

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Федорова Марина Владимировна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 08.11.2023 14:22:48  
Уникальный программный ключ:  
e766def0e2eb455f02135d659e45051ac23041da

Приложение №9.4.8  
к ППССЗ по специальности 23.02.01  
Организация перевозок и управление  
на транспорте (по видам)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ОУД.08 АСТРОНОМИЯ**

**по специальности**

**23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте**

**(по видам)**

**Базовый уровень подготовки**

**Год начала подготовки - 2022**

### Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОУД.08 «Астрономия».

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме зачета.

В результате освоения учебной дисциплины ОУД.08 «Астрономия» студент должен обладать следующими предметными результатами, которые формируют общие компетенции:  
**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:**

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

### Содержание текущего контроля и промежуточной аттестации

Раздел дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения (код предметного результата)	Код и наименование элемента умений	Код и наименование элемента знаний	Код оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1. Предмет астрономии</b>		ПР.3, ПР.4, ПР.5	У1 приводить примеры роли астрономии в развитии цивилизации У2 иллюстрировать примерами практическую направленность астрономии	З1 смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система З2 этапы развития астрономии и ее разделы	17	

<b>Раздел 2. Основы практической астрономии</b>		ПР.3, ПР.4	<p>У3 изображать основные круги, линии и точки небесной сферы (истинный (математический) горизонт, зенит, надир, отвесная линия, азимут, высота);</p> <p>У4 работать с подвижной картой звездного неба</p> <p>У5 описывать и объяснять различия календарей</p>	<p>33 смысл понятий: небесная сфера, созвездие, высота звезды, кульминация, эклиптика, синодический период, сидерический период, местное время, поясное время,</p> <p>34 фазы Луны</p> <p>35 системы координат в астрономии: географическая, I и II экваториальные системы</p>	5, 17, 21	
<b>Раздел 3. Законы движения небесных тел</b>		ПР.2, ПР.3, ПР.4	<p>У6 решать задачи на законы Кеплера</p> <p>У7 вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию</p>	<p>36 смысл понятий: эллипс, афелий, перигелий, большая и малая полуось эллипса, астрономическая единица; горизонтальный параллакс,</p> <p>37 законы Кеплера</p>	21	
<b>Раздел 4. Солнечная система</b>		ПР.1, ПР.3	<p>У8 формулировать основные положения гипотезы о формировании тел Солнечной системы</p> <p>У9 характеризовать планеты земной группы и планеты-гиганты, объяснять причины их сходства и различия</p> <p>У10 характеризовать малые тела Солнечной системы</p>	<p>38 смысл понятий: Солнечная система, конфигурация планет, планета, астероид, комета;</p> <p>39 гипотезы происхождения Солнечной системы</p>	5,17, 21	

<b>Раздел 5. Звезды</b>		ПР.2, ПР.3	U14 объяснять физическую сущность источников энергии Солнца и звезд; U15 описывать строение солнечной атмосферы; U16 объяснять содержание диаграммы «спектр — светимость»	311 смысл понятий: светимость звезды, звезда, двойные звезды, кратные звезды 312 спектральные классы звезд	17, 21	
<b>Раздел 7. Наша Галактика-Млечный Путь</b>		ПР.2, ПР.3, ПР.4, ПР.5	U17 описывать процесс формирования звезд из холодных газопылевых облаков	313 структуру галактики Млечный Путь	17,21	
<b>Раздел 8. Галактики. Строение и эволюция Вселенной</b>		ПР.2, ПР.3, ПР.4, ПР.5	U18 описывать строение и структуру Галактики; U19 приводить примеры спиральных, эллиптических и неправильных галактик	314 смысл понятий: Вселенная, черная дыра, квазар 315 виды Галактик 316 смысл физического закона Хаббла	21	
Промежуточная аттестация: зачет						3

## СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

### 1. Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов *контрольной работы* - средства проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. *Контрольная работа* входит в состав фонда оценочных средств и предназначена для *текущего контроля* и оценки знаний и умений аттестуемых, соответствующих контролируемым компетенциям по программе учебной дисциплины *ОУД.08 Астрономия*, программы подготовки специалистов среднего звена по специальностям 23.02.01 08.02.10 23.02.06 09.02.03

### 2. Контингент

Студенты I курса «СамГУПС в г. Алатыре»

### 3. Условия контроля

*Текущий контроль* проводится в форме *контрольной работы* при изучении *текущей темы (раздела)* или *после изучения темы (раздела)* учебной дисциплины.

### 4. Перечень тем контрольных работ:

1. Основы практической астрономии
2. Солнечная система

### 5. Перечень используемых нормативных документов

## ФГОС СПО

Рабочая программа учебной дисциплины ОУД.08 «Астрономия»

Положение о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов образовательного учреждения «СамГУПС в г Алатыре».

### **6. Литература для разработки оценочных средств и подготовке студентов к текущему контролю**

1. Логвиненко, О. В. Астрономия : учебник / О. В. Логвиненко. – Москва : КноРус, 2019. – 263 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-406-06716-1. – Текст : электронный // Book.ru : электронно-библиотечная система. – URL: <https://www.book.ru/book/930679> – Режим доступа: для зарегистрир. Пользователей.

Комплект контрольных работ по темам прилагается

#### **Контрольная работа «Основы практической астрономии»**

##### **Вариант 1**

###### *1 раздел*

1. Что изучает астрономия.
2. Какие важнейшие типы небесных тел вам известны.
3. Какие вы знаете типы телескопов.
4. Что такое небесная сфера.
5. Нарисуйте небесную сферу и покажите на ней ось мира, истинный горизонт, точки севера и юга.
6. Какие наблюдения убеждают нас в суточном вращении небесной сферы.
7. Что такое верхняя кульминация светила.
8. Дайте определение восходящим и заходящим светилам.
9. Назовите экваториальные координаты.
10. Что такое эклиптика.
11. Чем замечательны дни равноденствий и солнцестояний.
12. Как приближённо определить географическую широту места из наблюдений Полярной звезды.
13. Назовите системы счёта времени.
14. Что такое солнечный календарь.
15. По какому времени и календарю мы живём.
16. В каком месте Земли в течение года можно увидеть все звёзды обоих полушарий.
17. Где на земном шаре круглый год день равен ночи. Почему.

