

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Запорожский Александр Юрьевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 22.11.2023 04:14:03  
Уникальный программный ключ:  
23a796eca5935c5928180a0186cab9a9d90f6d5



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МОРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени адмирала Г.И. Невельского**

**НАХОДКИНСКИЙ ФИЛИАЛ**

**Колледж**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**ОУП.08** **Астрономия**

(индекс и название учебного предмета согласно учебному плану)

основная образовательная программа среднего профессионального  
образования по подготовке специалистов среднего звена

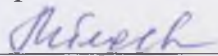
по специальностям **22.02.06** «Сварочное производство»,  
**23.02.01** «Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)»

(шифр в соответствии с ОКСС и наименованием)

Базовая подготовка

Находка  
2022 г.

СОГЛАСОВАНО  
протокол заседания  
цикловой методической комиссии  
протокол от 28.06.2022 г. № 10  
председатель

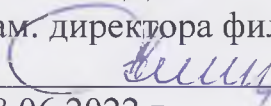


Подпись

И.П. Лебедева

ФИО

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора филиала по УПР  
 А.В. Смехова  
28.06.2022 г.

Фонд оценочных средств разработан на основе рабочей программы учебного предмета «Астрономия», утвержденной директором от 01.07.2022 г.

**Разработчик:** Жданова Т.В., преподаватель учебного предмета «Астрономия», Находкинского филиала МГУ им. адм. Г.И. Невельского

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ
4. ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (далее ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений, обучающихся освоивших программу учебного предмета «Астрономия».

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

Формой промежуточной аттестации по предмету является *дифференцированный зачет*.

### 1.1. Результаты освоения предмета, подлежащие проверке

Планируемый результат	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ПРб 1 сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной; ПРб 2 понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; ПРб 3 владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой; ПРб 4 сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии; ПРб 5 осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области.	Решение задач Практические занятия Тестирование Дифференцированный зачет

## 2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Раздел 1. Практические основы астрономии

*Проверяемые результаты обучения: ПРб1, ПРб2, ПРб3, ПРб4, ПРб5*

#### Тема 1.3. Время и календарь

#### Практические занятия №1 Определение точного времени и географической долготы

*Проверяемые результаты обучения: ПРб1, ПРб2, ПРб3, ПРб4, ПРб5*

**Цель:** практическое определения экваториальных координат по звездной карте для морского и воздушного транспорта.

**Оборудование:** звездная карта.

#### Выполнение работы

#### I. Теоретическая часть

Определение: Склонение( $\delta$ ) – угловое расстояние светила от плоскости небесного экватора

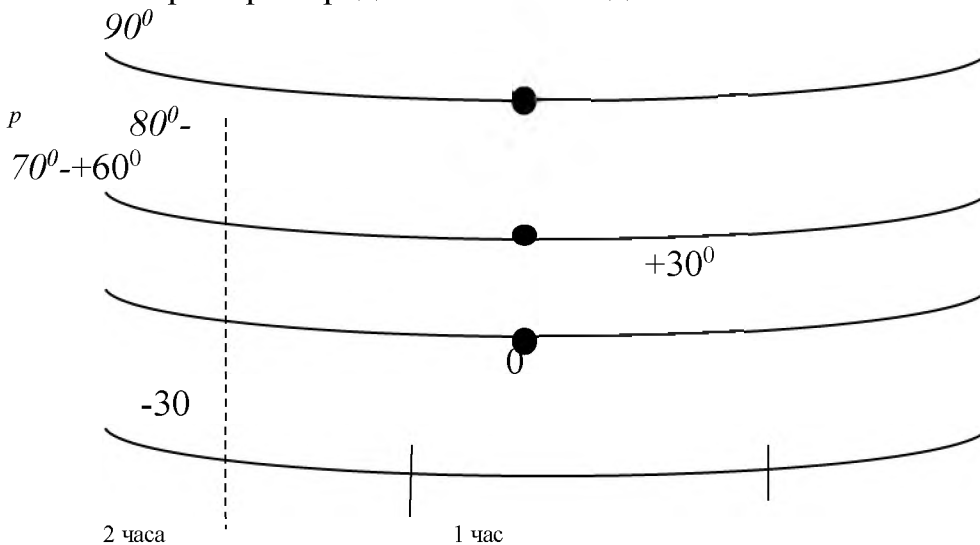
- выше экватора + б
- ниже – б

1. Найдите на карте звездного неба месяц март
2. Найдите точку пересечения экватора с эклипстикой и увидите  $O^0$
3. Выше  $O^0$  увидите круг + 30, ещё выше +60 и в центре карты  $90^0$
4. В центре карты найдите созвездие малой Медведицы звезду ( $l$ ), она отошла на  $1^0$  от центра – это Полярная звезда, значит  $\bar{b}=+89^016$

II. Прямое восхождение ( $\alpha$ ) это угол между плоскостью полукруга, проведенного из полюса мира через звезду и точкой весеннего равноденствия.

1. От звезды мысленно проведите вертикальную линию вниз по прямой до круга часов и определите  $\alpha$

Например: определить  $\alpha$  и  $b$  звезды  $P$ .



2. Найдите на звездной карте и назовите объекты имеющие координаты

В - I	В - II
$\alpha = 15^h 12^m$	$\alpha = 3^h 40^m$
$b = -9^0$	$b = +48^0$

### Контрольные вопросы

1. Как располагается ось мира относительно земной оси?
2. В каких точках пересекается небесный экватор с линией горизонта?
3. Где на Земле не видно звезд южного полушария неба?
4. Какой небесный круг все светила пересекают дважды в сутки?
5. Как располагаются суточные пути звёзд относительно небесного экватора?

### Тест

#### 1. Календарь - это

- А. время месяцев и года
- Б. время счета года
- В. система счета длительных промежутков времени

**2. Календари бывают:**

- А. солнечный и лунный
- Б. Юлианский, Григорианский
- В. и то и другое

**3. Сущность геоцентрической системы мира - это**

- А. Земля в центре Вселенной, вокруг которой движутся Луна и Солнце, планеты и неподвижные звезды
- Б. в центре мира находится Солнце, вокруг которой движутся планеты
- В. в центре мира Земли, вокруг которой движутся Луна, Солнце и планеты

**4. Геоцентрическую систему мира создал:**

- А. Коперник
- Б. Аристотель
- В. Птолемей

**5. Сущность гелиоцентрической системы мира:**

- А. В центре мира находится Земля, вокруг которой движутся планеты и неподвижные звезды
- Б. в центре мира находится Солнце, вокруг которой движутся планеты и неподвижные звезды
- В. Земля находится в центре Вселенной, вокруг которой движется Солнце, Луна и неподвижные звезды.

**6. Небесная механика - это**

- А. Наука, изучающая природу небесных тел
- Б. Наука, изучающая законы движения небесных тел
- В. Наука, изучающая и то и другое

**7. Астрономия дальнего космоса – это**

- А. Волновая астрономия, наземные и орбитальные телескопы, современные методы изучения дальнего космоса
- Б. Оптическая астрономия, телескопы: виды, характеристики, методы изучения космоса
- В. И то и другое

**8. Астрономия – это:**

- А. наука о звездах и планетах
- Б. наука о Вселенной
- В. наука о небесных телах

**9. Мы видим невооруженным глазом звезды**

- А. потому что они близко расположены к нам
- Б. потому что ярко светят
- В. потому что они отражают солнечный свет

## 10. Астрограф - это

- А. телескоп для фотографирования небесных тел
- Б. телескоп для исследования небесных тел в радиодиапазоне
- В. телескоп, который рассматривает невидимые невооруженным глазом детали поверхности, ближайших к Земле небесных тел

### Эталоны ответов

- |      |       |
|------|-------|
| 1. В | 6. Б  |
| 2. А | 7. А  |
| 3. А | 8. Б  |
| 4. В | 9. В  |
| 5. Б | 10. А |

### Тест

1. Сириус является звездой созвездия:
  - а) Весы;
  - б) Большая Медведица;
  - в) Малая Медведица;
  - г) Лев;
  - д) Большой Пес.
  
