

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ
КОМИ РЕСПУБЛИКАСА ВЕЛӖДАН, НАУКА ДА ТОМ ЙӖЗ ПОЛИТИКА МИНИСТЕРСТВО**

**Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский автомеханический техникум»**

**«СЫКТЫВКАРСА АВТОМЕХАНИЧЕСКӖЙ ТЕХНИКУМ»
УДЖСИКАСӖ ВЕЛӖДАН КАНМУ УЧРЕЖДЕНИЕ**

РЕКОМЕНДОВАНА
на заседании предметной
(цикловой) комиссии
протокол № 8 от «03» марта 2021г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГПОУ «САТ» И.В. Юрецкая

**КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ДУД.01 Астрономия**

Сыктывкар, 2021

Комплект контрольно-измерительных материалов по ДУД.01 Астрономия разработана на основе примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины Астрономия для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО», Протокол № 2 от 18 апреля 2018 г.).

Организация-разработчик – ГПОУ «Сыктывкарский автомеханический техникум».

Разработчик – преподаватель ГПОУ САТ Машковцева В.В.

1.ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.

Комплект контрольно-измерительных материалов (ким) предназначен для проверки результатов освоения ДУД.01 Астрономия

ОБЪЕКТ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения учебной дисциплины ДУД.01. АСТРОНОМИЯ КИМ позволяет оценить усвоение содержания учебной дисциплины Астрономия, обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

личностных:

- сформированность научного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития астрономической науки;
- устойчивый интерес к истории и достижениям в области астрономии;
- умение анализировать последствия освоения космического пространства для жизни и деятельности человека;

метапредметных:

- умение использовать при выполнении практических заданий по астрономии такие мыслительные операции, как постановка задачи, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов для изучения различных сторон астрономических явлений, процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем, возникающих при выполнении практических заданий по астрономии;
- умение использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации, умение оценить ее достоверность;
- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения по различным вопросам астрономии, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме астрономического характера, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных технологий;

предметных:

- сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;
- понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;
- владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;
- сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими общими компетенциями (далее - ОК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

2. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

1.

Форма контроля:

текущий

Типы заданий:

Практическое занятие

Критерии оценки

Оценка	Критерии
«Отлично» - 5	ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов
«Хорошо» - 4	ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.
«Удовлетворительно» - 3	ставится, если студент правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии четырёх-пяти недочётов.
«Неудовлетворительно» - 2	ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки «3» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Практическое занятие № 1. «Подвижная карта звездного неба»

Цель: Научиться пользоваться подвижной картой звездного неба для определения координат звезд.

I. Рассмотрите ПЗК, которая состоит из двух частей: карты звёздного неба и накладного круга с небесным меридианом (нить).

II. Внимательно прочитайте задания 1 - 9, выполните указания к ним, запишите полученные ответы.

1. *В каком созвездии находится Солнце 15 октября?* На карте звёздного неба найдите эклиптику, определите в каком созвездии находится точка эклиптики, соответствующая дате 15 октября.
2. *Какие яркие звёзды видны 15 января в 22 часа?* Совместите дату 15 января на карте звёздного неба и время 22 часа на накладном круге. Выпишите названия ярких звёзд, используя таблицу «Основные сведения о наиболее ярких звёздах».
3. *В какой стороне неба 5 мая в 23 часа видно созвездие Близнецов?* Совместите дату 5 мая на карте звёздного неба и время 23 часа на накладном круге. Для определения стороны неба используйте подписи на накладном круге: С – север, Ю – юг, В - восток, З – запад.
4. *Когда 10 января происходит верхняя кульминация Спика?* Расположите накладной круг так, чтобы меридиан (нить) проходил через звезду Спика (α Девы). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 10 января на карте звёздного неба.
5. *Когда 15 февраля происходит нижняя кульминация Веги?* Расположите накладной круг так, чтобы меридиан (нить) проходил через звезду Вега (α Лиры) между северным полюсом мира (центр карты звёздного неба) и точкой севера (точка С на накладном круге). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 15 февраля на карте звёздного неба.
6. *Когда 25 мая восходит Альтаир?* Расположите накладной круг так, чтобы звезда Альтаир (α Орла) находилась на линии горизонта в восточной части неба (внутренний вырез накладного круга вблизи точки В). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 25 мая на карте звёздного неба.
7. *Когда 10 мая заходит Арктур?* Расположите накладной круг так, чтобы звезда Арктур (α Волопаса) находилась на линии горизонта в западной части неба (внутренний вырез накладного круга вблизи точки З). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 10 мая на карте звёздного неба.
8. *Когда 10 мая восходит Солнце?* Расположите накладной круг так, чтобы точка эклиптики, соответствующая дате 10 мая, находилась на линии горизонта в восточной части неба (внутренний вырез накладного круга вблизи точки В). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 10 мая на карте звёздного неба.
9. *Когда 5 октября заходит Солнце?* Расположите накладной круг так, чтобы точка эклиптики, соответствующая дате 5 октября, находилась на линии горизонта в западной части неба (внутренний вырез накладного круга вблизи точки З).

Практическое занятие № 2.
«Изменение вида звездного неба в течение суток и года».

Цель: Провести наблюдение звездного неба в течение одной ночи (через каждые 2 часа) в сентябре – декабре и отметить, как изменяется положение созвездий Большой и Малой Медведиц.

Оборудование: шаблон созвездий, онлайн –карта звездного неба

Для быстроты нанесения созвездий необходимо иметь готовый шаблон этих созвездий.

Ход работы

1. Провести наблюдение в онлайн – карте звездного неба в течение одного вечера и отметить, как будет изменяться через каждые 2 часа положение созвездий М. Медведица и Б. Медведица (сделать 2-3 наблюдения).
2. Результаты наблюдений внести в таблицу (зарисовать), ориентируя созвездия относительно отвесной линии.
3. Сделать вывод из наблюдения: а) где лежит центр вращения звездного неба; б) в каком направлении происходит вращение; в) на сколько градусов, примерно, поворачивается созвездие через 2 часа.

Положение созвездий	Время наблюдения

Выводы: _____

Практическая работа №2.

Изменение вида звездного неба в течение года

Цель: Установить изменение вида звездного неба в течении года с учетом изменений положения созвездий Большой и Малой Медведиц.

