



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**  
**ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**  
**АРКТИЧЕСКИЙ МОРСКОЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ В.И. ВОРОНИНА**  
– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»

---

Является приложением к рабочей программе

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации**

**БУП.07 Астрономия**

Специальность – 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок

Уровень среднего профессионального образования

Форма обучения – очная

Архангельск  
2021

**Разработчики:**

Чистякова А.Г., руководитель цикловой комиссии общеобразовательных дисциплин, преподаватель высшей квалификационной категории Арктического морского института имени В.И. Воронина – филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова».

Чиркова Л.Б., преподаватель Арктического морского института имени В.И. Воронина – филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова».

## Оглавление

1. Общие положения .....	4
1.1. Паспорт фонда оценочных средств .....	4
2. Результаты освоения учебного предмета, подлежащие проверке .....	5
3. Система оценки образовательных достижений обучающихся по каждому оценочному средству .....	6
Контроль качества освоения общеобразовательной учебной дисциплины включает текущий контроль и промежуточную аттестацию.....	6
4. Банк компетентностно-оценочных материалов для оценки усвоения учебной дисциплины .....	10
4.1 Текущий контроль .....	10
4.2. Задания для проведения промежуточной аттестации.....	67

## 1. Общие положения

### 1.1. Паспорт фонда оценочных средств

Назначение:

Назначение: Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных результатов освоения учебного предмета БУП.07 Астрономия.

Освоение содержания учебного предмета БУП.07 Астрономия обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

#### личностных:

Коды ОК согласно ФГОС СПО	Наименование личностных результатов согласно ФГОС СОО
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	ЛР <sub>1</sub> - сформированность научного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития астрономической науки;
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	ЛР <sub>2</sub> - устойчивый интерес к истории и достижениям в области астрономии;
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	ЛР <sub>3</sub> - умение анализировать последствия освоения космического пространства для жизни и деятельности человека;

#### метапредметных:

Коды ОК согласно ФГОС СПО	Наименование метапредметных результатов согласно ФГОС СОО
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	МПП <sub>1</sub> - умение использовать при выполнении заданий по астрономии такие мыслительные операции, как постановка задачи, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов для изучения различных сторон астрономических явлений, процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	МПП <sub>2</sub> - владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем, возникающих при выполнении практических заданий по астрономии;
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	МПП <sub>3</sub> - умение использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации, умение оценить ее достоверность;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учётом особенностей социального и культурного контекста.	МПР <sub>4</sub> - владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения по различным вопросам астрономии, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме астрономического характера, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных технологий;
---	--

**предметных:**

Коды ОК согласно ФГОС СПО	Наименование предметных результатов согласно ФГОС СОО
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	ПР <sub>1</sub> - сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;
	ПР <sub>2</sub> - понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;
	ПР <sub>3</sub> - владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;
	ПР <sub>4</sub> - сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;
	ПР <sub>5</sub> - осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области.

## 2. Результаты освоения учебного предмета, подлежащие проверке

Результатом освоения учебного предмета ДУ.01 Астрономия является достижение обучающимися образовательных результатов.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Код образовательных результатов	Наименование оценочного средства
1	Введение	ОК 01 – ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 09, ЛР 1-3, МПР 1 – 4, ПР 1 - 5	В 1, 2, Т 1, 2
2	Тема 1 История развития астрономии	ОК 01 – ОК 02, ОК 05, ОК 09, ЛР 1-3, МПР 1 – 4, ПР 1 - 5	В 3 – 10, 3 1 - 3, Т 3, 4
3	Тема 2. Устройство Солнечной системы	ОК 01 – ОК 02, ОК 05, ОК 09, ЛР 1-3, МПР 1 – 4, ПР 1 - 5	В 11 – 23, 3 4 -9, Т 5 -9

4	Тема 3. Строение и эволюция Вселенной.	ОК 01 – ОК 02, ОК 05, ЛР 1-3, МПР 1 – 4, ПР 1 - 5	В 24 – 32, З 10, 11 Т 10 - 14
---	--	---	----------------------------------

**Условные обозначения:**

В – вопросы для закрепления материала;

З - задания;

Т – тестовая работа.

### **3. Система оценки образовательных достижений обучающихся по каждому оценочному средству**

Контроль качества освоения общеобразовательной учебной дисциплины включает текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Видами текущего контроля являются: устный опрос, тестирование (письменное), выполнение проверочных работ, индивидуальное проектирование (по выбору).

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачёт.

Итоговая оценка по дисциплине формируется на основании результатов текущего контроля как среднее арифметическое оценок, полученных на учебных занятиях, при условии отсутствия их пропусков.

В случае наличия пропусков учебных занятий обучающийся выполняет письменную итоговую работу. В этом случае итоговая оценка формируется, как среднее арифметическое из оценок за письменную итоговую работу и среднеарифметической оценки за текущий контроль знаний. При среднеарифметической оценке 3,5 или 4,5 итоговая оценка округляется в сторону оценки за письменную итоговую работу.

В случае выбора обучающимся индивидуального проектирования, оценка за индивидуальное проектирование считается оценкой за текущую успеваемость и учитывается при подсчёте среднего балла за текущую успеваемость. При неудовлетворительной оценке за индивидуальное проектирование оценкой за промежуточную аттестацию по дисциплине является оценка «неудовлетворительно».

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица)

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка индивидуальных образовательных достижений
90-100	отлично
80-89	хорошо
60-79	удовлетворительно
менее 60	неудовлетворительно

#### **Критерии оценки ответов на вопросы и выполненных заданий**

Оценивается правильность ответа обучающегося. При этом выставляются следующие оценки:

«Отлично» ставится при соблюдении обучающимся следующих условий:

– полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой, содержанием лекции и учебником;

– изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специализированную терминологию и символику;

– показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;

– продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;

– отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя.

Примечание: для получения оценки «отлично» возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

«Хорошо» - ответ обучающегося в основном удовлетворяет требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков:

– в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;

– допущены один-два недочёта при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;

– допущены ошибка или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«Удовлетворительно» ставится при соблюдении следующих условий:

– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;

– при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

«Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

– не раскрыто основное содержание учебного материала;

– обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;

– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

### **Критерии и шкала оценивания выполнения тестовых заданий**

Каждый вопрос в тестах оценивается в баллах. Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Если обучающийся набирает

- от 90 до 100% от максимально возможной суммы баллов - выставляется оценка «отлично»;
- от 80 до 89% - оценка «хорошо»,
- от 60 до 79% - оценка «удовлетворительно»,
- менее 60% - оценка «неудовлетворительно».

### **Индивидуальное проектирование**

Тему индивидуального проектирования обучающийся выбирает сам в рамках предложенных направлений.

Работа должна содержать следующие разделы:

1. Введение (краткое вступление по теме, цель работы, задачи работы, целевая аудитория, название продукта)
2. Основная часть (раскрывает основные теоретические аспекты темы)
3. Технологическая карта изготовления продукта (макет, чертеж, рисунок, компьютерная модель)
4. Заключение
5. Список используемых источников.
6. Приложение (презентация).

Техническое оформление работы должно соответствовать Регламенту по организации, защите и выполнению индивидуального проекта (приказ директора АМИ № 179 от 11.12.2018). Защита исследовательских работ может проводиться на учебном занятии или конференции обучающихся.

Критерии, характеризующие полноту проявления навыков проектной деятельности:

	<b>Критерии оценивания индивидуального проекта</b>	<b>Оценка</b>
1	Постановка и обоснование проблемы проекта - проблема не сформулирована, план действий, гипотеза (для исследовательского проекта) отсутствуют; - проблема сформулирована, план действий, гипотеза (для исследовательского проекта) отсутствуют; - проблема сформулирована, обоснована, выдвинута гипотеза (для исследовательского проекта); - проблема сформулирована, обоснована, подробный план действий, выдвинута гипотеза (для исследовательского проекта)	2 3 4 5
2	Постановка цели, планирование путей ее достижения - цели и задачи не сформулированы; - цель и задачи сформулированы, обоснованы, но не указаны способы их достижения; - цель и задачи сформулированы, обоснованы, способы их достижения указаны частично; - цель и задачи сформулированы, обоснованы, способы их достижения указаны в полном объеме	2 3 4 5
3	Глубина раскрытия темы проекта - тема не раскрыта; - тема раскрыта частично; - тема раскрыта в рамках учебной дисциплины; - тема раскрыта исчерпывающе, показаны знания, выходящие за рамки учебной дисциплины	2 3 4 5
4	Разнообразие источников информации, целесообразность их использования	

	<b>Критерии оценивания индивидуального проекта</b>	<b>Оценка</b>
	- источники информации не указаны;	2
	- незначительный объем информации;	3
	- достаточный объем информации из однотипных источников;	4
	- достаточно полный объем информации из различных источников	5
5	Актуальность и значимость темы проекта	
	- актуальность темы и ее значимость не обозначены;	2
	- актуальность темы и ее значимость обозначены фрагментарно;	3
	- актуальность темы и ее значимость обозначены и приведены основания;	4
	- актуальность темы и ее значимость раскрыты, обоснованы исчерпывающе	5
6	Анализ хода работы	
	- выполнение работы полностью самостоятельное;	2
	- частичное выполнение работы и формулирование выводов с помощью руководителя;	3
	- самостоятельное выполнение работы, формулирование выводов с помощью руководителя;	4
	- самостоятельное выполнение работы и формулирование выводов	5
7	Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе	
	- работа не завершена, безынициативное выполнение работы;	2
	- работа шаблонная;	3
	- работа самостоятельная, представлен личный взгляд на тему проекта, применены элементы творчества;	4
	- работа с творческим подходом, собственным оригинальным отношением автора к идее проекта	5
8	Соответствие требованиям оформления текстовой части	
	- работа полностью не выполнена в соответствии с требованиями;	2
	- работа частично не выполнена в соответствии с требованиями;	3
	- работа выполнена в соответствии с требованиями с незначительными ошибками;	4
	- работа выполнена в точном соответствии с требованиями	5
9	Качество презентации	
	- презентация отсутствует;	2
	- количество слайдов и их последовательность не соответствуют основному тексту выступления, небрежное оформление слайдов, наличие ошибок и опечаток;	3
	- количество слайдов и их последовательность не полностью соответствуют основному тексту выступления, оформление слайдов соответствует теме, наличие незначительных ошибок и опечаток;	4
	- логическая последовательность слайдов основному тексту выступления, оформление слайдов соответствует теме, четкое изображение иллюстраций, отсутствие ошибок и опечаток	5
10	Грамотное построение доклада	
	- доклад не подготовлен;	2
	- доклад зачитывается, не соответствует содержанию темы, выводы не сделаны;	3
	- доклад рассказывается, тема раскрыта не полностью, выводы нечеткие;	4
	- доклад четко выстроен, содержание соответствует сформулированной теме, цели, гипотезе и поставленным задачам исследования, сделаны выводы, хорошее владение базовым аппаратом	5

	<b>Критерии оценивания индивидуального проекта</b>	<b>Оценка</b>
	учебной дисциплины	
11	Качество проектного продукта (эстетика, практическая значимость, соответствие заявленным целям) - продукт полностью не соответствует требованиям качества; - продукт не соответствует большинству требований качества; - продукт не полностью соответствует требованиям качества; - продукт полностью соответствует требованиям качества	2 3 4 5

Оценка за индивидуальный проект ставится как среднее арифметическое из оценок за каждый критерий.

#### **4. Банк компетентностно-оценочных материалов для оценки усвоения учебной дисциплины**

##### **4.1 Текущий контроль**

##### **Раздел Введение**

##### **Тема Предмет Астрономия**

##### **Вопросы для закрепления материала 1**

1. Как выглядят звезды при наблюдении в телескоп? Меняется ли их вид в зависимости от увеличения?

2. Почему при наблюдении с Земли вам кажется, что в течение ночи звезды перемещаются по небесной сфере?

3. Меняется ли вид звезды при наблюдении в телескоп в зависимости от увеличения?

4. Чтобы вы посоветовали астрономам, которые хотят изучать Вселенную, используя гамма-лучи, рентгеновские лучи и ультрафиолетовое излучение?

5. Кто из перечисленных ниже ученых сыграл наибольшую роль в развитии астрономии? Укажите правильный ответ.

А. Галилео Галилей. Б. Николай Коперник. В. Дмитрий Менделеев.

2. Мировоззрение людей во все эпохи менялось под влиянием достижений астрономии, так как она занимается... (укажите правильные утверждения)

А. ...изучением объектов и явлений, независимых от человека;

Б. ...изучением вещества и энергии в условиях, невозможных для воспроизведения на Земле;

В. ...изучением наиболее общих закономерностей Мегамира, частью которого является сам человек.

3. Один из нижеперечисленных химических элементов был впервые обнаружен с помощью астрономических наблюдений. Укажите, какой именно.

А. Железо. Б. Гелий. В. Кислород.

4. Каковы особенности астрономических наблюдений? Укажите правильные утверждения.

А. Астрономические наблюдения в большинстве случаев пассивны по отношению к изучаемым объектам.

Б. Астрономические наблюдения в основном строятся на проведении астрономических экспериментов.

В. Астрономические наблюдения связаны с тем, что все светила находятся от нас так далеко, что ни на глаз, ни глядя в телескоп нельзя решить, какое из них ближе, какое дальше.

*Вопросы для закрепления материала.*

### Первый уровень

1. Какова роль наблюдений в астрономии, и с помощью каких инструментов они выполняются?
2. Какие важнейшие классы небесных тел вам известны?
3. Какова роль космонавтики в исследовании Вселенной?
4. Перечислите астрономические явления, которые можно наблюдать в течение жизни.
5. Приведите примеры взаимосвязи астрономии и других наук.
6. Астрономия — одна из древнейших наук в истории человечества. С какой целью древний человек наблюдал за небесными светилами? Напишите, какие задачи люди в древности решали с помощью этих наблюдений.

### Второй уровень

1. Почему происходит восход и заход светил на небесной сфере?
2. Естественные науки используют как теоретические, так и экспериментальные методы исследований. Почему основным методом исследований в астрономии является наблюдение? Возможна ли постановка астрономических экспериментов? Ответ обоснуйте.
3. Для решения каких задач используют телескопы при наблюдении звезд?
4. Увеличивает ли телескоп видимые размеры звезд? Ответ поясните.
5. Для чего используют телескопы при наблюдении Луны и планет?
6. Вспомните, какие сведения по астрономии вы получили в курсах природоведения, географии, физики, истории.

### Третий уровень

1. Почему при наблюдениях Луны и планет в телескоп используют увеличение не более 500-600 раз?
2. По своему линейному диаметру Солнце больше Луны примерно в 400 раз. Почему их видимые угловые диаметры почти равны?
3. Чему равны диаметры Солнца и Луны в угловой мере?
4. Как можно указать расположение светил друг относительно друга и относительно горизонта?

## Тест 1. Предмет Астрономия

### Задание 1

*Вопрос:* Наука о небесных светилах, о законах их движения, строения и развития, а также о строении и развитии Вселенной в целом называется

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Астрофизика
- 2) Астрография
- 3) Астрономия
- 4) Астрометрия

### Задание 2

*Вопрос:* Периодичность движения каких небесных тел дала толчок к введению основных единиц счёта времени?

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Солнца
- 2) Звёзд
- 3) Луны

#### 4) Планеты

##### Задание 3

*Вопрос:* Каково значение астрономии?

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) формирование мистических взглядов на вопросы сотворения мира
- 2) формирование научного мировоззрения
- 3) формирование взглядов на развитие природы
- 4) У астрономии нет как такого значения.

##### Задание 4

*Вопрос:* Какому учёному принадлежит разработка первого в мире телескопа. Запишите его фамилию.

*Запишите ответ:*

##### Задание 5

*Вопрос:* Кто первым доказал, что Солнце является центральным небесным телом, вокруг которого обращается Земля и другие планеты.

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- Коперник
- Ньютон
- Аристарх
- Кеплер
- Бруно

##### Задание 6

*Вопрос:* Каким учёным была предложена геоцентрическая система мироустройства?

*:Запишите ответ:*

##### Задание 7

*Вопрос:* Первый человек, побывавший в космосе. Запишите только фамилию.

*Запишите ответ:*

##### Задание 8

*Вопрос:* Как называется ближайшая к нам звезда?

*Составьте слово из букв: ЛЦСЕОН ->*

---

##### Задание 9

*Вопрос:* Раздел астрономии, изучающий движение небесных тел.

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Среди предложенных ответов нет правильного
- 2) Небесная кинематика
- 3) Небесная динамика
- 4) Небесная механика

##### Задание 10

*Вопрос:* Соотнесите названия разделов астрономии с их определениями.

*Укажите соответствие для всех 5 вариантов ответа:*

1) раздел астрономии, занимающийся разработкой методов ориентации, определения географического положения наблюдателя, точным измерением времени исходя из астрономических наблюдений.

2) раздел астрономии, в котором Земля выступает в качестве эталона для изучения небесных тел.

3) раздел астрономии, изучающий физические явления и химические процессы, происходящие в небесных телах, их системах и в космическом пространстве.

4) раздел астрономии, изучающий происхождение, строение и эволюцию Вселенной как единого целого.

5) раздел астрономии, изучающий происхождение и развитие небесных тел и их систем.

\_\_\_ Космология

\_\_\_ Космогония

\_\_\_ Астрофизика

\_\_\_ Практическая астрономия

\_\_\_ Сравнительная планетология

Ответы:

1) (3 б.) Верные ответы: 3;

2) (4 б.) Верные ответы: 1; 3;

3) (3 б.) Верные ответы: 2;

4) (4 б.) Верный ответ: "Галилей".

5) (4 б.) Верные ответы: Да; Нет; Нет; Нет; Нет;

6) (5 б.) Верный ответ: "Птолемей".

7) (4 б.) Верный ответ: "Гагарин".

8) (4 б.) Верные ответы: "СОЛНЦЕ".

9) (3 б.) Верные ответы: 4;

10) (5 б.) Верные ответы: 4; 5; 3; 1; 2.

## **Тема Особенности астрономии и ее методов. Небесная сфера**

### **Вопросы для закрепления материала 2**

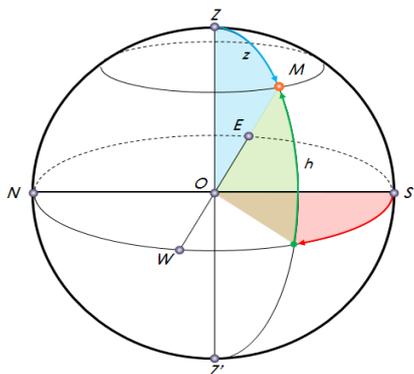
1. Какую роль играют наблюдения в астрономии?
2. Почему современная астрономия является всеволновой?
3. Для чего используют телескопы при наблюдении звезд?
4. По своему линейному диаметру Солнце больше Луны в 400 раз. Почему их видимые угловые диаметры почти одинаковы?

## **Тест 2. Особенности астрономии и её методов**

### **Задание 1**

*Вопрос:* Верно ли, что

*Изображение:*



Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

\_\_\_ Высота светила ( $h$ ) - угловое расстояние по вертикальному кругу от горизонта до светила (угол между горизонтом и светилом).

\_\_\_ Экваториальная система координат - система небесных координат, в которой основной плоскостью является плоскость математического горизонта, а полюсами - зенит и надир.

\_\_\_ Азимут светила ( $A$ ) - это дуга истинного горизонта, или угол от точки юга до пересечения горизонта с вертикалом светила.

\_\_\_ Высота отсчитывается в пределах от  $0^\circ$  до  $-90^\circ$  к надиру, если светило находится над горизонтом.

\_\_\_ Линия, соединяющая точки севера и юга, называется полуденной линией.

Задание 2

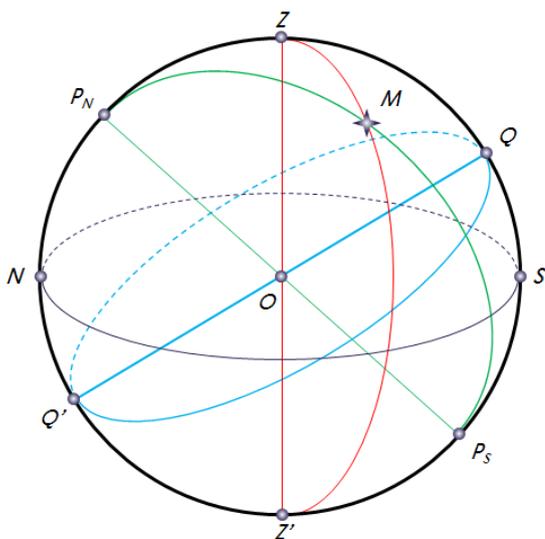
Вопрос: Целенаправленная и активная регистрация информации о процессах и явлениях, происходящих во Вселенной.