2. Какие из перечисленных объектов или точек кажутся неподвижными на звездном небе?
  - а) Точка весеннего равноденствия;
  - б) звездная картина;
  - в) Солнце;
  - г) Полярная звезда;
  - д) Луна.
  
3. Какая деятельность наших предков не связана со становлением астрономии как науки?
  - а) Измерение и счет времени;
  - б) создание календаря;
  - в) ориентация (по сторонам горизонта) в пространстве;
  - г) измерение площадей земельных участков;
  - д) прогнозирование небесных явлений.
  
4. В каких местах Земли отвесная линия совпадает с осью мира?
  - а) На экваторе;
  - б) на  $45^\circ$  южной широты;
  - в) на  $60^\circ$  северной широты;
  - г) на гринвичском меридиане;
  - д) на полюсах.
  
5. Какая из звезд имеет координаты  $\alpha = 2^{\text{ч}}07^{\text{м}}$ ,  $\delta = +23^\circ$ ?
  - а)  $\alpha$  Льва; г)  $\alpha$  Овна;
  - б)  $\beta$  Треугольника; д)  $\beta$  Ворона.

в) г Гидры;

6. На сколько часовых поясов разделен весь земной шар?

а) 6; г) 13;

б) 8; д) 24.

в) 12;

7. Определите долготу места наблюдения, если в местный полдень хронометр показывал всемирное время 10 ч 34 мин.

а) 2ч34м в. д.; г) 1ч34м в. д.;

б) 1ч26м в. д.; д) 2ч26м в. д.

в) 1ч26м з. д.;

8. Определите значения высот Полярной звезды ( $d = 89^{\circ}16'$ ) при азимуте  $180^{\circ}$  для широты г. Гродно ( $j = 53^{\circ}41'$ ).

а)  $52^{\circ}57'$ ,  $54^{\circ}25'$ ;

б)  $51^{\circ}57'$ ,  $55^{\circ}25'$ ;

в)  $52^{\circ}25'$ ,  $54^{\circ}57'$ ;

г)  $53^{\circ}41'$ ,  $54^{\circ}25'$ ;

д)  $25^{\circ}52'$ ,  $54^{\circ}57'$ .

9. Определите разность зенитных расстояний звезд Капелла

( $d = +46^{\circ}00'$ ) и Ригель ( $d = -8^{\circ}12'$ ) в моменты их верхних кульминаций.

а)  $37^{\circ}48'$ ; г)  $54^{\circ}12'$ ;

б)  $37^{\circ}12'$ ; д)  $54^{\circ}48'$ .

в)  $46^{\circ}12'$ ;

10. Через 12 ч после прохождения зенита высота звезды оказалась равной  $19^{\circ}$ . Определите, на какой географической широте мог находиться наблюдатель.

а)  $27^{\circ}$  ю. ш.;

б)  $19^{\circ}$  с. ш. или  $19^{\circ}$  ю. ш.;

в)  $54^{\circ}30'$  с. ш. или  $54^{\circ}30'$  ю. ш.;

г)  $27^{\circ}$  с. ш.;

д) на географических полюсах.

Ответы: д г г д г д б а г в

## Раздел 2. Строение Солнечной системы

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65

### Тема 2.3. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе Практические занятия №2 Определение расстояний в Солнечной системе.

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65



**Цель:** научиться применять приобретенные знания для решения практических задач для ориентации морского и воздушного транспорта.

**Теоретическая часть:**

1. Закон Кеплера: орбита каждой планеты есть эллипс, в одном из фокусов которого находится Солнце.

Ближайшую точку орбиты к Солнцу называют перигелием, удалённую - афелием

1 а.е. - среднее расстояние от Земли до Солнца

1 а.е. =  $150 \cdot 10^6$  км.

Для ИСЗ

Ближайшая к Земле точка орбиты Луны или ИСЗ называют перигеем, а удалённая - апогеем.

2. Закон Кеплера: радиус-вектор планеты в равные промежутки времени описывает равные площади. Линейная скорость планеты вблизи перигелия больше, чем в афелии.

3. Закон Кеплера: квадраты сидерических периодов обращения двух планет относятся как кубы больших полуосей их орбит:

$$\frac{T_1^2}{T_3^2} = \frac{a_1^3}{a_3^3}$$

$T_1$  – период обращения планеты вокруг · (время)

$T_3$  – период обращения планеты вокруг · (время)

$a_1$  – расстояние планеты до Солнца

$a_3$  - расстояние Земли до · большая полуось орбиты Земли

**Задание**

**Вариант I**

1. Большая полуось орбиты Юпитера 5а.е. каков звёздный период его обращения вокруг Солнца?
2. В какой точке эллиптической орбиты потенциальная энергия ИСЗ минимальна и в какой максимальна

**Вариант II**

1. Звездный период (Т) обращения Юпитера вокруг Солнца 12 лет. Каково среднее расстояние Юпитера до Солнца?
2. В какой точке орбиты планета ее кинетическая энергия максимальна, а в какой-минимальна?

**Вариант III**

1. Большая полуось орбиты Марса равна 1.5.а.е. чему равен звездный период его обращения вокруг Солнца?
2. Как меняются значения скорости движения планеты при её перемещении от перигелия к афелии?

### Вариант IV

1. Большая полуось орбиты Венера 0,7 а.е. Чему равен звездный период её обращения вокруг Солнца?
2. Как происходит видимая движение планет?

### Тест

В - I	В - II
1. Небесные тела являются источником света. А. звезды Б. планеты В. и то и другое	1. К малым планетам относятся. А. Нептун, Уран Б. Меркурий, Марс
2. Россия пользуется календарем. А. Солнечным Б. Юлианским В. Григорианским	2. Сидерический звездный период называется. А. промежуток времени, в течение которого планета совершает полный оборот вокруг Солнца по орбите Б. промежуток времени, в течение которого планета совершает один оборот вокруг своей оси
3. Сидерический период – это: А. это промежуток времени между двумя одинаковыми конфигурациями планеты Б. промежуток времени, в течение которого планета совершает полный оборот вокруг Солнца по орбите	3. На звездных картах не указывают положение планет. А. потому что они движутся вокруг Земли, меняя положение Б. потому что их период обращения вокруг Солнца различен В. потому что их период обращения вокруг оси различен
4. Атмосферу на Венере открыл. А. Ломоносов Б. Коперник В. Галилей	4. основатель гелиоцентрической картины мира является. А. Галилей Б. Коперник В. Джордано Бруно
5. Наиболее удаленная от Солнца точка орбиты - это. А. Перигелием Б. Афелием	5. Ближайшая точка орбиты к Солнцу называют. А. Перигелием Б. Афелием
6. Астероид - это: А. большая планета Б. малая планета	6. Расстояние от Земли Солнца А. 150 млн. км Б. 140 млн. км
7. Метеорит – это: А. обломок солнечной системы Б. обломок астероида	7. Форма орбит планет – это. А. Гипербола Б. Парабола В. Эллипс
8. На Луне пользоваться компасом: А. можно, ибо Луна имеет магнитное поле Б. нельзя, на луне нет магнитного поля	8. Луна – это. А. Звезда Б. Планета В. Спутник Земли
9. Атмосфера Солнца состоит из нескольких слоев. А. 1            Б. 2            В.3	9. Наибольшая планета в Солнечной системе - это А. Сатурн Б. Уран В. Юпитер

10. Земля движется вокруг Солнца со скоростью: А. 25 км/с    Б. 30 км/с В. 40 км/с	10. Количество спутников у Сатурна А. 15        Б. 20        В. 24
---	---

### Эталонные ответы

В - I	В - II
1. А	1. Б
2. В	2. А
3. Б	3. Б
4. А	4. Б
5. Б	5. А
6. Б	6. А
7. Б	7. В
8. Б	8. В
9. В	9. В
10. Б	10. А

### Практические занятия № 3 Определение размеров светил.

**Цель:** решение задач на определение размеров светил

#### Выполнение работы

1. Разберите решение задачи. *На каком расстоянии от Земли находится Сатурн, когда его горизонтальный параллакс равен 0,9''?*