Оборудование: шаблон созвездий, онлайн –карта звездного неба

Задание:

1. Наблюдая 1 раз в месяц в один и тот же час, установить, как изменяется положение созвездий Большой и Малой Медведиц, а также положение созвездий в южной стороне неба (провести 2-3 наблюдения).
2. Результаты наблюдений околополярных созвездий внести в таблицу, зарисовывая положение созвездий.

Положение созвездий		Время наблюдения
отвесная линия		

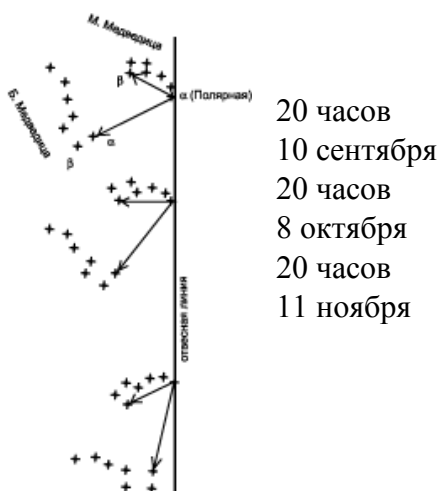
3. Сделать вывод из наблюдений.

- а) остается ли неизменным положение созвездий в один и тот же час через месяц;
- б) в каком направлении происходит перемещение (вращение) околополярных созвездий и на сколько градусов за месяц;
- в) как изменяется положение созвездий в южной стороне неба; в каком направлении они сдвигаются.

Пример оформления наблюдения околополярных созвездий

Положение созвездий

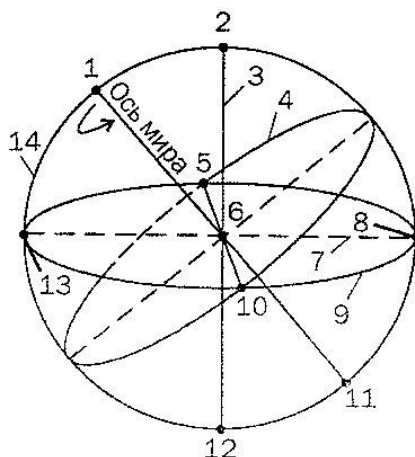
Время наблюдения



«Небесные координаты»

Цель: Практическое закрепление теории астрономических координат

1. Укажите названия точек и линий небесной сферы, обозначенных цифрами 1—14 на рисунке



2.Используя рисунок ответьте на вопросы

Как располагается ось мира относительно земной оси?

Как располагается ось мира относительно плоскости небесного меридиана?

В каких точках небесный экватор пересекается с линией горизонта?

В каких точках небесный меридиан пересекается с линией горизонта?

3.Используя карту звездного неба, определите экваториальные координаты следующих звезд:

Название звезды	Координаты звезды
α Орла (Альтаир)	
α Девы (Спика)	
α Большого Пса (Сириус)	
α Лирь (Вега)	

Практическое занятие № 4
«Измерение времени. Определение географической долготы»

Цель: изучить различные системы счета времени.

1. Закончите предложения

Истинными солнечными сутками называют _____

Звездными сутками называют _____

Среднее солнечное время — _____

Для наблюдателей, находящихся на одном и том же меридиане, кульминация Солнца (как и любого другого светила) происходит _____

Разность значений местного времени в двух пунктах земной поверхности в один и тот же физический момент равна разности _____

2. Определите географическую долготу места наблюдения, если

- а) в местный полдень путешественник отметил 1414 ч 1313 мин по гринвичскому времени;
- б) по сигналам точного гринвичского времени 88 ч 0000 мин 0000 геолог зарегистрировал 1010 ч 1313 мин 4242 с местного времени;
- в) штурман лайнера в 1717 ч 5252 мин 3737 с местного времени принял сигнал точного гринвичского времени 1212 ч 0000 мин 0000 с;
- г) путешественники в местный полдень отметили 1717 ч 3535 мин по гринвичскому времени.

3. Закончите предложения

Поясной счет времени осуществляется по принципу: _____

Местным временем называют _____

Летнее время вводят для того, чтобы более эффективно _____

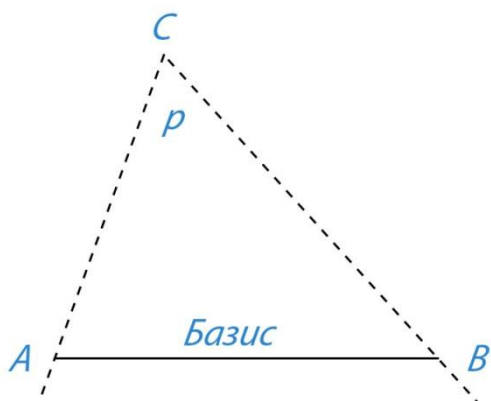
В основе календаря лежат следующие периодические астрономические явления:

Григорианский календарь (новый стиль), пришедший на смену юлианскому календарю (старый стиль), имеет следующие особенности: _____. Високосным годом может считаться год _____

Практическое занятие №5
«Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе».

Цель: научиться решать задачи на определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.

1. Дайте определения понятиям «параллакс» и «базис».
2. Как с помощью понятий параллакса и базиса определить расстояние до удаленного недоступного объекта С (рис. 10.1)?



3. Закончите предложения

- Для измерения расстояний в пределах Солнечной системы используют _____, которая равна _____
- Расстояние до объекта по времени прохождения радиолокационного сигнала можно определить по формуле _____, где _____

4. Решить задачи

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

Задача. Чему равен линейный диаметр Луны, если она видна с расстояния 400 000 км под углом примерно $0,5^\circ$?

Задача. Сигнал, посланный радиолокатором к Венере, возвратился назад через $t = 4$ мин 36 с. На каком расстоянии в это время находилась Венера в своем нижнем соединении?

Задача. На какое расстояние к Земле подлетал астероид Икар, если его горизонтальный параллакс в это время был $p = 18,0''$?

Задача. Во сколько раз линейный радиус Солнца превышает радиус Земли, если угловой радиус Солнца $16''$?

Практическое занятие №6

«Закон Всемирного тяготения. Решение задач на применение закона всемирного тяготения».

Цель: научиться решать задачи, используя закон Всемирного тяготения.