Составьте слово из букв: КАТМОИЯЕЕРНЮАНЕБЛИНИСЧДО С -> \_\_\_\_\_

Задание 3

Вопрос: Сопоставьте названия и определения основных точек и линий небесной сферы.

Изображение:



Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

- 1) Ось мира
- 2) Круг высоты (вертикальный круг)
- 3) Небесный экватор

4) Круг склонения светила

\_\_\_ Большой круг, проходящий через

центр небесной сферы и перпендикулярный оси мира

\_\_\_ Большой круг небесной сферы, проходящий через полюсы мира и светило

\_\_\_ Прямая, проходящая через центр небесной сферы параллельно оси вращения Земли.

\_\_\_ Большой круг небесной сферы, проходящий через зенит, светило и надир

Задание 4

*Вопрос:* *Астрономия - это*

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

1) наука, изучающая звёздное небо.

2) фундаментальная наука, которая изучает строение небесных тел и их систем.

3) фундаментальная наука, которая изучает строение, движение, происхождение и развитие небесных тел, их систем и всей Вселенной в целом.

4) фундаментальная наука, которая изучает строение и движение всей Вселенной в целом.

Задание 5

*Вопрос:* *Закончите предложение.*

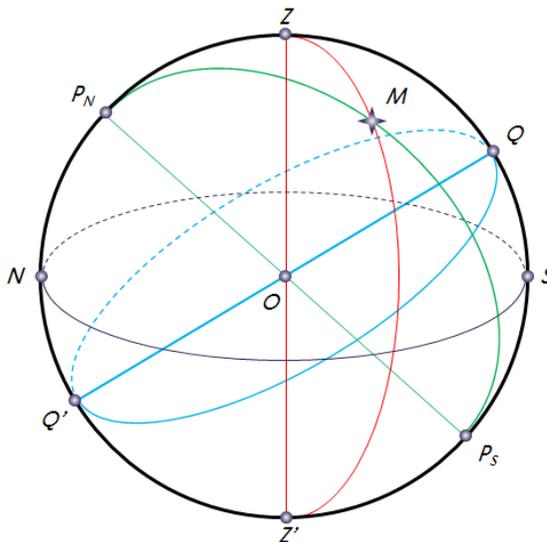
Непосредственное изучение большинства явлений, происходящих в космосе, ...

*Запишите ответ:* \_\_\_\_\_

Задание 6

*Вопрос:* *Как называется плоскость, проходящая через центр небесной сферы и перпендикулярная отвесной линии?*

*Изображение:*



*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

1) плоскость истинного горизонта

2) кругом склонения.

3) небесным экватором.

4) плоскость математического горизонта.

### Задание 7

*Вопрос:* Воображаемая сфера произвольного радиуса, центр которой совмещается с той или иной точкой пространства, называется

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) небосводом.
- 2) небесной сферой.
- 3) небесным шаром.
- 4) небесным глобусом.

### Задание 8

*Вопрос:* Правда ли, что

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- Изучая далёкие звёздные системы, мы изучаем их настоящее.
- Наблюдения - основной источник информации в астрономии.
- Изучая далёкие звёздные системы, мы изучаем их прошлое.
- Все звёзды вращаются вокруг Земли.

### Задание 9

*Вопрос:* Чему равны угловые размеры солнечного и лунного дисков?

*Запишите число:*

Луны (в градусной мере) \_\_\_\_\_

Солнца (в угловых минутах) \_\_\_\_\_

### Задание 10

*Вопрос:* Сопоставьте определения геоцентрической и гелиоцентрической систем мироустройства.

*Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:*

- 1) Геоцентрическая система мира
  - 2) Гелиоцентрическая система мира
- представление о том, что Солнце является центральным небесным телом, вокруг которого обращается Земля и другие планеты.
- представление об устройстве мироздания, согласно которому центральное положение во Вселенной занимает неподвижная Земля, вокруг которой вращаются Солнце, Луна, планеты и звёзды.

Ответы:

- 1) (5 б.) Верные ответы: Да; Нет; Да; Нет; Да;
- 2) (3 б.) Верные ответы: "АСТРОНОМИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ".
- 3) (5 б.) Верные ответы: 3; 4; 1; 2;
- 4) (3 б.) Верные ответы: 3;
- 5) (4 б.) Верный ответ: "невозможно".
- 6) (4 б.) Верные ответы: 1; 4;
- 7) (3 б.) Верные ответы: 2;
- 8) (3 б.) Верные ответы: Нет; Да; Да; Нет;
- 9) (5 б.): Верный ответ: 0,5.; Верный ответ: 30.;
- 10) (4 б.) Верные ответы: 2; 1.

## **Раздел 1. История развития астрономии**

### **Тема Телескопы. Звезды и созвездия**

#### **Вопросы для закрепления материала 3**

1. С помощью каких инструментов производят наблюдение в радиодиапазоне?
2. Для чего используются телескопы при наблюдении Луны и планет?
3. Какие отечественные и зарубежные орбитальные обсерватории вы знаете?
4. Что такое созвездие?
5. Почему при изучении Луны и планет не используют телескопы, которые увеличивают более чем в 500-600 раз?
6. Для каких целей в астрономии используют спектральные наблюдения?
7. Из 88 созвездий, находящихся на небе, назовите те, которые вам знакомы. Чем различаются оптические системы рефрактора, рефлектора и зеркально-линзовых (камера Шмидта) телескопов?
8. Для каких целей используют в астрономии фотографию?
9. Какие важнейшие типы небесных тел вам известны?
10. Какие виды электромагнитных волн излучают небесные тела?
11. Решением каких задач занимается раздел астрономии – небесная механика?
12. Вам предложили возвести астрономическую обсерваторию. Где бы вы ее построили? Укажите правильные утверждения.
  - A. В пределах крупного города.
  - B. Далеко от крупного города, высоко в горах.
  - B. На космической станции.
13. Для чего используют телескопы при астрономических наблюдениях? Укажите правильные утверждения.
  - A. Для того, чтобы получить увеличенное изображение небесного тела.
  - B. Для того, чтобы собрать больше света и увидеть более слабые звезды.
  - B. Для того, чтобы увеличить угол зрения, под которым виден небесный объект.
14. Каково назначение объектива и окуляра в телескопе?
15. Чем различаются оптические системы рефрактора, рефлектора и менискового телескопа?

#### **Задания 1. Расчет характеристик телескопов**

1. Фокусное расстояние объектива телескопа 1000 мм. С каким фокусным расстоянием следует выбрать окуляр, чтобы угловое увеличение телескопа было 50 кратным?
2. Фокусное расстояние объектива телескопа 1800 мм. С каким фокусным расстоянием следует выбрать окуляр, чтобы угловое увеличение телескопа было 150 кратным?
3. Фокусное расстояние объектива телескопа 500 мм. С каким фокусным расстоянием следует выбрать окуляр, чтобы угловое увеличение телескопа было 40 кратным?
4. Фокусное расстояние объектива телескопа 1000 мм, а фокусное расстояние окуляра 25 мм. Чему равно угловое увеличение телескопа?
5. Фокусное расстояние объектива телескопа 1000 мм, а фокусное расстояние окуляра 25 мм. Чему равно угловое увеличение телескопа?

6. Фокусное расстояние объектива телескопа 500 мм, а фокусное расстояние окуляра 25 мм. Чему равно угловое увеличение телескопа?
7. Фокусное расстояние объектива телескопа 1200 мм, а фокусное расстояние окуляра 6 мм. Чему равно угловое увеличение телескопа?
8. В театральном бинокле в качестве объектива используется собирающая линза с фокусным расстоянием 10 см, а в качестве окуляра – рассеивающая линза с фокусным расстоянием 4 см. Чему равно угловое увеличение бинокля?
9. Зеркало в рефлекторе Ньютона имеет фокусное расстояние 2 м, а фокусное расстояние окуляра 25 мм. Чему равно угловое увеличение телескопа?
10. Окуляр бинокля с восьмикратным увеличением имеет фокусное расстояние 10 мм. Чему равно фокусное расстояние объектива бинокля?
11. Расстояние между двумя светящимися точками 1 км. На каком минимальном расстоянии от наблюдателя они сольются в одну, если угловое разрешение глаза 1'?
12. Расстояние между двумя светящимися точками 1 км. На каком минимальном расстоянии от наблюдателя они сольются в одну, если зрительная труба наблюдателя имеет угловое разрешение 3''?
13. Определить угловое разрешение рефлектора Ньютона с диаметром зеркала 200 мм?
14. Определить угловое разрешение телескопа, объектив которого имеет диаметр 80 мм?
15. Определить угловое разрешение рефлектора Ньютона с диаметром зеркала 150 мм?
16. Определить угловое разрешение телескопа, объектив которого имеет диаметр 100 мм?
17. Диаметр объектива рефрактора 120 мм. Чему равно его угловое разрешение?
18. Диаметр зеркала рефлектора 6 м. Чему равно его угловое разрешение?
19. Диаметр главного зеркала (объектива) телескопа системы Кассегрена 114 мм. Определить его разрешающую способность?
20. Определить угловое разрешение рефлектора с диаметром зеркала 2 м.

### **Тема Небесные координаты и звездные карты**

#### **Вопросы для закрепления материала 4**

1. Самые яркие звезды на небе имеют собственные имена. Назовите знакомые вам.
2. Определение эклиптики, написать под каким углом она наклонена к небесному экватору.
3. Нарисовать небесную сферу, на ней нарисовать ось мира, небесный экватор, эклиптику, ось эклиптики обозначить точки: северный полюс мира, южный полюс мира, точку весеннего равноденствия и точку осеннего равноденствия.
4. Что называется вращением небосвода?
5. Что называется суточным движением?
6. Определение экваториальной системы координат.
7. Определение, обозначение, единицы склонения светила
8. На небесной сфере нарисовать склонения светила.
9. Как расположено светило относительно экватора при  $\delta > 0$ .

10. Как расположено светило относительно экватора при  $\delta < 0$ .
11. Диапазон измерения  $\delta$
12. Прямое восхождение: обозначение, определение, единицы
13. На небесной сфере нарисовать прямое восхождение.
14. диапазон измерения прямого восхождения.
15. В какую сторону отсчитывается прямое восхождение.
16. Как градусная мера соотносится с часовой мерой.
17. Определение звездных карт.
18. Определение звездного атласа.
19. Определение звездного каталога.

**Тема Видимое движение звезд на различных географических широтах**  
**Вопросы для закрепления материала 5**

1. Какими буквами обозначаются географическая широта, высота полюса мира;
2. Математическое выражение как связаны между собой склонение светила, географическая широта, высота полюса мира.
3. определение суточных путей светил на небесной сфере.
4. определение полюса.
5. определение восхода.
6. определение захода.
7. определение незаходящих звезд.
8. определение невосходящих звезд.
9. условия видимости звезд.
10. определение кульминации.
11. определение верхней кульминации.
12. определение нижней кульминации.
13. формула для определения высоты звезды в верхней кульминации
14. формула для определения высоты звезды в нижней кульминации.
15. формула для географической широты, на которой находится наблюдатель.

**Задания 2**

1. Полуденная высота Солнца равна  $30^\circ$ , а его склонение равно  $19^\circ$ . Определите географическую широту места наблюдения.
2. На какой высоте в Калининграде ( $\varphi = 54^\circ 43'$ ) происходит верхняя кульминация звезды Антарес ( $\alpha = 16^h 29^m$ ,  $\gamma = -26^\circ 26'$ )? Сделайте соответствующий чертеж.
3. Звезда Мира со склонением  $-2^\circ 59'$  наблюдалась в Екатеринбурге на высоте  $30^\circ 11'$  южного неба. Определите географическую широту Екатеринбурга.
4. Какова полуденная высота Солнца 21 марта в пункте, географическая высота которого равна  $52^\circ$ ?
5. На какой географической широте Солнце будет кульминировать в полдень на высоте  $45^\circ$  над горизонтом, если в этот день его склонение равно  $-10^\circ$ ?
6. Какова географическая широта места наблюдения, если 22 июня Солнце наблюдалось в полдень на высоте  $61^\circ$ ?

**Тема Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика**  
**Вопросы для закрепления материала 6**

1. Определение эклиптики

2. Определение эклиптического созвездия
3. Определение прецессии
4. Определение солнцестояния

### **Задания 3**

1. Что называется эклиптикой? Укажите правильное утверждение.  
А. Ось видимого вращения небесной сферы, соединяющая оба полюса мира.  
Б. Угловое расстояние светила от небесного экватора.  
В. Воображаемая линия, по которой Солнце совершает свое видимое годовое движение на фоне созвездий.
2. Укажите, какие из перечисленных ниже созвездий являются зодиакальными.  
А. Водолей. Б. Стрелец. В. Заяц.
3. Укажите, какие из перечисленных ниже созвездий не являются зодиакальными.  
А. Телец. Б. Змееносец. В. Рак
4. Почему на звездных картах не указано положение планет?
5. В каком направлении происходит видимое годичное движение Солнца относительно звезд?
6. В каком направлении происходит видимое движение Луны относительно звезд?
7. Найдите на звездной карте созвездие, в котором Солнце находилось 1 мая.

### **Тема Движение и фазы Луны**

#### **Вопросы для закрепления материала 7**

1. Какова траектория движения Луны относительно Солнца.
2. По какой орбите движется Луна?
3. Что называется узлами?
4. Что такое сидерический (звездный) месяц? Чему он равен?
5. Почему Луна светится?
6. Что называется фазой Луны?
7. Что называется терминатором?
8. Записать фазы Луны.
9. Какова положение Луны относительно Солнца и Земли в каждую фазу?
10. Что называется синодическим месяцем?
11. Каково мнемоническое правило для определения фазы Луны?

### **Тема Затмения Солнца и Луны**

#### **Вопросы для закрепления материала 8**

1. Определение Солнечное затмение
2. Каково расположение Солнца, земли Луны при солнечном затмении.  
Построить лучи света. На рисунке указать область тени и полутени.
3. Что называется полосой полного солнечного затмения?
4. Какова средняя продолжительность солнечных затмений?
5. Какова частота солнечных затмений?
6. Каково расположение Солнца, земли Луны при лунном затмении.  
Построить лучи света?
7. Что называется полным теневым затмением?

8. Что называется полутеневым лунным затмением?
9. Какова средняя продолжительность лунных затмений?
10. Какова частота лунных затмений?
11. Что такое солнечное затмение на Луне?

### **Тест 3. Затмения Солнца и Луны**

#### **Задание 1**

*Вопрос:* Укажите правдивые высказывания.

*Выберите несколько из 6 вариантов ответа:*

- 1) Солнечные затмения на Луне происходят так же часто, как на Земле лунные.
- 2) На Луне можно наблюдать только кольцеобразные солнечные затмения.
- 3) Полное солнечное затмение на Луне можно наблюдать на всей её ночной стороне.
- 4) Полное солнечное затмение на Луне наблюдать нельзя.
- 5) Полное солнечное затмение на Луне можно наблюдать на всей её дневной стороне.
- 6) Солнечное затмение на Луне - астрономическое явление, которое происходит, когда Луна, Земля и Солнце выстраиваются на одной линии, при этом Земля располагается между Луной и Солнцем.

#### **Задание 2**

*Вопрос:* Какое наибольшее количество затмений (солнечных и лунных) можно наблюдать в году.

*Запишите число:*

#### **Задание 3**

*Вопрос:* Промежуток времени, через который повторяются солнечные и лунные затмения, называется

- 1) лунным годом
- 2) годом затмения
- 3) саросом
- 4) солнечным годом
- 5) миллениумом

#### **Задание 4**

*Вопрос:* Астрономическая явление, при которой одно небесное тело заслоняет свет от другого небесного тела.

#### **Задание 5**

*Вопрос:* Какой химический элемент был открыт при наблюдении за Солнечным затмением?

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

- 1) кислород
- 2) гелий
- 3) водород
- 4) азот
- 5) литий

### Задание 6

*Вопрос: Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

В узкой области земной поверхности, куда падает тень от Луны, будет видно частное солнечное затмение.

Там, куда падает полутень от Луны, будет видно частное солнечное затмение.

В узкой области земной поверхности, куда падает тень от Луны, будет видно полное солнечное затмение.

В узкой области земной поверхности, куда падает тень от Луны, будет видно кольцеобразное солнечное затмение.

Там, куда падает полутень от Луны, будет видно кольцеобразное солнечное затмение.

### Задание 7

*Вопрос: Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

Лунные затмения видны со всего ночного полушария Земли, где в это время Луна находится над горизонтом.

Максимальное число лунных затмений за год - два.

Во время сароса в среднем происходит 70-71 затмение: примерно 42-43 - солнечных, 28 лунных.

Во время сароса в среднем происходит 80-81 затмение: примерно 42-43 - солнечных, 38 лунных.

Максимальное число лунных затмений за год - четыре.

### Задание 8

*Вопрос: На какой единственной планете можно наблюдать и полное, и кольцеобразное затмение Солнца одним и тем же спутником?*

### Задание 9

*Вопрос: Сопоставьте определения и понятия.*

*Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:*

1) Солнечное затмение

2) Лунной затмение

Средняя продолжительность затмений составляет 1 ч 47 мин.

Покрытие Солнца Луной.

Средняя продолжительность затмений составляет 7 мин 31 с.

Затмение, которое наступает, когда Луна входит в конус тени, отбрасываемой Землёй.

### Задание 10

*Вопрос: Полные солнечные затмения в данной точке земной поверхности видны не чаще одного раза в \_\_\_\_\_ лет*

Ответы:

1) (4 б.) Верные ответы: 1; 5; 6;

2) (4 б.): Верный ответ: 7.;

3) (3 б.) Верные ответы: 3;

- 4) (3 б.) Верные ответы: "ЗАТМЕНИЕ".
- 5) (3 б.) Верные ответы: 2;
- 6) (4 б.) Верные ответы: Нет; Да; Да; Нет; Нет;
- 7) (5 б.) Верные ответы: Да; Нет; Да; Нет; Да;
- 8) (4 б.) Верный ответ: "Земля".
- 9) (5 б.) Верные ответы: 2; 1; 1; 2;
- 10) (5 б.): Верный ответ в диапазоне от 200 до 300.

### **Тема Время и календарь**

#### **Вопросы для закрепления материала 9**

1. Что называется истинным полднем?
2. Что называется истинной полночью?
3. Что называется истинными солнечными сутками?
4. Что называется средними солнечными сутками? Чему они равны?
5. Что называется местным временем?
6. Как местное время связано с географической долготой. Написать формулу, написать, что обозначает каждая буква в формуле.
7. Что такое Гринвичский меридиан?
8. Где находится Гринвичский меридиан?
9. Что называется всемирным временем?
10. Записать формулу для нахождения местного времени через всемирное время и долготу. Написать, что обозначает каждая буква.
11. Что такое поясное время?
12. Записать формулу для нахождения поясного времени через номер часового пояса. Подписать, что обозначает каждая буква.
13. Что такое линия перемены дат?
14. Где проходит линия перемены дат?
15. Что такое календарь?
16. Что такое тропический год?
17. Чему равен тропический год?
18. По какому календарю мы живем?

#### **Тест 4. Время и календарь**

##### **Задание 1**

*Вопрос:* Укажите верный ответ.

*Укажите соответствие для всех 1 вариантов ответа:*

- 1) 2 ч 13 мин з. д.
- 2) 2 ч 13 мин в. д.
- 3) 5 ч 35 мин з. д.
- 4) 5 ч 35 мин в. д.
- 5) 2 ч 13 мин 42 с в. д.

\_\_\_ Географическая долгота места наблюдения равна ... (сколько?), если в местный полдень путешественник отметил 14 ч 13 мин по гринвичскому времени.

##### **Задание 2**

*Вопрос:* Если А. С. Пушкин родился в Москве 26 мая 1799 года по старому стилю, то по новому стилю его день рождения следует отмечать

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- \_\_\_ 15 мая
- \_\_\_ 12 мая
- \_\_\_ 6 июня
- \_\_\_ 5 июня
- \_\_\_ 7 июня

Задание 3

*Вопрос:* В какой стране (империи, княжестве) год впервые был разделён на 365,25 суток?

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Римская империя
- 2) Древняя Греция
- 3) Персидская империя
- 4) Новгородская Русь

Задание 4

*Вопрос:* Закончите предложение:

Местное время в двух пунктах будет отличаться ровно на столько, на сколько отличается их

Задание 5

*Вопрос:* Средние солнечные сутки...

