35</b>		

## ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО АСТРОНОМИИ

### Вариант № 1

#### Инструкция по выполнению работы

На выполнение контрольной работы по астрономии отводится 45 минут. Работа состоит из 3-х частей и включает 10 заданий.

Часть 1 содержит 4 задания (1–4). К каждому заданию приводится 4 варианта ответа, из которых только 1 верный. При выполнении задания части 1 в тетради для контрольных работ сделайте запись: «Часть 1», проставьте номера заданий по порядку и запишите номер выбранного ответа в контрольной работе. Если вы выбрали не тот номер, то зачеркните этот номер крестиком, а рядом поставьте номер правильного ответа.

Часть 2 включает 4 задания с кратким ответом (5–8). При выполнении заданий части 2 ответ записывается в тетради для контрольных работ. При этом делается запись: «Часть 2», проставляются номера заданий по порядку и записывается последовательность цифр ответа. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

Часть 3 содержит 2 задания (9–10), на которые следует дать развернутый ответ. Ответы на задания части 3 записываются в тетради для контрольных работ, после записи: «Часть 3». При выполнении заданий части 2 и 3 значение искомой величины следует записать в тех единицах, которые указаны в условии задания. Если такого указания нет, то значение величины следует записать в Международной системе единиц (СИ).

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записав черновике не учитываются при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. С целью экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у вас останется время, то можно вернуться к пропущенным заданиям.

За каждый правильный ответ в «Части 1» дается 1 балл, в «Части 2» 1–2 балла, в «Части 3» – от 1 до 3 баллов. Баллы, полученные вами за все выполненные задания, суммируются. Максимальное количество баллов 18.

Отметка 5 ставится за более 88% выполненной работы (16–18 баллов).

Отметка 4 ставится за более 70% выполненной работы (13–15 баллов).

Отметка 3 ставится за более 55% выполненной работы (10–12 баллов).

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно большее количество баллов.

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться вам при выполнении работы.

<b>Наиболее важные величины, встречающиеся в астрономии</b>	
Видимый угловой диаметр Солнца и Луны	$0,5^{\circ}$
Продолжительность звездного года (период обращения Земли вокруг Солнца)	365 сут 5 ч 49 мин
Продолжительность синодического месяца (период изменения фаз Луны)	29,5 сут
Продолжительность звездного месяца (период обращения Луны вокруг Земли)	27,3 сут
Средний радиус Земли	6 370 км
Среднее расстояние от Земли до Луны	384 000 км
Среднее расстояние от Земли до Солнца	150 млн км
1 парсек	$206265 \text{ а.е.} = 3,26 \text{ св. года} = 3 \cdot 10^{13} \text{ км}$



## Часть 1

**К каждому из заданий 1-4 даны 4 варианта ответа, из которых только 1 правильный. Номер этого ответа запишите в тетради.**

1. Какое из перечисленных созвездий **нельзя** наблюдать 15 октября в 20.00 в г. Нижний Новгород (широта  $56^0$ )?

А) Лира

В) Большой Пес

Б) Овен

Г) Козерог

2. Как называется фаза Луны, изображенная на рисунке? В какое время суток Луна видна в этой фазе?

А) Первая четверть. Видна вечером.

Б) Последняя четверть. Видна утром.

В) Полулуние. Видна вечером.

Г) Полнолуние. Видна всю ночь.



3. К какому типу относятся две близко расположенные звезды, связанные силами тяготения и обращающиеся около общего центра масс?

А) Оптические двойные звезды

В) Спектрально-двойные звезды

Б) Физические двойные звезды

Г) Сверхновые звезды

4. Какой из перечисленных объектов лишний в этом списке:

А) Шаровое звездное скопление

В) Звездная ассоциация

Б) Галактика

Г) Созвездие



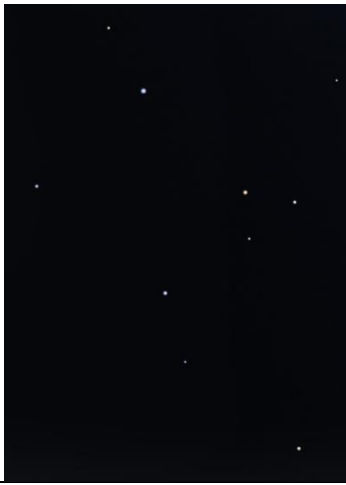

## Часть 2

**При выполнении заданий с кратким ответом (задания 5-8) необходимо записать ответ в указанном в тексте задания месте.**

**Ответом к каждому из заданий 5-7 будет некоторая последовательность цифр. В тетради запишите номер вопроса и последовательность цифр – номера выбранных ответов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке.**