Ответить на вопросы:

1. Какие задачи решает небесная механика?
2. Сформулируйте закон всемирного тяготения. Каковы особенности в использовании данного закона для проведения расчётов?
3. Как понимают в астрономии «задачу двух тел»? «Задачу трёх тел»?

Решить задачи

Задача. Во сколько раз сила притяжения между Луной и Солнцем больше, чем сила притяжения между Луной и Землей?

Задача. Средняя плотность Венеры 5200 кг/м^3 , а радиус планеты 6100 км . Найти ускорение свободного падения (в м/с^2) на поверхности Венеры.

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

Задача. Определите среднюю плотность Солнца, если период обращения Земли вокруг Солнца принять равным 365 сут. При расчётах принять радиус земной орбиты равным 150 млн км, а радиус Солнца — 700 тыс. км.

Практическое занятие №7
«Законы Кеплера. Определение масс небесных тел».

Цель: Освоить методику решения задач, используя законы движения планет.

1. Ответить на вопросы.

1. Сформулируйте законы Кеплера.

2. У Земли эксцентриситет орбиты равен 0,017, а у Марса — 0,093. Орбита какой из планет наиболее вытянута?

3. Меняется ли скорость планеты, движущейся по эллиптической орбите? круговой орбите?

Решить задачи:

Задача. Как часто повторяются противостояния Марса, сидерический период которого 1.9 года? (Марс – верхняя планета).

Задача. Определите период обращения астероида Белоруссия, если большая полуось его орбиты $a = 2,40$ а. е.

Задача. Период обращения малой планеты Шагала вокруг Солнца $T = 5,6$ года. Определите большую полуось ее орбиты.

Задача. Звездный период обращения Юпитера вокруг Солнца $T = 12$ лет. Каково среднее расстояние от Юпитера до Солнца?

Задача. Большая полуось орбиты астероида Тихов $a = 2,71$ а. е. За какое время этот астероид обращается вокруг Солнца?

Практическое занятие №8

«Исследование электромагнитного излучения небесных тел. Определение физических свойств и скорости движения небесных тел по их спектрам»

1. Ответить на вопросы:

1. Спектральный анализ это- _____
 2. Спектральный анализ основан на явлении _____
 3. Для получения спектров применяют приборы, называемые _____
 4. Существуют следующие виды спектров земных источников и небесных тел:
-

5. Дайте определения трём основным видам спектров.

2. Решить задачи

Задача. Длина волны, соответствующая линии водорода, в спектре звезды больше, чем в спектре, полученном в лаборатории: К нам или от нас движется звезда? Будет ли наблюдаться сдвиг линий спектра, если звезда движется поперек луча зрения?

Задача. Определите температуру звезды, если в её спектре максимум интенсивности излучения приходится на длину волны равной 340 нм.

Задача. Линия водорода с длиной волны 434,00 нм на спектрограмме звезды оказалась равной 434,12 нм. К нам или от нас движется звезда и с какой скоростью?

Задача. В спектре звезды линия, соответствующая длине волны $5,3 \cdot 10^{-4}$ мм, смещена к фиолетовому концу спектра на $5,3 \cdot 10^{-8}$ мм. Определите лучевую скорость звезды.

3. Напишите принцип работы и назначение телескопа.

Практическое занятие №9
«Решение задач на определение физических характеристик Луны»

Цель: научиться решать задачи на определение физических характеристик Луны

Задание:

1. Задача: Угловой диаметр кратера Коперник составляет $40''$. Каков истинный размер кратера? ($h = \alpha \cdot D / 206265'' = 384400 \cdot 40 / 206265'' = 76 \text{ км}$).
2. Задача: Море кризисов имеет диаметр 400 км. Можно ли его видеть с Земли невооруженным глазом, если разрешающая способность глаза $2'$? (из $D = 206265'' \cdot r / \alpha$ находим $\alpha = 206265'' \cdot r / D = 206265 \cdot 400 / 384400 \approx 214,64'' \approx 215'' = 3'35''$ да, так как данный угол больше разрешающей способности глаза в $2'$).
3. Начертите в масштабе профиль лунного кратера диаметром 250 км, если высота вала 5 км (тогда при высоте вала 2 мм диаметр кратера будет 100 мм, что удобно изобразить на чертеже).
4. Подсчитайте какую примерно кинетическую энергию имеет тело массой 1 кг при встрече с лунной поверхностью, приняв скорость тела равной орбитальной скорости Земли. ($E = m \cdot v^2 / 2 = 1 \cdot 298002^2 / 2 = 444020000 \text{ Дж} \approx 444 \text{ МДж}$).
5. Выведите формулу по которой Галилей определил высоту гор в терминаторе. (Чертеж, прямоугольный треугольник).

Практическое занятие №10

«Решение задач на нахождение физических характеристик планет Солнечной системы»

Цель: научиться решать задачи на нахождение физических характеристик планет земной группы и сопоставлять их основных характеристики, делая выводы.

1. Пользуясь справочными данными учебника, заполните таблицу с основными физическими характеристиками планет земной группы

Физические характеристики планет	Меркурий	Земля	Венера	Марс
Масса (в массах Земли)				
Диаметр (в диаметрах Земли)				
Плотность, кг/м ³				
Период вращения				
Атмосфера: давление, химический состав				
Температура поверхности, °С				
Число спутников				
Названия спутников				

Заполните таблицу, сделайте выводы и укажите сходства и различия между планетами земной группы.

2. Решите задачи.

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

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

Задача. Земля на Марсе, как Венера на Земле, является нижней планетой. Через какие промежутки времени можно видеть Землю с Марса в восточной элонгации?

Задача. Каков синодический период Марса, если его звездный период равен 1,88 земного года?

2. Закончите предложения

Самый большой перепад дневной и ночной температур поверхности у планеты _____

Высокая температуры поверхности Венеры обусловлена _____ - _____

Планета земной группы, средняя температура поверхности которой ниже 0 °С, — это ____ Большая часть поверхности покрыта водой у планеты _____

В состав облаков входят капельки серной кислоты у планеты _____

Планета, суточный перепад температур поверхности которой составляет около 100 °С, — это _____

Планеты, температуры поверхности которых бывает выше +400 °С, — это _____ и _____

Планета, в атмосфере которой часто происходят глобальные пылевые бури, — _____.