**Дано:**

$$\rho = 0,9''$$

$$R_{\oplus} = 6371 \text{ км}$$

**Решение:**

Запишите формулу суточного параллакса в угловых секунда  $\rho'' = \frac{R_{\oplus}}{r} \cdot 206265$

Преобразуйте формулу:  $r = \frac{R_{\oplus}}{\rho''} \cdot 206265$

**Найти:**  $r$  - ?    Рассчитайте расстояние:  $r = \frac{6371}{0,9} \cdot 206265 \approx 1,46 \cdot 10^9 \text{ км}$

Переведите расстояние в а.е.:  $r = \frac{1,46 \cdot 10^9}{150 \cdot 10^6} \approx 9,7 \text{ а.е.}$

**Ответ:** расстояние до Сатурна 9,7 а.е.

2. Разберите решение задачи. *Чему равен угловой диаметр Солнца, видимый с Венеры?*

**Дано:**

$$r = 0,72 \text{ а.е.}$$

$$D_{\odot} = 1392000 \text{ км}$$

**Решение:**

Переведите расстояние Венеры от Солнца в км:  $0,72 \cdot 150 \cdot 10^6 \approx 108 \cdot 10^6 \text{ км}$

Запишите формулу углового радиуса светила:  $\alpha'' = \frac{R}{r} \cdot 206265$

Угловой диаметр в 2 раза больше углового радиуса:  $2\alpha'' = \frac{D}{r} \cdot 206265$

**Найти:**  $2\alpha$  -?    Рассчитайте угловой диаметр:  $2\alpha'' = \frac{1392000}{108 \cdot 10^6} \cdot 206265 \approx 2659''$

Переведите угловой диаметр в угловые минуты и градусы:  
$$2659'' = \frac{2659}{60} \approx 44' = \frac{44}{60} \approx 0,7^\circ$$

**Ответ:** угловой диаметр Солнца, видимый с Венеры,  $0,7^\circ$ .

3. Решите задачу. *Чему равен суточный параллакс Юпитера в противостоянии?*
4. Решите задачу. *Чему равен угловой диаметр Солнца, видимый с Марса?*

### Тест

1. Гелиоцентрическую систему мира разработал:  
а) Птолемей; г) Пифагор;  
б) Аристотель; д) Гиппарх.  
в) Коперник;
2. Продолжите предложение: «В точке осеннего равноденствия Солнце переходит...»:  
а) из западного полушария небесной сферы в восточное;  
б) из южного полушария небесной сферы в северное;  
в) из восточного полушария небесной сферы в западное;  
г) из северного полушария небесной сферы в южное;  
д) среди приведенных верного ответа нет.
3. Искусственная гравитация в долгом космическом путешествии может быть обеспечена:  
а) специальным скафандром;  
б) массивной плитой в задней части корабля;  
в) массивной плитой в передней части корабля;  
г) вращением жилого отсека корабля;  
д) искусственной гравитации не существует.
4. Кинетическая энергия планеты при ее движении по орбите от афелия к перигелию:  
а) остается неизменной;  
б) уменьшается;  
в) увеличивается;  
г) пульсирует с частотой, зависящей от радиуса планеты;  
д) пульсирует с частотой, зависящей от массы планеты.
5. В какой конфигурации Венера ближе всего подходит к Земле?  
а) Нижнее соединение;  
б) верхнее соединение;  
в) западная элонгация;

- г) восточная элонгация;
- д) противостояние.

6. Серп молодого месяца наблюдается вблизи горизонта. Определите сторону горизонта и время наблюдения Луны, если наблюдатель находится на территории.

- а) Южная, ночью; г) восточная, утром;
- б) западная, утром; д) восточная, вечером.
- в) западная, вечером;

7. Найдите перигелийное расстояние малой планеты, если ее большая полуось и эксцентриситет орбиты соответственно равны 2,405 а. е. и 0,181.

- а) 1,84 а. е.; г) 2,84 а. е.;
- б) 2,41 а. е.; д) 1,97 а. е.
- в) 2,97 а. е.;

8. Определите период обращения искусственного спутника Земли, если его наивысшая точка орбиты над Землей 5000 км, а наинизшая — 300 км. Радиус Земли примите равным 6370 км.

- а) 1 ч 14 мин; г) 3 ч 22 мин;
- б) 2 ч 22 мин; д) 6 ч 12 мин.
- в) 1 ч 22 мин;

9. Вычислите угловой диаметр Земли, наблюдаемый с Луны, зная, что линейный радиус Земли равен 6378 км, а расстояние от Земли до Луны — 384 400 км.

- а) 1°; г) 4°;
- б) 2°; д) 5°.
- в) 2,5°;

10. Когда и на какую максимальную высоту поднимается Луна в полнолуние на широте г. Пинска ( $j = 52^{\circ}07'$  с. ш.)?

- а) 21 марта, полночь,  $61^{\circ}19'$ ;
- б) 23 сентября, полночь,  $37^{\circ}53'$ ;
- в) 22 декабря, полночь,  $66^{\circ}28'$ ;
- г) 22 декабря, полночь,  $76^{\circ}28'$ ;
- д) 22 июня, полночь,  $76^{\circ}28'$ .

Ответы: д б в б г а г д б г

**Тема 2.4. Движение небесных тел под действием сил тяготения**  
*Проверяемые результаты обучения: ПРб1, ПРб2, ПРб3, ПРб4, ПРб5*

## Практическое занятие № 4 Определение массы небесных тел

**Цель:** освоить методику решения задач, используя законы движения планет.

### Выполнение работы

**Задание 1.** За какое время Марс, находящийся от Солнца примерно в полтора раза, чем Земля, совершает полный оборот вокруг Солнца?

**Задание 2.** Вычислить массу Юпитера, зная, что его спутник Ио совершает оборот вокруг планеты за 1,77 суток, а большая полуось его орбиты – 422 тыс. км

**Задание 3.** Противостояния некоторой планеты повторяются через 2 года. Чему равна большая полуось её орбиты?

**Задание 4.** Определите массу планеты Уран (в массах Земли), если известно, что спутник Урана Титания обращается вокруг него с периодом 8,7 сут. на среднем расстоянии 438 тыс. км. для луны эти величины равны соответственно 27,3 сут. и 384 тыс. км.

**Задание 5.** Марс дальше от Солнца, чем Земля, в 1.5 раза. Какова продолжительность года на Марсе? Орбиты планет считать круговыми.

**Задание 6.** Синодический период планеты 500 суток. Определите большую полуось её орбиты и звёздный (сидерический) период обращения.

**Задание 7.** Определить период обращения астероида Белоруссия если большая полуось его орбиты  $a=2,4$  а.е.

**Задание 8.** Звёздный период обращения Юпитера вокруг Солнца  $T=12$  лет. Каково среднее расстояние от Юпитера до Солнца?

### Тест

1. Угловой диаметр лунного диска при наблюдении с Земли примерно равен:

- а) 1/6 углового диаметра Земли;
- б) 1/2 углового диаметра Солнца;
- в) 1/4 углового диаметра Земли;
- г) 1,5 углового диаметра Солнца;
- д) угловому диаметру Солнца.

2. Какая из перечисленных планет не имеет спутников?

- а) Венера; г) Сатурн;
- б) Марс; д) Уран.
- в) Юпитер;

3. Как называется большое небесное тело, движущееся вокруг Солнца в его гравитационном поле и светящееся отраженным солнечным светом?

- а) Метеороид; г) планета;
- б) комета; д) астероид.
- в) спутник;

4. Какая из перечисленных планет имеет самую мощную атмосферу?

- а) Марс; г) Земля;
- б) Меркурий; д) Юпитер.

в) Венера;

5. Как называется летящий по небу огненный шар при вторжении в плотные слои атмосферы метеоритного тела?