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

- 1) на 4 мин длиннее звёздных суток
- 2) продолжительность солнечных и звёздных суток одинакова
- 3) на 3 мин 56 с короче звёздных суток
- 4) на 3 мин 56 с длиннее звёздных суток
- 5) на 4 мин короче звёздных суток

Задание 6

*Вопрос:* Високосный год - это

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) год, номер которого кратен 400.
- 2) годы, номера которых кратны 4, но не кратны 100.
- 3) годы, номера которых кратны 100.
- 4) это каждый четвёртый год, продолжительность которого равна 366 дням.

Задание 7

*Вопрос:* Укажите современные типы календарных систем.

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

- 1) Лунные
- 2) Лунно-солнечные
- 3) Календарь, основанный на разливах Нила
- 4) Солнечные
- 5) Календарь, основанный на корреляции

Задание 8

Вопрос: На сколько позже наступает полдень в Санкт-Петербурге по сравнению с Москвой, если географическая долгота Москвы равна  $37^{\circ} 37' 04''$ , а Санкт-Петербурга -  $30^{\circ} 19' 00''$ ?

Запишите число:

Часов \_\_\_\_\_

Минут \_\_\_\_\_

Секунд \_\_\_\_\_

#### Задание 9

Вопрос: При пересечении линии перемены даты с запада на восток календарное число ... на ...

Вставьте пропущенные слова (ответ запишите в порядке следования слов в предложении с одним пробелом).

#### Задание 10

Вопрос: Сопоставьте.

Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

1) Всемирное время

2) Летнее время

3) Зимнее время

4) Поясное время

5) Год

\_\_\_ Время на гринвичском меридиане.

\_\_\_ Единое условное время между двумя меридианами с расстоянием в  $15^{\circ}$ .

\_\_\_ Промежуток времени между двумя прохождениями Солнца через точку равноденствия

\_\_\_ Перевод времени на 1 час назад по сравнению с поясным.

Ответы:

1) (4 б.) Верные ответы: 1;

2) (4 б.) Верные ответы: Нет; Нет; Да; Нет; Нет;

3) (3 б.) Верные ответы: 1;

4) (4 б.) Верный ответ: "географическая долгота".

5) (3 б.) Верные ответы: 3;

6) (4 б.) Верные ответы: 1; 2;

7) (4 б.) Верные ответы: 1; 2; 4;

8) (5 б.): Верный ответ: 12.; Верный ответ: 0.; Верный ответ: 29.;

9) (5 б.) Верный ответ: "уменьшается единицу".

10) (5 б.) Верные ответы: 1; 4; 5; 3.

### Тема Развитие представлений о строении мира

#### Вопросы для закрепления материала 10

1. Что такое антропоцентризм?
2. Что такое геоцентрическая система мира?
3. Что такое гелиоцентрическая система мира?
4. Сформулировать законы Кеплера.
5. Какие открытия сделал Галилей с помощью телескопа?
6. Какова роль идей Н.Коперника в астрономии?

7. Каким образом телескопические открытия Г. Галилея подтвердили справедливость идей Н. Коперника?
8. В чем отличие системы Н.Коперника от системы К.Птолемея?
9. Назовите последователей Н.Коперника и их вклад в развитие и распространение его учения.

### **Раздел 3 Устройство Солнечной системы**

#### **Тема Конфигурация планет. Синодический период**

##### **Вопросы для закрепления материала 11**

1. Через какие промежутки времени повторяются моменты максимальной удаленности Венеры от Земли, если ее звездный период 225 дней.
2. В какой из конфигураций лучше всего наблюдать Марс? Ответ поясните рисунком.
3. Через какие промежутки времени повторяется противостояние Марса, если звездный период его обращения вокруг Солнца составляет 1,88 года?
4. В какой из конфигураций могут быть верхние и нижние планеты? Ответ поясните рисунком.
5. Чему равен звездный период обращения Венеры вокруг Солнца, если соединение повторяется через 1,6 года?
6. Какие планеты могут находиться в верхнем соединении? Ответ поясните рисунком.
7. Чему равен звездный период обращения Юпитера вокруг Солнца, если его синодический период равен 400 дней.
8. Какие планеты могут находиться в противостоянии? Ответ поясните рисунком.
9. Определите синодический период обращения Меркурия, зная, что его звездный период обращения вокруг Солнца равен 0,24 года.
10. Какие из планет не могут находиться в нижнем соединении? Ответ поясните рисунком.
11. 24 апреля 1999г было противостояние Марса. В каком созвездии он был виден?
12. Какой звездный период обращения внешней планеты вокруг Солнца, если ее противостояние повторяется через 1,5 года?

##### **Тест 5. Конфигурация планет. Синодический период**

###### **Задание 1**

*Вопрос:* Укажите условия видимости планет.

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Расположение планеты на эклиптике.
- 2) Расположение планеты по отношению к Земле.
- 3) Места положения наблюдателя.
- 4) Расположение планеты по отношению к Солнцу.

###### **Задание 2**

*Вопрос:* Укажите конфигурации верхних планет.

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

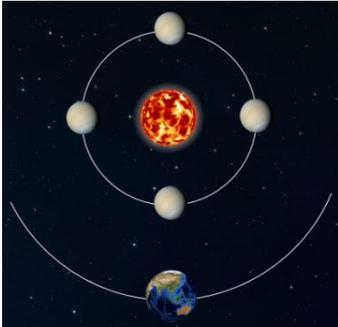
- 1) Верхнее соединение
- 2) Нижнее соединение

- 3) Квадратура
- 4) Элонгация
- 5) Противостояние

#### Задание 3

*Вопрос:* Укажите на рисунке положение планеты в момент её верхнего соединения.

*Укажите место на изображении:*



#### Задание 4

*Вопрос:* Сопоставьте определения и понятия.

*Укажите соответствие для всех 5 вариантов ответа:*

- 1) Соединение
- 2) Элонгация
- 3) Противостояние
- 4) Квадратура
- 5) Верхнее соединение

\_\_\_ Положение планеты, при котором угол между направлениями с Земли на верхнюю планету и на Солнце составляет  $90^\circ$ .

\_\_\_ Положение планеты, при котором она наиболее удалена от Земли и не наблюдается, так как теряется в лучах Солнца.

\_\_\_ Положение небесного тела Солнечной системы, в котором разница эклиптических долгот его и Солнца равна  $180^\circ$ .

\_\_\_ Положение планеты, при котором для земного наблюдателя её угловое расстояние от Солнца максимально.

\_\_\_ Расположение небесных тел, при котором имеет место совпадение их долгот, с точки зрения земного наблюдателя.

#### Задание 5

*Вопрос:* Сопоставьте определения и понятия.

*Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:*

- 1) Планеты, орбиты которых расположены за земной орбитой.
- 2) Планеты, орбиты которых расположены ближе к Солнцу, чем орбита Земли.

3) Планеты, орбиты которых расположены под орбитой Земли.

4) Планеты, орбиты которых расположены выше, чем орбитой Земли.

\_\_\_ Нижние планеты

\_\_\_ Верхние планеты

#### Задание 6

*Вопрос:* Нижние соединения Венеры повторяются через 584 суток. Период вращения Венеры относительно Солнца составляет: \_\_\_\_\_ суток

Задание 7

*Вопрос:* Некоторые характерные взаимные расположения планет, Земли и Солнца, называются

*Составьте слово из букв: РНАОКГЦИИФУЯ ->*

Задание 8

*Вопрос:* Дайте определения:

- 1) Синодический период
- 2) Сидерический период
- 3) Противостояние

*Укажите порядок следования всех 3 вариантов ответа:*

\_\_\_ промежуток времени, в течение которого планета совершает один полный оборот вокруг Солнца по орбите относительно звёзд.

\_\_\_ промежуток времени между двумя последовательными одноимёнными конфигурациями планеты.

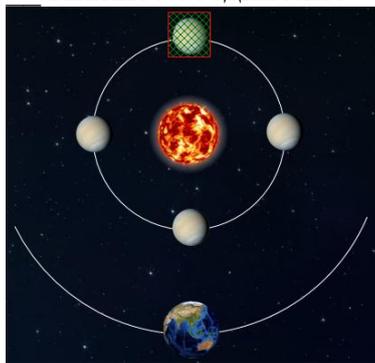
\_\_\_ наиболее благоприятное время для наблюдения верхних планет.

Задание 9

*Вопрос:* Укажите конфигурации нижних планет.

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- \_\_\_ Противостояние
- \_\_\_ Элонгация
- \_\_\_ Квадратура
- \_\_\_ Верхнее соединение
- \_\_\_ Нижнее соединение



Задание 10

*Вопрос:* Сколько больших планет насчитывается в Солнечной системе?

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Их точное число пока неизвестно
- 2) 8
- 3) 4
- 4) 9

Ответы:

- 1) (4 б.) Верные ответы: 2; 4;
- 2) (4 б.) Верные ответы: 1; 3; 5;

- 3) (4 б.) Верные ответы:
- 4) (5 б.) Верные ответы: 4; 5; 3; 2; 1;
- 5) (4 б.) Верные ответы: 2; 1;
- 6) (5 б.) Верные ответы: 225
- 7) (3 б.) Верные ответы: "КОНФИГУРАЦИЯ".
- 8) (5 б.) Верные ответы: 2; 1; 3;
- 9) (4 б.) Верные ответы: Нет; Да; Нет; Да; Да;
- 10) (3 б.) Верные ответы: 2.

**Тема Законы движения планет Солнечной системы**  
**Вопросы для закрепления материала 12**

1. К западу или к востоку от Солнца находится Венера, если она наблюдается утром?
2. Чем объяснить видимое петлеобразное движение планет? Ответ поясните рисунком.
3. Формулировка 1 закона Кеплера.
4. Как найти перигелийное расстояние?
5. Как найти афелийное расстояние?
6. Формулировка 2 закона Кеплера.
7. Формулировка 3 закона Кеплера.

**Задания 4**

1. В таблице 1 даны большие полВопросы для закрепления материала орбит объектов солнечной системы. Определить периоды обращения в земных годах?

Таблица 1.

№	Объект	Большая полВопросы для закрепления материала, а.е.	№	Объект	Большая полуось, а.е.
1	Меркурий	0.38709830982	11	Паллада	2,776
2	Венера	0.72332981996	12	Юнона	2,669
3	Земля	1.00000101778	13	Веста	2,361
4	Марс	1.52367934191	14	Ида	2,861
5	Юпитер	5.20260319132	15	Эрос	1,458
6	Сатурн	9.55490959574	16	Хирон	13,633
7	Уран	19.21844606178	17	Комета Галлея	17,94
8	Нептун	30.11038686942	18	Комета Хейла-Боппа	250
9	Плутон	39.5181761979	19	Комета Темпеля-Тутля	10,33
10	Церера	2,766	20	Хаумея	43,28708

2. Большая пол орбиты Луны 384 399 км. Используя третий закон Кеплера и данные о первом искусственном спутнике, определите период обращения Луны вокруг Земли. Большая полуось спутника 6955,2 км, период обращения равнялся 96,7 минутам?

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

## **Тема Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе**

### **Вопросы для закрепления материала 13**

1. В чем заключается метод триангуляции?
2. Форма Земли?
3. Характеристики Земли?
4. Что такое горизонтальный параллакс?
5. Как определяются размеры тел в Солнечной системе?

### **Задания 5**

1. На каком расстоянии от Земли находится Сатурн, когда его горизонтальный параллакс равен  $0,9''$ ?
2. Чему равен линейный диаметр Луны, если она видна с расстояния 400 000 км под углом примерно  $30'$ ?
3. Во сколько раз линейный радиус Солнца превышает радиус Земли, если угловой радиус Солнца  $16'$ , параллакс Солнца  $8,8''$ ?

## **Тема Движение небесных тел под действием сил тяготения**

### **Вопросы для закрепления материала 14**

1. Сформулировать законы Ньютона.
2. Сформулировать закон всемирного тяготения.
3. Сформулировать первый обобщенный закон Кеплера.
4. Определение невозмущенного движения.
5. Определение приливного трения.
6. Определение массы небесных тел.

### **Задания 6**

1. Найти силу гравитационного притяжения между планетами Земля и Венера в момент нижнего соединения.
2. Каково ускорение свободного падения на Марсе?
3. Каково ускорение свободного падения на Венере?
4. Какова сила притяжения между Землей и Луной?

## **Тема Движение искусственных спутников Земли**

### **Вопросы для закрепления материала 15**

1. Определение и формула первой космической скорости.
2. Определение и формула второй космической скорости.
3. Определение и формула третьей космической скорости.
4. Определение энергетически оптимальных орбит.

### **Задания 7**

1. Определить первую и вторую космические скорости для Марса.
2. Найти первую и вторую космические скорости для Меркурия.
3. Найти с какой скоростью необходимо запустить искусственный спутник с Венеры, чтобы он стал искусственным спутником Земли.
4. Зависит ли скорость движения искусственного спутника Земли от его массы?
5. Во сколько раз сила притяжения Землей искусственного спутника больше у поверхности Земли, чем на высоте трех земных радиусов над поверхностью?

6. Два одинаковых спутника вращаются вокруг Земли по круговым орбитам, радиусы которых в 2 и 4 раза больше радиуса Земли. Во сколько раз отличаются силы притяжения спутников к Земле?

7. С каким примерно ускорением движутся искусственные спутники Земли по низкому околоземному орбитам?

8. Космический корабль массой 8 т приблизился к орбитальной космической станции массой 20 т на расстояние 500 м. Найдите силу их взаимного притяжения.

9. С какой силой притягивается к Земле космонавт, находящийся на высоте 400 км от ее поверхности? Масса космонавта 70 кг, радиус Земли 6400 км.

Второй уровень

10. Ускорение свободного падения у поверхности Луны равно  $1,6 \text{ м/с}^2$ . Найдите первую космическую скорость для Луны, если ее радиус равен 1740 км.

11. На каком расстоянии от поверхности Земли сила притяжения космического корабля к ней станет в 36 раз меньше, чем вблизи поверхности Земли?

12. На какой высоте над поверхностью Земли сила тяготения уменьшается на 10 %? Радиус Земли примите 6400 км.

13. Чему равна первая космическая скорость для планеты, у которой масса и радиус в два раза больше, чем у Земли?

14. Ускорение свободного падения на Венере составляет 0,9 земного, а радиус Венеры равен 0,95 радиуса Земли. Найдите первую космическую скорость для Венеры.

15. Определите скорость искусственного спутника, который обращается по круговой орбите на высоте 600 км над поверхностью Земли.

Третий уровень

16. Определите вес космонавта массой 70 кг во время старта, если ракета поднимается с ускорением  $30 \text{ м/с}^2$ .

17. На какой высоте над Землей сила тяготения, действующая на тело массой 3 кг, равна 15 Н? Радиус Земли 6400 км.

18. С каким ускорением стартует с Земли вертикально вверх ракета, если космонавт испытывает четырехкратную перегрузку?

19. Спутник обращается по круговой орбите на небольшой высоте над некоторой планетой. Период обращения спутника 3 часа. Считая планету однородным шаром, определите ее плотность.

20. Период обращения искусственного спутника Земли по круговой орбите 24 ч. На какой высоте находится спутник?

21. Искусственный спутник обращается по круговой орбите вокруг Земли со скоростью 6 км/с. После маневра он движется вокруг Земли по другой круговой орбите со скоростью 5 км/с. Во сколько раз изменились в результате маневра радиус орбиты и период обращения?

### Тест 6

1. Орбитальная космическая станция движется по круговой орбите на высоте, равной радиусу Земли. На борту станции находится космонавт массой 80 кг. Укажите правильное утверждение.

А. На орбитальную космическую станцию действует только сила тяготения со стороны Земли.

Б. На космонавта, находящегося в орбитальной космической станции, не действует сила тяготения со стороны Земли.

В. Вес космонавта, находящегося в кабине орбитальной станции, равен 800 Н.

2. Какую горизонтальную скорость необходимо сообщить телу вблизи поверхности Земли, чтобы оно двигалось по круговой орбите около Земли? Укажите правильный ответ.

А. Приблизительно 16 км/с.

Б. Приблизительно 11,2 км/с.

В. Приблизительно 7,9 км/с.

3. Укажите правильное утверждение. В фантастическом произведении описана планета, радиус которой вдвое больше радиуса Земли, а масса меньше в 4 раза. Ускорение свободного падения возле поверхности этой планеты...

А. ...больше в 2 раза, чем ускорение свободного падения на Земле.

Б. ...меньше в 4 раза, чем ускорение свободного падения на Земле.

В. ...меньше в 16 раз, чем ускорение свободного падения на Земле.

4. Искусственный спутник движется вокруг Земли по круговой орбите. Укажите правильное утверждение.

А. Скорость спутника направлена к центру Земли.

Б. Спутник движется с постоянным по модулю и направлению ускорением.

В. Спутник притягивает Землю с такой же по модулю силой, с какой Земля притягивает этот спутник.

5. Искусственный спутник движется вокруг Земли по круговой орбите. Высота спутника над поверхностью Земли 6400 км. Укажите правильное утверждение.

А. Ускорение спутника больше ускорения свободного падения у поверхности Земли.

Б. Движение спутника происходит под действием только силы тяготения.

В. Ускорение спутника в два раза меньше ускорения свободного падения у поверхности Земли.

## **Тема Общие характеристики планет. Строение Солнечной системы**

### **Вопросы для закрепления материала 16**

1. Определение Солнечной системы
2. Строение Солнечной системы
3. Какие планеты вращаются ретроградно?
4. Что общего у планет земной группы?
5. Что общего у планет-гигантов?

### **Задания 8**

1. заполнить таблицу

	Планета земной группы	Планеты-гиганты
Номер планеты в СС		
Кем и когда открыта		
В честь кого названа		

Удаленность от солнца, а.е.		
Радиус планеты, км/ в радиусах Земли		
Наличие атмосферы, ее состав		
Поверхность планеты, состав поверхности		
Внутреннее строение планеты		
Наличие спутников, их количество, название самых крупных		
Название космических аппаратов исследовавших планету.		
Чем планета отличается от других планет Солнечной системы.		

### Вариант 1

1. Рассчитать сидерический период планеты, если известен её синодический период. Для планеты земной группы в земных сутках, для планет газовых гигантов в земных годах.

Вариант	Планета	Синодический период, S, сутки
1	Меркурий	116
2	Марс	780
3	Сатурн	378
4	Венера	584
5	Нептун	368
6	Юпитер	399
7	Уран	370

2. Перечислить планеты земной группы.
3. Между какими планетами находится главный пояс астероидов?
4. Сколько всего спутников у всех планет земной группы?
5. Перечислите нижние планеты?
6. Перечислите названия конфигураций нижних планет.
7. Дайте определение синодического периода обращения планеты.

### Вариант 2

1. Рассчитать сидерический период планеты, если известен её синодический период. Для планеты земной группы в земных сутках, для планет газовых гигантов в земных годах.

Вариант	Планета	Синодический период, S, сутки
1	Меркурий	116
2	Марс	780
3	Сатурн	378
4	Венера	584
5	Нептун	368
6	Юпитер	399
7	Уран	370

2. Перечислить планеты гиганты.
3. Где находится пояс Койпера?
4. Перечислите планеты Солнечной системы в порядке их расположения от Солнца.

5. Плотность каких планет больше: планет земной группы или планет-гигантов?
6. Перечислите верхние планеты?
7. Приблизительная продолжительность видимости Венеры перед восходом и после заката Солнца?

#### Вариант 3

1. Рассчитать сидерический период планеты, если известен её синодический период. Для планеты земной группы в земных сутках, для планет газовых гигантов в земных годах.

Вариант	Планета	Синодический период, S, сутки
1	Меркурий	116
2	Марс	780
3	Сатурн	378
4	Венера	584
5	Нептун	368
6	Юпитер	399
7	Уран	370

2. Перечислите названия конфигураций верхних планет?
3. Приблизительная продолжительность видимости Венеры перед восходом и после заката Солнца?
4. Из какой области Солнечной системы появляются кометы?
5. Дайте определение сидерического периода обращения планеты.
6. Поясните, где находится облако Оорта?
7. Перечислите конфигурации нижних планет.

#### Вариант 4

1. Рассчитать сидерический период планеты, если известен её синодический период. Для планеты земной группы в земных сутках, для планет газовых гигантов в земных годах.

Вариант	Планета	Синодический период, S, сутки
1	Меркурий	116
2	Марс	780
3	Сатурн	378
4	Венера	584
5	Нептун	368
6	Юпитер	399
7	Уран	370

2. Перечислить планеты-гиганты в порядке их удаления от Солнца.
3. Между какими планетами находится главный пояс астероидов?
4. Сколько всего спутников у всех планет земной группы?
5. Перечислите нижние планеты?
6. Перечислите названия конфигураций нижних планет.
7. Дайте определение сидерического периода обращения планеты.