Практически не имеют атмосферы планета _____

Планета, обладающая биосферой, — это _____

Практическое занятие №11

«Решение задач на нахождение физических характеристик планет Солнечной системы»

Цель: научиться решать задачи на нахождение физических характеристик планет-гигантов и сопоставлять их основных характеристики, делая выводы.

1. Пользуясь справочными данными учебника, заполните таблицу с основными физическими характеристиками планет земной группы

Физические характеристики планет	Юпитер	Сатурн	Уран	Нептун
Средняя удаленность от Солнца				
Рельеф				
Период обращения				
Период вращения				
Атмосфера: давление, химический состав				
Температура поверхности, °С				
Спутники				
Магнитное поле				

Заполните таблицу, сделайте выводы и укажите сходства и различия между планетами.

2. Решите задачи.

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

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

Задача. Почему Сатурн при меньшей скорости вращения вокруг оси более сжат у полюсов, чем Юпитер?

Задача. Определите среднее расстояние от Юпитера до Солнца, если известно, что его звездный период обращения вокруг Солнца равен 11,86 года.

Задача. Определите массу Сатурна (в массах Земли), если известно, что спутник Сатурна Титан отстоит от него на расстоянии 1220 тыс. км и обращается с периодом 16 суток.

3. Закончите предложения

Планета с наибольшей полуосью орбиты — _____

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

Планета-гигант с самым коротким периодом обращения вокруг Солнца — _____

Планета, быстрее всех вращающаяся вокруг оси, — _____

Практическое занятие №12
«Изучение физических свойств карликовых планет»

Цель: изучить физические свойства карликовых планет

1. Ответить на вопросы.

1. Что понимают под карликовой планетой? Каким условиям она должна отвечать?
2. Какие карликовые планеты вы знаете?

Заполните таблицу

Карликовые планеты	Физические свойства

2. Решите задачу

Известно, что спутник Харон обращается на расстоянии 19,7 тыс. км. от Плутона с периодом 6,4 суток. Сравнить массу Плутона с массой Земли.

Практическое занятие №13
«Решение задач на нахождение основных физических характеристик Солнца»

Цель: научиться решать задачи на нахождение основных физических характеристик Солнца

Решите задачи.

Задача. Поверхность Солнца близка по своим свойствам к абсолютно черному телу. Определите температуру солнечной поверхности и мощность излучения единицы поверхности, если максимум лучеиспускательной способности приходится на длину волны 0,48 мкм.

Задача. Определите массу Солнца, если Земля обращается вокруг Солнца на расстоянии 1 а.е. с периодом 1 год. Орбиту Земли считать круговой.

Задача. Где и почему на Солнце температура достигает сотен тысяч градусов?

Задача. С какой средней скоростью движутся атомы водорода (масса $m_0 = 1,7 \cdot 10^{-27}$ кг) в центре Солнца и в его атмосфере ($T = 6000$ K)?

Задача. Какую массу теряет Солнце каждую секунду за счёт излучения света? На сколько процентов уменьшается масса Солнца за миллиард лет? (Указание: воспользоваться формулой $E = mc^2$)

Задача. Сколько раз за время своего существования Солнце успело обернуться вокруг центра Галактики?

Практическое занятие №14 **«Влияние Солнца на жизнь Земли»**

Цель: изучить влияния Солнца на жизнь Земли

Ответить на вопросы.

1. Как земная атмосфера влияет на прохождение различных видов солнечного излучения к поверхности Земли?
2. Почему на Земле часто наблюдается нарушение связи на коротких радиоволнах?
3. Какова роль озонового слоя в атмосфере Земли? Каким образом активность Солнца может влиять на толщину озонового слоя Земли?
4. Что такое солнечный ветер? Как он возникает?
5. Что называют магнитосферой Земли? Какое влияние на неё оказывает солнечный ветер?
6. Каковы причины и последствия магнитных бурь на Земле?
7. Каковы причины происхождения полярных сияний?

Задание.

1. Определите среднюю продолжительность цикла солнечной активности, если известно, что с марта 1755 г. по октябрь 1996 г. прошло точно 22 цикла солнечной активности, считающихся от минимума чисел Вольфа
2. Подсчитайте: а) за какое время солнечный свет достигает Земли; б) за какое время частицы корпускулярного потока, движущегося со скоростью $v = 1000 \text{ км/с}$, достигнут Земли
- а) Считая, что скорость света и расстояние от Земли до Солнца известны, после деления расстояния на скорость получим: время, за которое солнечный свет достигает Земли за 8,3 мин.
- а) Разделив расстояние от Солнца до Земли на скорость корпускулярного потока, найдём, что поток достигает Земли за 1,73 сут.

Практическое занятие №15 «Основные характеристики звёзд. Светимость»

Цель: изучить основные характеристики звёзд.

Ответить на вопросы.

1. Что понимают под годичным параллаксом звезды?
2. Что такое парсек и световой год?
3. Чем отличается абсолютная звёздная величина от видимой звёздной величины?
4. Расстояние до звезды Бетельгейзе 652 св. г. Чему равен её параллакс?
5. Что понимают под светимостью звезды? Какова светимость Солнца?
6. Какая зависимость существует между светимостью звезды и её абсолютной звёздной величиной?
7. Вычислите расстояние до звезды Веги в парсеках и световых годах, если известно, что её видимая и абсолютная звёздные величины соответственно равны 0.0m и 0.5m.

соотношения между единицами

- а) 1 пк = 3,26 св. лет;
- б) 1 пк = 206 265 а. е.;
- в) 1 пк = $3,086 \cdot 10^{13}$ км.

2.Задание

1.Почти одновременно в Германии, России и Англии учёные определили годичный параллакс одних и тех же звёзд. Определите расстояние до этих звёзд (в парсеках и световых годах)

Звезда	Годичный параллакс	Исследователь, годы опред.параллакса	Расстояние до звезды	
			пк	св. лет
61 Лебеда	0,296"	Ф. Бессель, 1837-1838		
α Лиры	0,123"	В. Струве, 1835-1837		
α Центавра	0,754"	Т. Гендерсон, 1833-1839		

2. Зная видимую звёздную величину (m) звёзд и пользуясь данными, указанными в задании 1, определите их абсолютные звёздные величины (M) и светимость (L)

Звезда	m	M	L
61 Лебеда	5.22		
α Лиры	0.03		
α Центавра	-0.27		

Практическое занятие №16
«Решение задач на определение расстояний до звезд»

Цель: Выяснить способы определения расстояний до звезд.