- а) Комета; г) метеор;
- б) болид; д) метеорит.
- в) астероид;

6. Красный цвет поверхности Марса объясняется:

- а) большим содержанием окислов железа в почве;
- б) распространением лишайников специфического цвета;
- в) смещением максимума излучения в красную часть спектра при движении планеты;
- г) наличием в породах большого количества охры;
- д) наличием частиц пыли в атмосфере.

7. Параллакс Луны на среднем расстоянии от Земли равен  $57'$ . Расстояние до Луны составляет примерно:

- а) 30 земных радиусов; г) 60 земных радиусов;
- б) 40 земных радиусов; д) 70 земных радиусов.
- в) 50 земных радиусов;

8. Определите дальность видимого горизонта на марсианской поверхности с высоты человеческого роста ( $1,7$  м).

- а)  $1,7$  км; г)  $5,0$  км;
- б)  $3,0$  км; д)  $6,8$  км.
- в)  $3,4$  км;

9. Определите наибольший угловой диаметр Фобоса — спутника Марса при наблюдении его с поверхности планеты. Линейный размер Фобоса  $20$  км, расстояние до него  $6000$  км.

- а)  $11'$ ; г)  $39'$ ;
- б)  $22'$ ; д)  $45'$ .
- в)  $31'$ ;

10. Определите линейную скорость вращения вокруг оси экваториальных областей на Юпитере.

- а)  $1,0$  км/с; г)  $100$  м/с;
- б)  $13$  км/с; д)  $120$  м/с.
- в)  $120$  км/с;

Ответы: в а г д в б а в д а

### Раздел 3. Природа тел Солнечной системы

Проверяемые результаты обучения: ПРб1, ПРб2, ПРб3, ПРб4, ПРб5

#### Тема 3.2. Система Земля - Луна

## Практическое занятие № 5 Определение наибольшего и наименьшего расстояния до Луны

**Цель:** освоить методику решения задач на определение наибольшего и наименьшего расстояния до Луны

### Выполнение работы

**Задание 1.** Если расстояние от Земли до Луны 384000 км, то посланный с Земли радиолокационный сигнал возвращается к локатору через....

**Задание 2.** Искусственный спутник запущен на орбиту на высоту 600 км от поверхности Земли, а второй спутник на высоту 21600 км. Сравнить скорости их движения.

**Задание 3.** Звездный период обращения Юпитера вокруг Солнца составляет 12 лет. Каково среднее расстояние от Юпитера до Солнца.

**Задание 4.** Определить афелийное расстояние астероида Минск, если большая полуось орбиты равна 2,88 а.е, а эксцентриситет 0,24.

**Задание 5.** 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.

Пример решения задания 1:

Дано:

$L = 384000$  километров - расстояние от планеты Земля до планеты Луна;  
 $c = 300000$  км/с (километров в секунду) - скорость распространения радиоволн в вакууме.

Требуется определить  $t$  (секунд) - промежуток времени, через который сигнал, посланный с планеты Земли на планету Луна, возвратится обратно.

По условию задачи, сигнал от локатора на Земле достигнет Луны, а затем, отразившись от нее, вернется обратно. Тогда, чтобы определить время, необходимо воспользоваться следующей формулой:

$2 * L = t * c$ , отсюда находим, что:

$t = 2 * L / c = 2 * 384000 / 300000 = 2 * 384 / 300 = 768 / 300 = 2,56$  секунды.

Ответ: сигнал возвратится обратно на планету Земля за 2,56 секунды.

### Тест

1. Укажите примерный возраст Солнца.

- а) 5 млрд лет; г) 100 млрд лет;
- б) 15 млрд лет; д) 1000 млн лет.
- в) 25 млрд лет;

2. Основным источником энергии Солнца являются:

- а) химические реакции;
- б) энергетические процессы, происходящие при гравитационном сжатии Солнца;
- в) реакции радиоактивного распада ядер урана;



- г) энергетические процессы, происходящие при падении вещества из космоса на Солнце;
- д) термоядерные реакции.

3. Перенос энергии из недр Солнца к фотосфере осуществляется посредством:

- а) теплопроводности и излучения;
- б) теплопроводности и конвекции;
- в) только излучения;
- г) излучения и конвекции;
- д) только теплопроводности.

4. Как изменяется период вращения Солнца вокруг собственной оси?

- а) От 25 сут на экваторе до 30 сут у полюсов;
- б) от 30 сут на экваторе до 25 сут у полюсов;
- в) от 130 сут на экваторе до 140 сут у полюсов;
- г) от 250 сут на экваторе до 300 сут у полюсов;
- д) от 300 сут на экваторе до 250 сут у полюсов.

5. Координаты Солнца на 16 октября  $\alpha = 13^{\text{ч}}24^{\text{м}}$ ,  $\delta = -8^{\circ}50'$ . Какая яркая звезда находится в этот день недалеко от Солнца?

- а) Регул;
- б) Альдебаран;
- в) Спика;
- г) Антарес;
- д) Сириус.

6. Почти все наши знания о Солнце основаны на изучении его спектра. К какому типу относится солнечный спектр?

- а) Полосатый спектр;
- б) линейчатый спектр поглощения;
- в) линейчатый спектр излучения;
- г) сплошной спектр излучения;
- д) непрерывный спектр.

7. Азимут точки захода Солнца равен  $90^{\circ}$ . Чему равен азимут точки, в которой Солнце в этот день вошло? Для каких дней года справедливо условие задачи?

- а)  $300^{\circ}$ , для летнего солнцестояния;
- б)  $180^{\circ}$ , для зимнего солнцестояния;
- в)  $240^{\circ}$ , для любых дней;
- г)  $90^{\circ}$ , для дней равноденствий;
- д)  $270^{\circ}$ , для дней равноденствий.

8. Определите радиус Солнца, если известно, что угловой диаметр Солнца равен  $32'$ . При расчете учтите, что  $1 \text{ а. е.} = 149,6 \text{ млн км}$ .

- а)  $9,66 \cdot 10^3$  км; г)  $6,96 \cdot 10^5$  км;  
б)  $6,69 \cdot 10^6$  км; д)  $1,39 \cdot 10^6$  км.  
в)  $6,96 \cdot 10^4$  км;

9. Определите среднюю плотность солнечного вещества, если известно, что диаметр Солнца равен 1 млн 392 тыс. км, а масса Солнца —  $1,99 \cdot 10^{30}$  кг.

- а)  $1,41 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>; г)  $5,51 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>;  
б)  $1,41 \cdot 10^4$  кг/м<sup>3</sup>; д)  $3,41 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>.  
в)  $1,41 \cdot 10^5$  кг/м<sup>3</sup>;

10. На снимке диаметр диска Солнца равен 10 см. Определите среднюю скорость движения вещества протуберанца, если его высота над краем диска снимка Солнца в 1 ч 41 мин составляла 10 мм, а в 2 ч 57 мин — 16 мм.

- а) 15 км/с; г) 55 км/с;  
б) 18 км/с; д) 180 км/с.  
в) 25 км/с;

Ответы: а д г а в б д г а б

### Тема 3.4. Далекие планеты

*Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65*

#### Практическое занятие № 6 Определение условия видимости колец Сатурна

**Цель:** освоить методику решения задач на определение условия видимости колец Сатурна

#### Выполнение работы

**Задание 1.** Отношение квадратов периодов обращения двух планет равно 8. Чему равно отношение больших полуосей этих планет

**Задание 2.** Спутник, запущенный на орбиту Земли, имел перигей 228 км (перигелий), а апогей 947 км (афелий). Определить большую полуось.

**Задание 3.** 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.

**Задание 4.** Комета Галлея имеет эксцентриситет  $e=0,967$  и период обращения 76 лет. Определите большую полуось орбиты, перигельное и афелийное расстояния кометы.

#### Тест

1. Как называется полная энергия, излучаемая звездой за 1 с?

- а) яркость;  
б) абсолютная звездная величина;  
в) эффективная температура;  
г) цветовая температура;  
д) светимость.