### Вариант 5

1. Рассчитать сидерический период планеты, если известен её синодический период. Для планеты земной группы в земных сутках, для планет газовых гигантов в земных годах.

Вариант	Планета	Синодический период, S, сутки
1	Меркурий	116
2	Марс	780
3	Сатурн	378
4	Венера	584
5	Нептун	368
6	Юпитер	399
7	Уран	370

2. Перечислить планеты гиганты.
3. Дайте определение Солнечной системы?
4. Перечислите планеты Солнечной системы в порядке их расположения от Солнца.
5. Плотность каких планет больше: планет земной группы или планет-гигантов?
6. Перечислите верхние планеты?
7. Приблизительная продолжительность видимости Венеры перед восходом и после заката Солнца?

### Вариант 6

1. Рассчитать сидерический период планеты, если известен её синодический период. Для планеты земной группы в земных сутках, для планет газовых гигантов в земных годах.

Вариант	Планета	Синодический период, S, сутки
1	Меркурий	116
2	Марс	780
3	Сатурн	378
4	Венера	584
5	Нептун	368
6	Юпитер	399
7	Уран	370

2. Перечислите названия конфигураций верхних планет?
3. Приблизительная продолжительность видимости Венеры перед восходом и после заката Солнца?
4. Расположение Главного пояса астероидов?
5. Дайте определение сидерического периода обращения планеты.
6. Назовите какую-нибудь карликовую планету?
7. Перечислите конфигурации нижних планет.

### Вариант 7

1. Рассчитать сидерический период планеты, если известен её синодический период. Для планеты земной группы в земных сутках, для планет газовых гигантов в земных годах.

Вариант	Планета	Синодический период, S, сутки
1	Меркурий	116

2	Марс	780
3	Сатурн	378
4	Венера	584
5	Нептун	368
6	Юпитер	399
7	Уран	370

2. Перечислите планеты-гиганты в порядке их удаления от Солнца.
3. Между какими планетами находится главный пояс астероидов?
4. Назовите спутники Марса?
5. Юпитер относится к верхним или нижним планетам?
6. Перечислите названия конфигураций нижних планет.
7. Дайте определение сидерического периода обращения планеты.

Вариант – 1

1. На каком расстоянии от Земли находится Юпитер, когда его горизонтальный параллакс  $1,5''$ ?
2. Чему равен угловой радиус Марса в противостоянии, если его линейный радиус  $3398$  км., а горизонтальный параллакс  $18''$ ?
3. Цирк Клавий на Луне имеет диаметр около  $200$  км. Каковы его угловые размеры при наблюдении с Земли?
4. Перечислите известные Вам способы определения расстояний до тел Солнечной системы.

Вариант – 2

1. Чему равен горизонтальный параллакс Венеры, если она находится от Земли на расстоянии  $0,3$  а.е.?
2. На Луне с Земли (с расстояния  $384000$  км) невооруженным глазом можно различить объекты диаметром в  $220$  км. Какого размера объекты можно увидеть на Марсе с КК на расстоянии  $10$  млн. км?
3. С борта космического корабля, находящегося от Луны на расстоянии  $120$  км., космонавт наблюдает объекты диаметром  $60$  м. Каков угловой диаметр объектов?
4. Как изменится параллакс при неизменном базисе, если увеличится расстояние до объекта? Ответ поясните.

Вариант – 3

1. Юпитер находится от Земли на расстоянии  $4$  а.е. Чему равен его горизонтальный параллакс?
2. Определите линейный радиус Марса, если его угловой радиус примерно  $12,47''$ , а горизонтальный параллакс  $23,4''$ ?
3. Параллакс Луны на среднем расстоянии от Земли равен  $57''$ . Вычислите в радиусах Земли расстояние до Луны.
4. Запишите объясните формулу для нахождения расстояния до тел Солнечной системы радиолокационным методом.

Вариант – 4

1. На каком расстоянии от Земли находится Сатурн, когда его горизонтальный параллакс  $0,9''$ ?

2. С какого расстояния космонавт увидит Землю такого же углового размера, как Луну с Земли? Радиус Луны 1738км., а расстояние от Земли до Луны 384400 км.

3. Под каким углом видна с Земли на краю Луны гора высотой 5,6км?

4. Как изменится расстояние до объекта при неизменном базисе, если параллакс увеличится? Ответ поясните.

Вариант – 5

1. Чему равно расстояние от Земли до Луны, когда её горизонтальный параллакс равен  $54^{\circ} 23'$ ?

2. Наблюдатель с Земли видит Солнце под углом  $32^{\circ}$ . Под каким углом видно Солнце с Юпитера, находящегося на расстоянии 5,2а.е. от Солнца?

3. На краю лунного диска с Земли видна гора под углом  $1,8'$ . Найдите высоту горы, зная, что угловой диаметр Луны  $30'$ , а линейный 3476км.

4. Как можно определить расстояние между двумя пунктами, лежащими на одном меридиане Земли, если известен радиус Земли?

Вариант – 6

1. Разрешающая способность человеческого глаза  $2''$ . Объекты какого размера различит космонавт на Земле с космического корабля, летящего на высоте 200км, если небо в этом месте безоблачно?

2. Чему равен горизонтальный параллакс Марса, когда он находится ближе всего к Земле на расстоянии 0,37а.е.?

3. Зная что масса Луны в 81 раз меньше, а диаметр в 3,7 раз меньше земного, сравните ускорение силы тяжести на Земле и Луне.

4. Как можно определить радиус Земли через измерение длины дуги между двумя точками, лежащими на одном меридиане?

### Тест 7

Вопрос 1. Укажите планеты, относящиеся к земной группе

Выберите несколько из 8 вариантов ответа:

- 1) Марс
- 2) Меркурий
- 3) Сатурн
- 4) Нептун
- 5) Уран
- 6) Земля
- 7) Юпитер
- 8) Венера

Вопрос 2. Как называется высочайшая гора Солнечной системы?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Олимп
- 2) горы Максвелла
- 3) Борозды Пантеон
- 4) Эверест

Вопрос 3. Каково общее количество всех спутников планет земной группы?

Запишите число: \_\_\_\_\_

Вопрос 4. Укажите какая (-ие) планета (-ы) вращается (-ются) ретроградно.  
Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- Марс
- Венера
- Земля
- Меркурий

Вопрос 5. Сопоставьте планету с её описанием  
Укажите соответствие для всех 5 вариантов ответа:

- 1) Меркурий
- 2) Венера
- 3) Земля
- 4) Марс

первая планета от Солнца и самая маленькая по размерам планета в Солнечной системе.

четвёртая планета от Солнца.

планета, на которой обнаружена жизнь.

шестая по размерам планета Солнечной системы

Атмосфера состоит из сернистого газа и капель серной кислоты.

Вопрос.6. Укажите, какие элементы строения планет характерны для планет земной группы

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Ядро
- 2) Кора
- 3) Силикатная мантия
- 4) Атмосфера

Вопрос 7. Магнитное поле этой планеты-гиганта сравнимо с магнитным полем Земли

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Земля, в этом плане, уникальна
- 2) Юпитер
- 3) Сатурн
- 4) Уран
- 5) Нептун

Вопрос 8. Укажите порядок следования планет-гигантов, считая от Солнца  
Укажите порядок следования всех 4 вариантов ответа:

- Уран
- Юпитер
- Сатурн
- Нептун

Вопрос 9. Характерными особенностями Урана являются  
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) водородно-гелиевая атмосфера
- 2) ретроградное вращение

- 3) наличие колец
- 4) ось вращения наклонена более чем на 90° к плоскости орбиты.

Вопрос 10. Самый крупный спутник Сатурна, который покрыт плотной атмосферой

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Япет
- 2) Рея
- 3) Титан
- 4) Мимас
- 5) Энцелад

### **Тест 7. Общие характеристики планет. Строение Солнечной системы**

Задание 1

*Вопрос:* Как называется область пространства, расположенная между орбитами Марса и Юпитера?

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) пояс астероидов
- 2) облако Оорта
- 3) главный пояс астероидов
- 4) пояс Койпера

Задание 2

*Вопрос:* Укажите планеты, относящиеся к земной группе

*Выберите несколько из 8 вариантов ответа:*

- 1) Меркурий
- 2) Нептун
- 3) Марс
- 4) Уран
- 5) Земля
- 6) Юпитер
- 7) Венера
- 8) Сатурн

Задание 3

*Вопрос:* Укажите планеты в порядке удаления их от Солнца.

*Укажите порядок следования всех 8 вариантов ответа:*

- \_\_\_ Земля
- \_\_\_ Марс
- \_\_\_ Уран
- \_\_\_ Венера
- \_\_\_ Сатурн
- \_\_\_ Меркурий
- \_\_\_ Юпитер
- \_\_\_ Нептун

Задание 4

*Вопрос:* Солнечная система - это

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) вся материя, находящаяся в сфере притяжения Солнца.
- 2) всё космическое пространство и вся материя, находящаяся в сфере притяжения Солнца.
- 3) всё космическое пространство.
- 4) всё видимое и невидимое космическое пространство

Задание 5

*Вопрос:* Укажите верные утверждения.

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- Большинство планет вращается вокруг своих осей в одном направлении, исключение составляют Венера и Уран.
- Основная масса Солнечной системы сосредоточена в больших планетах.
- Основная масса Солнечной системы сосредоточена в Солнце.
- Плоскости орбит планет не совпадают с плоскостью эклиптики.
- Плоскости орбит планет почти совпадают с плоскостью эклиптики.

Задание 6

*Вопрос:* Гипотетическая сферическая область Солнечной системы, служащая источником долгопериодических комет.

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) пояс астероидов
- 2) облако Оорта
- 3) главный пояс астероидов
- 4) пояс Койпера

Задание 7

*Вопрос:* Тела, имеющие форму, близкую к сферической, движущиеся вокруг звезды в её гравитационном поле, светящиеся отражённым от звезды светом и расчистившие область своей орбиты от других мелких объектов, это

*Запишите ответ:* \_\_\_\_\_

Задание 8

*Вопрос:* Укажите планеты, которые относятся к планетам-гигантам

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- Венера
- Юпитер
- Земля
- Меркурий
- Нептун
- Сатурн
- Марс
- Уран

Задание 9

*Вопрос:* Какая из планет Солнечной системы обладает наименьшей плотностью (могла бы даже плавать в воде)?

*Составьте слово из букв: РАУТНС ->* \_\_\_\_\_

## Задание 10

*Вопрос:* Закончите предложения, касающиеся общих характеристик планет Солнечной системы.

*Укажите соответствие для всех 5 вариантов ответа:*

- 1) Нептун
- 2) Юпитер
- 3) Меркурий
- 4) Венера

\_\_\_ Планета, у которой большая полуось орбиты наибольшая.

\_\_\_ Планета с самым большим периодом вращения вокруг оси.

\_\_\_ Какая планета из земной группы имеет самый короткий период обращения вокруг Солнца

\_\_\_ Самая большая по размеру планета.

\_\_\_ Какая из планет-гигантов подходит на самое близкое расстояние к Земле.

Ответы:

1) (3 б.) Верные ответы: 1; 3;

2) (4 б.) Верные ответы: 1; 3; 5; 7;

3) (5 б.) Верные ответы: 3; 4; 7; 2; 6; 1; 5; 8;

4) (3 б.) Верные ответы: 2;

5) (4 б.) Верные ответы: Да; Нет; Да; Нет; Да;

6) (3 б.) Верные ответы: 2;

7) (4 б.) Верный ответ: "планеты".

8) (4 б.) Верные ответы: Нет; Да; Нет; Нет; Да; Да; Нет; Да;

9) (3 б.) Верные ответы: "САТУРН".

10) (5 б.) Верные ответы: 1; 4; 3; 2; 2.

## **Тема Система Земля – Луна**

### **Вопросы для закрепления материала 17**

1. Параметры Земли
2. Строение Земли
3. Состав атмосферы Земли
4. Что такое магнитосфера?
5. Что такое радиационный пояс?
6. Характеристики Луны
7. Что такое реголит?
8. Исследования Луны?
9. Какие геологические образования имеются на Луне?
10. Каково происхождение кратеров на планете?
11. Назовите самые большие кратеры, плато и моря планеты.
12. Есть ли на Луне вулканы?
13. Где высадился экипаж «Аполлона 12» и как это можно подтвердить по видео или фотографиям Луны?
14. Задание 2. Используя Астрономия. Атлас. 10-11 классы изучить движение Лунохода по поверхности планеты. Ответить на вопросы:
15. Как называется местность, где произошла посадка Луноходов?
16. Какие объекты находились на траектории его движения?

## **Тема Планеты земной группы**

### **Вопросы для закрепления материала 18**

1. Самая маленькая планета Солнечной системы?
2. Какая из планет земной группы обладает наименьшей средней плотностью? Какой?
3. Какую планету называют землеподобной?
4. У какой планеты земной группы самая плотная атмосфера?
5. Какая планета считается самой горячей в Солнечной системе?
6. Какая планета вращается вокруг своей оси ретроградно? Что это означает?
7. У какой планеты период обращения вокруг своей оси больше звездного года?
8. Какая планета самая подробно изученная после Земли?
9. У какой планеты самая разреженная атмосфера?

## **Тема Планеты-гиганты**

### **Вопросы для закрепления материала 19**

1. Как называется самый большой атмосферный вихрь в Солнечной системе.
2. Во сколько раз магнитное поле Юпитера мощнее земного?
3. В каком году произошло столкновение кометы Шумейкеров Леви 9 с Юпитером?
4. Какова скорость ураганных ветров на Сатурне?
5. Есть ли у Урана кольца?
6. Про какую планету сказано: «планета, открытая на кончике пера»?
7. Как называется самый крупный спутник Нептуна?

## **Тема Спутники планет**

### **Вопросы для закрепления материала 20**

1. Сколько всего спутников планет Солнечной системы насчитывалось на 2017 год?
2. Сколько спутников планет Солнечной системы имеют диаметр более 2,5 тыс.км?
3. Как называют группу из четырех больших спутника Юпитера?
4. На каком спутнике есть гейзеры? Чей это спутник?
5. На каком спутнике объем океана в 2 раза превышает объем Мирового океана Земли? Чей это спутник?
6. Крупнейший спутник Солнечной Системы? Чей это спутник?
7. На каком спутнике есть область Галилея? Чей это спутник?
8. На каком спутнике находится самый крупный цирк Вальхалла? Чей это спутник? Чей это спутник?
9. Какова средняя температура у поверхности Титана? Чей это спутник?
10. Когда был открыт Тритон? Чей это спутник?

## **Тема Карликовые планеты**

### **Вопросы для закрепления материала 21**

1. Определение карликовой планеты?
2. Каково главное отличие карликовых планет?

3. Где расположена Церера?  
Есть ли у Цереры естественные спутники?
4. В каком году был открыт Плутон?
5. В каком году Плутон перевели из категории в планет в категорию карликовых планет?
6. Сколько спутников Плутона известно на данный момент?
7. Какая из карликовых планет обладает вытянутой формой, похожей на дыню Торпеда?
8. Самая удаленная карликовая планета Солнечной системы?

### **Тема Малые тела Солнечной системы**

#### **Вопросы для закрепления материала 22**

1. Как можно на звездном небе отличить астероид от звезды?
2. Почему хвосты комет обычно направлены в сторону противоположную Солнцу?
3. Где в Солнечной системе находятся орбиты больших астероидов? Чем орбиты многих астероидов отличаются от орбит планет?
4. Можно ли на Луне наблюдать метеоры? Ответ поясните.
5. Какова форма и размеры большинства астероидов?
6. Чем обусловлено образование хвостов комет?
7. Какие явления наблюдаются при полете в атмосфере тел с космической скоростью?
8. Укажите два факта, доказывающие существование воды на Марсе в прежние эпохи.
9. Каковы на Ваш взгляд причины образования пояса астероидов между орбитами Марса и Юпитера?
10. Что представляет собой ядро и хвост кометы?
11. Какой вывод мировоззренческого характера можно сделать на основе изучения химического состава метеоритов?
12. Существует ли различие между метеором и метеоритом?

### **Тема Состав и строение Солнца. Атмосфера Солнца и солнечная активность**

#### **Вопросы для закрепления материала 23**

2. За счет каких источников энергии излучает Солнце? Какие при этом происходят изменения с его веществом?
3. Почему в некоторый год в России регистрируется гораздо больше полярных сияний, чем на 4 года раньше?
4. Какую энергию излучает Солнце за время одного урока астрономии?
5. При каких процессах на Солнце возникают корпускулярные потоки и космические лучи?
6. Равенство каких сил поддерживает равновесие Солнца как раскаленного плазменного шара?
7. Какие явления на Земле связаны с проявлением солнечной активности?
8. Охарактеризуйте радиоизлучение Солнца.
9. Какую часть энергии получает в 1сек Земля, если она получает лишь одну двухмиллиардную часть полной солнечной энергии, излучаемой Солнцем в 1сек?

10. Какими способами осуществляется перенос энергии из недр Солнца к поверхностным слоям?
11. Приведите примеры использования солнечной энергии человеком.
12. Какие виды солнечного излучения Вам знакомы? Какие из них достигают поверхности Земли и почему?
13. Какие преимущества имеет солнечная энергия по сравнению с другими видами энергии?
14. Какие два эффекта связаны с влиянием мощных солнечных вспышек на современную земную технику?
15. Какое сейчас Солнце – «спокойное» или «возбужденное»?

### Задания 9

1. Почему за циклом пятнообразования на Солнце тщательно наблюдают с Земли?
2. Определите мощность излучения Солнца, если солнечная постоянная равна  $q = 1,37 \cdot 10^3 \text{ Вт/м}^2$ . Что такое солнечная постоянная? Почему так важно знать, постоянна ли она или изменяется со временем?
3. Зная солнечную постоянную для Земли, вычислите величину солнечной постоянной для Венеры и для Марса, если расстояние от Солнца до Венеры 0,723 а. е., а до Марса — 1,524 а. е.
4. Проведите энергетический расчет термоядерной реакции синтеза ядер гелия-4 в результате чего образуются ядра лития-7 и протон ( ${}^1_1\text{H}$ ), которая была составляющей первичного нуклеосинтеза во Вселенной, и выясните, выделяется или поглощается энергия в этой реакции:
 
$${}^4_2\text{He} + {}^4_2\text{He} = {}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} + \Delta E$$
5. В недрах Солнца происходит ядерная реакция синтеза ядер водорода в ядра гелия. Сколько энергии выделится при образовании 1 кг гелия, если энергия связи  ${}^4_2\text{He}$  составляет 28,3 МэВ?
6. Напишите ядерную реакцию синтеза легких ядер дейтерия и трития и определите энергетический выход этой реакции, если энергия связи у ядер атомов изотопа гелия  ${}^4_2\text{He}$  — 28,3 МэВ, у ядер атомов дейтерия  ${}^2_1\text{H}$  — 2,2 МэВ, у ядер атомов трития  ${}^3_1\text{H}$  — 8,5 МэВ.
7. Какие основные химические элементы, и в каком соотношении входят в состав Солнца?
8. В каком физическом состоянии находится вещество на Солнце? Почему?
9. Что такое солнечный ветер?
10. Какими способами осуществляется перенос энергии из недр Солнца наружу?
11. Что такое фотосфера Солнца?
12. Почему солнечные пятна выглядят темнее, чем фотосфера?

#### Второй уровень

1. а) За счет каких источников энергии излучает Солнце? Какие при этом происходят изменения с его веществом?  
б) Какова протяженность короны и физические условия в ней?
2. а) Каков период вращения Солнца вокруг оси и в чем состоит особенность этого вращения?  
б) Что такое солнечная активность, и какова ее цикличность?

3. а) При каких процессах на Солнце возникают корпускулярные потоки и космические лучи?

б) О чем свидетельствует появление солнечных пятен?

4. а) Какие проявления солнечной активности наблюдаются в различных слоях атмосферы Солнца?

б) В каких пределах изменяется температура Солнца от его центра до фотосферы?

5. а) Какие слои различают внутри Солнца и в его атмосфере?

б) Какие наблюдения позволяют определить химический состав Солнца?

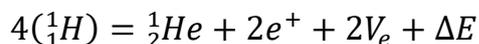
6. а) Где на Солнце температура выше: в фотосфере или в короне? В чем причина этого явления?

б) Какие виды солнечного излучения вам известны? Какие из них не достигают поверхности Земли?

Третий уровень

1. а) В каком агрегатном состоянии находится вещество в недрах Солнца? Каковы примерно его температура и плотность?

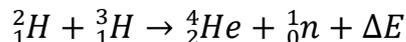
б) В недрах Солнца происходит ядерная реакция синтеза водорода в ядра гелия:



Сколько энергии выделится при образовании 1 кг гелия, если энергия связи ядра гелия составляет 28,3 МэВ?

2. а) При каких процессах на Солнце возникают корпускулярные потоки и космические лучи? Чем они отличаются друг от друга?

б) Какая энергия выделяется при термоядерной реакции синтеза между дейтерием и тритием?

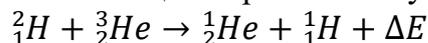


3. а) Чем объясняется наблюдаемая на Солнце грануляция?

б) В процессе термоядерного синтеза  $5 \cdot 10^4$  кг водорода превращается в 49644 кг гелия. Определите, сколько энергии выделяется при этом.

4. а) Перечислите и кратко опишите проявления активности Солнца. С чем связана основная причина этих явлений?

б) Какая энергия выделяется при термоядерной реакции синтеза дейтерия и гелия-3  ${}_2^3He$  которая была составляющей первичного нуклеосинтеза во Вселенной:



5. а) Чем объясняется понижение температуры в области солнечных пятен?

б) Какая энергия выделяется при термоядерной реакции лития-6  ${}_3^6Li$  дейтерием:



6. а) Опишите явление вспышки на Солнце и геофизические процессы, которые с ней связаны.

б) Найти частоту -излучения, образующегося при термоядерной реакции:



### Тест 8

1. Какие химические элементы особенно распространены на Солнце? Укажите правильные ответы.

А. Водород.

Б. Гелий.

В. Углекислый газ.

2. Солнечную атмосферу можно условно разделить на несколько слоев.

Укажите правильные утверждения.

А. Конвекционная зона.

Б. Фотосфера.

В. Хромосфера

3. Какой слой Солнца является основным источником видимого излучения?

Укажите правильный ответ.

А. Хромосфера.

Б. Фотосфера.

В. Солнечная корона.

4. Какие явления на Земле связаны с проявлением солнечной активности?

Укажите правильные ответы.

А. Полярное сияние.

Б. Магнитные бури.

В. Радуга.

5. Какова цикличность солнечной активности? Укажите правильный ответ.

А. 7 лет.

Б. 11 лет.

В. 15 лет

6. Какая температура в центре Солнца? Укажите правильный ответ.

А. 6 000 К.

Б. 100 000 К.

В. 15 000 000 К.

## Тест 9

Задание 1

*Вопрос:* За счёт чего Солнце излучает энергию?

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

\_\_\_ За счёт медленного гравитационного сжатия.

\_\_\_ За счёт горения огненного океана, которым окружено Солнце.

\_\_\_ За счёт термоядерных реакций протон-протонного цикла.

\_\_\_ За счёт термоядерных реакций углеродного цикла.

Задание 2

*Вопрос:* Объект, на который приходится 99,87 % массы всей Солнечной системы.

*Запишите ответ:*

Задание 3

*Вопрос:* Определите температуру фотосферы Солнца, если среднее расстояние от Солнца до Земли равно 149,6 млн км, а светимость Солнца составляет  $3,8 \cdot 10^{26}$  Вт. Ответ округлите до целого числа.

*Запишите число:*

Задание 4

*Вопрос:* Укажите преобладающие на Солнце химические элементы.

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- \_\_\_ Железо
- \_\_\_ Гелий
- \_\_\_ Натрий
- \_\_\_ Водород
- \_\_\_ Углерод

Задание 5

*Вопрос:* Ближайшая к Земле звезда.

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Бетельгейзе
- 2) Альдебаран
- 3) Солнце
- 4) Проксима Центавра

Задание 6

*Вопрос:* Во сколько тысяч раз масса Солнца превышает массу Земли?

*Запишите число:*

Задание 7

*Вопрос:* Гидростатическое равновесие - это

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) состояние жидкости, при котором она находится в спокойном состоянии.
- 2) равновесие в звезде между силой тяготения, направленной внутрь, и силами газового и лучистого давления.
- 3) среди ответов нет правильного.
- 4) равновесие в звезде между силой тяготения, направленной наружу, и силами газового и лучистого давления, направленными внутрь.

Задание 8

*Вопрос:* Сопоставьте.

*Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:*

- 1) Солнечное ядро
- 2) Зона лучистого переноса
- 3) Зона теплового переноса
- 4) Конвективная зона
- 5) Зона теплопроводности

\_\_\_ Область Солнца, в которой происходит перенос энергии с помощью конвекции.

\_\_\_ Центральная часть Солнца с радиусом примерно 150-175 тыс. км (т. е. 20-25 % от радиуса Солнца), в которой идут термоядерные реакции

\_\_\_ Область Солнца, в которой происходит перенос энергии с помощью излучения и поглощения фотонов.

Задание 9

*Вопрос:* Как называется видимый слой солнечной атмосферы?

*Запишите ответ:*

Задание 10

*Вопрос:* Полное количество энергии, излучаемое Солнцем по всем направлениям за единицу времени.

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Светимость
- 2) Блеск
- 3) Солнечная постоянная
- 4) Мощность излучения

Ответы:

- 1) (4 б.) Верные ответы: Нет; Нет; Да; Нет;
- 2) (4 б.) Верный ответ: "солнце".
- 3) (5 б.): Верный ответ: 5745.;
- 4) (4 б.) Верные ответы: Нет; Да; Нет; Да; Нет;
- 5) (4 б.) Верные ответы: 3;
- 6) (5 б.): Верный ответ: 333.;
- 7) (3 б.) Верные ответы: 2;
- 8) (5 б.) Верные ответы: 4; 1; 2;
- 9) (5 б.) Верный ответ: "фотосфера".
- 10) (3 б.) Верные ответы: 1.

### **Раздел 3. Строение и эволюция Вселенной**

#### **Тема Определение расстояния до звезд. Видимая и абсолютная звездные величины**

##### **Вопросы для закрепления материала 24**

1. Как называется угломерный инструмент, приспособленный для астрономических наблюдений с целью определения широты, долготы и азимута
2. Как называется изменение координаты звезды, вызванное изменением положения наблюдателя из-за обращения Земли вокруг Солнца
3. Как называется угол, под которым со звезды видна большая полуось земной орбиты, перпендикулярная направлению на звезду?
4. Какой буквой обозначается?
5. Как называется расстояние, с которого средний радиус земной орбиты, перпендикулярный лучу зрения, виден под углом в 1''.
6. Как называется расстояние, которое свет, распространяясь в вакууме, проходит за 1 год?
7. Как связаны парсек и световой год?
8. Как называется видимая звездная величина, которую имела бы звезда, если бы находилась от нас на расстоянии 10 пк? Какой буквой обозначается?
9. Как называется полная энергия, излучаемая звездой за единицу времени? Какой буквой обозначается?

#### **Тема Спектры цвет и температура звезд. Диаграмма «спектр-светимость»**

##### **Вопросы для закрепления материала 25**

1. Какого цвета самые горячие звезды?
2. Запишите закон смещения Вина
3. Как называется классификация звезд по спектру излучения, с учетом видов спектральных линий и их интенсивности?

4. Сколько классов звезд в Гарвардской классификации?
5. К какому спектральному классу звезд Гарвардской классификации относится Солнце?
6. Какая температура характерна для звезд класса W?
7. Как называются субзвездные объекты, температура которых не превышает 2 000 К?
8. Как называется явление, при котором изменяются частоты принимаемых волн при относительном движении источника и приёмника?
9. Какая классификация отражает зависимость вида спектра звезды от её светимости?
10. Какой класс имеет Солнце с учетом двух классификаций?
11. Каково второе название диаграммы «Герцшпрунга – Рассела»?

### **Тест 10. Спектры, цвет и температура звёзд. Диаграмма «спектр - светимость»**

#### Задание 1

*Вопрос:* Вставьте пропущенное слово:

Чем выше температура звезды, тем более ... выглядит её свечение.

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

- 1) беловатым
- 2) сероватым
- 3) голубоватым
- 4) желтоватым
- 5) красноватым

#### Задание 2

*Вопрос:* Важнейшие различия спектров звёзд заключаются:

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

- 1) в распределении энергии в линейчатом спектре
- 2) в качестве наблюдаемых спектральных линий
- 3) в количестве и интенсивности наблюдаемых спектральных линий
- 4) в распределении энергии в непрерывном спектре
- 5) в количестве и интенсивности всех спектральных линий

#### Задание 3

*Вопрос:* Укажите известные вам спектральные классификации звёзд.

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Йеркская спектральная классификация
- 2) Гарвардская спектральная классификация
- 3) Спектральная классификация Герцшпрунга - Рассела
- 4) Нью-Йоркская спектральная классификация

#### Задание 4

*Вопрос:* На диаграмме "спектр-светимость" посередине, с верхнего левого в нижний правый угол, тянется

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- последовательность сверхгигантов
- последовательность белых карликов
- последовательность красных гигантов

\_\_\_ главная последовательность

### Задание 5

*Вопрос:* Сопоставьте класс звезды с её описанием.

*Укажите соответствие для всех 5 вариантов ответа:*

- 1) O
- 2) B
- 3) G
- 4) K
- 5) Y

\_\_\_ Голубовато-белые звёзды с температурой 10-30 тыс. К.

\_\_\_ Жёлтые звёзды, с температурой поверхности 5000-6000 К.

\_\_\_ Ультрахолодные звёзды с температурой 300-500 К.

\_\_\_ Оранжевые звёзды с температурой 3500-5000 К.

\_\_\_ Очень горячие голубые звёзды с температурой 30-60 тыс. К.

### Задание 6

*Вопрос:* Определите температуру звезды, если в её спектре максимум интенсивности излучения приходится на длину волны равную 230 нм. Ответ округлите до целого числа

*Запишите число:* T, K \_\_\_\_\_

### Задание 7

*Вопрос:* На представленном рисунке укажите звезду спектрального класса М.

*Укажите место на изображении:*



### Задание 8

*Вопрос:* Укажите истинность утверждений.

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

\_\_\_ С увеличением температуры максимум излучения абсолютно чёрного тела смещается в длинноволновую область спектра.

\_\_\_ Изменение температуры не меняет состояние атомов и молекул в атмосфере звёзд, что отражается в их спектрах.

\_\_\_ Изменение температуры меняет состояние атомов и молекул в атмосфере звёзд, что отражается в их спектрах.

\_\_\_ Холодные звёзды кажутся нам красноватыми.

\_\_\_ С увеличением температуры максимум излучения абсолютно чёрного тела смещается в коротковолновую область спектра.

#### Задание 9

*Вопрос:* Укажите спектральный класс Солнца.

*Запишите ответ:* \_\_\_\_\_

#### Задание 10

*Вопрос:* Диаграмма "спектр-светимость" отражает

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) количество звёзд на небе
- 2) распределение звёзд на небе
- 3) распределение звёзд по спектральным классам
- 4) этапы эволюции звёзд

Ответы:

- 1) (3 б.) Верные ответы: 3;
- 2) (4 б.) Верные ответы: 3; 4;
- 3) (4 б.) Верные ответы: 1; 2;
- 4) (3 б.) Верные ответы: Нет; Нет; Нет; Да;
- 5) (5 б.) Верные ответы: 2; 3; 5; 4; 1;
- 6) (4 б.): Верный ответ: 12609.;
- 7) (3 б.) Верные ответы:

8) (4 б.) Верные ответы: Нет; Нет; Да; Да; Да;

9) (4 б.) Верный ответ: "G2V".

10) (4 б.) Верные ответы: 4.

### **Тема Определение массы звезд. Двойные звезды**

#### **Вопросы для закрепления материала 26**

1. Как строится диаграмма «масса – светимость»?
2. Звезды каких спектральных классов наиболее массивны?
3. Звезды каких спектральных классов имеют наибольшие скорости вращения вокруг своей оси?
4. Какие звезды называются оптически двойными?
5. Какие звезды называются физически двойными?

#### **Задания 10**

Вариант – 1

1. Параллакс Проциона ( $\alpha$  М.Пса)  $0,286'$ . Сколько времени идет свет от этой звезды до Земли?

2. Определить пространственную скорость движения звезды, если модули лучевой и тангенциальной составляющих соответственно равны 30 и 25 км/с. Сделайте чертеж.

3. Во сколько раз звезда первой звездной величины ярче самых слабых звезд, видимых невооруженным глазом (шестой звездной величины)?

Вариант – 2

1. Во сколько раз звезда, имеющая звездную величину  $3,54^m$ , слабее Сириуса ( $\alpha$  Б.Пса), имеющего видимую звездную величину  $-1,46^m$ ?

2. Вычислите модуль лучевой скорости и укажите направление движения звезды, если в ее спектре линия  $5,5 \cdot 10^{-4}$  мм смещена к фиолетовому концу спектра на расстояние  $5,5 \cdot 10^{-8}$  мм.

3. Какими способами можно определить расстояние до звезд?

Вариант – 3

1. Во сколько раз планета, имеющая видимую звездную величину  $-3^m$ , ярче звезды второй звездной величины?

2. Определите модуль тангенциальной составляющей скорости звезды Канопус ( $\alpha$  Киля), если ее параллакс  $0,01'$ , а собственное движение  $0,02'/\text{год}$ .

3. Какие единицы используются для определения расстояния до звезд? Каково соотношение между ними?

Вариант – 4

1. Расстояние до звезды Бетельгейзе ( $\alpha$  Ориона)  $407$  св. года. Чему равен ее параллакс?

2. Звезда движется к нам с пространственной скоростью  $36$  км/с под углом  $30^\circ$  к лучу зрения. Чему равны модули лучевой и тангенциальной составляющих скорости?

3. Что и почему используется в качестве базиса при определении годичного параллакса звезд?

Вариант – 5

1. Параллакс Альтаира ( $\alpha$  Орла)  $0,194'$ . Найдите расстояние до этой звезды в парсеках и световых годах.

2. Каково значение и направление смещения линий в спектре звезды, удаляющейся от нас со скоростью  $15$  км/с, если соответствующая этой линии длина волны равна  $6 \cdot 10^{-7}$  м?

3. Как можно определить пространственную скорость звезды?

Вариант – 6

1. В  $6$ -метровый телескоп Специальной Астрофизической обсерватории (Зеленчукская, Ставропольский край) можно видеть звезды  $24^m$ . Во сколько раз их блеск меньше блеска звезд, имеющих звездную величину  $-1^m$ ?

2. Чему равно собственное движение звезды, находящейся от нас на расстоянии  $15$  пк, если модуль тангенциальной составляющей ее скорости равен  $25$  км/с?

3. В чем заключается суть эффекта Доплера? Как смещаются линии в спектре звезды, и какая по знаку при этом скорость?

Вариант – 7

1. Во сколько раз Арктур ( $\alpha$  Волопаса) больше Солнца, если его светимость больше в  $100$  раз солнечной, а температура на поверхности  $4500$  К?

2. Абсолютная звездная величина Солнца  $+4,84^m$ . На каком расстоянии Солнце будет видно как звезда  $14,84^m$ ?

3. В чем главная причина различия спектров звезд?

Вариант – 8

1. Во сколько раз отличается светимость двух звезд одинакового цвета, если радиус одной больше другой в  $25$  раз.

2. Параллакс звезды  $0,01'$ , видимая звездная величина  $10^m$ . Какова ее абсолютная звездная величина?

3. От чего зависит светимость звезды?

Вариант – 9

1. Во сколько раз красный гигант больше красного карлика, если их светимость отличается в  $10^8$  раз?

2. Какой будет видимая звездная величина Солнца, если его удалить на расстояние 100 пк? Абсолютная звездная величина Солнца  $+4,84^m$ .

3. В каких пределах меняется светимость звезд?

Вариант – 10

1. Какова температура звезды в сравнении с Солнцем, если ее размер такой же как и Солнца, а светимость в 16 раз больше?

2. Чему равна абсолютная звездная величина Сириуса ( $\alpha$  Б.Пса), если видимая звездная величина  $-1,46^m$ , а расстояние до нее 2,64 пк?

3. От чего зависит цвет звезды?

Вариант – 11

1. Во сколько раз светимость Полярной звезды больше светимости Солнца, если температуры их примерно одинаковы, а радиус Полярной ( $\alpha$  М.Медведицы) больше солнечного в 70 раз?

2. Определить абсолютную звездную величину звезды Канопус ( $\alpha$  Киля), зная, что она находится на расстоянии 100 пк, а видимая звездная величина  $-0,72^m$ .

3. Какие температуры поверхности могут иметь звезды?

Вариант – 12

1. Какова должна быть температура звезды, если при одинаковых с Солнцем размерах ее светимость в 81 раз больше?

2. Какова абсолютная звездная величина звезды Альтаир ( $\alpha$  Орла), имеющая видимую звездную величину  $0,77^m$  и находящуюся на расстоянии 16,8 св.лет?

3. Какие размеры могут иметь звезды в сравнении с Солнцем?

Вариант – 13

1. Вычислите сумму масс двойной звезды Капелла ( $\alpha$  Возничего), если большая полуось ее орбиты 0,85 а.е., а период обращения равен 0,285 года.

2. Используя рисунок 5.23 на стр. 163 учебника, по графику блеска  $\delta$  Цефея определите видимую звездную величину в максимуме и минимуме блеска и период его изменения.

3. Чем можно объяснить изменение блеска некоторых двойных звезд?

Вариант – 14

1. Сумма масс двойной звезды Прочион ( $\alpha$  М.Пса) равна 1,5 масс Солнца, а период обращения 39 лет. Определите большую полуось орбиты.

2. Используя рисунок 5.23 на стр. 163 учебника, по графику блеска  $\delta$  Цефея определите абсолютную звездную величину в максимуме блеска, если расстояние до звезды 330 пк.

3. Чем можно объяснить изменение блеска новых и сверхновых звезд?

Вариант – 15

1. Вычислите массу двойной звезды Толиман ( $\alpha$  Центавра (Кентавра)) имеющей параллакс  $0,742''$ , период обращения 79 лет, а большая полуось орбиты видна с Земли под углом  $14,2''$ .

2. Какова абсолютная звездная величина  $\delta$  Цефея в минимуме блеска, если расстояние до звезды 330 пк? (Смотрите рисунок 5.23 на стр. 163 учебника).

3. Что остается на месте вспышки сверхновой звезды?

#### Вариант – 16

1. Если бы вместо Земли вокруг солнца вращалась звезда такая же, как Солнце то каков был бы период их обращения?
2. Используя рисунок 86 учебника (график блеска  $\delta$  Цефея), определите для средней видимой звездной величины ее абсолютную звездную величину, если расстояние до звезды 330пк.
3. Перечислите известные Вам виды двойных звезд.

#### Вариант – 17

1. У двойной звезды параллакс  $0,05''$ , большая полуось видимой орбиты  $2''$ , а период обращения компонентов 100 лет. Вычислите сумму масс звезд и массу каждой, если звезды отстоят от центра масс в соотношении 4:1.
2. Новая звезда в Персея 1901г. за двое суток увеличила блеск от 12 до 2 звездной величины. Во сколько раз она в среднем стала ярче за сутки?
3. Что такое цефеида? Почему их называют “маяками Вселенной”?

#### Вариант – 18

1. Двойная звезда  $\square$  Близнецов (Кастор) имеет параллакс  $0,063''$ , видимый угловой диаметр большой полуоси  $6,06''$ , а период обращения компонентов 306 суток. Вычислите сумму масс звезд.
2. В максимуме блеска новая звезда имела абсолютную звездную величину -  $3,16^m$ , а видимую  $16,84^m$ . Определите расстояние до этой звезды и ее светимость, если абсолютная звездная величина Солнца  $4,84^m$ .
3. Что и почему изменяется у цефеид?

### Тема Размеры и модели звезд

#### Вопросы для закрепления материала 27

1. Каково строение звезд главной последовательности?
2. Каково строение красных гигантов?
3. Каково строение сверхгигантов?
4. Какие звезды называются белыми карликами?

### Тема Переменные и нестационарные звезды

#### Вопросы для закрепления материала 28

1. Какие звезды называются переменными?
2. Что такое цефеиды?
3. Какие звезды называются новыми?
4. Какие звезды называются сверхновыми?
5. Что такое пульсар?
6. Какие звезды называются нейтронными?

### Тема Галактика Млечный Путь. Движение звезд в галактике.

#### Межзвездная среда, газ и пыль

#### Вопросы для закрепления материала 29

1. Как называется наша галактика?
2. Что входит в состав галактики?
3. Каково строение галактики?
4. Что такое туманности?
5. В каких видах материя встречается в галактике?
6. В каком созвездии находится солнечный апекс?

7. Сколько лет требуется лучу Солнца, чтобы пересечь диаметр галактики?
8. Где расположено Солнце в галактике?

### **Задания 11**

Вариант – 1

1. На каком расстоянии находится галактика М74 (созв. Рыбы), если скорость ее удаления 682 км/с.  $H=75$  км/(с·Мпк).
2. Чем объясняется красное смещение в спектрах галактик?

Вариант – 2

1. Какова скорость удаления галактики, находящейся от нас на расстоянии 300 Мпк?  $H=75$  км/(с·Мпк).
2. Что определяет скорость эволюции звезд?

Вариант – 3

1. Скорость удаления галактики 15000 км/с. Каково расстояние до нее?  $H=75$  км/(с·Мпк).
2. Каков возраст галактик и звезд?

Вариант – 4

1. Расстояние до спиральной галактики в Деве (М104) 13,8 Мпк. Какова скорость ее удаления?  $H=75$  км/(с·Мпк).
2. Что доказывает не стационарность Метагалактики?

Вариант – 5

1. В галактике с красным смещением 2000 км/с вспыхнула сверхновая звезда в максимуме яркости  $18^m$ . Какова ее абсолютная звездная величина?  $H=75$  км/(с·Мпк).
2. Из всего многообразия звезд укажите: какие звезды относятся к старым, а какие к молодым.

Вариант – 6

1. Скорость удаления галактики 18000 км/с. Каков ее размер, если она видна как пятнышко диаметром 20"?  $H=75$  км/(с·Мпк).
2. Какими способами можно определить возраст звезд?

### **Тест 11. Галактика Млечный Путь. Движение звёзд в Галактике**

Задание 1

*Вопрос:* Из перечисленного состава «населения» Галактики выберите объекты, относящиеся к гало.

*Выберите несколько из 6 вариантов ответа:*

- 1) шаровые звёздные скопления
- 2) рассеянные звёздные скопления
- 3) голубые гиганты
- 4) газопылевые облака
- 5) красные гиганты
- 6) красные калики

Задание 2

*Вопрос:* Сопоставьте

*Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:*

- 1) Балдж
- 2) Ядро Галактики

3) Рукава Галактики

4) Звёздное гало

\_\_\_ Шарообразное утолщение в середине диска Галактики.

\_\_\_ Часть звёзд Галактики не входит в состав диска, а образует сферическую составляющую

\_\_\_ Наиболее плотная и компактная центральная часть Галактики, расположенная в созвездии Стрельца

Задание 3

*Вопрос:* Основная часть нашей Галактики, в которой сосредоточено основное число звёзд.

*Составьте слово из букв: ЙМЬУТНПЕЛЧ Ы -> \_\_\_\_\_*

Задание 4

*Вопрос:* Группы звёзд, которые не связаны силами гравитации, или слабосвязанные молодые звёзды, объединённые общим происхождением.

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

1) звёздные ассоциации

2) рассеянные скопления

3) шаровые скопления

4) неправильные скопления

Задание 5

*Вопрос:* Определите годичный параллакс Альтаира, если его тангенциальная скорость равна 15,8 км/с, а собственное движение - 0,658".

*Запишите число: p" \_\_\_\_\_*

Задание 6

*Вопрос:* Внешняя часть Галактики называется

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

1) кепкой

2) короной

3) шапкой

4) скипетром

Задание 7

*Вопрос:* Из перечисленного состава «населения» Галактики выберите объекты, относящиеся к диску.

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

\_\_\_ газопылевые облака

\_\_\_ красные гиганты

\_\_\_ долгопериодические цефеиды

\_\_\_ шаровые звёздные скопления

\_\_\_ красные калики

\_\_\_ голубые гиганты

\_\_\_ рассеянные звёздные скопления

Задание 8

*Вопрос:* Гравитационно-связанная система, состоящая из сотен миллиардов звёзд и межзвёздной среды.

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Планетная система
- 2) Солнечная система
- 3) Галактика
- 4) Вселенная

Задание 9

*Вопрос:* Укажите определения величин и понятий:

- 1) проекция скорости звезды в пространстве на направление от объекта к наблюдателю;
- 2) скорость, с которой движется звезда в пространстве относительно Солнца;
- 3) скорость смещения звезды на фоне далёких звёзд;
- 4) видимое угловое смещение звезды за год по отношению к слабым далёким звёздам.

*Укажите порядок следования всех 4 вариантов ответа:*

- Лучевая скорость
- Тангенциальная скорость
- Собственное движение
- Пространственная скорость

Задание 10

*Вопрос:* Сопоставьте сведения о Галактике

*Укажите соответствие для всех 6 вариантов ответа:*

- 1) 3
  - 2) 10
  - 3) 250
  - 4)  $10^{12}$
  - 5) 15
- Масса (в массах Солнца)
  - Размер, кпк
  - Возраст, млрд лет
  - Период обращения Солнца вокруг центра Галактики
  - Расстояние от Солнца до центра Галактики
  - Линейная скорость обращения вокруг ядра на расстоянии Солнца

Ответы:

- 1) (4 б.) Верные ответы: 1; 5; 6;
- 2) (5 б.) Верные ответы: 1; 4; 2;
- 3) (3 б.) Верные ответы: "МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ".
- 4) (3 б.) Верные ответы: 1;
- 5) (5 б.): Верный ответ: 0,1974.;
- 6) (3 б.) Верные ответы: 2;
- 7) (4 б.) Верные ответы: Да; Нет; Да; Нет; Нет; Да; Да;
- 8) (3 б.) Верные ответы: 3;
- 9) (5 б.) Верные ответы: 1; 3; 4; 2;
- 10) (5 б.) Верные ответы: 4; 1; 5; 3; 2; 3.

## Тема Другие звездные системы – галактики

### Вопросы для закрепления материала 30

1. Какие объекты открыты за пределами нашей галактики?
2. Какие вы знаете спиральные галактики?
3. Чем отличаются от спиральных эллиптические и неправильные галактики?
4. Чем замечательны радиогалактики?
5. Какие вам известны проявления активности ядер галактик?
6. Что вам известно о квазарах?
7. Каково расстояние (в кпк) до ближайшей к нам галактики?
8. Каковы ее размеры и масса?

### Тест 12. Другие звёздные системы - галактики

#### Задание 1

*Вопрос:* Классификация галактик Э. Хаббла.

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- Неправильные
- Правильные
- Линзовидные
- Ультракомпактные
- Эллиптические
- Спиральные

#### Задание 2

*Вопрос:* Как звали учёного, который первым установил, что все галактики отличаются по внешнему виду и структуре?

*Составьте слово из букв: ДБЛХБАИ ВЭН -> \_\_\_\_\_*

#### Задание 3

*Вопрос:* Укажите истинность утверждений.

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- Наша Галактика относится к типу SBb.
- Галактика Андромеды является ближайшей к нам большой галактикой.
- Галактика типа E1 имеет меньшее сжатие по сравнению с галактикой типа E5.
- Наша Галактика относится к типу Sb.
- Галактика типа E1 имеет большее сжатие по сравнению с галактикой типа E5.

#### Задание 4

*Вопрос:* Установите соответствие между названием галактики и её описанием.

*Укажите соответствие для всех 5 вариантов ответа:*

- 1) Эллиптические галактики
- 2) Спиральные галактики
- 3) Спиральные галактики с перемычкой
- 4) Неправильные галактики

### 5) Линзообразные галактики

\_\_\_ класс сильно сплюснутых систем с центральным уплотнением и заметной спиральной структурой.

\_\_\_ маломассивные галактики неправильной структуры.

\_\_\_ класс галактик с хорошо выраженной сферической или эллипсоидной структурой.

\_\_\_ галактики, которые потратили или потеряли свой межзвёздный газ, и поэтому частота формирования звёзд в них понижена.

\_\_\_ галактики, в центральной части которых находится звёздная перемычка («бар»).

### Задание 5

*Вопрос:* В спиральных галактиках области активного звездообразования, которые состоят из молодых горячих звёзд.

*Запишите ответ:* \_\_\_\_\_

### Задание 6

*Вопрос:* На представленном рисунке укажите бар спиральной галактики.

*Укажите место на изображении:*

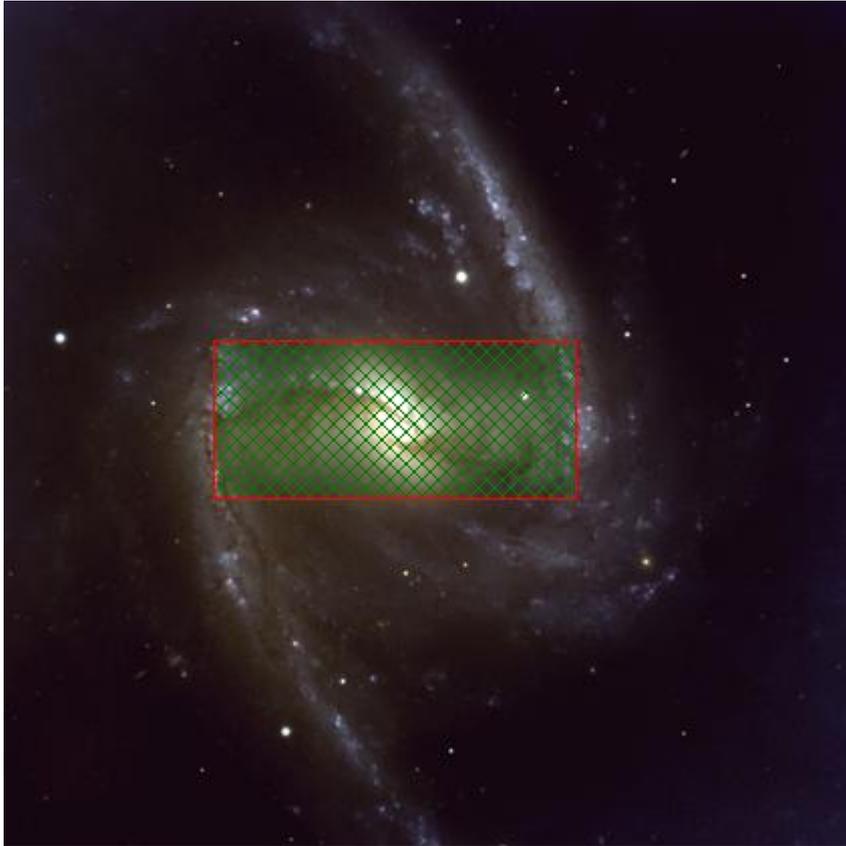


### Задание 7

*Вопрос:* Укажите утверждения, которые верны для эллиптических галактик

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

- 1) практически не имеют газа, пыли и молодых звёзд
- 2) содержат жёлтые и красные звёзды
- 3) состоят в основном из очень старых звёзд
- 4) имеют области активного звездообразования
- 5) очень много межзвёздного газа (до 50 % массы)



#### Задание 8

*Вопрос:* Гигантские гравитационно-связанные системы звёзд и межзвёздного вещества, расположенные вне нашей Галактики.

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) скопления
- 2) Скопления
- 3) галактики
- 4) Галактики

Ответы:

- 1) (4 б.) Верные ответы: Да; Нет; Да; Нет; Да; Да;
- 2) (3 б.) Верные ответы: "ЭДВИН ХАББЛ".
- 3) (5 б.) Верные ответы: Да; Да; Да; Нет; Нет;
- 4) (5 б.) Верные ответы: 2; 4; 1; 5; 3;
- 5) (4 б.) Верный ответ: "спиральные рукава".
- 6) (3 б.) Верные ответы:
- 7) (4 б.) Верные ответы: 1; 2;
- 8) (3 б.) Верные ответы: 3.

#### **Тема Основы современной космологии**

##### **Вопросы для закрепления материала 31**

1. Что такое темная материя и тёмная энергия?
2. Полагая, что радиус Вселенной возрастает пропорционально времени, оцените в какой момент времени от начала Вселенной в расширении стала преобладать тёмная энергия?
3. Что такое экзопланеты?
4. Какими методами они обнаруживаются?

### Тест 13. Основы современной космологии

#### Задание 1

*Вопрос:* Укажите верные утверждения.

*Укажите соответствие для всех 7 вариантов ответа:*

- 1) верно
- 2) неверно
- 3) сомнительно

Скорость разбегания галактик пропорциональна расстоянию до наблюдателя.

При помощи постоянной Хаббла можно оценить массу Вселенной.

Наблюдения показывают, что по всем направлениям от нас в космосе расположено примерно одинаковое количество галактик. Следовательно, наша Галактика является центром Вселенной.

Скорость разбегания галактик пропорциональна их возрасту.

При помощи постоянной Хаббла можно оценить возраст Вселенной.

При помощи постоянной Хаббла можно оценить радиус Вселенной.

Скорость разбегания галактик обратно пропорциональна расстоянию от центра Вселенной.

#### Задание 2

*Вопрос:* Сравнение смещений спектральных линий в различных частях одной и той же галактики показывает, что эти смещения неодинаковы по величине. Что из этого следует?

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

Различные части галактики имеют разные скорости.

распределение вещества в галактике является неоднородным.

Галактика вращается.

Галактика удаляется от нас с некоторым постоянным ускорением.

#### Задание 3

*Вопрос:* Укажите учёных, заложивших фундамент космологической модели расширяющейся Вселенной.

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

- 1) Э. Хаббл
- 2) А. Эйнштейн
- 3) Г. Гамов
- 4) Ж. Леметр
- 5) А. Фридман

#### Задание 4

*Вопрос:* Как в астрономии называются объекты, светимость которых заранее известна.

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Стандартные свечи
- 2) Галактика
- 3) Сверхновые звёзды
- 4) Цефеиды

Задание 5

*Вопрос:* Вселенная - это

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) совокупность наблюдаемых галактик всех типов и их скоплений, а также межгалактической среды.
- 2) совокупность наблюдаемых скоплений галактик всех типов.
- 3) межгалактическая среда.
- 4) совокупность наблюдаемых галактик всех типов.

Задание 6

*Вопрос:* Раздел астрономии, изучающий свойства, строение и эволюцию Вселенной в целом.

*Составьте слово из букв: ИКСООЯГМОЛ -> \_\_\_\_\_*

Задание 7

*Вопрос:* Первая научно обоснованная космологическая модель Вселенной.

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- Геоцентрическая система мира Коперника.
- Геоцентрическая система мира Аристотеля - Птолемея.
- Космологическая модель древних индийцев, в которой земля покоится на трёх слонах, которые стоят на спине черепахи, плывущей в безграничном космосе.
- $\Lambda$ CDM модель.
- Модель горячей Вселенной.

Задание 8

*Вопрос:* Современная космологическая модель строения Вселенной предполагает, что она на 68,3 % состоит из ..., на 26,8 % из ..., оставшиеся 4,9 % занимает .... Вставьте пропущенные слова

*Укажите порядок следования всех 5 вариантов ответа:*

- тёмная материя
- газа и пыли
- барионная материя
- межзвёздного вещества
- тёмная энергия

Задание 9

*Вопрос:* О чём свидетельствует красное смещение в спектрах галактик?

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

- 1) Вселенная расширяется с ускорением
- 2) Вселенная сжимается
- 3) Вселенная стационарна
- 4) Вселенная нестационарна
- 5) Вселенная расширяется

Задание 10

*Вопрос:* Состояние Вселенной в определённый момент времени в прошлом, продолжавшееся от 0 до  $10^{-43}$  секунд.

Запишите ответ: \_\_\_\_\_

Ответы:

- 1) (5 б.) Верные ответы: 1; 2; 2; 2; 1; 2; 2;
- 2) (5 б.) Верные ответы: Да; Нет; Да; Нет;
- 3) (4 б.) Верные ответы: 1; 2; 5;
- 4) (3 б.) Верные ответы: 1;
- 5) (3 б.) Верные ответы: 1;
- 6) (3 б.) Верные ответы: "КОСМОЛОГИЯ".
- 7) (4 б.) Верные ответы: Нет; Да; Нет; Нет; Нет;
- 8) (4 б.) Верные ответы: 2; 0; 3; 0; 1;
- 9) (4 б.) Верные ответы: 4; 5;
- 10) (4 б.) Верный ответ: "сингулярность".

### **Тема Жизнь и разум во Вселенной**

#### **Вопросы для закрепления материала 32**

1. Какое время для жизни развитой цивилизации вы бы подставили в формулу Дрейка и почему?
2. Почему из анализа формулы Дрейка исключили более горячие звезды спектральных классов O, B и A?

#### **Тест 14. Жизнь и разум во Вселенной**

Задание 1

*Вопрос:* На какой планете Солнечной системы был обнаружен загадочный объект, представленный на фотографии?

*Изображение:*



Запишите ответ: \_\_\_\_\_

Задание 2

*Вопрос:* Укажите космические аппараты, которые несут послания внеземным цивилизациям.

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

- 1) Пионер-10
- 2) Новые горизонты
- 3) Вояджер-1
- 4) Вояджер-2
- 5) Викинг-2

### Задание 3

*Вопрос:* Укажите спутники планет, на которых, как предполагают учёные, находятся океаны жидко воды.

*Выберите несколько из 6 вариантов ответа:*

- 1) Луна
- 2) Ганимед
- 3) Фобос
- 4) Ио
- 5) Европа
- 6) Тритон

### Задание 4

*Вопрос:* Укажите истинность утверждений.

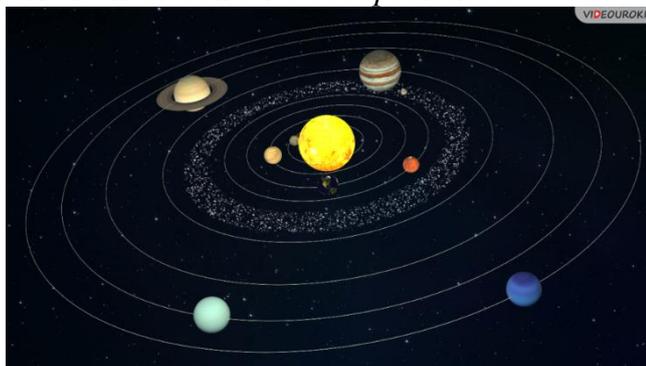
*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- Жизнь может зародиться только в жидкой воде.
- Существование органических соединений, процессы, происходящие с ними в живых организмах и составляющие основу жизнедеятельности, могут происходить лишь при температурах от 0 до 100 оС.
- Для развития простейших форм жизни требуется порядка нескольких миллионов лет.
- Для возникновения жизни на планете, она должна попадать в зону обитаемости своей звезды.

### Задание 5

*Вопрос:* Укажите на рисунке планеты, которые долгое время считались обитаемыми и поэтому первые поиски внеземной жизни были сосредоточены на них.

*Укажите место на изображении:*



### Задание 6

*Вопрос:* Какие факты свидетельствуют о том, что жизнь на нашей планете - это неслучайное явление во Вселенной?

*Укажите соответствие для всех 5 вариантов ответа:*

- 1) свидетельствуют
  - 2) не свидетельствуют
- Средняя плотность вещества Вселенной
  - Масса электрона
  - Мы живём в трёхмерном пространстве, в котором возможны устойчивые планетные движения.
  - Масса протона

\_\_\_ Значение гравитационной постоянной.

Задание 7

*Вопрос:* Первые попытки поиска внеземной жизни велись

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) только на Луне.
- 2) исключительно в Солнечной системе.
- 3) исключительно за пределами Солнечной системы.
- 4) на планетах земной группы.

Задание 8

*Вопрос:* Как называется планета, находящаяся за пределами Солнечной системы?

*Запишите ответ:* \_\_\_\_\_

Задание 9

*Вопрос:* Источник строго периодических радиоимпульсов с периодом от 0,0014 до 11,8 с. Его первые сигналы были восприняты, как послания внеземных цивилизаций.

*Составьте слово из букв: ЛАПРЬСУ ->*

---

Задание 10

*Вопрос:* Условная область в космосе, определённая из расчёта, что условия на поверхности находящихся в ней планет будут близки к условиям на Земле.

*Изображение:*

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Зона условности
- 2) Зона Земли
- 3) Зона обитаемости
- 4) Зона жизни

Ответы:

- 1) (4 б.) Верный ответ: "Марс".
- 2) (5 б.) Верные ответы: 1; 3; 4;
- 3) (4 б.) Верные ответы: 2; 5; 6;
- 4) (5 б.) Верные ответы: Да; Да; Нет; Да;
- 5) (3 б.) Верные ответы:
- 6) (5 б.) Верные ответы: 1; 1; 1; 2; 1;
- 7) (3 б.) Верные ответы: 2;
- 8) (4 б.) Верный ответ: "экзопланета".
- 9) (3 б.) Верные ответы: "ПУЛЬСАР".
- 10) (4 б.) Верные ответы: 3; 4.