1.Задание:

Каждому по звезде. Самостоятельно найти:

- а) по имеющемуся расстоянию - параллакс и выразить расстояние в парсеках, а.е., км.
- б) по известной видимой звездной величине и вычисленному расстоянию определить абсолютную звездную величину.
- в) Найти эту звезду на ПКЗН и определить координаты близлежащей по карте яркой звезды.

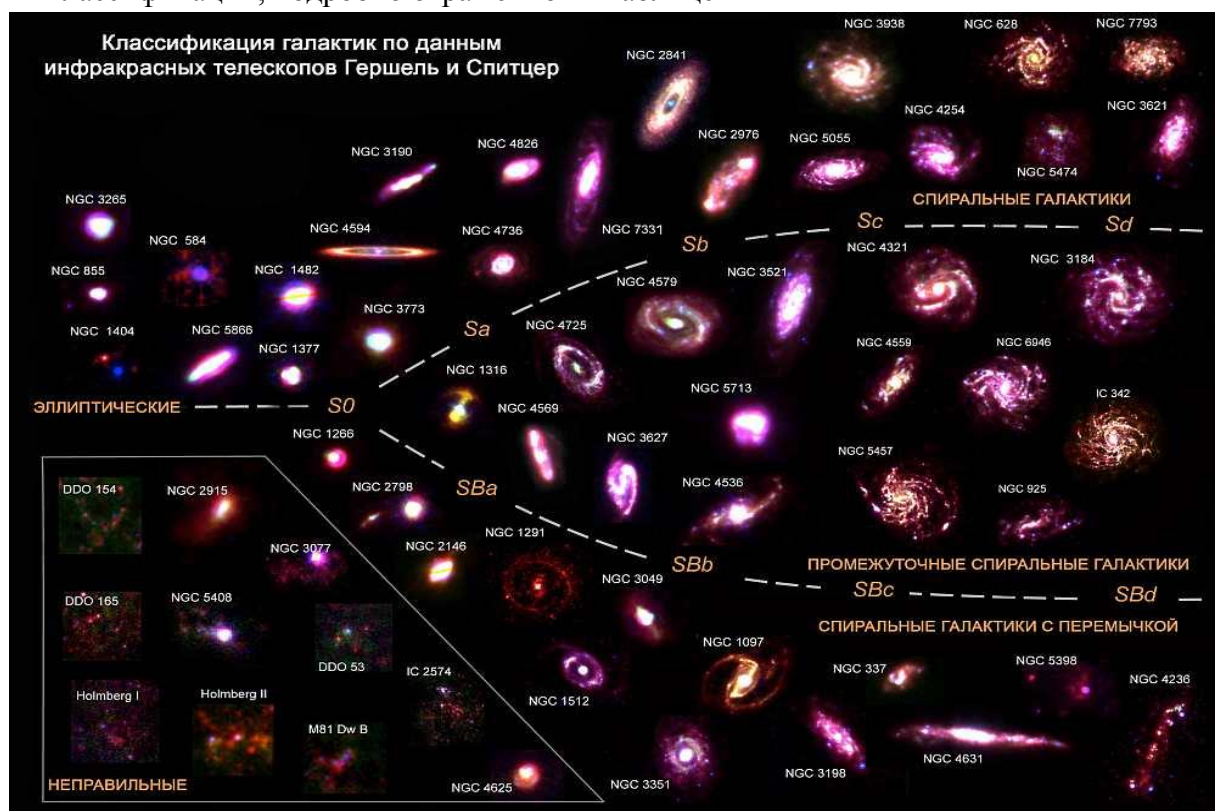
2.Решите задачи.

Задача. Годичный параллакс самой близкой звезды из созвездия Центавра (Альфа Центавра) = $0,76''$. Каково расстояние до нее в парсеках, световых годах, километрах? [параллакс найден в 1839г Т. Гендерсон - обсер. мыс Доброй Надежды, - тройная звезда, вся система летит к нам под углом 45° со скоростью 31 км/с].

Задача. Экваториальные координаты яркой звезды $\alpha = 18^h 35^m$, $\delta = 38^\circ 44'$. Какая это звезда? Вычислите расстояние до нее, если известно, что видимая и абсолютная звездные величины ее соответственно равны $m = 0,1^m$ и $M = 0,5^m$.

Задача. Параллакс звезды 61 Лебеда равен $0,29''$. Чему равно расстояние до нее в световых годах?

Задача. Новая звезда в момент вспышки имела видимую звездную величину $3,2^m$. Вычислите расстояние до нее, если известно, что большинство новых звезд этого типа имеют абсолютную звездную величину -8^m .



1. Закончите предложения

Галактика – это _____

По рисунку определите вид галактики.



Эллиптические галактики имеют форму _____

В состав эллиптических галактик входят в основном такие звезды как _____

Спиральные галактики напоминают _____

Спиральные состоят из трех основных компонентов _____ -

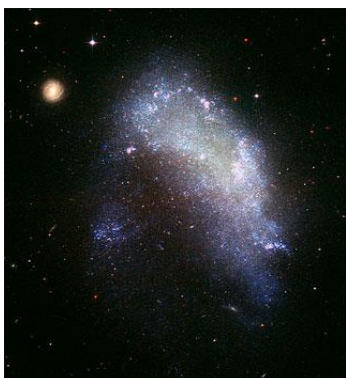
Линзовидная галактика (тип S0) является промежуточным типом между спиральной и эллиптической галактиками. У галактик этого типа яркое центральное сгущение (балдж) сильно сжато и похоже на линзу, а ветви отсутствуют или очень слабо прослеживаются.



Линзовидная галактика NGC 5866 в созвездии Дракон (Галактика Веретено, тип S0-a)

Состоят линзовидные галактики из _____

Для неправильных галактик характерна форма _____



Неправильная галактика NGC 1427A в созвездии Эридан (тип IBm)

2. Ответить на вопросы

1. Какие галактики расположены ближе всего к нашей Галактике?
2. Какая ближайшая к нам спиральная галактика? 17. Какого цвета галактики?
3. Почему динамическая масса спиральных галактик на порядок превышает их массу, определенную по светимости звезд?
4. В галактиках каких типов образуются звезды?
5. Существуют ли двойные галактики?

Практическое занятие № 18

«Происхождение и эволюция звезд. Происхождение планет»

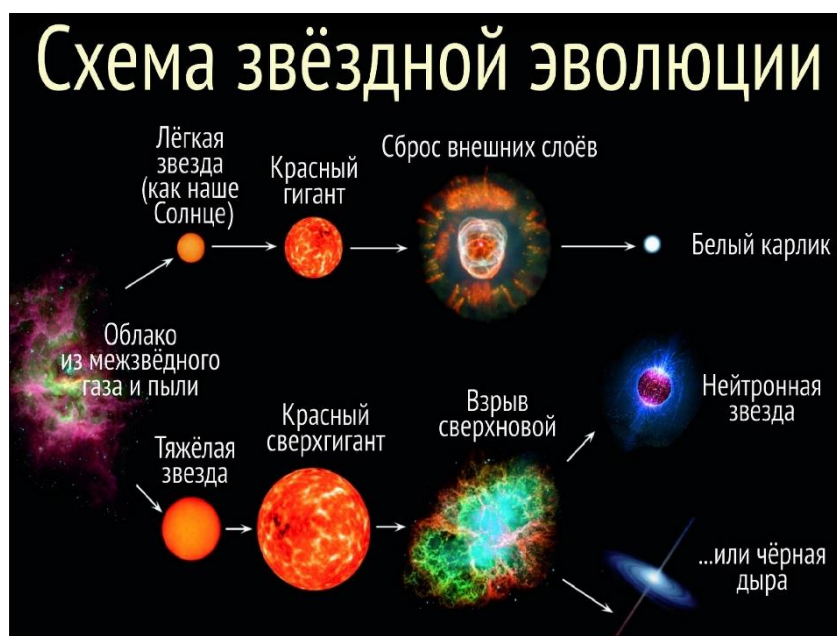
Цель: изучить происхождение звезд и планет

Происхождение и эволюция звезд Звезды – грандиозные плазменные системы, в которых физические характеристики, внутреннее строение и химический состав изменяются со временем.

Каждая из множества звезд на небе проходит некоторый этап эволюции.

Звёздная эволюция - последовательность изменений, которым звезда подвергается в течение её жизни, то есть на протяжении миллионов или миллиардов лет, пока она излучает свет и тепло.

Звездообразование – это процесс рождения звезд из межзвездного газа, газопылевых образований, облаков. Процесс звездообразования продолжается непрерывно, он происходит и в настоящее время



1. Прочитать теорию
2. Озаглавить каждый абзац
3. Выписать основные понятия

ТЕОРИЯ

Как и все тела в природе, звёзды не остаются неизменными, они рождаются, эволюционируют, и наконец «умирают». Чтобы проследить жизненный путь звёзд и понять, как они стареют, необходимо знать, как они возникают. В прошлом это представлялось большой загадкой; современные астрономы уже могут с большой уверенностью подробно описать пути, ведущие к появлению ярких звёзд на нашем ночном небосводе.

Не так давно астрономы считали, что на образование звезды из межзвёздных газа и пыли требуются миллионы лет. Но в последние годы были получены поразительные фотографии области неба, входящей в состав Большой Туманности Ориона, где в течение нескольких лет появилось небольшое скопление звёзд. На снимках 1947 г. в этом месте была видна группа из трёх звездоподобных объектов. К 1954 г. некоторые из них стали продолговатыми, а к 1959 г. эти продолговатые образования распались на отдельные

звёзды - впервые в истории человечества, люди наблюдали, рождение звёзд буквально на глазах этот беспрецедентный случай показал астрономам, что звёзды могут рождаться за короткий интервал времени, и казавшиеся ранее странными рассуждения о том, что звёзды обычно возникают в группах, или звёздных скоплениях, оказались справедливыми.

Каков же механизм их возникновения? Почему за многие годы астрономических визуальных и фотографических наблюдений неба только сейчас впервые удалось увидеть «материализацию» звёзд? Рождение звезды не может быть исключительным событием: во многих участках неба существуют условия, необходимые для появления этих тел.

В результате тщательного изучения фотографий туманных участков Млечного Пути удалось обнаружить маленькие чёрные пятнышки неправильной формы, или глобулы, представляющие собой массивные скопления пыли и газа. Они выглядят чёрными, так как не испускают собственного света и находятся между нами и яркими звёздами, свет от которых они заслоняют. Эти газово-пылевые облака содержат частицы пыли, очень сильно поглощающие свет, идущий от расположенных за ними звёзд. Размеры глобул огромны - до нескольких световых лет в поперечнике. Несмотря на то, что вещество в этих скоплениях очень разрежено, общий объём их настолько велик, что его вполне хватает для формирования небольших скоплений звёзд, по массе близких к Солнцу. Для того чтобы представить себе, как из глобул возникают звёзды, вспомним, что все звёзды излучают и их излучение оказывает давление. Разработаны чувствительные инструменты, которые реагируют на давление солнечного света, проникающего сквозь толщу земной атмосферы. В чёрной глобуле под действием давления излучения, испускаемого окружающими звёздами, происходит сжатие и уплотнение вещества. Внутри глобулы гуляет «ветер», разметающий по всем направлениям газ и пылевые частицы, так что вещество глобулы пребывает в непрерывном турбулентном движении.

Глобулу можно рассматривать как турбулентную газово-пылевую массу, на которую со всех сторон давит излучение. Под действием этого давления объём, заполняемый газом и пылью, будет сжиматься, становясь всё меньше и меньше. Такое сжатие протекает в течение некоторого времени, зависящего от окружающих глобулу источников излучения и интенсивности последнего. Гравитационные силы, возникающие из-за концентрации массы в центре глобулы, тоже стремятся сжать глобулу, заставляя вещество падать к её центру. Падая, частицы вещества приобретают кинетическую энергию и разогревают газово-пылевое облако.