2. На каком расстоянии абсолютная звездная величина равна видимой

звездной величине?

- а) 3,6 пк; г) 100,0 пк;
- б) 10,0 пк; д) р пк.
- в) 30,5 пк;

3. Какое заключение можно сделать, если звезда сжалась так, что ее размер стал меньше критического радиуса (радиуса Шварцшильда)?

- а) На нее ничто не может упасть, но все от нее может улететь;
- б) звезда становится пульсаром;
- в) звезда превращается в черную дыру;
- г) масса звезды резко возрастает;
- д) звезда делится на два объекта, одинаковые по массе.

4. Предположим, что вы сели в космический корабль и начали свое путешествие к звезде Сириус со скоростью 150 000 км/с, что равно половине скорости света. Если вы во время полета измерите скорость света, идущего от Сириуса, то получите результат:

- а) 150 000 км/с; г) 75 000 км/с;
- б) 300 000 км/с; д) 0.
- в) 450 000 км/с;

5. При исследовании движения друг относительно друга физических двойных звезд можно определить:

- а) температуру;
- б) размеры;
- в) химический состав;
- г) массу;
- д) светимость.

6. В каком случае могут образоваться химические элементы тяжелее элементов группы железа (Fe, Ni, Co)?

- а) во время вспышек сверхновых звезд;
- б) при столкновении звезд;
- в) на поверхности нейтронных звезд;
- г) внутри гигантских газопылевых облаков;
- д) в недрах массивных звезд.

7. Параллакс звезды равен  $0,01''$ , а видимая звездная величина  $+10m$ . Определите ее абсолютную звездную величину.

- а)  $-2m$ ; г)  $5m$ ;
- б)  $0m$ ; д)  $3m$ .
- в)  $15m$ ;

8. Определите абсолютную звездную величину цефеиды, если период изменения ее блеска равен 20 сут.

- а)  $2,17m$ ; г)  $-4,52m$ ;

- б)  $-2,17m$ ; д)  $-5,15m$ .  
в)  $-3,72m$ ;

9. Определите время пребывания звезд на главной последовательности (время жизни), если их массы в массах Солнца равны соответственно 5 и 0,3.

- а) 40 млн лет и 10 млрд лет;  
б) 80 млн лет и 370 млрд лет;  
в) 100 млн лет и 730 млрд лет;  
г) 1 млрд лет и 370 млн лет;  
д) 10 млрд лет и 37 млрд лет.

10. Определите суммарную звездную величину двойной системы, которая невооруженным глазом воспринимается одиночной звездой. Звездные величины компонентов двойной звезды соответственно равны 2,4m и 4,0m.

- а) 6,4m; г) 2,2m;  
б) 4,0m; д) 1,8m.  
в) 2,4m;

Ответы: б б д в г в а а б в

#### Раздел 4. Солнце и звезды

*Проверяемые результаты обучения: ПРб1, ПРб2, ПРб3, ПРб4, ПРб5*

##### Тема 4.1. Солнце – ближайшая звезда

*Проверяемые результаты обучения: ПРб1, ПРб2, ПРб3, ПРб4, ПРб5*

#### Практическое занятие № 7 Определение количества каменного угля для получения энергии

**Цель:** освоить методику решения задач, используя законы движения планет.

#### Выполнение работы

**Задание.** Какую массу каменного угля надо сжечь, чтобы получить  $8,7 * 10^7$  Дж энергии? Удельная теплота сгорания каменного угля равна  $2,7 * 10^7$  Дж/кг

Решение: Массу сожженного каменного угля можно вычислить из следующей формулы:

$Q = q * m$ , где  $Q$  — количество теплоты, которое нужно получить при сжигании каменного угля ( $Q = 8,7 * 10^7$  Дж),  $q$  — удельная теплота сгорания каменного угля (согласно условию  $q = 2,7 * 10^7$  Дж/кг),  $m$  — искомая масса каменного угля для сжигания.

$$m = Q / q.$$

Выполним расчет:

$$m = Q / q = 8,7 * 10^7 / 2,7 * 10^7 = 3,22 \text{ кг.}$$

Ответ: Для получения заданного количества тепла необходимо сжечь 3,22 кг каменного угля.

#### Тест

1. Гипотезу о расширении Вселенной на основе общей теории

относительности выдвинул в 1922 г.:

- а) А. Эйнштейн;
- б) Г. А. Гамов;
- в) А. А. Фридман;
- г) К. Сейферт;
- д) Э. Хаббл.

2. Какое из перечисленных созвездий лежит в направлении центра нашей Галактики?

- а) Стрелец;
- б) Рак;
- в) Малая Медведица;
- г) Близнецы;
- д) Орион.

3. Как обозначают незвездные небесные объекты, вошедшие в каталог Шарля Мессье, составленный в конце XVIII в. и включающий 110 звездных объектов (скоплений, туманностей, галактик)?

- а)  $\perp$ ;
- б) M $\epsilon$ ;
- в) SBa;
- г) M;
- д) NGC.

4. Какие из перечисленных объектов являются самыми старыми образованиями в Галактике?

- а) Нейтронные звезды;
- б) голубые сверхгиганты;
- в) белые карлики;
- г) рассеянные звездные скопления;
- д) шаровые звездные скопления.

5. Большое и Малое Магеллановы Облака относятся к типу:

- а) спиральных галактик;
- б) спиральных галактик с баром (перемычкой);
- в) неправильных галактик;
- г) линзовидных галактик;
- д) эллиптических галактик.

6. Какие из указанных объектов являются внегалактическими источниками радиоизлучения?

- а) Солнце;
- б) квазары;
- в) светлые диффузные туманности;
- г) молекулярные облака;
- д) цефеиды.

7. Какие координаты имеет антиапекс Солнца, если апекс имеет экваториальные координаты  $a = 270^\circ$ ,  $d = +30^\circ$ ? В каком созвездии находится антиапекс?

- а)  $a = 90^\circ$ ,  $d = -30^\circ$ ; Голубь;
- б)  $a = 270^\circ$ ,  $d = -30^\circ$ ; Стрелец; 77
- в)  $a = 90^\circ$ ,  $d = +30^\circ$ ; Возничий;
- г)  $a = 180^\circ$ ,  $d = 0^\circ$ ; Дева;
- д)  $a = 0^\circ$ ,  $d = 0^\circ$ ; Рыбы.

8. Представьте, что на радиосигнал, принятый от цивилизации из галактики М106, нами в адрес этой цивилизации отправлена ответная радиограмма. Определите промежуток времени, через который придет ответ, если до галактики М106 расстояние 10 Мпк.

- а) 10 млн лет;
- б) 50 млн лет;
- в) 65 млн лет;
- г) 100 млн лет;
- д) 200 млн лет.

9. Подсчитайте линейные размеры галактики, если она удаляется от нас со скоростью 3000 км/с и имеет видимый угловой размер  $3'$ .

- а) 3000 кпк;
- б) 470 кпк;
- в) 94 кпк;
- г) 54 кпк;
- д) 35 кпк.

10. Какова светимость галактики (в светимостях Солнца —  $L_\odot$ ), если она имеет видимую звездную величину 10,2m и удаляется от нас со скоростью 103 км/с. Постоянную Хаббла примите равной 75 км/(с · Мпк).

- а)  $1,2 \cdot 10^{10} L_\odot$ ;
- б)  $2,4 \cdot 10^{10} L_\odot$ ;
- в)  $1,2 \cdot 10^{11} L_\odot$ .
- г)  $2,4 \cdot 10^{11} L_\odot$ ;
- д)  $2,4 \cdot 10^{12} L_\odot$ .