###### *2 раздел*

1. Определите широту места, для которого верхняя кульминация звезды Арктур (а Волопаса) наблюдается на высоте  $53^{\circ} 48'$
2. Определите по звёздной карте экваториальные координаты звезды Ригель ( $\beta$  Ориона).
3. Экваториальные координаты Солнца 22 декабря  $\alpha = 18^{\text{ч}}$ ,  $\delta = -23^{\circ} 27'$  В каком созвездии находится в этот день Солнце?
4. 16 октября координаты Солнца  $\alpha = 13^{\text{ч}} 24^{\text{мин}}$ ,  $\delta = -8^{\circ} 50'$ . Какая яркая звезда находится недалеко в этот день от Солнца?
5. Каково склонение звезды, проходящей в верхней кульминации через зенит города Архангельска ( $\varphi = 64^{\circ} 32'$ ).
6. 21 июня в Краснодаре ( $n_1 = 2$ ) часы показывают 9ч 25 мин. Какое среднее, поясное и летнее время в этот момент во Владивостоке ( $n_2 = 9$ ,  $\lambda_2 = 8^{\text{ч}} 47^{\text{мин}}$ ).

##### **Вариант 2**

###### *1 раздел*

1. В чём специфика астрономии по сравнению с другими науками.
2. Какова роль наблюдений в астрономии и с помощью каких инструментов они выполняются.
3. Что такое созвездие.
4. Назовите горизонтальные координаты.
5. Что такое нижняя кульминация светила.
6. Дайте определение незаходящим светилам.

7. Нарисуйте небесную сферу и покажите ось мира, небесный экватор и точку весеннего равноденствия.
8. До какого склонения нанесены звёзды на карту.
9. Под каким углом плоскость экватора Земли наклонена к плоскости эклиптики.
10. Кульминируют ли светила на Северном полюсе Земли.
11. Что такое истинный полдень.
12. Какие календари вы знаете.
13. Вследствие чего в течение года изменяется положение восхода и захода Солнца.
14. Есть ли различие между точкой Севера и Северным полюсом.
15. Почему на звёздных картах не указаны положения планет.
16. Какое время называется всемирным.
17. Чем объясняется суточное вращение небосвода.

#### 2 раздел

1. Каково склонение звезды, наблюдавшейся в Минске ( $\varphi = 54^{\circ} 31'$ ) в верхней кульминации на высоте  $43^{\circ}$ ?
2. Чему равна высота Альтаира (а Орла) в верхней кульминации для Архангельска ( $\varphi = 64^{\circ} 32'$ ).
3. На какой высоте кульминирует в Петербурге ( $\varphi = 60^{\circ}$ ) звезда Регул (а Льва).
4. Склонение светила  $+30^{\circ}$ , прямое восхождение 7ч. В каком созвездии находится светило.
5. Начальные координаты искусственного спутника Земли:  $a = 10\text{ч } 20\text{мин}$ ,  $\delta = +15^{\circ}$ , конечные:  $a = 14\text{ч } 30\text{мин}$ ,  $\delta = +30^{\circ}$ . Через какие созвездия пролетел этот спутник?
6. В Омске ( $n_1 = 5$ ) 20 мая 7ч 25мин вечера. Какое в этот момент среднее, поясное и летнее время в Новосибирске ( $\lambda_2 = 5\text{ч } 31\text{мин}$ ,  $n_2 = 6$ ).

#### Критерии оценивания

- «5» – верные ответы составляют более 90% от общего количества;
- «4» – верные ответы составляют более 80% от общего количества;
- «3» – верные ответы составляют более 70% от общего количества;
- «2» – более 60% от общего количества

### Контрольная работа «Солнечная система»

#### Вариант 1

#### 1 раздел

1. Почему на звёздных картах не указывают положения планет.
2. Назовите внутренние планеты.
3. Назовите конфигурации внешних планет.
4. Что такое сидерический период.
5. Запишите уравнения синодического движения.
6. Что такое гелиоцентрическая система мира.
7. За что сожгли Джордано Бруно.
8. Первый закон Кеплера.
9. Что следует из Второго закона Кеплера.
10. Третий закон Кеплера.
11. Как можно определить расстояние до небесных тел.
12. Что такое угловой размер светила.

#### 2 раздел

1. Чему равна большая полуось Юпитера, если звёздный период обращения этой планеты составляет 12 лет.
2. Через какой промежуток времени повторяются противостояния Урана, если звёздный период его обращения равен 84 года.
3. Чему равна большая полуось Венеры, если нижние соединения повторяются через 2 года.
4. Горизонтальный параллакс Солнца равен  $8,8''$ . На каком расстоянии от Земли оно находится?
5. Определить горизонтальный параллакс Луны, если расстояние до неё  $384000\text{ км}$ .
6. На каком расстоянии от Земли находится Юпитер, если его горизонтальный параллакс составляет  $0,25''$ .
7. Во сколько раз линейный радиус Юпитера превышает Радиус Земли, если угловой

радиус Юпитера 1,2", а его горизонтальный параллакс 0,25".

## **Вариант 2**

### *1 раздел*

1. Что такое конфигурации планет.
2. Назовите внешние планеты
3. Назовите конфигурации внутренних планет.
4. Что такое синодический период.
5. Что такое геоцентрическая система мира.
6. Чем знаменит Галилео Галилей
7. Чем характеризуется орбита планеты.
8. Второй закон Кеплера.
9. Чему равна большая полуось Земли.
10. Что такое параллакс.
11. Что такое радиолокация.
12. Чьи законы составляют небесную механику.

### *2 раздел*

1. Определите синодический период обращения Плутона, если его звёздный период составляет 248 лет.
2. Какой будет звёздный период обращения планеты вокруг Солнца, если её нижние соединения будут повторяться через 0,8 лет.
3. Чему равна большая полуось орбиты Нептуна, если сидерический период его равен 165 лет.
4. Чему равна большая полуось Меркурия, если восточная элонгация повторяется через 1,5 года.
5. Сколько времени шёл луч радиоизлучения, если расстояние до Луны 384000
6. Км.
7. Вычислите линейный размер Венеры, если её угловой размер 3,3", а горизонтальный параллакс составляет 1,4".
8. Наибольший горизонтальный параллакс Сатурна 1,7". Каково наименьшее расстояние от Земли до Сатурна.

### **Критерии оценивания**

- «5» – верные ответы составляют более 90% от общего количества;
- «4» – верные ответы составляют более 80% от общего количества;
- «3» – верные ответы составляют более 70% от общего количества;
- «2» – более 60% от общего количества

## **Спецификация оценочного средства**

### **Тесты**

#### **1. Назначение**

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов заданий для тестов. Тесты входят в состав фонда оценочных средств и позволяют автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся, соответствующих контролируемыми компетенциям по программе учебной дисциплины ОУД.08 *Астрономия*, программы подготовки специалистов среднего звена по специальностям 23.02.01 08.02.10 23.02.06 09.02.03

#### **2. Контингент**

Студенты I курса «СамГУПС в г Алатыре»

### 3. Условия контроля

Текущий контроль проводится в форме теста после изучения текущего раздела или темы.

### 4. Перечень тем типовых заданий:

1. Предмет астрономии.
2. Основы практической астрономии.
3. Солнечная система
4. Звезды

### 5. Перечень используемых нормативных документов

ФГОС СПО

Рабочая программа учебной дисциплины ОУД.08 «Астрономия»

Устав образовательного учреждения «СамГУПС в г. Алатыре»

Программа подготовки специалистов среднего звена по специальностям 23.02.01 08.02.10  
23.02.06 09.02.03

Положение о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов образовательного учреждения «СамГУПС в г. Алатыре».

### 6. Литература для разработки оценочных средств и подготовке студентов к текущему контролю

1. Логвиненко, О. В. Астрономия : учебник / О. В. Логвиненко. – Москва : КноРус, 2019. – 263 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-406-06716-1. – Текст : электронный // Book.ru : электронно-библиотечная система. – URL: <https://www.book.ru/book/930679> – Режим доступа:

Комплект тестов прилагается

#### Тест «Предмет астрономии»

**1. Как называется одна из древнейших обсерваторий на Земле?**

- А) Стоунхендж
- Б) Пирамида Хеопса
- В) Пирамида Кукулькана
- Г) Европейская южная обсерватория

**2. В Древней Греции светила (солнце и луну) олицетворяли боги**

- А) Амон и Ях
- Б) Ишьчель и Тонатиу
- В) Зевс и Гера
- Г) Гелиос и Селена

**3. То, что Земля имеет форму шара, первым(и) выяснил(и)**

- А) Галилео Галилей
- Б) Клавдий Птолемей

**В) Пифагор и Парменид**

- Г) Николай Коперник

**4. Ближайшая к Земле звезда – это**

- А) Венера, в древности называемая «утренней звездой»
- Б) Солнце
- В) Альфа Центавра
- Г) Полярная звезда

**5. Из какого газа, в основном, состоит Солнце?**

- А) кислород
- Б) гелий
- В) азот
- Г) аргон

**6. Какова температура поверхности Солнца?**

- А) 2.800 градусов Цельсия
- Б) 5.800 градусов Цельсия
- В) 10.000 градусов Цельсия
- Г) 15 млн градусов Цельсия

**7. Солнечная энергия является результатом**

- А) термоядерного синтеза
- Б) горения
- В) плавления



Г) таяния

**8. Внешняя излучающая поверхность Солнца называется**

А) фотосферой

Б) атмосферой

**В) хромосферой**

Г) стратосфера

**9. Какие лучи не воспринимает человеческий глаз?**

А) белый свет

Б) красный цвет

В) фиолетовый цвет

**Г) инфракрасное излучение**

**10. Слой какого газа защищает Землю от космической радиации?**

А) кислорода

**Б) озона**

В) гелия

Г) азота

**Шкала оценивания**

«5» – верные ответы составляют более 90% от общего количества;

«4» – верные ответы составляют более 80% от общего количества;

«3» – верные ответы составляют более 70% от общего количества;

«2» – более 60% от общего количества

### **Тест «Основы практической астрономии»**

#### **Вопрос 1**

Какая потребность в деятельности наших предков не являлась причиной возникновения астрономии как науки?

1. Измерение и счет времени
2. Создание календаря
3. ориентация (по сторонам горизонта)
4. измерение площадей земельных участков
5. прогнозирование небесных явлений

#### **Вопрос 2**

Раздел астрономии, изучающий происхождение и развитие небесных тел и их систем, это:

1. сравнительная планетология
2. астрофизика
3. космология
4. практическая астрономия
5. космогония

#### **Вопрос 3**

Что понимают под созвездием?

1. видимые невооруженным глазом звезды, составляющие определенную фигуру
2. конфигурацию из звезд, образующую на звездном фоне фигуру по названию созвездия
3. участок звездного неба с характерной наблюдаемой группировкой звезд, выделенный для удобства ориентировки обозначения звезд
4. участок звездного неба, на котором наблюдается определенное количество звезд
5. участок звездного неба, по которому происходит суточное движение определенных звезд

#### **Вопрос 4**

Согласно шкале звездных величин, введенной древнегреческим астрономом Гиппархом, самые слабые звезды, видимые в ясную ночь, это звезды какой величины?

1. 1
2. 2
3. 3
4. 5
5. 6

### **Вопрос 5**

В экваториальной системе небесных координат координатами служат:

1. склонение и прямое восхождение
2. широта и долгота
3. высота и азимут
4. широта и высота
5. азимут и долгота

### **Вопрос 6**

Кульминацией называется явление прохождением светилом:

1. небесного экватора
2. небесного меридиана
3. эклиптики
4. истинного (математического) горизонта
5. оси мира

### **Вопрос 7**

В какой точке горизонта восходит звезда, находящаяся на небесном экваторе?

1. В точке юга
2. В точке востока
3. В точке запада
4. В точке севера
5. В точке северо-востока

### **Вопрос 8**

В каких местах Земли отвесная линия совпадает с осью мира?

1. На экваторе
2. на 45 градусах южной широты
3. на 60 градусах северной широты
4. на Гринвичском меридиане
5. на полюсах

### **Вопрос 9**

Высота Солнца над горизонтом  $15^{\circ}$ . Каково зенитное расстояние Солнца в этот момент.

Ответ запишите в градусах.

1. 15
2. 45
3. 75
4. 90
5. 105

### **Вопрос 10**

Промежуток времени между двумя последовательными прохождениями центра солнца через точку весеннего равнодействия - это:

1. звездный год
2. високосный год
3. тропический год
4. юлианский год
5. григорианский год

### **Вопрос 11**

Какое астрономическое открытие не было сделано Галилео Галилеем с помощью простейшего телескопа?

1. обнаружение пятен на Солнце
2. обнаружение полярных шапок на Марсе
3. обнаружение фаз у Венеры
4. открытие четырех спутников у Юпитера
5. обнаружение гор и кратеров на Луне

### **Вопрос 12**

Высота Солнца над горизонтом  $15^{\circ}$ . Каково зенитное расстояние Солнца в этот момент?

1.  $45^{\circ}$
2.  $90^{\circ}$

3.  $105^\circ$
4.  $15^\circ$
5.  $75^\circ$

### Вопрос 13

1. космология
2. сравнительная планетология
3. космогония
4. практическая астрономия
5. астрофизика

### Вопрос 14

Плоскость эклиптики наклонена к плоскости небесного экватора под углом:

1.  $23,5^\circ$
2.  $4,5^\circ$
3.  $9^\circ$
4.  $17^\circ$
5.  $47^\circ$

### Вопрос 15

Для составления звездных карт применяется:

1. галактическая система небесных координат
2. эклиптическая система небесных координат
3. горизонтальная система небесных координат
4. экваториальная система небесных координат
5. прямоугольная система координат

### Шкала оценивания

«5» – верные ответы составляют более 90% от общего количества;  
«4» – верные ответы составляют более 80% от общего количества;  
«3» – верные ответы составляют более 70% от общего количества;  
«2» – более 60% от общего количества

### Тест «Солнечная система»

#### 1) Форма орбиты Земли:

А) эллипс      Б) круг      В) параллелограмм      Г) трапеция

#### 2) Самый длинный день в году

А) 21-22 декабря      Б) 20-21 марта      В) 23 сентября      Г) 21-22 июня

#### 3) Причиной смены времён года на Земле является

А) наклон земной оси      Б) форма орбиты Земли  
В) расстояние до Солнца      Г) солнечные затмения

#### 4) Последний раз полное солнечное затмение на территории России наблюдалось

А) в 1492 году      Б) в 1870 году      В) в 1945 году      Г) в 1997 году

#### 5) Во время солнечного затмения пятно, образованное лунной тенью, может достигать

А) 10 м      Б) 100 м      В) 100 км      Г) 10.000 км

#### 6) Лидерами потребления солнечной энергии являются

А) люди      Б) животные      В) грибы      Г) растения

#### 7) Фотосинтез возможен благодаря наличию в клетках растений

А) глюкозы      Б) хлорофилла      В) углекислого газа      Г) кислорода

#### 8) В каком веке начались разработки по использованию солнечной энергии?

А) в 1 веке н.э.      Б) в 14 веке      В) в 20 веке      Г) в 21 веке

#### 9) Чем объясняется движение Земли вокруг Солнца?

- А) действием центробежной силы  
В) действием силы поверхностного натяжения  
10) Закон всемирного тяготения сформулировал  
А) Исаак Ньютон  
Б) Клавдий Птолемей  
В) Галилео Галилей  
Г) Николай Коперник

### Шкала оценивания

- «5» – верные ответы составляют более 90% от общего количества;  
«4» – верные ответы составляют более 80% от общего количества;  
«3» – верные ответы составляют более 70% от общего количества;  
«2» – более 60% от общего количества

### Тест «Звезды»

1. Сочинение «Всеобщая естественная история и теория неба» было написано

- А) Зигмундом Фрейдом  
В) Альбертом Эйнштейном  
Б) Эммануилом Кантом  
Г) Исааком Ньютоном

2. Согласно современным взглядам на происхождение Солнца и солнечной системы, они образовались из

- А) Других звёзд и планет  
В) газопылевого облака  
Б) Большого взрыва  
Г) межзвездного газа

3. Процесс образования планет может длиться:

- А) 10.000 лет  
Б) 100.000 лет  
В) 1.000.000.000 лет  
Г) 100.000.000 лет

4. Солнце зажглось приблизительно

- А) 100 млн. лет назад  
Б) 1 млрд. лет назад  
В) 4,5 млрд лет назад  
Г) 100 млрд. лет назад

5. Преимущественно из газов состоят следующие планеты:

- А) Меркурий и Марс  
Б) Плутон и Юпитер  
В) Венера и Земля  
Г) Марс и Сатурн

6. В процессе старения Солнце превратится

- А) в синего карлика  
Б) в красного карлика  
В) в красного гиганта  
Г) в синего гиганта

7. Белый карлик – это

- А) потухшая и остывающая звезда  
В) звезда, находящаяся очень далеко от Земли  
Б) только что образовавшаяся звезда  
Г) газовая планета

8. Сверхновая звезда рождается

- А) из газопылевого облака  
В) в результате взрыва красного гиганта  
Б) из чёрной дыры  
Г) в результате взрыва белого карлика

9. Нейтронная звезда

- А) невероятно мала и легка  
В) очень велика и легка  
Б) невероятно мала и тяжела  
Г) очень велика и тяжела

10. «Провалом в пространстве» можно назвать

- А) нейтронную звезду  
Б) сверхновую звезду  
В) белого карлика  
Г) чёрную дыру

### Шкала оценивания

- «5» – верные ответы составляют более 90% от общего количества;  
«4» – верные ответы составляют более 80% от общего количества;  
«3» – верные ответы составляют более 70% от общего количества;  
«2» – более 60% от общего количества.

### Спецификация оценочного средства Практические работы

#### 1. Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов практических работ. Практическая работа входит в состав фонда оценочных средств и предназначена для текущего контроля и оценки приобретенных обучающимися навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом, соответствующих

контролируемым компетенциям по программе учебной дисциплины *ОУД.08 Астрономия*, программы подготовки специалистов среднего звена по специальностям 23.02.01 08.02.10 23.02.06 09.02.03

## **2.Контингент**

Студенты I курса «СамГУПС в г.Алатыре»

## **3.Условия контроля**

*Текущий контроль проводится в форме лабораторной работы после изучения текущего раздела или темы.*

## **4. Перечень используемых нормативных документов**

ФГОС СПО

Рабочая программа учебной дисциплины ОУДБ.08 «Астрономия»

Устав образовательного учреждения «СамГУПС в г.Алатыре»

Программа подготовки специалистов среднего звена по специальности 23.02.01 08.02.10 23.02.06 09.02.03

Положение о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов образовательного учреждения «СамГУПС в г. Алатыре».

## **5. Литература для разработки оценочных средств и подготовке студентов к текущему контролю**

1. Логвиненко, О. В. Астрономия : учебник / О. В. Логвиненко. – Москва : КноРус, 2019. – 263 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-406-06716-1. – Текст : электронный // Book.ru : электронно-библиотечная система. – URL: <https://www.book.ru/book/930679>. – Режим доступа: для зарегистрир. Пользователей. Комплект практических работ прилагается

### ***Практическая работа №1.***

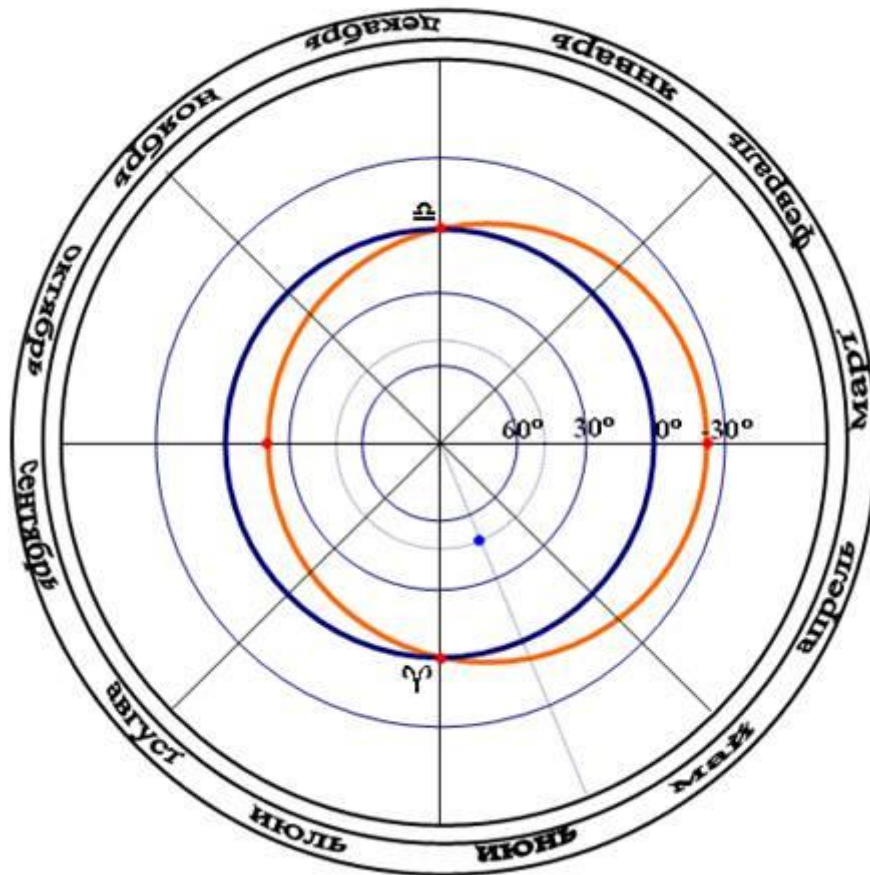
#### ***«Определение координат небесных светил при помощи звёздных карт»***

Цель работы: ознакомиться с картой звёздного неба, научиться определять с её помощью координаты звёзд.

Оборудование: карта звёздного неба, циркуль, линейка.

Краткая теория

1. Рассмотрите карту звёздного неба



- Найдите на карте концентрические окружности, центр которых совпадает с северным полюсом мира. Эти окружности – геометрическое место точек, имеющих одинаковое склонение -  $\delta$ . Первая окружность от экватора имеет склонение  $30^\circ$ , вторая –  $60^\circ$ . Склонение отсчитывается от небесного экватора, если к северному полюсу, то  $\delta > 0$ ; если к югу от экватора, то  $\delta < 0$ .

Пример: найдите  $\alpha$  Возничего, Капеллу. Она находится посередине между окружностями  $\delta = 30^\circ$  и  $\delta = 60^\circ$ , значит её склонение примерно равно  $45^\circ$ .

- Найдите на карте радиальные прямые, которые соответствуют прямому восхождению звезды -  $\alpha$ . Около каждой прямой стоит цифра, которая соответствует прямому восхождению звезды при условии, что она находится на данной прямой.
- Для того, чтобы найти прямое восхождение звезды соедините северный полюс мира и светило прямой линией и продолжите ее до пересечения с внутренней границей карты, на которой обозначены часы, это и есть прямое восхождение светила.

Пример: определим прямое восхождение звезды  $\alpha$  Возничего Капеллы. Для этого прикладываем линейку таким образом, чтобы она соединяла Капеллу с северным полюсом мира, продолжаем эту линию до внутреннего края карты. Видим, что данная прямая пересекает внутреннюю границу карты в промежутке между радиальными прямыми, обозначенными цифрами 5ч и 6ч. Деля эту дугу примерно в пропорции 1:5. Разделим 1 час, что соответствует 60 минутам на 6 частей и определим, что прямое восхождение данной звезды примерно 5 часов 10 минут, т.е.  $\alpha = 5\text{ч}.10\text{мин.}$

- В работе это запишется следующим образом.

$\alpha$  Возничего  $\delta = 45^\circ$ ,  $\alpha = 5\text{ч}.10\text{мин.}$

#### Ход работы.

Определить экваториальные координаты светил и, наоборот, по данным координатам найти светило.

- Определите координаты звезд:

1. $\alpha$ Льва
2. $\alpha$ Возничего
3. $\alpha$ Малого Пса

4. *а Орла*
5. *а Близнецов*
6. *а Лирь*
7. *а Южной Рыбы*
8. *а Б.Пса*
9. *а Тельца*
10. *а Ориона*

2. По приблизительным координатам определите, какие это звезды:

1. $\alpha = 5\text{ч } 12\text{мин}, \delta = -8^\circ$	5. $\alpha = 4\text{ч } 35\text{ мин}, \delta = 16^\circ$
2. $\alpha = 7\text{ч } 31\text{мин}, \delta = 32^\circ$	6. $\alpha = 14\text{ч } 15\text{ мин}, \delta = 20^\circ$
3. $\alpha = 5\text{ч } 52\text{мин}, \delta = 7^\circ$	7. $\alpha = 13\text{ч } 27\text{ мин}, \delta = -10^\circ$
4. $\alpha = 4\text{ч } 32\text{мин}, \delta = 16^\circ$	8. $\alpha = 5\text{ч } 12\text{ мин}, \delta = 46^\circ$

3. Определите экваториальные координаты и в каких созвездиях находятся:

1) точка осеннего равноденствия	
2) точка зимнего солнцестояния.	

4. Назовите пять созвездий северного полушария звёздного неба

5. Ответьте на контрольные вопросы

#### Контрольные вопросы

1. На основе какой системы координат составляются звездные карты.
2. Назовите основную плоскость и точку отсчета в экваториальной системе координат.
3. Найдите линию экватора и точку весеннего равноденствия на карте и определите склонение экватора.
4. Где на карте находится северный полюс мира?
5. Что называется склонением светила?
6. Что показывает знак склонения?
7. Что называют прямым восхождением светила?

#### Практическая работа №2

##### « Эклиптика. Зодиакальные созвездия».

Цель работы: ознакомиться с картой звёздного неба, научиться находить местоположение Солнца, научиться определять координаты Солнца.

Оборудование: карта звёздного неба, циркуль, линейка.

#### Краткая теория

1. Рассмотрите карту звёздного неба.
2. Найдите на ней окружность, которая соответствует эклиптике
3. Найдите созвездия, по которым Солнце движется в течении года, эти созвездия называются зодиакальными.
4. Чтобы определить положение Солнца в определённый момент необходимо соединить данную календарную дату прямой линией с центром карты и точка пересечения этой линии с эклиптикой и есть положение Солнца в полдень.

#### Ход работы

1. Рассмотрите карту звёздного неба.
2. Найдите на ней окружность, которая соответствует эклиптике.
3. Перечислите все зодиакальные созвездия
4. Экваториальные координаты Солнца  $\alpha = 15\text{ ч}, \delta = -15^\circ$ . Определите календарную дату и созвездие, в котором находится Солнце.
5. Экваториальные координаты Солнца  $\alpha = 21\text{ ч}, \delta = -15^\circ$ . Определите календарную дату и созвездие, в котором находится Солнце.
6. Определите экваториальные координаты Солнца 5 февраля

$\alpha =$

$\delta =$

7. Прямое восхождение Солнца  $\alpha = 10^{\text{ч}} 4^{\text{мин}}$ . Какая яркая звезда находится в этот день недалеко от Солнца?
8. Какая яркая звезда находится вблизи Солнца 12 октября?
9. Прямое восхождение Солнца  $\alpha = 7^{\text{ч}} 50^{\text{мин}}$ . Какая яркая звезда находится в этот день недалеко от Солнца?

*Контрольные вопросы.*

1. Что такое эклиптика
2. Нарисуйте экваториальную систему координат и покажите на ней эклиптика

### **Практическая работа №3.**

#### **«Определение продолжительности пребывания звезды над горизонтом»**

Цель работы: научиться определять время видения светила над горизонтом в определённый момент календарного дня.

Оборудование: карта звёздного неба, накладной круг к карте звёздного неба, циркуль, линейка.

#### **Краткая теория**

Чтобы определить, какие светила находятся над горизонтом в данное время, надо на карту наложить подвижный круг. Совместить время, указанное на краю подвижного круга с календарной датой, обозначенной на краю карты, и созвездия, которые вы видите в «окошке», вы увидите над горизонтом в это время.

В течение суток небесная сфера совершает полный оборот с востока на запад, а горизонт не изменяет своего положения относительно наблюдателя. Если вращать накладной круг по часовой стрелке, имитируя суточное вращение небесной сферы, то мы заметим, что одни светила восходят над горизонтом, а другие заходят. Вращая накладной круг по часовой стрелке, заметьте положение круга, когда нужная звезда только появилась над горизонтом, (находится с восточной стороны). Посмотрите, какое время, отмеченное на накладном круге, соответствует нужной дате, это и будет искомое время восхода.

Аналогично определите время и место захода звезды и вычислите продолжительность пребывания светила над горизонтом.

#### **Ход работы.**

1. Наложите подвижный круг на карту звёздного неба.
2. Вращая накладной круг относительно карты звёздного неба, не смещая его по вертикали, определите, какие созвездия будут видны на нашей широте всегда, так называемые *незаходящие* созвездия, а какие будут не видны вообще (*невосходящие созвездия*).

3. Укажите пять незаходящих и пять невосходящих созвездий  
Созвездия, которые не видны на нашей широте:

Незаходящие созвездия:

4. Определите время восхода следующих звёзд:

5 марта  $\alpha$  Б.Пса  
25 декабря  $\alpha$  Девы  
15 июня  $\alpha$  Лиры  
10 сентября  $\alpha$  Южной рыбы

5. Определите время захода следующих звёзд:

15 марта  $\alpha$  Волопаса  
10 декабря  $\alpha$  Ориона  
5 июня  $\alpha$  Тельца  
25 сентября  $\alpha$  Весов

6. Определить продолжительность пребывания звезды над горизонтом в день Вашего рождения:

$\alpha$  Орла  $\alpha$  Стрельца  $\alpha$  Льва  $\alpha$  Овна

7. Укажите созвездия, которые сегодня полностью видны в 19 часов
8. Укажите созвездия, которые сегодня в 19 часов видны частично.

9. Ответить на вопрос: Как определить время нахождения звезды над горизонтом. В качестве примера возьмите яркую звезду из Вашего зодиакального созвездия и определите время видения её сегодня



## **Критерии оценивания лабораторных работ:**

### **Оценка «5» ставится, если обучающийся:**

Правильно определил цель опыта и выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. Самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью. Научно грамотно, логично описал наблюдения и сформировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы.

**Оценка «4» ставится, если обучающийся выполнил требования к оценке «5», но:** Опыт проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений. Было допущено два – три недочета или более одной грубой ошибки и одного недочета. Эксперимент проведен не полностью или в описании наблюдений из опыта обучающийся допустил неточности, выводы сделал неполные.

### **Оценка «3» ставится, если обучающийся:**

Правильно определил цель опыта; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы. Подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу опыта провел с помощью преподавателя; или в ходе проведения опыта и измерений опыта были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов. Допускает грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию преподавателя.

### **Оценка «2» ставится, если обучающийся:**

Не определил самостоятельно цель опыта: выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. Опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно. В ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3». Допускает две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию учителя.

## **Спецификация оценочного средства**

### **Практические работы 4**

#### **1. Назначение**

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов *практических работ*. *Практическая работа* входит в состав фонда оценочных средств и предназначена для *текущего контроля* и оценки приобретенных обучающимися навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом, соответствующих контролируемым компетенциям по программе учебной дисциплины *ОУД.08 Астрономия*, программы подготовки специалистов среднего звена по специальностям 23.02.01 08.02.10 23.02.06 09.02.03

**2.Контингент** Студенты I курса «СамГУПС в г Алатыре»

#### **3.Условия контроля**

*Текущий контроль проводится в форме практических работ при изучении текущего раздела или темы.*

#### **4.Перечень тем типовых заданий:**

П.Р. №1 Определение расстояний до тел Солнечной системы и их размеров

П.Р. №2 Решение задач на законы Кеплера.

П.Р.№3 Расчёт космических скоростей и ускорения свободного падения для различных объектов Солнечной системы

#### **5. Перечень используемых нормативных документов** ФГОС СОО      ФГОС СПО

Рабочая программа учебной дисциплины ОУД.08 «Астрономия»

Программа подготовки специалистов среднего звена по специальностям 23.02.01 08.02.10 23.02.06 09.02.03

## Практическая работа 4 «Определение расстояний до тел Солнечной системы и их размеров»

Используя третий закон Кеплера, среднее расстояние всех планет от Солнца можно выразить через среднее расстояние Земли от Солнца. Определив его в километрах, можно найти в этих единицах все расстояния в Солнечной системе.

С 40-х годов нашего века радиотехника позволила определять расстояния до небесных тел посредством радиолокации, о которой вы знаете из курса физики. Советские и американские ученые уточнили радиолокацией расстояния до Меркурия, Венеры, Марса и Юпитера.

Классическим способом определения расстояний был и остается угломерный геометрический способ. Им определяют расстояния и до далеких звезд, к которым метод радиолокации неприменим. Геометрический способ основан на явлении параллактического смещения.

*Параллактическим смещением* называется изменение направления на предмет при перемещении наблюдателя (рис. 1).

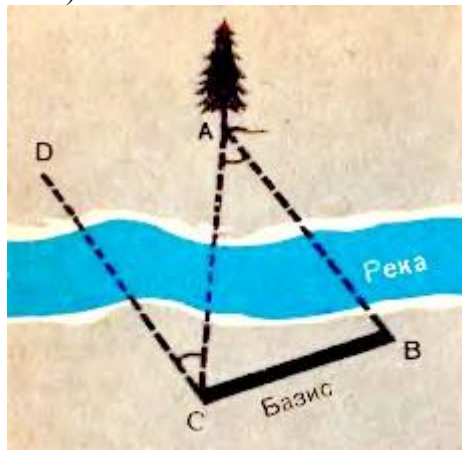


Рис. 1. Измерение расстояния до недоступного предмета по параллактическому смещению.

Посмотрите на вертикально поставленный карандаш сначала одним глазом, затем другим. Вы увидите, как он при этом переменяет положение на фоне далеких предметов, направление на него изменилось. Чем дальше вы отодвинете карандаш, тем меньше будет параллактическое смещение. Но чем дальше отстоят друг от друга точки наблюдения, т. е. чем больше базис, тем больше параллактическое смещение при той же удаленности предмета. В нашем примере базисом было расстояние между глазами. Принцип параллактического смещения широко используется в военном деле при определении расстояния до цели посредством дальномера. В дальномере базисом является расстояние между объективами.

Для измерения расстояний до тел Солнечной системы за базис берут радиус Земли. Наблюдают положение светила, например Луны, на фоне далеких звезд одновременно из двух обсерваторий. Расстояние между обсерваториями должно быть как можно больше, а соединяющий их отрезок должен составлять угол, по возможности близкий к прямому с направлением на светило, чтобы параллактическое смещение было максимальным. Определив из двух точек А и В (рис. 2) направления на наблюдаемый объект, несложно вычислить угол  $p$ , под которым с этого объекта был бы виден отрезок, равный радиусу Земли.

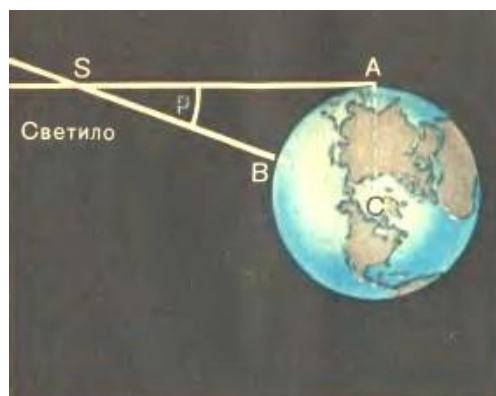


Рис. 2. Горизонтальный параллакс светила.

Угол, под которым со светила виден радиус Земли, перпендикулярный к лучу зрения, называется *горизонтальным параллаксом*.

Чем больше расстояние до светила, тем меньше угол  $p$ . Этот угол равен параллактическому смещению светила для наблюдателей, находящихся в точках Л и В, точно так же как СЛВ для наблюдателей веточках С и В (рис. 1). САВ удобно определять по равному ему ВСА а равны они, как углы при параллельных прямых (DC параллельна АВ по построению).

Расстояние

$$SC = D = \frac{R}{\sin p},$$

где  $R$  - радиус Земли. Приняв  $R$  за единицу, можно выразить расстояние до светила в земных радиусах.

Параллакс Луны составляет  $57'$ . Все планеты и Солнце гораздо дальше, и их параллаксы составляют секунды. Параллакс Солнца, например,  $p_s = 8,8''$ . Параллаксу Солнца соответствует среднее расстояние Земли от Солнца, примерно равное  $150\,000\,000$  км. Это расстояние принимается за *одну астрономическую единицу* (1 а. е.). В астрономических единицах часто измеряют расстояния между телами Солнечной системы.

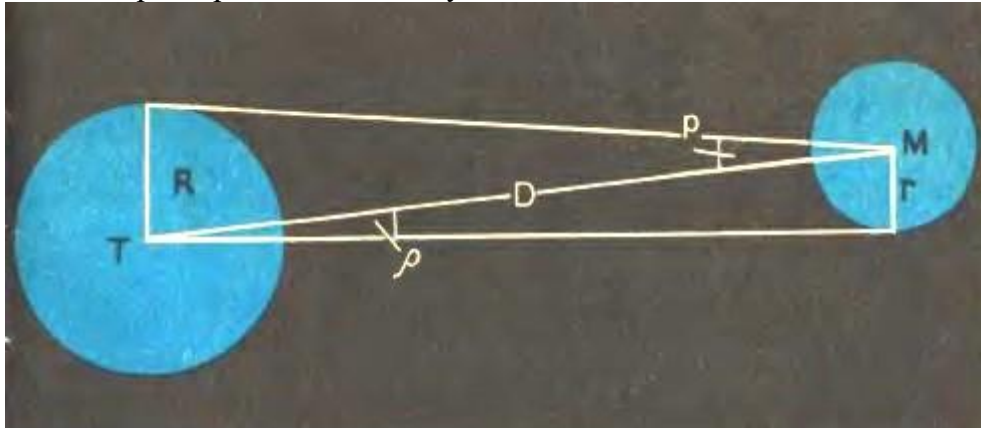


Рис. 3. Определение линейных размеров небесных светил по их угловым размерам

При малых углах  $\sin p = p$ , если угол  $p$  выражен в радианах. Если  $p$  выражен в секундах дуги, то вводится множитель

$$\sin 1'' = \frac{1}{206265},$$

где 206265 — число секунд в одном радиане. Тогда

$$\sin p = p'' \sin 1'' = \frac{p''}{206265''}.$$

Знание этих соотношений упрощает вычисление расстояния по известному параллаксу:

$$D = \frac{206265''}{p''} R.$$

1. Чему равен горизонтальный параллакс Юпитера, наблюдаемого с Земли в противостоянии, если Юпитер в 5 раз дальше от Солнца, чем Земля?
2. Расстояние Луны от Земли в ближайшей к Земле точке орбиты (перигее)  $363\,000$  км, а в наиболее удаленной точке (апогее)  $405\,000$  км. Определите величину горизонтального параллакса Луны в этих положениях.
3. Измерьте транспортиром угол DCA (рис. 1) и угол ASC (рис. 2), линейкой — длину базисов. Вычислите по ним соответственно расстояния СА и SC и проверьте результат прямым измерением по рисункам.
4. Измерьте на рисунке 3 транспортиром углы  $p$  и  $Q$  и определите по полученным данным отношение диаметров изображенных тел.

#### Критерии оценивания

**Оценка 5** ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**Оценка 4** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**Оценка 3** ставится, если ученик правильно выполнил не менее  $2/3$  всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и

одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

**Оценка 2** ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее  $2/3$  всей работы.

### **Решение задач на законы Кеплера.**

1. Искусственный спутник запущен на орбиту на высоту 600 км от поверхности Земли, а второй спутник на высоту 21600 км. Сравнить скорости их движения.

2. Звездный период обращения Юпитера вокруг Солнца составляет 12 лет. Каково среднее расстояние от Юпитера до Солнца.

3. Определить афелийное расстояние астероида Минск, если большая полуось орбиты равна 2,88 а.е, а эксцентриситет 0,24.

4. Считая орбиты Земли и Марса круговыми, рассчитать большую полуось орбиты Марса. Период обращения Марса вокруг Солнца в 1,87 раза больше Земли.

5. Определите перигелийное расстояние астероида Икар, если большая полуось его орбиты равна 160 млн. км, а эксцентриситет составляет 0,83.

6. Отношение квадратов периодов обращения двух планет равно 8. Чему равно отношение больших полуосей этих планет

7. Спутник, запущенный на орбиту Земли, имел перигей 228 км (перигелий), а апогей 947 км (афелий). Определить большую полуось.

8. Определите массу Плутона (в Массах Земли) путем сравнения системы «Плутон - Харон» с системой «Земля - Луна», если Харон отстоит от Плутона на расстоянии 19,7 тыс. км и обращается с периодом 6,4 суток. Массы Луны и Харона считайте пренебрежимо малыми по сравнению с массами планет.

9. Комета Галлея имеет эксцентриситет  $e=0,967$  и период обращения 76 лет. Определите большую полуось орбиты, перигелийное и афелийное расстояния кометы.

### **Критерии оценивания**

**Оценка 5** ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**Оценка 4** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**Оценка 3** ставится, если ученик правильно выполнил не менее  $2/3$  всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

**Оценка 2** ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее  $2/3$  всей работы.