5. Установите соответствие (логическую пару). К каждому названию созвездия, отмеченному буквой, подберите соответствующее изображение, обозначенное цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

НАЗВАНИЕ СОЗВЕЗДИЯ	ИЗОБРАЖЕНИЕ
А. Пергас	1.

	
Б. Лебедь	2. 
В. Орион	3. 
Г. Кассиопея	4. 

Ответ:

А	Б	В	Г

6. Расположите астрономические величины в порядке их *возрастания*. Запишите в

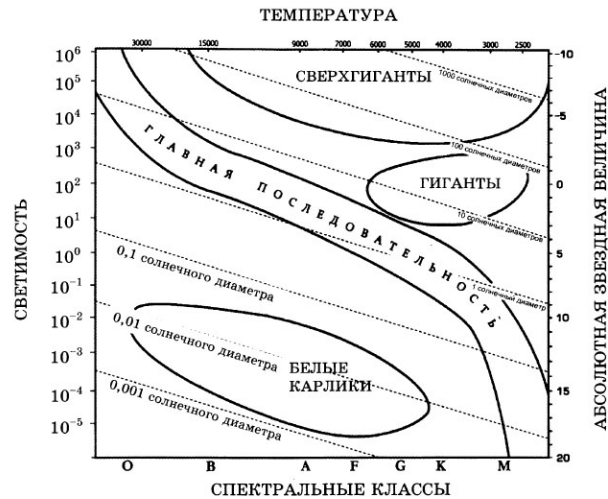
таблицу получившуюся последовательность цифр ответа.

- 1) 200 а.е.
- 2) 12 пк
- 3) 500 000 000 км
- 4) 5 св. лет

Ответ: 

--	--	--	--

7. На рисунке представлена диаграмма Герцшпрунга – Рассела.



Выберите **два** утверждения о звездах, которые соответствуют диаграмме.

- 1) Температура звезд спектрального класса G в 2 раза выше температуры звезд спектрального класса A.
- 2) Звезда Бетельгейзе относится к сверхгигантам, поскольку ее радиус почти в 1 000 раз превышает радиус Солнца.
- 3) Плотность белых карликов существенно меньше средней плотности гигантов.
- 4) Звезда Антарес имеет температуру поверхности 3 300 K и относится к звездам спектрального класса A.
- 5) «Жизненный цикл» звезды спектрального класса K главной последовательности более длительный, чем звезды спектрального класса B главной последовательности.

Ответ: 

--	--

**Ответом к заданию является число. В тетради запишите номер вопроса и полученный ответ. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке. Единицы измерения астрономических величин писать не нужно.**

8. С каким периодом обращалась бы вокруг Солнца Земля, если бы масса Солнца была вдвое больше? Ответ выразите в годах и округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_ г

### Часть 3

**Для ответа на задания части 3 (задания 9-10) используйте тетрадь для контрольных**

**работ. Запишите сначала номер задания, а затем развернутый ответ на него.**

**Задание 9 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать в себя не только ответ на вопрос, но и его развернутое логически связанное обоснование. При необходимости сделайте рисунок. Ответ записывайте четко и разборчиво.**

9. Почему небо голубого цвета, если главный источник света для Земли – Солнце, которое светит почти белым светом? Почему небо становится красным на закате и на восходе?

**Для задания 10 необходимо записать полное решение, которое включает запись краткого условия задачи (Дано); рисунок; запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи; а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.**

10. Какой наименьший линейный диаметр должно иметь солнечное пятно, чтобы его можно было различить невооруженным глазом (при наблюдениях через специальный светофильтр), если разрешающая способность глаза равна  $1'$ . Ответ запишите в км.