Ответ: а а в г а д в д д б

### Контрольная работа

В - I	В - II
1. Существуют ли звезды, светимость которых в 100 меньше светимости Солнца, а температура около $3 \cdot 10^4$ °К	1. Сравните прошлые представления о строении Вселенной (геоцентрической системы мира, гелиоцентрической системы мира) с современными.
2. Что представляет наша Галактика?	2. Что такое Метагалактика?
3. Чем отличаются звезды от планет?	3. Параллакс звезды Проциона 0,28. Сколько времени идет свет от звезд до

	Земли?
4. Расстояние до звезды Бетельгейзе 652 св. год. Чему равен её параллакс?	4. Чем различаются рассеянные и шаровые скопления?
5. Какие внегалактические источники радио получения известны в настоящее время?	5. Назовите источники радиоизлучения в нашей Галактике?
6. Что находится за пределами нашей Галактики?	6. Зависит ли смена времен года от расстояния Земли до Солнца?
7. Почему меняется вид звездного неба в течение суток?	7. Почему меняется вид звездного неба в течение года?
8. Как определить расстояние до звезд?	8. От чего зависит светимость звезд?
9. От чего зависит цвет звезды?	9. Какие единицы измерения используются при измерении расстояний до звезд?
10. В чем причина различия спектров звезд?	10. Что остается на месте вспышки сверхновой звезды?

### Эталоны ответов

<b>В - I</b>	<b>В - II</b>
1. По диаграмме «Спектр – светимость», таких звезд нет.	1. Геоцентрическая система (Земля в центре мира, в гелиоцентрической системе (Солнце в центре мира). Современное представление: звезды группируются в звездные системы – Галактики, а совокупность их представляет Метагалактику.
2. Звезды, звездные скопления, туманности, межзвездный год, космические углы и магнитное поле.	2. Область пространства, доступная наблюдениям, включая галактики и их скопления.
3. Отличие: большая масса звезды приводит к увеличению её температуры до уровня, при котором протекают термоядерные реакции, что является источником энергии звезд.	4. $D = 1/p$ , т.к. $1\text{пк} = 3,26\text{ св. года}$ , до $D = 3,26/0,28\text{ св. года} = 11.6\text{ св. лет}$ – идет свет
4. $p = 1/D$ , $3,26/6,52 = 0,005$	4. Количеством звезд, входящих в скопление и их распределением в пространстве.
5. Радиогалактики и квазары.	5. Звезды, туманности и межзвездный водород.
6. Другие Галактики.	6. Нет, ближе всего Земля бывает к Солнцу, когда в северном полушарии зима, а дальше от Солнца, когда в северном полушарии лето.
7. За счет вращения Земли вокруг оси.	7. За счет вращения Земли вокруг Солнца.
8. По изменению годичного параллакса.	8. От температуры и размеров звезд.
9. От температуры её фотосферы.	9. Световой год ( $1\text{пк} = 3,26\text{ св. год}$ )

10. В различии температуры и давления в атмосферах звезд.

10. Нейроны звезд (пульсар) и туманность

### Перечень вопросов к дифференцированному зачету

Проверяемые результаты обучения: ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65

#### 1 вариант

1. Астрономия – это...

- а) максимально большая область пространства, включающая в себя все доступные для изучения небесные тела и их системы;
- б) наука о строении, движении, происхождении и развитии небесных тел, их систем и всей Вселенной в целом;
- в) наука, изучающая законы строения материи, тел и их систем;
- г) наука о материи, ее свойствах и движении, является одной из наиболее древних научных дисциплин.

2. 1 астрономическая единица равна...

- а) 150 млн.км; б) 3,26 св. лет; в) 1 св. год; г) 100 млн. км.

3. Основным источником знаний о небесных телах, процессах и явлениях, происходящих во Вселенной, являются...

- а) измерения; б) наблюдения; в) опыт; г) расчёты.

4. В тёмную безлунную ночь на небе можно увидеть примерно

- а) 3000 звёзд; б) 2500 звёзд; в) 6000 звёзд; г) 25000 звёзд.

5. Небесную сферу условно разделили на...

- а) 100 созвездий; б) 50 созвездий; в) 88 созвездий; г) 44 созвездия.

6. К зодикальным созвездиям НЕ относится...

- а) Овен; б) Рак; в) Водолей; г) Большой пёс.

7. Ось мира пересекает небесную сферу в точках, которые называются..

- а) зенитом и надиром; б) полюсами мира;
- в) точками весеннего и осеннего равноденствия; г) кульминациями.

8. Плоскость, проходящая через центр небесной сферы и перпендикулярная отвесной линии называется...

- а) физическим горизонтом; б) математическим горизонтом;
- в) поясом зодиака; г) экватором.

9. Период обращения Луны вокруг Земли относительно звёзд называется...

- а) синодическим месяцем; б) лунным месяцем;
- в) сидерическим месяцем; г) солнечным месяцем.



10. Фазы Луны повторяются через....

а) 29,53 суток; б) 27,21 суток; в) 346, 53 суток; г) 24,56 суток.

11. В 1516 году Н. Коперник обосновал гелиоцентрическую систему строения мира, в основе которой лежит следующее утверждение:

- а) Солнце и звёзды движутся вокруг Земли;
- б) Планеты движутся по небу петлеобразно;
- в) Планеты, включая Землю, движутся вокруг Солнца

12. Кто из учёных открыл законы движения планет?

а) Галилей; б) Коперник; в) Кеплер; г) Ньютон.

13. Горизонтальный параллакс увеличился. Как изменилось расстояние до планеты?

а) увеличилось; б) уменьшилось; в) не изменилось.

14. Какие планеты могут находиться в противостоянии?

а) нижние; б) верхние; в) только Марс; г) только Венера.

15. К верхним планетам относятся:

- а) Меркурий, Венера, Марс; б) Юпитер, Уран, Нептун;
- в) Венера и Марс; г) Меркурий и Венера.

16. Угловое удаление планеты от Солнца называется...

а) соединением; б) конфигурацией; в) элонгацией; г) квадратурой.

17. Промежуток времени, в течение которого планета совершает полный оборот вокруг Солнца по орбите, называется...

а) сидерическим периодом; б) синодическим периодом.

18. При восточной элонгации внутренняя планета видна на...

а) западе; б) востоке; в) севере; г) юге.

19. Первый закон Кеплера, говорит о том, что:

- а) каждая планета движется по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце;
- б) Радиус-вектор планеты за равные промежутки времени описывает равные площади;
- в) Квадраты сидерических периодов обращений двух планет относятся как кубы больших полуосей их орбит.

20. Угол, под которым со светила был виден радиус Земли, называется...

- а) западной элонгацией; б) восточной элонгацией;
- в) горизонтальным параллаксом; г) вертикальным параллаксом.

21. В какую группировку звёзд на диаграмме Герцшпрунга-Рассела входит Солнце?

- а) в последовательность сверхгигантов;
- б) в последовательность субкарликов;
- в) в главную последовательность;
- г) в последовательность белых карликов.

22. Какой цвет у звезды спектрального класса К?

- а) белый; б) оранжевый; в) жёлтый; г) голубой.

23. Солнце вырабатывает энергию путём...

- а) ядерных реакций; б) термоядерных реакций;
- в) скорости движения атомных ядер; г) излучения.

24. Солнце состоит из гелия на ...

- а) 71%; б) 27%; в) 2%; г) 85%.

25. Закон Стефана-Больцмана — ....

а)  $R_e = \sigma T^4$

б)  $\lambda_{\max} = \frac{b}{T}$

26. Пятна и факелы на Солнце образуются в...

- а) зоне термоядерных реакции (ядро);
- б) зоне переноса лучистой энергии;
- в) конвективной зоне;
- г) фотосфере.

27. Магнитное поле Солнца меняет своё направление, каждые...

- а) 12 лет; б) 36 лет; в) 11 лет; г) 100 лет.

28. Солнце принадлежит к спектральному классу...

- а) F; б) G; в) K; г) M.

29. Звёзды, двойственность которых обнаруживается по отклонениям в движении яркой звезды под действием невидимого спутника, называются...

- а) визуально-двойными; б) затменно-двойными;
- в) астрометрически двойными; г) спектрально-двойными.

30. Когда всё ядерное топливо внутри звезды выгорает, начинается процесс...

- а) постепенного расширения; б) гравитационного сжатия;

в) образования протозвезды; г) пульсации звезды.