Падение вещества может длиться сотни лет. Вначале оно происходит медленно, неторопливо, поскольку гравитационные силы, притягивающие частицы к центру, ещё очень слабы. Через некоторое время, когда глобула становится меньше, а поле тяготения усиливается, падение начинает происходить быстрее. Но, как мы уже знаем, глобула огромна, не менее светового года в диаметре. Это значит, что расстояние от её внешней границы до центра может превышать 10 триллионов километров. Если частица от края глобулы начнёт падать к центру со скоростью немногим менее 2 км/с, то центра она достигнет только через 200 000 лет. Наблюдения показывают, что скорости движения газа и пылевых частиц на самом деле гораздо больше, а потому гравитационное сжатие происходит значительно быстрее.

Падение вещества к центру сопровождается весьма частыми столкновениями частиц и переходом их кинетической энергии в тепловую. В результате температура глобулы возрастает. Глобула становится протозвездой и начинает светиться, так как энергия движения частиц перешла в тепло, нагрела пыль и газ.

В этой стадии протозвезда едва видна, так как основная доля её излучения приходится на далёкую инфракрасную область. Звезда ещё не родилась, но зародыш её уже появился. Астрономам пока неизвестно, сколько времени требуется протозвезде, чтобы достигнуть той стадии, когда она начинает светиться как тусклый красный шар и становится видимой. По различным оценкам, это время колеблется от тысяч до нескольких миллионов лет. Однако, помня о появлении звёзд в Большой Туманности Ориона, стоит, пожалуй, считать, что наиболее близка к реальности оценка, которая даёт минимальное значение времени.

Здесь мы должны сделать небольшое отступление, с тем, чтобы тщательно рассмотреть некоторые детали, связанные с рождением звезды, и оценить их воздействие на её дальнейшую судьбу. Звёзды рождаются с самыми различными массами. Кроме того, они могут обладать самым разным химическим составом. Оба эти фактора оказывают влияние на дальнейшее поведение звезды, на всю её судьбу. Чтобы лучше в этом разобраться, выйдем из дома и взглянем на ночное небо.

С вершины горы, вдали от мешающего нам городского света, мы увидим на небе по крайней мере 3000 звёзд. Наблюдатель с очень острым зрением при идеальных атмосферных условиях увидит в полтора раза больше звёзд. Одни из них удалены от нас на тысячу, другие - всего на несколько световых лет. Попытаемся теперь разместить все эти звёзды на диаграмме, на которой каждая звезда характеризуется двумя физическими величинами: температурой и светимостью. Разместив все 3000 звёзд, мы обнаружим, что самые яркие из них одновременно оказываются и самыми горячими, а самые слабые - самыми холодными. При этом заметим, что подавляющее большинство звёзд располагается вдоль наклонной линии, которая тянется из верхнего левого угла графика в нижний правый (Если, как это традиционно принято, ось температур направить влево, а ось светимостей - вверх.) Это нормальные звёзды, и их распределение называют «главной последовательностью». Полученная диаграмма называется диаграммой Герцшпрунга - Рассела, в честь двух выдающихся астрономов, впервые установивших эту замечательную зависимость. В ней важную роль играет масса звезды. Если масса звезды велика, последняя при рождении попадает на верхнюю часть главной последовательности, если масса мала, то звезда оказывается в нижней её части.

Продолжительность жизни звезды зависит от её массы. Звёзды с массой меньшей, чем у Солнца, очень экономно тратят запасы своего ядерного «топлива» и могут светить десятки миллиардов лет. Внешние слои звёзд, подобных нашему Солнцу, с массами не большими 1,2 масс Солнца, постепенно расширяются и, в конце концов, совсем покидают ядро звезды. На месте гиганта остаётся маленький и горячий белый карлик.

Формирование планет согласно теории последовательной аккреции

4. Заполните таблицу

№	Этап	Продолжительность	Результат
1	Межзвездное облако сжимается		
2	Формируются зародыши планет		
3	Рождается газовый гигант		
4	Газовый гигант становится неусидчивым		
5	Формируются планеты типа Земли		
6	Начинаются операции по зачистке		

Форма контроля:	промежуточная аттестация
Форма промежуточной аттестации:	зачет
Тип контрольного задания:	тест

Критерии оценки

Каждое правильно выполненное задание оценивается одним баллом. Таким образом, максимальное количество первичных баллов, которое можно получить при выполнении теста – 20.

Оценка	Критерии
«Отлично» - 5	Набрано 18 баллов и более
«Хорошо» - 4	Набрано 16-17 баллов
«Удовлетворительно» - 3	Набрано 14-15 баллов
«Неудовлетворительно» - 2	Набрано менее 14 баллов

Вариант № 1

1. Наука о небесных светилах, о законах их движения, строения и развития, а также о строении и развитии Вселенной в целом называется ...

1. Астрометрия
2. Астрофизика
3. Астрономия
4. Другой ответ

2. Гелиоцентричную модель мира разработал ...

1. Хаббл Эдвин
2. Николай Коперник
3. Тихо Браге
4. Клавдий Птолемей

3. К планетам земной группы относятся ...

1. Меркурий, Венера, Уран, Земля
2. Марс, Земля, Венера, Меркурий
3. Венера, Земля, Меркурий, Фобос
4. Меркурий, Земля, Марс, Юпитер

4. Второй от Солнца планета называется ...

1. Венера
2. Меркурий
3. Земля
4. Марс

5. Межзвездное пространство ...

1. не заполнено ничем
2. заполнено пылью и газом
3. заполнено обломками космических аппаратов

4. другой ответ.

6. Угол между направлением на светило с какой-либо точки земной поверхности и направлением из центра Земли называется ...

1. Часовой угол
2. Горизонтальный параллакс
3. Азимут
4. Прямое восхождение

7. Расстояние, с которого средний радиус земной орбиты виден под углом 1 секунда называется ...

1. Астрономическая единица
2. Парсек
3. Световой год
4. Звездная величина

8. Нижняя точка пересечения отвесной линии с небесной сферой называется ...

1. точках юга
2. точках севере
3. зенит
4. надир

9. Большой круг, плоскость которого перпендикулярна оси мира называется ...

1. небесный экватор
2. небесный меридиан
3. круг склонений
4. настоящий горизонт

10. Первая экваториальная система небесных координат определяется ...

1. Годичный угол и склонение
2. Прямое восхождение и склонение
3. Азимут и склонение
4. Азимут и высота

11. Большой круг, по которому цент диска Солнца совершает свой видимый летний движение на небесной сфере называется ...

1. небесный экватор
2. небесный меридиан
3. круг склонений
4. эклиптика

12. Линия вокруг которой вращается небесная сфера называется

1. ось мира
2. вертикаль
3. полуденная линия
4. настоящий горизонт

13. В каком созвездии находится звезда, имеет координаты $\alpha = 5^h 20^m$, $\delta = +100^\circ$

1. Телец
2. Возничий
3. Заяц
4. Орион

14. Обратное движение точки весеннего равноденствия называется ...

1. Перигелий

2. Афелий
3. Прецессия
4. Нет правильного ответа

15. Главных фаз Луны насчитывают ...

1. две
2. четыре
3. шесть
4. восемь

16. Угол который, отсчитывают от точки юга S вдоль горизонта в сторону заката до вертикала светила называют ...

1. Азимут
2. Высота
3. Часовой угол
4. Склонение

17. Квадраты периодов обращения планет относятся как кубы больших полуосей орбит. Это утверждение ...

1. первый закон Кеплера
2. второй закон Кеплера
3. третий закон Кеплера
4. четвертый закон Кеплера

18.Телескоп, у которого объектив представляет собой линзу или систему линз называют ...

- 1.Рефлекторним
- 2.Рефракторним
3. менисковый
4. Нет правильного ответа.

19.Установил законы движения планет ...

1. Николай Коперник
2. Тихо Браге
3. Галилео Галилей
- 4.Иоганн Кеплер

20.К планетам-гигантам относят планеты ...

1. Фобос, Юпитер, Сатурн, Уран
2. Плутон, Нептун, Сатурн, Уран
3. Нептун, Уран, Сатурн, Юпитер
4. Марс, Юпитер, Сатурн, Уран

Вариант № 2

1. Наука, изучающая строение нашей Галактики и других звездных систем называется ...

1. Астрометрия
2. Звездная астрономия
3. Астрономия
4. Другой ответ

2.Геоцентричну модель мира разработал ...

1. Николай Коперник

2. Исаак Ньютон

3. Клавдий Птолемей

4. Тихо Браге

3. Состав Солнечной система включает ...

1. восемь планет.

2. девять планет

3. десять планет

4. семь планет

4. Четвертая от Солнца планета называется ...

1. Земля

2. Марс

3. Юпитер

4. Сатурн

5. Определенный участок звездного неба с четко очерченными пределами, охватывающий все принадлежащие ей светила и имеющая собственное называется ...

1. Небесной сферой

2. Галактикой

3. Созвездие

4. Группа зрение

6. Угол, под которым из звезды был бы виден радиус земной орбиты называется ...

1. Годовой параллакс

2. Горизонтальный параллакс

3. Часовой угол

4. Склонение

7. Верхняя точка пересечения отвесной линии с небесной сферой называется ...

1. надир

2. точках севере

3. точках юга

4. зенит

8. Большой круг, проходящий через полюса мира и зенит называется ...

1. небесный экватор

2. небесный меридиан

3. круг склонений

4. настоящий горизонт

9. Промежуток времени между двумя последовательными верхними кульминациями точки весеннего равноденствия называется ...

1. Солнечные сутки

2. Звездные сутки

3. Звездный час

4. Солнечное время

10. Количество энергии, которую излучает звезда со всей своей поверхности в единицу времени по всем направлениям называется ...

1. звездная величина

3. парсек

2. яркость

4. светимость

11. Вторая экваториальная система небесных координат определяется ...

1. Годичный угол и склонение
2. Прямое восхождение и склонение
3. Азимут и склонение
4. Азимут и высота

12. В каком созвездии находится звезда, имеет координаты $\alpha = 20^h 20^m$, $\delta = +350$

1. Козерог
2. Дельфин
3. Стрела
4. Лебедь

13. Путь Солнца на небе вдоль эклиптики протекает среди ...

1. 11 созвездий
2. 12 созвездий
3. 13 созвездий
4. 14 созвездий

14. Затмение Солнца наступает ...

1. если Луна попадает в тень Земли.
2. если Земля находится между Солнцем и Луной
3. если Луна находится между Солнцем и Землей
4. нет правильного ответа.

15. Каждая из планет движется вокруг Солнца по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце. Это утверждение ...

1. первый закон Кеплера
2. второй закон Кеплера
3. третий закон Кеплера
4. четвертый закон Кеплера

16. Календарь, в котором подсчету времени ведут за изменением фаз Луны называют ...

1. Солнечным
2. Лунно-солнечным
3. Лунным
4. Нет правильного ответа.

17. Телескоп, у которого объектив представляет собой вогнутое зеркало называют ...

1. Рефлекторным
2. Рефракторным
3. менисковый
4. Нет правильного ответа

18. Система, которая объединяет несколько радио телескопов называется ...

1. Радиointерферометром
2. Радиотелескопом
3. Детектором
4. Нет правильного ответа

19. Наука, изучающая строение нашей Галактики и других звездных систем называется...

1. Астрометрия
2. Звездная астрономия
3. Астрономия
4. Другой ответ

20. Закон всемирного тяготения открыл ...

1. Галилео Галилей
2. Хаббл Эдвин
3. Исаак Ньютон
4. Иоганн Кеплер

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

5. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

Для студентов:

Астрономия. Базовый уровень. 11 класс Б.А. Воронцов – Вельяминов, Е.К. Страут –М.: Дрофа, 2018.

Для преподавателей:

Астрономия. Базовый уровень. 11 класс Б.А. Воронцов – Вельяминов, Е.К. Страут –М.: Дрофа, 2018.

Интернет источники:

www.fcior.edu.ru (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).

www.dic.academic.ru (Академик. Словари и энциклопедии).

www.booksgid.com (Books Gid. Электронная библиотека).

www.globalteka.ru (Глобалтека. Глобальная библиотека научных ресурсов).

www.window.edu.ru (Единое окно доступа к образовательным ресурсам).

www.st-books.ru (Лучшая учебная литература).

www.school.edu.ru (Российский образовательный портал. Доступность, качество, эффективность).

www.ru/book (Электронная библиотечная система).

www.school-collection.edu.ru (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).

www.yos.ru/natural-sciences/html (естественно-научный журнал для молодежи «Путь в науку»).