## Вариант № 2

### Часть 1

**К каждому из заданий 1-4 даны 4 варианта ответа, из которых только 1 правильный. Номер этого ответа запишите в тетради.**

1. В каком созвездии находится галактика М31 ( $\alpha = 0^h40^m$ ,  $\delta = +41^0$ )?

А) Треугольник  
Б) Андромеда  
В) Пегас  
Г) Скульптор

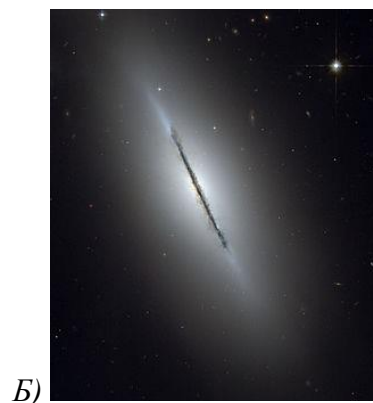
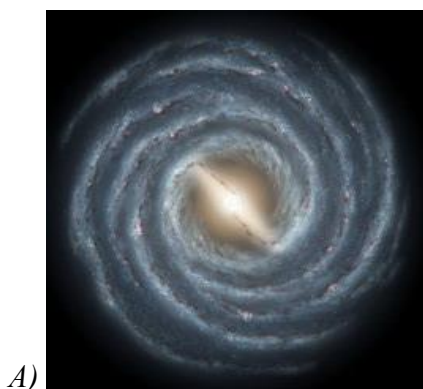
2. Укажите, какой из следующих фактов опровергает гипотезу о неподвижности Земли и движении Солнца вокруг нее.

А) Ежедневная кульминация Солнца.  
Б) Движение звезд, наблюдаемое в течение ночи.  
В) Движение Солнца на фоне звезд, происходящее в течение года.  
Г) Ни один из этих фактов.

3. На каком расстоянии должна находиться звезда, чтобы ее видимая звездная величина была равна абсолютной звездной величине?

А) 1 пк  
Б) 10 пк  
В) 100 пк  
Г) 1000 пк

4. На какой картинке изображена Наша Галактика – Млечный Путь?



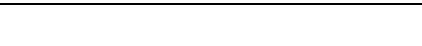



### Часть 2

При выполнении заданий с кратким ответом (задания 5-8) необходимо записать ответ в указанном в тексте задания месте.

Ответом к каждому из заданий 5-7 будет некоторая последовательность цифр. В тетради запишите номер вопроса и последовательность цифр – номера выбранных ответов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке.

5. Установите соответствие (логическую пару). К каждому названию созвездия, отмеченному буквой, подберите соответствующее изображение, обозначенное цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

НАЗВАНИЕ СОЗВЕЗДИЯ	ИЗОБРАЖЕНИЕ
А. Орел	1. 
Б. Большая Медведица	2. 
В. Цефей	3. 

	
Г. Дракон	4. 

Ответ:

А	Б	В	Г

6. Расположите угловые координаты светил в порядке их *возрастания*. Запишите в таблицу полученную последовательность цифр ответа.

- 1)  $15^{\text{ч}}12^{\text{м}}$
- 2)  $5^{\text{ч}}24^{\text{м}}$
- 3)  $90^{\circ}$
- 4)  $89^{\circ}40'$

Ответ: 

--	--	--	--

7. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звездах:

Наименование звезды	Температура, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Плотность по отношению к плотности воды
Антарес	3 300	18	560	$1,5 \cdot 10^{-7}$
Арктур	4 100	4,2	26	$3 \cdot 10^{-4}$
Вега	9 500	2,8	3,0	0,14
Сириус В	8 200	1	$2 \cdot 10^{-2}$	$1,75 \cdot 10^6$
Ригель	11 200	40	138	$2 \cdot 10^{-5}$
$\alpha$ Центавра	5 730	1,02	1,2	0,80
70 Змееносца	4 900	0,8	0,89	2,2
40 Эридана	10 000	0,44	$1,7 \cdot 10^{-2}$	$1,25 \cdot 10^8$

Выберите **два** утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд.

- 1) Звезды Антарес и Ригель являются сверхгигантами.
- 2) Звезда Арктур относится к голубым звездам спектрального класса O.

- 3) Звезда Сириус В относится к звездам главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга-Рассела.  
 4) Температура поверхности Веги ниже температуры поверхности Солнца.  
 5) Звезда 40 Эридана относится к белым карликам.

Ответ:

**Ответом к заданию является число. В тетради запишите номер вопроса и полученный ответ. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке. Единицы измерения астрономических величин писать не нужно.**

8. Вычислите большую полуось планеты Марс, если ее синодический период равен 780 сут. Ответ выразите в астрономических единицах и округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_ а.е.

### Часть 3

**Для ответа на задания части 3 (задания 9-10) используйте тетрадь для контрольных работ. Запишите сначала номер задания, а затем развернутый ответ на него.**

**Задание 9 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать в себя не только ответ на вопрос, но и его развернутое логически связанное обоснование. При необходимости сделайте рисунок. Ответ записывайте четко и разборчиво.**

9. Чем объясняется отсутствие атмосферы у планеты Меркурий?

**Для задания 10 необходимо записать полное решение, которое включает запись какого условия задачи (Дано); рисунок; запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи; а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.**

10. Какой угловой диаметр должно иметь солнечное пятно, чтобы его линейный диаметр равнялся радиусу Земли? Ответ запишите в угловых секундах.

### Вариант № 3

#### Часть 1

**К каждому из заданий 1-4 даны 4 варианта ответа, из которых только 1 правильный. Номер этого ответа запишите в тетради.**

1. Какой объект имеет экваториальные координаты  $\alpha = 15^{\text{ч}}12^{\text{м}}$ ,  $\delta = -9^{\circ}$ ?

А)  $\delta$  Змеи

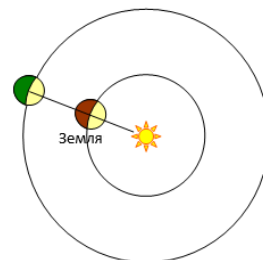
В)  $\beta$  Весов

Б)  $\alpha$  Волопаса

Г)  $\delta$  Скорпиона

2. Как называется конфигурация планет, изображенная на рисунке? В какое время суток можно наблюдать такую конфигурацию?

- А) Соединение. Планета видна на небе всю ночь.
- Б) Восточная квадратура. Планета видна вечером.
- В) Восточная квадратура. Планета видна утром.
- Г) Противостояние. Планета видна на небе всю ночь.



3. Где располагается Солнце на диаграмме «спектр-светимость»?

- А) На главной последовательности
- Б) На последовательности красных гигантов
- В) На последовательности белых карликов
- Г) На последовательности сверхгигантов

4. Какова структура нашей Галактики (согласно классификации Хаббла)?

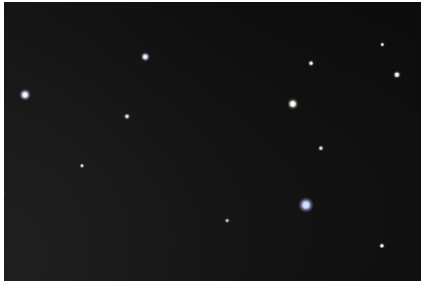

- А) Эллиптическая
- Б) Неправильная
- В) Линзовидная
- Г) Спиральная

### Часть 2




**При выполнении заданий с кратким ответом (задания 5-8) необходимо записать ответ в указанном в тексте задания месте.**

**Ответом к каждому из заданий 5-7 будет некоторая последовательность цифр. В тетради запишите номер вопроса и последовательность цифр – номера выбранных ответов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке.**

5. Установите соответствие (логическую пару). К каждому названию созвездия, отмеченному буквой, подберите соответствующее изображение, обозначенное цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

НАЗВАНИЕ СОЗВЕЗДИЯ	ИЗОБРАЖЕНИЕ
А. Малая Медведица	1. 
Б. Кассиопея	2. 



	
В. Персей	3. 
Г. Лев	4. 

Ответ:

А	Б	В	Г

6. Расположите астрономические величины в порядке их **убывания**. Запишите в таблицу получившуюся последовательность цифр ответа.

- 1) 20 сут
- 2) 300 ч
- 3) 0,6 года
- 4) 600 000 000 с

Ответ: 

--	--	--	--

7. Используя таблицу, содержащую сведения о ярких звездах, выполните задание.

Наименование звезды	Температура, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Созвездие, в котором находится звезда
Капелла	5 200	3	2,5	Возничий
Менкалинан ( $\beta$ Возничего А)	9 350	2,7	2,4	Возничий
Денеб	8 550	21	210	Лебедь

Садр	6 500	12	255	Лебедь
Бетельгейзе	3 100	20	900	Орион
Ригель	11 200	40	138	Орион
Альдебаран	3 500	5	45	Телец
Эльнат	14 000	5	4,2	Телец

Выберите **два** утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд:

- 1) Звезды Капелла и Менкалинан относятся к одному созвездию, значит находятся на одинаковом расстоянии от Солнца.
- 2) Звезда Денеб является сверхгигантом.
- 3) Звезда Бетельгейзе относится к красным звездам спектрального класса M.
- 4) Звезды Альдебаран и Эльнат имеют одинаковую массу, значит они относятся к одному и тому же спектральному классу.
- 5) Температура на поверхности Ригеля в 2 раза ниже, чем на поверхности Солнца.

Ответ:

**Ответом к заданию является число. В тетради запишите номер вопроса и полученный ответ. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке. Единицы измерения астрономических величин писать не нужно.**

8. Сколько суток продолжается полет космического аппарата до Марса, если он проходит по эллипсу, большая полуось которого равна 1,25 а.е. Ответ округлите до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_ сут.

### Часть 3

**Для ответа на задания части 3 (задания 9-10) используйте тетрадь для контрольных работ. Запишите сначала номер задания, а затем развернутый ответ на него.**

**Задание 9 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать в себя не только ответ на вопрос, но и его развернутое логически связанное обоснование. При необходимости сделайте рисунок. Ответ записывайте четко и разборчиво.**

9. Какие физические процессы лежат в основе образования облаков на различных планетах?

**Для задания 10 необходимо записать полное решение, которое включает запись каткого условия задачи (Дано); рисунок; запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи; а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.**

10. На Луне с Земли невооруженным взглядом можно различить объекты диаметром 200 км. Определите, какого размера объекты будут видны на Марсе невооруженному взгляду с расстояния  $10^6$  км. Ответ дайте в км.

## Вариант № 4

### Часть 1

**К каждому из заданий 1-4 даны 4 варианта ответа, из которых только 1 правильный. Номер этого ответа запишите в тетради.**

1.

В каком созвездии находится Луна, если ее экваториальные координаты  $\alpha = 20^{\text{ч}}30^{\text{м}}$ ,  $\delta = -20^{\circ}$ ?

А) Козерога

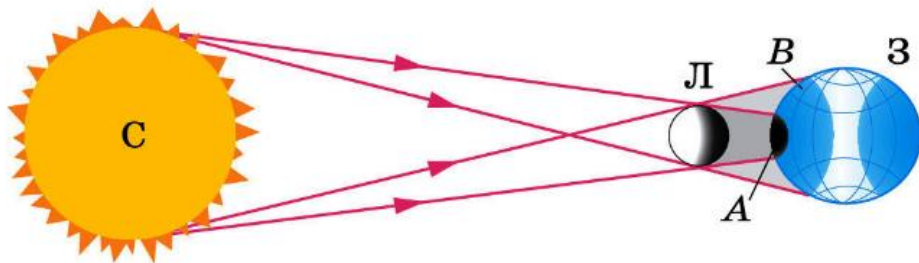
В) Коня

Б) Водолея

Г) Орла

2.

Какое явление увидит наблюдатель, находящийся в точке В на поверхности Земли?



А) Полное солнечное затмение

В) Частное солнечное затмение

Б) Полное лунное затмение

Г) Частное лунное затмение

3.

Какие звезды имеют самую низкую температуру?

А) Голубые

В) Белые

Б) Желтые

Г) Красные

4.

Где в Галактике расположена Солнечная система?

А) В центре Галактики.

Б) В ядре Галактики.

В) В основной плоскости диска Галактики, ближе к краю.

Г) В темной зоне.





### Часть 2

**При выполнении заданий с кратким ответом (задания 5-8) необходимо записать ответ в указанном в тексте задания месте.**

**Ответом к каждому из заданий 5-7 будет некоторая последовательность цифр. В тетради запишите номер вопроса и последовательность цифр – номера выбранных ответов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке.**

5.

Установите соответствие (логическую пару). К каждому названию созвездия, отмеченному буквой, подберите соответствующее изображение, обозначенное цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

НАЗВАНИЕ СОЗВЕЗДИЯ	ИЗОБРАЖЕНИЕ
А. Возничий	1. 
Б. Орион	2. 
В. Лира	3. 
Г. Большая Медведица	4. 

Ответ:

А	Б	В	Г

6.

Расположите астрономические величины в порядке их *убывания*. Запишите в

таблицу получившуюся последовательность цифр ответа.

- 1) 500 а.е.
- 2) 3 пк
- 3)  $7 \times 10^{15}$  км
- 4) 60 св. лет

Ответ: 

--	--	--	--

7. Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики планет Солнечной системы.

Название планеты	Диаметр в районе экватора, км	Период обращения вокруг Солнца	Период обращения вокруг оси	Вторая космическая скорость, км/с	Средняя плотность г/см <sup>3</sup>
Меркурий	4 878	87,97 суток	58,6 суток	4,25	5,43
Венера	12 104	224,7 суток	243 суток 3 часа 50 минут	10,36	5,25
Земля	12 756	365,3 суток	23 часа 56 минут	11,18	5,52
Марс	6 794	687 суток	24 часа 37 минут	5,02	3,93
Юпитер	142 800	11 лет 314 суток	9 часов 55,5 минут	59,54	1,33
Сатурн	119 900	29 лет 168 суток	10 часов 40 минут	35,49	0,17
Уран	51 108	83 года 273 суток	17 часов 14 минут	21,29	1,24
Нептун	49 493	164 года 292 суток	17 часов 15 минут	23,71	1,67

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам планет:

- 1) Большая средняя плотность Меркурия свидетельствует о том, что на этой планете отсутствует вода.
- 2) В течение венерианского года планета не успевает совершить полный оборот вокруг своей оси.
- 3) Масса Нептуна в 2 раза больше массы Сатурна.
- 4) Первая космическая скорость вблизи Сатурна составляет примерно 25,1 км/с.
- 5) Ускорение свободного падения на Юпитере составляет 59,54 м/с<sup>2</sup>.

Ответ: 

--	--

**Ответом к заданию 8 является число. В тетради запишите номер вопроса и полученный ответ. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке. Единицы измерения астрономических величин писать не нужно.**

8. Вычислите сидерический период обращения планеты Венера, если большая полуось ее орбиты равна 0,7 а.е. Ответ выразите в годах и округлите до десятых.  
 Ответ: \_\_\_\_\_ г.

### Часть 3

*Для ответа на задания части 3 (задания 9-10) используйте тетрадь для контрольных работ. Запишите сначала номер задания, а затем развернутый ответ на него.*

*Задание 9 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать в себя не только ответ на вопрос, но и его развернутое логически связанное обоснование. При необходимости сделайте рисунок. Ответ записывайте четко и разборчиво.*

9. После захода Солнца на западе видна комета. Как относительно горизонта направлен её хвост?

*Для задания 10 необходимо записать полное решение, которое включает запись каткого условия задачи (Дано); рисунок; запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи; а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.*

10. Чему равен угловой диаметр Солнца, наблюдаемого с Марса? Расстояние от Марса до Солнца 1,5 а.е. Ответ запишите в угловых минутах.

### Ключи к итоговой контрольной работе

№ во-проса	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1	В	Б	В	А
2	А	Г	Г	В
3	Б	Б	А	Г
4	Г	А	Г	В
5	3412	3142	3421	1432
6	3142	2431	4312	3421
7	25 или 52	15 или 51	23 или 32	24 или 42
8	0,7	1,5	255	1,6
9	атмосфера Земли рассеивает солнечный свет	малая плотность планеты, близость к Солнцу	испарение, конденсация, конвекция,	вверх
10	44 000 км	9''	520,83 км	20'