## 2 вариант

1. Вселенная – это...

а) наука о строении, движении, происхождении и развитии небесных тел, их систем и всей Вселенной в целом;

б) наука, изучающая законы строения материи, тел и их систем;

в) максимально большая область пространства, включающая в себя все доступные для изучения небесные тела и их системы;

г) наука о материи, ее свойствах и движении, является одной из наиболее древних научных дисциплин.

2. 1 пк (парсек) равен...

а) 150 млн. км; б) 3,26 св. лет; в) 1 св. год; г) 100 млн. км.

3. Оптический телескоп, в котором для собирания света используется система линз, называемая объективом, называется...

а) рефлектором; б) рефрактором; в) радиотелескопом; г) Хабблом.

4. Вся небесная сфера содержит около...

а) 3000 звезд; б) 2500 звезд; в) 6000 звезд; г) 25000 звезд.

5. Самые тусклые звезды (по Гиппарху) имеют...

а) 1 звездную величину; б) 2 звездную величину;

в) 5 звездную величину; г) 6 звездную величину.

6. Видимый годовой путь центра солнечного диска по небесной сфере, называется...

а) небесным экватором; б) эклиптической;

в) небесным меридианом; г) поясом зодиака.

7. Отвесная линия пересекает небесную сферу в двух точках, которые называются...

а) зенитом и надиром; б) полюсами мира;

в) точками весеннего и осеннего равноденствия; г) кульминациями.

8. Ось видимого вращения небесной сферы называется...

а) отвесной линией; б) экватором;

в) осью мира; г) небесным меридианом.

9. Промежуток времени между двумя последовательными фазами Луны, называется...

а) синодическим месяцем; б) лунным месяцем;

в) сидерическим месяцем; г) солнечным месяцем.

10. Луна возвращается к одноименному узлу лунной орбиты через...

а) 29,53 суток; б) 27,21 суток; в) 346, 53 суток; г) 24,56 суток.

11. По каким орбитам движутся планеты?

а) круговым; б) гиперболическим; в) эллиптическим; г) параболическим.

12. Как изменяются периоды обращения планет с удалением их от Солнца?

а) не меняются; б) уменьшаются; в) увеличиваются.

13. Первой космической скоростью является:

а) скорость движения по окружности для данного расстояния относительно центра;

б) скорость движения по параболе относительно центра;

в) круговая скорость для поверхности Земли;

г) параболическая скорость для поверхности Земли.

14. Когда Земля вследствие своего годичного движения по орбите ближе всего к Солнцу?

а) летом; б) в перигелии; в) зимой; г) в афелии.

15. К нижним планетам относятся:

а) Меркурий, Венера, Марс; б) Юпитер, Уран, Нептун;

в) Венера и Марс; г) Меркурий и Венера.

16. Характерные расположения планет относительно Солнца, называются...

а) соединениями; б) конфигурациями; в) элонгациями; г) квадратурами.

17. Когда угловое расстояние планеты от Солнца составляет  $90^\circ$ , то планета находится в...

а) соединении; б) конфигурации; в) элонгации; г) квадратуре.

18. Промежуток времени между двумя одинаковыми конфигурациями планеты, называется...

а) сидерическим периодом; б) синодическим периодом.

19. Второй закон Кеплера, говорит о том, что:

а) каждая планета движется по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце;

б) Радиус-вектор планеты за равные промежутки времени описывает равные площади;

в) Квадраты сидерических периодов обращений двух планет относятся как кубы больших полуосей их орбит.

20. Третий уточнённый Ньютоном закон Кеплера используется в основном для определения...

- а) расстояния; б) периода; в) массы; г) радиуса.

21. Годичный параллакс служит для:

- а) определения расстояния до ближайших звёзд;  
б) определение расстояния до планет;  
в) расстояния, проходимого Землей за год;  
г) доказательство конечности скорости света.

22. Отличие вида спектров звёзд определяется в первую очередь...

- а) возрастом; б) температурой;  
в) светимостью; г) размером.

23. Масса Солнца от всей массы Солнечной системы составляет...

- а) 99,866%; б) 31,31%; в) 1,9891%; г) 27,4%.

24. Солнце состоит из водорода на ...

- а) 71%; б) 27%; в) 2%; г) 85%.

25. Закон Вина — ....

а)  $R_e = \sigma T^4$

б)  $\lambda_{\max} = \frac{b}{T}$

26. В центре Солнца находится...

- а) зона термоядерных реакции (ядро);  
б) зона переноса лучистой энергии;  
в) конвективная зона;  
г) атмосфера.

27. Период активности Солнца составляет...

- а) 12 лет; б) 36 лет; в) 11 лет; г) 100 лет.

28. Светимостью звезды называется...

- а) полная энергия, излучаемая звездой в единицу времени;  
б) видимая звёздная величина, которую имела бы звезда, если бы находилась от нас на расстоянии 10 пк;  
в) полная энергия излучённая звездой за время существования;  
г) видимая звёздная величина.

29. Если плоскость обращения звёзд вокруг их общего центра масс проходит через глаз наблюдателя, то такие звёзды являются...

- а) визуально-двойными; б) затменно-двойными;  
в) затменно-двойными; г) спектрально-двойными.

30. В стационарном состоянии звезда на диаграмме Герцшпрунга-Рассела находится на...

- а) главной последовательности;
- б) в последовательность сверхгигантов;
- в) в последовательность субкарликов;
- г) в последовательность белых карликов.

### ОТВЕТЫ

#### 1 вариант

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
б	а	б	а	в	г	б	б	в	а
<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
в	в	б	б	б	в	а	а	а	в
<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
в	б	б	б	а	г	в	б	в	б

#### 2 вариант

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
в	б	б	в	г	б	а	в	а	б
<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
в	в	а	б	г	б	г	б	б	в
<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
а	б	а	а	б	а	в	а	б	а

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по предмету «Астрономия».

В процессе изучения предмета предусмотрены следующие формы контроля: текущий, итоговый контроль.

Текущий контроль успеваемости обучающихся осуществляется по всем видам работы, предусмотренным рабочей программой предмета, осуществляется преподавателем, ведущим аудиторские занятия.

Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются в журнале занятий с соблюдением требований по его ведению.

Итоговая аттестация – *дифференцированный зачет*.

#### *Критерии оценки тестирования*

Задание считается выполненным, если в бланке ответов отмечена буква, которой обозначен верный ответ на данное задание. За верное выполнение задания с выбором ответа выставляется 1 балл. На основании числа баллов выставляется оценка.

Количество набранных баллов	оценка
-----------------------------	--------

От 90- 100%	отлично
От 90- 80 %	хорошо
От 80 -70 %	удовлетворительно
От 60 - 50%	неудовлетворительно

### По практическим занятиям

**Оценка «5»** ставится, если студент выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, чертежи.

**Оценка «4»** ставится, если выполнены требования к оценке «5», но было допущено два – три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и вывод; если в ходе проведения и измерения были допущены ошибки.