### **Индивидуальный проект**

Тему индивидуального проекта обучающийся выбирает сам в из указанных в рабочей программе или может выбрать свою.

Работа должна содержать следующие разделы:

1. Введение (краткое вступление по теме, цель работы, задачи работы, целевая аудитория, название продукта)
2. Основная часть (раскрывает основные теоретические аспекты темы)
3. Технологическая карта изготовления продукта (макет, чертеж, рисунок, компьютерная модель)
4. Заключение
5. Список используемых источников.
6. Приложение (презентация).

Техническое оформление работы должно соответствовать Регламенту по организации, защите и выполнению индивидуального проекта (приказ директора АМИ № 179 от 11.12.2018). Защита исследовательских работ может проводиться на уроке (по графику уроков) или конференции обучающихся в мае.

### **Темы индивидуального проекта**

1. Астрономия — древнейшая из наук.
2. Современные обсерватории.
3. Об истории возникновения названий созвездий и звезд.
4. История календаря.
5. Хранение и передача точного времени.
6. История происхождения названий ярчайших объектов неба.
7. Прецессия земной оси и изменение координат светил с течением времени.
8. Системы координат в астрономии и границы их применимости.
9. Античные представления философов о строении мира.
10. Точки Лагранжа.
11. Современные методы геодезических измерений.
12. История открытия Плутона и Нептуна.
13. Конструктивные особенности советских и американских космических аппаратов.
14. Полеты АМС к планетам Солнечной системы.
15. Проекты по добыче полезных ископаемых на Луне.
16. Самые высокие горы планет земной группы.
17. Современные исследования планет земной группы АМС.
18. Парниковый эффект: польза или вред?
19. Полярные сияния.
20. Самая тяжелая и яркая звезда во Вселенной.
21. Экзопланеты.
22. Правда и вымысел: белые и серые дыры.
23. История открытия и изучения черных дыр.
24. Идеи множественности миров в работах Дж. Бруно.
25. Идеи существования внеземного разума в работах философов-космистов.
26. Проблема внеземного разума в научно-фантастической литературе.
27. Методы поиска экзопланет.
28. История радиопосланий землян другим цивилизациям.
29. История поиска радиосигналов разумных цивилизаций.
30. Методы теоретической оценки возможности обнаружения внеземных цивилизаций на современном этапе развития землян.

31. Проекты переселения на другие планеты: фантазия или осуществимая реальность.

32. Стрoение и эволюция Вселенной.

#### 4.2. Задания для проведения промежуточной аттестации

##### Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания: учебный кабинет
2. Максимальное время выполнения задания: 45 минут
3. Источники информации, разрешенные к использованию на письменной работе, оборудование - справочный материал, карта звездного неба.

Итоговая оценка за дифференцированный зачет формируется на основании оценок, полученных по результатам текущего контроля знаний обучающихся, индивидуального проектирования (при наличии), при условии посещения всех учебных занятий. Рассчитывается как среднее арифметическое всех полученных оценок по результатам текущего контроля знаний. В случае наличия пропусков учебных занятий и, если среднее арифметическое всех оценок - «неудовлетворительно», обучающимся выполняется письменная итоговая работа.

##### Показатели и шкала оценивания письменной итоговой работы

Письменная работа состоит из 10 заданий:

- 2 задания – решение задач (по 5 баллов)
- 3 задания с выбором ответа (по 2 балла)
- 3 задания на сопоставление (по 2 балла)
- 2 задания – ответ на вопрос, требующий единственно правильного ответа (по 1 баллу)

Максимальное количество баллов за работу – 24.

Перевод баллов в оценку:

Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично
Количество баллов	15 - 18	19 - 21	22 - 24

##### Задания для письменной итоговой работы

1. Видимый годовой путь Солнца среди звёзд, называется

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) небесным экватором.
- 2) орбитой.
- 3) эклиптической.
- 4) истинным горизонтом

Укажите истинность высказываний.

2. Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

\_\_\_ Вращения небосвода - это кажущееся явление, вызванное вращением Земли вокруг своей оси с запада на восток.

\_\_\_ Вращения небосвода - это явление, вызванное вращением сферы неподвижных звёзд вокруг Земли.

\_\_\_ Видимое движение светил, происходящее из-за вращения небесной сферы вокруг Земли, называется суточным движением.

\_\_\_ Видимое движение светил, происходящее из-за вращения Земли вокруг оси, называется суточным движением.

\_\_\_ Вращения небосвода - это кажущееся явление, вызванное вращением Земли вокруг своей оси с востока на запад.

3. Определите географическую широту места наблюдения, если Сириус в верхней кульминации находится на высоте  $h = 64^\circ 13'$  к югу от зенита. Значение градусов и минут отделите запятой, например, 38,47 - это  $38^\circ 47'$ .

4. Укажите условия видимости звёзд.

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

\_\_\_ Если  $|\delta| \geq 90^\circ - \varphi$ , то звезда в Северном полушарии является невосходящей.

\_\_\_ Если  $|\delta| < 90^\circ - \varphi$ , то звезда является восходящей и заходящей.

\_\_\_ Если  $|\delta| > 90^\circ - \varphi$ , то звезда является восходящей и заходящей.

\_\_\_ Если  $|\delta| \leq 90^\circ - \varphi$ , то звезда в Северном полушарии является незаходящей.

\_\_\_ Если  $|\delta| \leq 90^\circ - \varphi$ , то звезда в Северном полушарии является невосходящей

5. Определите географическую широту места наблюдения, если Альтаир проходит через зенит. Значение градусов и минут отделите запятой, например, 38,47 - это  $38^\circ 47'$ .

6. Суточные пути светил на небесной сфере - это

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

\_\_\_ окружности, плоскости которых параллельны небесному экватору.

\_\_\_ эллипсы, плоскости которых перпендикулярны небесному экватору.

\_\_\_ эллипсы, плоскости которых параллельны небесному экватору.

\_\_\_ окружности, плоскости которых перпендикулярны небесному экватору.

7. Какова связь между высотой полюса мира и географической широтой места наблюдения?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

1) Высота полюса мира на  $180^\circ$  больше географической широты.

2) Высота полюса мира на  $90^\circ$  больше географической широты.

3) Высота полюса мира на  $180^\circ$  меньше географической широты.

4) Они равны между собой.

5) Высота полюса мира на  $90^\circ$  меньше географической широты.

8. В каком знаке (точке) оказывается Солнце в дни летнего солнцестояния?

9. Как называется момент прохождения центра Солнца через точки эклиптики, наиболее удалённые от экватора небесной сферы?

10. Сколько эклиптических созвездий вам известно?

*Затрите число:*

11. Укажите верные утверждения.

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- Движение Луны - это её движение вокруг Земли.
- Луна движется вокруг Земли по эллиптической орбите в ту же сторону, в какую Земля вращается вокруг своей оси.
- Видимое движение Луны среди звёзд происходит навстречу вращению неба.
- Движение Луны = движение вокруг Земли + движение вокруг Солнца.
- Луна движется вокруг Земли по эллиптической орбите в сторону, противоположную вращению Земли вокруг своей оси.

12. Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

- 1) Сидерический месяц
- 2) Синодический месяц
- 27 сут 7 ч 43,1 мин
- 29 сут 12 ч 44 мин 03 с
- Промежуток времени между двумя последовательными одинаковыми фазами Луны.
- промежуток времени между двумя Последовательными возвращениями Луны, при её видимом месячном движении, в одно и то же место небесной сферы

13. Различные формы видимой освещённой части Луны называются

*Запишите ответ:*

14. Укажите порядок следования лунных фаз.

*Укажите порядок следования всех 4 вариантов ответа:*

- Последняя четверть
- Новолуние
- Полнолуние
- Первая четверть

15. Терминатор - это

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) киборг-убийца из будущего.
- 2) линия светораздела, отделяющая освещённую часть Луны от неосвещённой.
- 3) научно-фантастический фильм режиссёра Джеймса Кэмерона.
- 4) линия светораздела, отделяющая освещённую часть Земли от неосвещённой.

16. Промежуток времени, через который повторяются солнечные и лунные затмения, называется

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

- 1) лунным годом
- 2) годом затмения
- 3) саросом
- 4) солнечным годом
- 5) миллениумом

17. Какой химический элемент был открыт при наблюдении за Солнечным затмением?

18. Укажите истинность высказываний.

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

Лунные затмения видны со всего ночного полушария Земли, где в это время Луна находится над горизонтом.

Максимальное число лунных затмений за год - два.

Во время сароса в среднем происходит 70-71 затмение: примерно 42-43 - солнечных, 28 лунных.

Во время сароса в среднем происходит 80-81 затмение: примерно 42-43 - солнечных, 38 лунных.

Максимальное число лунных затмений за год - четыре.

19 Закончите предложение:

Местное время в двух пунктах будет отличаться ровно на столько, на сколько отличается их

*Запишите ответ*

20. Укажите современные типы календарных систем.

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

1) Лунные

2) Лунно-солнечные

3) Календарь, основанный на разливах Нила

4) Солнечные

5) Календарь, основанный на корреляции

22. На сколько позже наступает полдень в Санкт-Петербурге по сравнению с Москвой, если географическая долгота Москвы равна  $37^{\circ} 37' 04''$ , а Санкт-Петербурга -  $30^{\circ} 19' 00''$ ?

23. Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

1) Всемирное время

2) Летнее время

3) Зимнее время

4) Поясное время

5) Год

Время на гринвичском меридиане.

Единое условное время между двумя меридианами с расстоянием в  $15^{\circ}$ .

Промежуток времени между двумя прохождениями Солнца через точку равноденствия

Перевод времени на 1 час назад по сравнению с поясным.

24. При пересечении линии перемены даты с запада на восток календарная дата... на ...

Вставьте пропущенные слова (ответ запишите в порядке следования слов в предложении с одним пробелом).

25. Введение сферы неподвижных звёзд в геоцентрической системе мира было обусловлено тем, что

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Звёзды - неподвижные объекты.
- 2) Чтобы доказать, что Земля являлась центром Вселенной, вокруг которой обращались все остальные небесные тела.
- 3) Несмотря на суточное вращение небесной сферы, взаимное расположение звёзд друг относительно друга не изменяется.
- 4) Несмотря на суточное вращение небесной сферы, взаимное расположение звёзд друг относительно друга изменяется.

26. Кто из учёных первым доказал, что все планеты движутся по эллиптическим орбитам, в одном из фокусов которых находится Солнце? Запишите его фамилию.

*Запишите ответ:*

27. Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

- 1) Геоцентрическая система мира
  - 2) Гелиоцентрическая система мира
- \_\_\_ представление об устройстве мироздания, согласно которому центральное положение во Вселенной занимает неподвижная Земля, вокруг которой вращаются Солнце, Луна, планеты и звёзды.
- \_\_\_ представление о том, что Солнце является центральным небесным телом, вокруг которого обращается Земля и другие планеты.

28. Кто из учёных первым высказал предположение о том, что из-за огромного объёма Солнца Земля и другие планеты должны вращаться вокруг него?

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Николай Коперник
- 2) Аристотель
- 3) Исаак Ньютон
- 4) Аристарх Самосский

29. Укажите конфигурации верхних планет.

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

- 1) Верхнее соединение
- 2) Нижнее соединение
- 3) Квадратура
- 4) Элонгация
- 5) Противостояние

30. Укажите соответствие для всех 5 вариантов ответа:

- 1) Соединение
- 2) Элонгация
- 3) Противостояние
- 4) Квадратура
- 5) Верхнее соединение

\_\_\_ Положение планеты, при котором угол между направлениями с Земли на верхнюю планету и на Солнце составляет  $90^\circ$ .

\_\_\_ Положение планеты, при котором она наиболее удалена от Земли и не наблюдается, так как теряется в лучах Солнца.

\_\_\_ Положение небесного тела Солнечной системы, в котором разница эклиптических долгот его и Солнца равна  $180^\circ$ .

\_\_\_ Положение планеты, при котором для земного наблюдателя её угловое расстояние от Солнца максимально.

\_\_\_ Расположение небесных тел, при котором имеет место совпадение их долгот, с точки зрения земного наблюдателя.

31. Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

\_\_\_ В узкой области земной поверхности, куда падает тень от Луны, будет видно частное солнечное затмение.

\_\_\_ Там, куда падает полутень от Луны, будет видно частное солнечное затмение.

\_\_\_ В узкой области земной поверхности, куда падает тень от Луны, будет видно полное солнечное затмение.

\_\_\_ В узкой области земной поверхности, куда падает тень от Луны, будет видно кольцеобразное солнечное затмение.

\_\_\_ Там, куда падает полутень от Луны, будет видно кольцеобразное солнечное затмение.

32. Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

1) Планеты, орбиты которых расположены за земной орбитой.

2) Планеты, орбиты которых расположены ближе к Солнцу, чем орбита Земли.

3) Планеты, орбиты которых расположены под орбитой Земли.

4) Планеты, орбиты которых расположены выше, чем орбитой Земли.

\_\_\_ Нижние планеты

\_\_\_ Верхние планеты

33. Нижние соединения Венеры повторяются через 584 суток. Период вращения Венеры относительно Солнца составляет

*Запишите число:*

34. Дайте определения:

1) Синодический период

2) Сидерический период

3) Противостояние

*Укажите порядок следования всех 3 вариантов ответа:*

\_\_\_ промежуток времени, в течение которого планета совершает один полный оборот вокруг Солнца по орбите относительно звёзд.

\_\_\_ промежуток времени между двумя последовательными одноимёнными конфигурациями планеты.

\_\_\_ наиболее благоприятное время для наблюдения верхних планет.

35. Укажите конфигурации нижних планет.

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- Противостояние
- Элонгация
- Квадратура
- Верхнее соединение
- Нижнее соединение

36. Сколько больших планет насчитывается в Солнечной системе?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Их точное число пока неизвестно
- 2) 8
- 3) 4
- 4) 9

37. Наиболее удалённую к Солнцу точку называют

Составьте слово из букв: Ф И Е А Й Л \_\_\_\_\_

38. Комета Галлея имеет эксцентриситет  $e=0,967$  и период обращения 76 лет. Определите большую полуось её орбиты. Ответ дайте с точностью до десятых.

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

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- В афелии скорость планеты максимальная, затем она возрастает и в перигелии становится минимальной.
- Скорость движения планеты не меняется
- В афелии скорость планеты минимальная, затем она возрастает и в перигелии становится равной нулю.
- В афелии скорость планеты минимальная, затем она возрастает и в перигелии становится максимальной.

40. Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

- 1) Первый закон
  - 2) Второй закон
  - 3) Третий закон
  - 4) Четвёртый закон
- Радиус-вектор планеты за равные промежутки времени описывает равновеликие площади.
  - Квадраты сидерических периодов обращения двух планет относятся как кубы больших полуосей их орбит.
  - Все планеты обращаются по эллипсам, в одном из фокусов которых находится Солнце.

41. Звёздный период обращения Юпитера вокруг Солнца составляет 12 лет. Каково среднее расстояние Юпитера до Солнца?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) 4 а. е.
- 2) 6 а. е.

- 3) 5 а. е.
- 4) 7 а. е.

42. Как далеко от звезды находится небесное тело, если его орбитальный период составляет 1250 лет? Ответ округлите до целого числа.

43. При наблюдении прохождения Меркурия по диску Солнца определили, что его угловой радиус равен  $5,5''$ , а горизонтальный параллакс составил  $14,4''$ . Линейный радиус Меркурия по этим данным составит:

44. Угол, под которым со светила виден радиус Земли, перпендикулярный лучу зрения.

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Годичный параллакс
- 2) Горизонтальный параллакс
- 3) Астрономическая единица
- 4) Параллактическое смещение

45. Укажите соответствие для всех 6 вариантов ответа:

- 1) Расстояние до тел в Солнечной системе
- 2) Линейные размеры тела

- $\frac{R_{\oplus}}{\sin p}$
- $\frac{\rho''}{p''} R_{\oplus}$
- $D \sin \rho$
- $\frac{206\,265''}{p''} R_{\oplus}$
- $\frac{ct}{2}$
- $D\rho$
- 

46. Если радиолокатор зафиксировал отражённый сигнал через 0,667 с от пролетающего вблизи Земли астероида, то чему равно расстояние до него.

Ответ дайте в тыс. км, округлив его до целого числа.

47. Если расстояние от Земли до Луны в перигее составляет 363 тыс. км, то горизонтальный параллакс Луны составит (градусов):

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- 0,5
- 0,37
- 0,52
- 1,3
- 1

48. Параллакс Веги равен  $0,12''$ , а звёздная величина -  $0^m$ . На каком расстоянии от Солнца на прямой Солнце-Вега должен находиться наблюдатель, чтобы эти две звезды были одинаково яркими? Видимая звёздная величина Солнца равна  $26,8^m$ . Ответ дайте с точностью до сотых.

49. Объясните величины, входящие в формулу закона всемирного тяготения:

$$\vec{F} = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \vec{r}$$

Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

- 1) F
- 2) m
- 3) r
- 4) G

\_\_\_ масса тела  
\_\_\_ расстояние между телами  
\_\_\_ гравитационная постоянная  
\_\_\_ сила взаимодействия

50. Определите массу Сатурна (в массах Земли) путем сравнения системы Сатурн-Титан с системой Земля-Луна, если известно, что спутник Сатурна Титан отстоит от него на расстоянии  $r = 1220$  тыс. км и обращается с периодом  $T = 16$  суток. Для получения данных о Луне воспользуйтесь справочником. Ответ округлите до целого числа.

51. В чём состоит уточнение и обобщение Ньютоном первого закона Кеплера?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Под силой тяготения всякое тело движется только по эллипсу.
- 2) Под силой тяготения всякое тело движется по эллипсу, в одном из фокусов которых находится Солнце.
- 3) Под силой тяготения всякое тело движется по коническому сечению.
- 4) Под силой тяготения всякое тело движется по окружности

52. Определите с какой скоростью Луна движется вокруг Земли, если среднее расстояние от Земли до Луны составляет 384000 км, а масса Земли  $6 \cdot 10^{24}$  кг.

- 1) 20 км/с
- 2) 1 км/с
- 3) 2 км/с
- 4) 10 км/с

53. Спутник запускают на круговую орбиту. Высотой спутника над поверхностью планеты пренебречь нельзя. По какой формуле можно определить его первую космическую скорость?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1)  $\sqrt{G \frac{M}{R+h}}$
- 2)  $G \frac{M}{R+h}$
- 3)  $G \frac{M}{(R+h)^2}$

4)  $G \frac{M}{R^2}$

53. Для того, чтобы сделать летательный аппарат искусственным спутником некоторой планеты, этому летательному аппарату, вылетая с этой планеты нужно развить скорость 2 км/с. Если масса этой планеты равна  $10^{23}$  кг, то каков её радиус? (Ответ округлите до целого числа)

54. Скорость, с которой тело должно двигаться, чтобы покинуть орбиту данного небесного тела - это...

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Третья космическая скорость
- 2) Вторая космическая скорость
- 3) Первая космическая скорость
- 4) Четвертая космическая скорость

55. Чему равен радиус планеты, если её первая космическая скорость равна 12 км/с, а ускорение свободного падения равно  $15 \text{ м/с}^2$ .

56. Найдите вторую космическую скорость Луны в км/с, если её масса равна  $7,3 \times 10^{22}$  кг, а радиус - 1737 км. (Ответ дать с точностью до десятых)

57. Как называется область пространства, расположенная между орбитами Марса и Юпитера?

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) пояс астероидов
- 2) облако Оорта
- 3) главный пояс астероидов
- 4) пояс Койпера

58. Укажите планеты, относящиеся к земной группе

*Выберите несколько из 8 вариантов ответа:*

- 1) Меркурий
- 2) Нептун
- 3) Марс
- 4) Уран
- 5) Земля
- 6) Юпитер
- 7) Венера
- 8) Сатурн

59. Солнечная система - это

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) вся материя, находящаяся в сфере притяжения Солнца.
- 2) всё космическое пространство и вся материя, находящаяся в сфере притяжения Солнца.
- 3) всё космическое пространство.
- 4) всё видимое и невидимое космическое пространство

60. Укажите планеты, которые относятся к планетам-гигантам

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- Венера
- Юпитер
- Земля
- Меркурий
- Нептун
- Сатурн
- Марс
- Уран

61. Закончите предложения, касающиеся общих характеристик планет Солнечной системы.

*Укажите соответствие для всех 5 вариантов ответа:*

- 1) Нептун
- 2) Юпитер
- 3) Меркурий
- 4) Венера

Планета, у которой большая полуось орбиты наибольшая.

Планета с самым большим периодом вращения вокруг оси.

Какая планета из земной группы имеет самый короткий период обращения вокруг Солнца

Самая большая по размеру планета.

Какая из планет-гигантов подходит на самое близкое расстояние к Земле.

62. Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

- 1) Лунные моря
- 2) Лунный материк

Гористая, более светлая, чем лунные моря, часть лунной поверхности.

Занимают около 40 % площади видимой стороны Луны и 16,9 % всей её поверхности.

Часть лунной поверхности (84 %) с большим числом кратеров.

Тёмные и относительно ровные пониженные участки лунной поверхности, покрытые застывшей лавой.

63. Взаимное гравитационное влияние Земли и Луны выражается

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) в том, что на Луне нет атмосферы
- 2) в том, что Луна обращена к Земле одной стороной
- 3) в характере поверхности Луны
- 4) в наличии приливных сил

64. Укажите какая (-ие) планета (-ы) вращается (-ются) ретроградно.

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- Марс
- Венера
- Земля
- Меркурий

65. Укажите, какие элементы строения планет характерны для планет земной группы

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Ядро
- 2) Кора
- 3) Силикатная мантия
- 4) Атмосфера

66. Укажите порядок следования планет-гигантов, считая от Солнца

*Укажите порядок следования всех 4 вариантов ответа:*

- \_\_\_ Уран
- \_\_\_ Юпитер
- \_\_\_ Сатурн
- \_\_\_ Нептун

67. Укажите планеты, у которых были обнаружены кольца

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Юпитер
- 2) Нептун
- 3) Сатурн
- 4) Уран

68. Спутник Юпитера, на котором обнаружены действующие вулканы.

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Ио
- 2) Каллисто
- 3) Европа
- 4) Ганимед

69. Укажите четыре крупнейших спутника Юпитера.

*Выберите несколько из 7 вариантов ответа:*

- 1) Ганимед
- 2) Европа
- 3) Ио
- 4) Фива
- 5) Каллисто
- 6) Амальтея
- 7) Пасифе

70. Карликовая планета - небесное тело, которое:

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

- 1) не является спутником планеты.
- 2) обращается по орбите вокруг Солнца.
- 3) не может расчистить район своей орбиты от других объектов.
- 4) имеет достаточную массу для того, чтобы под действием сил гравитации поддерживать близкую к сферической форму.
- 5) расчистила район своей орбиты от других объектов.

71. Укажите карликовые планеты

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- Макемаке
- Хаумеа
- Эрида
- Нептун
- Седна
- Церера

72. Укажите виды метеоритов

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

- 1) Пузыриты
- 2) Железные
- 3) Хондриты
- 4) Железно-каменные
- 5) Квадратиты

73. Укажите соответствие для всех 5 вариантов ответа:

- 1) Кометы
- 2) Метеориты
- 3) Метеоритное тело
- 4) Астероид
- 5) Метеорный поток

Каменное или железное небесное тело разнообразных размеров, форм и составов.

Небольшое небесное тело Солнечной системы, имеющее неправильную форму и движущееся по орбите вокруг Солнца.

Тела космического происхождения, упавшие на поверхность крупного небесного объекта.

Непрочные тела, представляющие сгустки замёрзшего газа и пыли, которые вращаются вокруг Солнца по сильно вытянутым эллиптическим орбитам.

Постоянные массы метеоров, появляющиеся в определённое время года, в определённой стороне неба.

74. В августе 2014 года КА «Филлы» стал первым космическим аппаратом, который высадился на поверхность кометы. Как называлась эта комета?

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Хейла-Боппа
- 2) Чурюмова-Герасименко
- 3) Шумейкера-Леви
- 4) Галилея

75. Как называется область пространства, расположенная между орбитами Марса и Юпитера?

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Главный пояс астероидов
- 2) Пояс Койпера

- 3) Облако Оорта
- 4) Пояс астероидов

76. За счёт чего Солнце излучает энергию?

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- За счёт медленного гравитационного сжатия.
- За счёт горения огненного океана, которым окружено Солнце.
- За счёт термоядерных реакций протон-протонного цикла.
- За счёт термоядерных реакций углеродного цикла.

77. Определите температуру фотосферы Солнца, если среднее расстояние от Солнца до Земли равно 149,6 млн км, а светимость Солнца составляет  $3,8 \cdot 10^{26}$  Вт. Ответ округлите до целого числа.

78. Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

- 1) Солнечное ядро
- 2) Зона лучистого переноса
- 3) Зона теплового переноса
- 4) Конвективная зона
- 5) Зона теплопроводности

Область Солнца, в которой происходит перенос энергии с помощью конвекции.

Центральная часть Солнца с радиусом примерно 150-175 тыс. км (т. е. 20-25 % от радиуса Солнца), в которой идут термоядерные реакции

Область Солнца, в которой происходит перенос энергии с помощью излучения и поглощения фотонов.

79. Полное количество энергии, излучаемое Солнцем по всем направлениям за единицу времени.

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Светимость
- 2) Блеск
- 3) Солнечная постоянная
- 4) Мощность излучения

80. Укажите элементы, составляющие атмосферу Солнца.

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

- 1) корона
- 2) солнечный ветер
- 3) фотосфера
- 4) хромосфера
- 5) пятна

81. Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

- 1) Факелы
- 2) Хромосфера
- 3) Спикулы

4) Атмосфера

5) Протуберанцы

\_\_\_ яркие образования, которые видны вблизи края солнечного диска в белом свете.

\_\_\_ внешняя оболочка Солнца толщиной около 2000 км, окружающая фотосферу.

\_\_\_ достаточно тонкие (диаметром от 500 до 1200 км) столбики светящейся плазмы.

\_\_\_ Плотные конденсации относительно холодного (по сравнению с короной) вещества, которые поднимаются и удерживаются над поверхностью Солнца магнитным полем.

82. Тёмные области на Солнце, температура которых понижена примерно на  $1500\text{ }^{\circ}\text{C}$  по сравнению с окружающими участками фотосферы.

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

\_\_\_ Протуберанцы

\_\_\_ Солнечное затмение

\_\_\_ Гранулы

\_\_\_ Тёмные пятна

\_\_\_ Солнечные пятна

83. Укажите формулы, по которым можно рассчитать расстояния до ближайших звёзд.

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

\_\_\_  $D = p''$

\_\_\_  $D = 1/p''$

\_\_\_  $D = 206265''/p''$

\_\_\_  $D = a/\sin p$

\_\_\_  $D = a \sin p$

84. Укажите соответствие для всех 5 вариантов ответа:

1) Светимость

2) Абсолютная звёздная величина

3) Годичный параллакс звезды

4) Парсек

5) Световой год

\_\_\_ расстояние, с которого средний радиус земной орбиты, перпендикулярный лучу зрения, виден под углом в  $1''$ .

\_\_\_ угол, под которым со звезды видна большая полуось земной орбиты, перпендикулярная направлению на звезду.

\_\_\_ видимая звёздная величина, которую имела бы звезда, если бы находилась от нас на расстоянии 10 пк.

\_\_\_ расстояние, которое свет, распространяясь в вакууме, проходит за один год.

\_\_\_ полная энергия, излучаемая звездой за единицу времени.

85. Определите расстояние до Альфа Центавра в парсеках и световых годах), если её годичный параллакс равен  $0,754''$ . Ответ дайте с точностью до сотых.

86. Какова абсолютная звёздная величина Солнца, если его видимая звёздная величина равна  $-26,8^m$ ? Ответ дайте с точностью до одного знака после запятой.

87. Определите абсолютную звёздную величину и светимость  $\beta 1$  Лебеда, если её видимая звёздная величина равна  $5,22^m$ , а годичный параллакс составляет  $0,296''$ . Ответы дать в массах и светимостях Солнца.

88. Укажите соответствие для всех 6 вариантов ответа:

- 1) 1 пк
- 2) 1 св. год
- 3) км
- 4) м
- 5) 1 а. е.
- \_\_\_  $9,46 \cdot 10^{15}$  м
- \_\_\_ 206 265 а. е.
- \_\_\_  $3,086 \cdot 10^{13}$  км
- \_\_\_ 3,26 св. года
- \_\_\_ 149,6 млн км
- \_\_\_ 63 241 а. е.

89. Вставьте пропущенное слово:

Чем выше температура звезды, тем более ... выглядит её свечение.

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

- 1) беловатым
- 2) сероватым
- 3) голубоватым
- 4) желтоватым
- 5) красноватым

90. Сопоставьте класс звезды с её описанием.

*Укажите соответствие для всех 5 вариантов ответа:*

- 1) O
- 2) B
- 3) G
- 4) K
- 5) Y
- \_\_\_ Голубовато-белые звёзды с температурой 10-30 тыс. К.
- \_\_\_ Жёлтые звёзды, с температурой поверхности 5000-6000 К.
- \_\_\_ Ультрахолодные звёзды с температурой 300-500 К.
- \_\_\_ Оранжевые звёзды с температурой 3500-5000 К.
- \_\_\_ Очень горячие голубые звёзды с температурой 30-60 тыс. К.

91. Определите температуру звезды, если в её спектре максимум интенсивности излучения приходится на длину волны равную 230 нм. Ответ округлите до целого числа

92. Диаграмма "спектр-светимость" отражает

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) количество звёзд на небе
- 2) распределение звёзд на небе
- 3) распределение звёзд по спектральным классам
- 4) этапы эволюции звёзд

93. Изменение вида кривой блеска затменно-переменной звезды позволяет определить следующие характеристики её компонентов:

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) наклонение плоскости орбиты
- 2) период обращения
- 3) массу компонентов
- 4) эксцентриситет орбиты

94. Укажите, какие высказывания относятся к определению физической двойной звезды.

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- звёзды обращаются по замкнутым орбитам
- звёзды не связаны друг с другом силами гравитации
- звёзды обращаются вокруг общего центра масс
- расстояние между звёздами очень велико
- система из двух гравитационно связанных звёзд

95. Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

- 1) Визуально-двойные
- 2) Затменно-двойные
- 3) Спектрально-двойные
- 4) Астрометрически-двойные

очень тесные звёздные пары, в которых одна из звёзд или очень мала по размерам, или имеет низкую светимость.

тесные пары, обращающиеся с периодом от нескольких часов до нескольких суток по орбитам, большая полуось которых сравнима с самими звёздами.

звёзды, двойственность которых устанавливается лишь на основании спектральных наблюдений.

двойные звёзды, компоненты которых можно увидеть отдельно (в телескоп или сфотографировать).

96. Определите массу двойной звезды (в массах Солнца) период обращения компонентов которой равен 56 годам, а большая полуось видимой орбиты равна 3". Ответ округлите до десятых.

97. У двойной системы годичный параллакс составляет 0,05", большая полуось видимой орбиты равна 2,0", а период обращения компонентов 100 лет. Найдите сумму масс звёзд, а также массы каждой звезды в отдельности, если звезды отстоят от общего центра масс на расстояниях, относящихся как 4:1. Ответы дайте в массах Солнца и округлите до десятых.

98. Укажите типы двойных звёзд.

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Оптические двойные
- 2) Кратные двойные
- 3) Физические двойные
- 4) Мнимые двойные

99. Укажите расположение звёзд на диаграмме Герцшпрунга - Рассела начиная сверху

*Укажите порядок следования всех 6 вариантов ответа:*

- Белые карлики
- Гиганты
- Яркие гиганты
- Субгиганты
- Звёзды главной последовательности
- Сверхгиганты

100. Укажите последовательность стадий эволюции Солнца.

*Укажите порядок следования всех 6 вариантов ответа:*

- Остывание белого карлика
- Стационарная стадия (источник излучений - термоядерные реакции)
- Красный гигант
- Уплотнение газа и пыли
- Сжатие в протозвезду
- Сверхновая

101. Укажите тип звезды по её описанию

*Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:*

- 1) Горячая звезда главной последовательности
- 2) Нейтронная звезда
- 3) Красный гигант
- 4) Белый карлик

Размеры звезды сравнимы с размерами Земли.  
 Плотность вещества звезды превышает плотность атомного ядра.  
 Холодная звезда, обладающая большими размерами и массой, но низкой плотностью вещества.

Голубая (бело-голубая) звезда, источником энергии которой является углеродный цикл (CNO-цикл).

102. Укажите, что относится к модели красного гиганта

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- плотный ионизированный газ, состоящий из атомных ядер
- зона лучистого переноса
- изотермическое гелиевое ядро
- конвективная зона
- энерговыделяющий слой

103. Субзвёздные объекты, температура которых не превышает 2000 К.

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) коричневые карлики
- 2) холодные солнца
- 3) горячие Юпитеры
- 4) чёрные карлики

104. Оцените плотность вещества нейтронной звезды, если её радиус равен 13 км, а масса в 2 раза больше массы Солнца (масса Солнца равна  $2 \cdot 10^{30}$  кг).

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1)  $4,3 \cdot 10^{26}$  кг/м<sup>3</sup>
- 2)  $2,4 \cdot 10^{27}$  кг/м<sup>3</sup>
- 3)  $4,3 \cdot 10^{23}$  кг/м<sup>3</sup>
- 4)  $2,4 \cdot 10^{25}$  кг/м<sup>3</sup>

105. Сопоставьте причину нестационарности звёзд.

1. Цефеиды
2. Новые звёзды
3. Сверхновые звёзды

*Укажите порядок следования всех 3 вариантов ответа:*

- Изменения лучевой скорости и температуры звезды.  
 Аккреция (перекачка) вещества со звезды компаньона на белый карлик.  
 Конечная стадия эволюции звезды с окончанием протекания термоядерных реакций.

106. Изменение яркости новой звезды составляет  $10^m$  при примерно постоянной температуре расширяющейся фотосферы. Во сколько раз изменяется радиус звезды? Ответ округлите до целого числа

107. Новая звезда - это

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) катаклизмическая переменная звезда, являющаяся результатом взрыва белого карлика.
- 2) звёзды, которое только что родились из протозвезды.
- 3) звёзды, светимость которых внезапно увеличивается в  $10^3$ - $10^6$  раз в течение суток.
- 4) массивная одиночная звезда, находящаяся на конечном этапе эволюции.

108. Сопоставьте определения и понятия.

*Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:*

- 1) Пульсирующие переменные звёзды
  - 2) Мириды
  - 3) Цефеиды
  - 4) Сверхновая
- физические переменные звёзды, у которых происходят периодические колебания блеска.  
 катаклизмическая переменная звезда, являющаяся результатом взрыва белого карлика.

\_\_\_ класс пульсирующих переменных звёзд с довольно точной зависимостью период-светимость.

\_\_\_ класс пульсирующих переменных звёзд с периодом от нескольких недель до года и более.

109. Укажите типы физических переменных звёзд

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) пульсирующие
- 2) спектральные
- 3) затменные
- 4) эруптивные

110. Космическое тело, состоящее из нейтронной сердцевины, покрытой сравнительно тонкой корой вещества в виде тяжёлых атомных ядер и электронов, и являющаяся остатками сверхновой звезды.

*Запишите ответ:*

111. Вокруг звезды вращаются три планеты со следующими характеристиками:

1)  $T_1=14$ лет;  $M_1=10 \cdot M_C$     2)  $T_2=188$ лет;  $M_2=17 \cdot M_C$     3)  $T_3=50$ лет;  $M_3=0,5 \cdot M_C$   
Если начать с ближайшей к звезде планеты, то порядок возрастания их расстояний от звезды такой: 1) 1-2-3    2) 2-1-3    3) 3-1-2    4) 1-3-2

112. Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

- 1) Балдж
- 2) Ядро Галактики
- 3) Рукава Галактики
- 4) Звёздное гало

\_\_\_ Шарообразное утолщение в середине диска Галактики.

\_\_\_ Часть звёзд Галактики не входит в состав диска, а образует сферическую составляющую

\_\_\_ Наиболее плотная и компактная центральная часть Галактики, расположенная в созвездии Стрельца

113. Определите годичный параллакс Альтаира, если его тангенциальная скорость равна 15,8 км/с, а собственное движение - 0,658".

114. Внешняя часть Галактики называется

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) кепкой
- 2) короной
- 3) шапкой
- 4) скипетром

115. Сопоставьте сведения о Галактике

*Укажите соответствие для всех 6 вариантов ответа:*

- 1) 3
- 2) 10

- 3) 250
- 4)  $10^{12}$
- 5) 15
- Масса (в массах Солнца)
- Размер, кпк
- Возраст, млрд лет
- Период обращения Солнца вокруг центра Галактики
- Расстояние от Солнца до центра Галактики
- Линейная скорость обращения вокруг ядра на расстоянии Солнца

116. Какого типа диффузных туманностей не существует?

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Эмиссионная туманность
- 2) Планетарная туманность
- 3) Отражательная туманность
- 4) Звёздная туманность

117. Укажите соответствие для всех 5 вариантов ответа:

- 1) Отражательная туманность
- 2) Планетарная туманность
- 3) Эмиссионная туманность
- 4) Звёздная туманность

туманности, свечение которых возбуждается ультрафиолетовым излучением близкорасположенных горячих звёзд.

туманности, которые содержат большое количество межзвёздной пыли, которая рассеивает свет ближайшей звезды.

туманности, представляющие собой облака ионизированного газа (плазмы), излучающие в видимом цветовом диапазоне спектра.

туманности, которые сами не излучают свет, а подсвечиваются ближайшими звёздами.

светящаяся расширяющаяся оболочка ионизированного газа, сброшенная красным гигантом на конечной стадии своей эволюции.

118. Укажите виды газопылевых туманностей

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- Тёмные
- Серые
- Диффузные
- Подсвеченные
- Светлые

119. Из перечисленных ниже объектов выберите те, которые не относятся к межзвёздной среде

*Выберите несколько из 6 вариантов ответа:*

- 1) электромагнитные поля и излучения
- 2) газопылевые туманности
- 3) частицы пыли
- 4) водород

- 5) бактерии
- 6) гелий

120. Галактика удаляется от нас со скоростью 6700 км/с и имеет видимый угловой размер 2'. Определите расстояние (в Мпк) до этой галактики и её линейные размеры (в кпк). Значение постоянной Хаббла примите равной 67 (км/с)/Мпк. Ответы округлите до целого числа

121. Установите соответствие между названием галактики и её описанием.  
*Укажите соответствие для всех 5 вариантов ответа:*

- 1) Эллиптические галактики
- 2) Спиральные галактики
- 3) Спиральные галактики с перемычкой
- 4) Неправильные галактики
- 5) Линзообразные галактики

класс сильно сплюснутых систем с центральным уплотнением и заметной спиральной структурой.

маломассивные галактики неправильной структуры.

класс галактик с хорошо выраженной сферической или эллипсоидной структурой.

галактики, которые потратили или потеряли свой межзвёздный газ, и поэтому частота формирования звёзд в них понижена.

галактики, в центральной части которых находится звёздная перемычка («бар»).

122. Определите расстояние до галактики, если в ней была обнаружена новая звезда, видимая звёздная величина которой составила  $+15^m$ , а абсолютная звёздная величина -  $-6^m$ . Ответ дайте в кпк, округлив до десятых.

123. Сравнение смещений спектральных линий в различных частях одной и той же галактики показывает, что эти смещения неодинаковы по величине. Что из этого следует?

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

Различные части галактики имеют разные скорости.

распределение вещества в галактике является неоднородным.

Галактика вращается.

Галактика удаляется от нас с некоторым постоянным ускорением.

124. Вселенная - это

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

1) совокупность наблюдаемых галактик всех типов и их скоплений, а также межгалактической среды.

2) совокупность наблюдаемых скоплений галактик всех типов.

3) межгалактическая среда.

4) совокупность наблюдаемых галактик всех типов.

125. О чём свидетельствует красное смещение в спектрах галактик?

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

- 1) Вселенная расширяется с ускорением
- 2) Вселенная сжимается
- 3) Вселенная стационарна
- 4) Вселенная нестационарна
- 5) Вселенная расширяется

126. Укажите космические аппараты, которые несут послания внеземным цивилизациям.

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

- 1) Пионер-10
- 2) Новые горизонты
- 3) Вояджер-1
- 4) Вояджер-2
- 5) Викинг-2

127. Как называется планета, находящаяся за пределами Солнечной системы?

128. Условная область в космосе, определённая из расчёта, что условия на поверхности находящихся в ней планет будут близки к условиям на Земле.

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Зона условности
- 2) Зона Земли
- 3) Зона обитаемости
- 4) Зона жизни