**Оценка «2»** ставится, если работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; если измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

### Критерии оценки контрольной работы

Содержание ответа обучаемого	Оценка
<p>1. Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объема программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей.</p> <p>Самостоятельно и рационально использует наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники.</p> <p>2. Самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочета, который легко исправляет по требованию учителя.</p>	«5» (отлично)
<p>1. Показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий; допускает незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, определения понятий, неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами.</p> <p>2. Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрисубъектные связи. Применяет полученные знания на практике в видоизмененной ситуации, соблюдает основные правила</p>	«4» (хорошо)

<p>культуры устной и письменной речи, использует научные термины.</p> <p>3. Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно). Допускает негрубые нарушения правил оформления письменных работ.</p>	
<p>1. Усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; материал излагает не систематизировано, фрагментарно, не всегда последовательно.</p> <p>2. Показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки.</p> <p>3. Допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие; не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов или допустил ошибки при их изложении.</p>	<p>«3» (удовлетворительно)</p>
<p>1. Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; не делает выводов и обобщений.</p> <p>2. Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов.</p>	<p>«2» (неудовлетворительно)</p>

Критерии оценок при решении задач	Оценка
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>1) представлен (в случае необходимости) не содержащий ошибок схематический рисунок, схема или график, отражающий условия задачи;</p> <p>2) верно записаны формулы, выражающие физические законы, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом;</p> <p>3) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение "по частям" (с промежуточными вычислениями).</p>	5
<p>Приведено решение, содержащее ОДИН из следующих недостатков:</p> <p>— в <u>необходимых</u> математических преобразованиях и (или) вычислениях допущены ошибки;</p> <p>— представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов;</p> <p>— правильно записаны необходимые формулы, представлен правильный рисунок (в случае его необходимости), график или схема, записан правильный ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу.</p>	4



Приведено решение, соответствующее ОДНОМУ из следующих случаев: — в решении содержится ошибка в <u>необходимых</u> математических преобразованиях и отсутствуют какие-либо числовые расчеты; — допущена ошибка в определении исходных данных по графику, рисунку, таблице и т.п., но остальное решение выполнено полно и без ошибок; — записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи, или в ОДНОЙ из них допущена ошибка; — представлен (в случае необходимости) только правильный рисунок, график, схема и т. п. ИЛИ только правильное решение без рисунка.	3
Имеется существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.	2

### Критерии оценки дифференцированного зачета

Дифференцированный зачет проводится в письменной форме путем тестирования.

Процент результативности правильных ответов	Оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальн, аналог
90-100 %	5	Отлично
90-80 %	4	Хорошо
80-70 %	3	Удовлетворительно
менее 70 %	2	Неудовлетворительно

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ДЛЪ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебного предмета требует наличия учебного кабинета:

- «Социально-экономических дисциплин» для специальности СПО 23.02.01 «Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)»;
- «Гуманитарных и социально-экономических дисциплин» для специальности СПО 22.02.06 «Сварочное производство».

*Таблицы:*

- планеты;
- схема солнечного затмения;
- схема лунного затмения;
- карта звездного неба;
- карта звездного неба (плакат).

*Портреты:*

- Г. Галилей;
- Н. Коперник;
- М. Ломоносов;

- И. Кеплер;
- И. Ньютон.  
*Модели: глобус Луны.*  
*Технические средства обучения:*
- компьютер;
- телевизор;
- мультимедиа;
- видеомагнитофон;
- DVD-система;
- видеокассеты;
- диски.

#### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

*Основные источники:*

*(Электронные учебники)*

1. Воронцов-Вельяминов Б.А. *Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник для общеобразоват. организаций / Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. — М.: Дрофа, 2003.*

*Для преподавателей:*

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в текущей редакции).
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изм. и доп. от 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.).
3. Приказ Минобрнауки России «О внесении изменений в Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» от 29 июня 2017 г. № 613.
4. Письмо Минобрнауки России «Об организации изучения учебного предмета «Астрономия» от 20 июня 2017 г. № ТС-194/08.
5. Информационно-методическое письмо об актуальных вопросах модернизации среднего профессионального образования на 2017/2018 г. — <http://www.firo.ru/>
6. Горелик Г.Е. Новые слова науки — от маятника Галилея до квантовой гравитации. — Библиотечка «Квант», вып.127. Приложение к журналу «Квант», № 3/2013. — М. : Изд-во МЦНМО, 2017.
7. Кунаш М.А. *Астрономия 11 класс. Методическое пособие к учебнику Б. А.Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута /М. А. Кунаш — М. : Дрофа, 2018.*
8. Кунаш М. А. *Астрономия. 11 класс. Технологические карты уроков по*

- учебнику Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута / М. А. Кунаш — Ростов н/Д : Учитель, 2018.
9. Левитан Е.П. Методическое пособие по использованию таблиц — [file:///G:/Астрономия/astronomiya\\_tablicy\\_metodika.pdf](file:///G:/Астрономия/astronomiya_tablicy_metodika.pdf)
  10. Сурдин В.Г. Галактики / В.Г. Сурдин. — М. : Физматлит, 2013.
  11. Сурдин В.Г. Разведка далеких планет / В.Г.Сурдин. — М. : Физматлит, 2013. Сурдин В.Г. Астрономические задачи с решениями / В.Г.Сурдин. — Издательство ЛКИ, 2017.

*Электронные пособия:*

1. Астрономия, энциклопедия, РОСМЭН, М., 2012 г.
2. Школьный астрономический календарь. Пособие для любителей астрономии / Московский планетарий — М., (на текущий учебный год).

*Интернет-ресурсы:*

1. Астрономическое общество. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.sai.msu.su/EAAS>
2. Гомулина Н.Н. Открытая астрономия / под ред. В.Г. Сурдина. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.college.ru/astronomy/course/content/index.htm> Государственный астрономический институт им. П.К. Штернберга МГУ. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.sai.msu.ru>
3. Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В.Пушкова РАН. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.izmiran.ru> Компетентностный подход в обучении астрономии по УМК В. М.Чаругина. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=TKNGOhR3w1s&feature=youtu.be>
4. Корпорация Российский учебник. Астрономия для учителей физики. Серия вебинаров.
5. Часть 1. Преподавание астрономии как отдельного предмета. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=YmE4YLAzB0>
6. Часть 2. Роль астрономии в достижении учащимися планируемых результатов освоения основной образовательной программы СОО. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=gClRXQ-qjaI>
7. Часть 3. Методические особенности реализации курса астрономии в урочной и внеурочной деятельности в условиях введения ФГОС СОО. [Электронный ресурс] — Режим доступа: [https://www.youtube.com/watch?v=Eaw979Ow\\_c0](https://www.youtube.com/watch?v=Eaw979Ow_c0)
8. Новости космоса, астрономии и космонавтики. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.astronews.ru/>
9. Общероссийский астрономический портал. Астрономия РФ. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://xn--80aqldeblhj0l.xn--p1ai/>
10. Российская астрономическая сеть. [Электронный ресурс] — Режим

- доступа: [http:// www. astronet. ru](http://www.astronet.ru)
11. Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия «Энциклопедия Кругосвет». [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.krugosvet.ru>
  12. Энциклопедия «Космонавтика». [Электронный ресурс] — Режим доступа: [http:// www. cosmoworld. ru/spaceencyclopedia](http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia)
  13. <http://www.astro.websib.ru/>
  14. <http://www.myastronomy.ru>
  15. <http://class-fizika.narod.ru>
  16. <https://sites.google.com/site/astronomlevitan/plakatv>
  17. <http://earth-and-universe.narod.ru/index.html>
  18. <http://catalog.prosv.ru/item/28633>
  19. <http://www.planetarium-moscow.ru/>
  20. <https://sites.google.com/site/auastro2/levitan>
  21. <http://www.gomulina.orc.ru/>
  22. <http://www.myastronomy.ru>
  23. Электронно - библиотечная система «Издательства Лань». Сайт [http//e.Lanbook.com](http://e.Lanbook.com), [elsky@lanbook.ru](mailto:elsky@lanbook.ru)
  24. Электронно – библиотечная система. Научно – технический центр МГУ имени адмирала Г.И. Невельского. <http://www.old.msun.ru>
  25. Электронно - библиотечная система. Университетская библиотека онлайн. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
  26. Электронно - библиотечная система «Юрайт» - ООО «Электронное издательство Юрайт»: [www. Biblio-online.ru](http://www.Biblio-online.ru), [online.ru](http://online.ru), t-mail: [ebs@urait.ru](mailto:ebs@urait.ru)
  27. Электронно - библиотечная система. «IPRBooks». ООО «Ай Пи Эр Медиа»: <https://www.iprbookshop.ru>

**Дополнение и изменение в фонде оценочных средств  
на 2022/2023 учебный год**

В фонд оценочных средств вносятся следующие изменения:

Фонд оценочных средств пересмотрен на заседании цикловой методической комиссии (ЦМК) \_\_\_\_\_

Протокол от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия