

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бутакова Оксана Стефановна

Должность: директор

Дата подписания: 01.11.2023 12:05:25

Уникальный программный ключ:

92ebe478f3654efe030354ec9e160500eb178169

Министерство образования и науки Республики Саха (Якутия)

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Республики Саха (Якутия) «Ленский технологический техникум»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ  
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**Дисциплина: ОДБ.11 Астрономия**

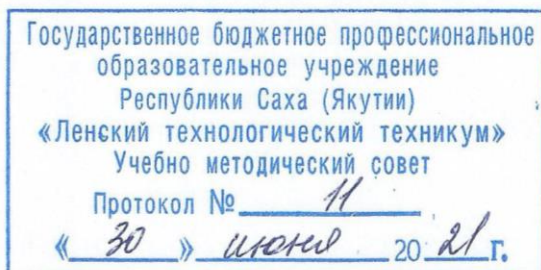
**Профессия: 18.01.27 «Машинист технологических насосов и компрессоров»**

**Ленск, 2021**

Методические рекомендации по выполнению практических работ по астрономии разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по профессии СПО 18.01.27 ~~Машинист технологических насосов и компрессоров~~ и на основании Положения об организации самостоятельной работы в техникуме и методических рекомендаций об организации самостоятельной работы в условиях реализации ФГОС, утвержденных Учебно-методическим советом ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»

### РЕКОМЕНДОВАНО

Учебно-методическим советом  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский  
технологический техникум»



### РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании ПЦК

Общественной диссертации

Протокол № 9

от " 22 " июня 2021 г.

Председатель ПЦК:

И.А. Антонова / Антонова И.А./

Автор: Антонова И.А., преподаватель

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение .....	4
2. Критерии оценки практических работ .....	6
3. Практические работы.....	11
4. Используемая литература.....	21

Сборник содержит методические указания по выполнению практических работ по астрономии.

Цель настоящих методических указаний – дать студенту необходимые методические указания по организации и выполнению практических работ в период учебного процесса.

Проведению каждой работы предшествует контроль и подготовка к ней. Для этого по рекомендуемым учебным пособиям, лекциям и настоящему сборнику следует разобраться в содержании заданной практической работы, усвоить основные положения, необходимые для ее выполнения.

Студенты должны проявлять научный и практический интерес к практическим занятиям, строго выполнять учебный график, ставить поисковые вопросы и задачи. Кроме того, студент должен самостоятельно работать с литературой и УМК, а также кратко и четко выражать свои мысли при защите работы.

**В процессе проведения практических работ реализуются комплексная проверка следующих знаний и умений:**

Уметь:

- У1 использовать карту звездного неба для нахождения координат светила; выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
- У2 приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;
- У3 решать задачи на применение изученных астрономических законов;
- У4 осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах.

Знать:

- 31 астероид, астрономия, астрология, астрофизика, атмосфера, болид, возмущения, восход светила, вращение небесных тел, Вселенная, вспышка, галактика, горизонт, гранулы, затмение, виды звезд, зодиак, календарь, космогония, космология, космонавтика, космос, кольца планет, кометы, кратер, кульминация, основные точки, линии и плоскости небесной сферы, магнитная буря, Метагалактика, метеор, метеорит, метеорное тело, дождь, поток, Млечный Путь, моря и материки на Луне, небесная механика, видимое и реальное движение небесных тел и их систем, обсерватория, орбита, планета, полярное сияние, протуберанец, скопление, созвездия и их классификация, солнечная корона, солнцестояние, состав Солнечной системы, телескоп, терминатор, туманность, фазы Луны, фотосферные факелы, хромосфера, черная дыра, эволюция, эклиптика, ядро
- 32 определения величин: астрономическая единица, афелий, блеск звезды, возраст небесного тела, параллакс, парсек, период, перигелий, физические характеристики планет и звезд, их химический состав, звездная величина, радиант, радиус светила, космические расстояния, светимость, световой год, сжатие планет, синодический и сидерический период, солнечная активность, солнечная постоянная, спектр светящихся тел Солнечной системы.

33 роль астрономии в познании фундаментальных законов природы и формирования естественнонаучной картины мира;

34 физическую природу небесных тел и систем, строение эволюции Вселенной;

35 наиболее важные астрономические открытия, определившие развитие науки и техники;

36 методы научного познания природы.

**Критерии оценки практических работ**

## Показатели оценивания практической работы

Наименование ОПОР	25 баллов	20 баллов	15 баллов	10 баллов
1. Владение знаниями терминологии	Знает и понимает термины и определения	Знает и понимает термины и определения, но допускает незначительные ошибки	В целом понимает, но допускает ошибки в знании терминологии и определений, исправляет после замечаний	Не раскрывает содержание термина, неуместно применяет термины
2. Результативность информационного поиска	Информация найдена верно, небольшие недочеты исправляются студентом сразу, помогает в поиске информации одноклассникам	Информация найдена не полная с неточностями, которые студент исправляет самостоятельно	Студент самостоятельно, в срок, с недочетами выполняет задания, с помощью преподавателя делает выводы	Информация найдена не полная с неточностями, которые студент не может исправить без помощи преподавателя
3. Скорость и техничность выполнения заданий	Студент самостоятельно, в срок и верно выполняет задания, делает выводы, помогает одноклассникам	Студент самостоятельно, в срок, с небольшими недочетами выполняет задания, делает выводы, помогает одноклассникам	Студент самостоятельно, в срок, с недочетами выполняет задания, с помощью преподавателя делает выводы	Студент с помощью преподавателя, несвоевременно, с недочетами выполняет задания, с помощью преподавателя делает выводы
4. Оформление заданий	Задания оформляет аккуратно в соответствии с требованиями преподавателя, в соответствии с ГОСТ	Задания оформляет аккуратно, но имеются замечания	Задания выполняет неаккуратно, со значительными замечаниями	Оформление не соответствует требованиям
5. Аргументированность суждений, широта кругозора	В письменной и устной речи приводит примеры, факты, описывает явления, производит сравнения, анализ, делает выводы	В письменной и устной речи приводит примеры, факты, описывает явления, производит сравнения, анализ, делает выводы, но затрудняется в построении	Приводит примеры, описывает явления, факты, но затрудняется в логическом изложении, анализе, сравнении, выводах	Приводит примеры, факты, описывает явления, не делает выводы, сравнения

		логического изложения материала		
6.Поиск, обработка и предоставление информации по изучаемому материалу	Работает с литературой, поисковыми системами, подготовленная информация соответствует темам задания, полно раскрыта, отображена, при необходимости сопровождается наглядностью (схемами, рисунками), предоставляется логично в соответствии с требованиями, даются ссылки на источники	Работает с литературой, поисковыми системами, подготовленная информация соответствует темам задания, полно раскрыта, предоставление информации не в полной мере соответствует требованиям	Недостаточно проведен сбор и обработка информации, предоставление информации не соответствует требованиям	Проведен поиск и сбор информации, тема не раскрыта, или не соответствует заданию
7.Использование учебно-лабораторного оборудования для решения практических задач (измерительные приборы и инструменты)	Знает устройство, назначение, методы работы с учебно-лабораторным оборудованием, производит работы с применением учебно-лабораторного оборудования в соответствии с требованиями и технологией, соблюдает технику безопасности, бережно относится к оборудованию. Может оказать помощь в работе одноклассникам	Знает устройство, назначение, методы работы с учебно-лабораторным оборудованием, но допускает ошибки в работе с учебно-лабораторным оборудованием, соблюдает технику безопасности, бережно относится к оборудованию	Не в полной мере владеет знаниями устройства, назначения, методами работы с учебно-лабораторным оборудованием. Производит работы с замечаниями, соблюдает технику безопасности	Не в полной мере владеет знаниями устройства, назначения, методами работы с учебно-лабораторным оборудованием. Производит работы с нарушением технологии, принципов работы, имеет замечания по технике безопасности
8.Время на выполнение задания	Соблюдение времени и подготовки	Превышение времени выполнения на 10 %	Превышение времени выполнения на 20%	Превышение времени выполнения на 30 и более %

	задания, сроков сдачи заданий.			
--	--------------------------------	--	--	--

Контроль результатов практической работы обучающихся может проходить в письменной, устной или смешанной форме. Итог практической работы обучающихся проводится в виде отметки, которая выставляется в журнале теоретического обучения. Задания по астрономии составлены с учетом дифференцированного подхода к обучению. Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при решении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- обоснованность и четкость изложения материала;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Оценка письменных работ обучающихся:

Оценка «5» ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением всех требований к оформлению письменных работ по физике;
- самостоятельно и рационально выполнил все действия, необходимые для выполнения работы со ссылкой на применяемые понятия, законы, теории, эксперименты;
- дал полный, обоснованный ответ в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в расчетах отсутствуют математические ошибки (возможны некоторые неточности, описки, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала); - выполнил необходимые рисунки, графики, чертежи;
- умело приводит примеры;

Оценка «4» ставится в том случае, если выполнение письменной работы удовлетворяет названным выше требованиям, но обучающийся допускает 1-2 неточности или не более одной грубой ошибки;

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет оценить правильно ли обучающийся понимает физическую сущность понятий, теорий, применяемых для выполнения работы.

Оценка «2» ставится, если не выполнены требования к оценке «3».

Оценка устных ответов обучающихся

Оценка «5» ставится в том случае, если обучающийся:

- обнаруживает верное понимание естественнонаучной терминологии, физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, знание теорий и законов, умение их подтвердить конкретными примерами, применять при решении ситуативных задач;
- излагает материал грамотным языком, точно используя физическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности; - правильно истолковывает графики, таблицы, диаграммы;



- может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу естествознания, а так же с материалом, усвоенным при изучении других примеров;
- отвечает самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя; возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценка «4» ставится, если ответ удовлетворяет названным выше требованиям, но обучающийся допускает 1 -2 недочета и может самостоятельно или с помощью преподавателя их исправить;

Оценка «3» ставится, если обучающийся правильно понимает и раскрывает основные понятия и теории, но в ответе обнаруживает отдельные пробелы в усвоении курса, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

Оценка «2» ставится в том случае, если не выполнены требования к оценке «3».

#### Общая классификация ошибок

При оценке знаний и умений обучающихся учитываются все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки; - вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

К негрубым ошибкам относятся:

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами являются:

- нерациональные приемы решений задач, вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

#### Критерии оценки тестовых заданий

Тестовые задания оцениваются исходя из следующих критериев:

- менее 50% набранных баллов выставляется оценка 2;

- за 50-75% набранных баллов выставляется оценка 3;
- за 76-85% набранных баллов выставляется оценка 4;
- за 86-100% набранных баллов выставляется оценка 5.

В течение всего времени обучения студенту предоставляется возможность повысить результаты усвоения учебной дисциплины путём повторного выполнения другого варианта.

## Практические работы.

### Практическая работа №1 по теме: Наблюдения – основа астрономии.

**Цель:** формулировать выводы об особенностях астрономии как науки; приближенно оценивать угловые расстояния на небе; классифицировать телескопы, используя различные основания (конструктивные особенности, вид исследуемого спектра и т. д.); работать с информацией научного содержания.

***Астрономия это наука, изучающая движение, строение, происхождение и развитие небесных тел и их систем.***

**Астрономия** [греч. Астрон (astron) - звезда, номос (nomos) -закон] – наука, которая изучает движение небесных тел (раздел “небесная механика”), их природу (раздел “астрофизика”), происхождение и развитие (раздел “космогония”)

Астрономия – одна из самых увлекательных и древнейших наук о природе – исследует не только настоящее, но и далекое прошлое окружающего нас макромира, а также позволяет нарисовать научную картину будущего Вселенной. Человека всегда интересовал вопрос о том, как устроен окружающий мир и какое место он в нем занимает. У большинства народов еще на заре цивилизации были сложены особые - космологические мифы, повествующие о том, как из первоначального хаоса постепенно возникает космос (порядок), появляется все, что окружает человека: небо и земля, горы, моря и реки, растения и животные, а также сам человек. На протяжении тысячелетий шло постепенное накопление сведений о явлениях, которые происходили на небе.

Потребность в астрономических знаниях диктовалась жизненной необходимостью (демонстрация фильмов: "Все тайны космоса #21 - Открытие - история астрономии" и Астрономия (2/15). Самая древняя наука.)

Оказалось, что периодическим изменениям в земной природе сопутствуют изменения вида звездного неба и видимого движения Солнца. Высчитать наступление определенного времени года было необходимо для того, чтобы в срок провести те или иные сельскохозяйственные работы: посев, полив, уборку урожая. Но это можно было сделать лишь при использовании календаря, составленного по многолетним наблюдениям положения и движения Солнца и Луны. Так необходимость регулярных наблюдений за небесными светилами была обусловлена практическими потребностями счета времени. Строгая периодичность, свойственная движению небесных светил, лежит в основе основных единиц счета времени, которые используются до сих пор, - сутки, месяц, год. Простое созерцание происходящих явлений и их наивное толкование постепенно сменялись попытками научного объяснения причин наблюдаемых явлений. Когда в Древней Греции (VI в. до н. э.) началось бурное развитие философии как науки о природе, астрономические знания стали неотъемлемой частью человеческой культуры. Астрономия - единственная наука, которая получила свою музу-покровительницу - Уранию.

**О первоначальной значимости развития астрономических знаний** можно судить в связи с практическими потребностями людей. Их можно разделить на несколько групп:

- *сельскохозяйственные потребности* (потребность в отсчете времени - сутки, месяцы, годы. Например, в Древнем Египте определяли время посева и уборки урожая по появлению перед восходом солнца из-за края горизонта яркой звезды Сотис - предвестника разлива Нила);
- *потребности в расширении торговли*, в том числе морской (мореплавание, поиск торговых путей, навигация. Так, финикийские мореплаватели ориентировались по Полярной звезде, которую греки так и называли - Финикийская звезда);

- *эстетические и познавательные потребности, потребности в целостном мировоззрении* (человек стремился объяснить периодичность природных явлений и процессов, возникновение окружающего мира).

Зарождение астрономии в астрологических идеях свойственно мифологическому мировоззрению древних цивилизаций.

**Этапы развития астрономии** (подробнее смотрите Книгу по истории астрономии)

**I-й Античный мир** (до н. э). Философия → астрономия → элементы математики (геометрия). Древний Египет, Древняя Ассирия, Древние Майя, Древний Китай, Шумеры, Вавилония, Древняя Греция.

Ученые, внесшие значительный вклад в развитие астрономии: **ФАЛЕС Милетский** (625-547, Др. Греция), **ЕВДОКС Книдский** (408- 355, Др. Греция), **АРИСТОТЕЛЬ** (384-322, Македония, Др. Греция), **АРИСТАРХ Самосский** (310-230, Александрия, Египет), **ЭРАТОСФЕН** (276-194, Египет), **ГИППАРХ Родосский** (190-125г, Др. Греция). Археологами установлено, что человек владел начальными астрономическими знаниями уже 20 тыс. лет назад в эпоху каменного века.

- Доисторический этап от 25 тыс. лет до н.э. - до 4 тыс. до н.э. (наскальные рисунки, природные обсерватории и т.д.).
- Древний этап условно можно считать от 4.000 лет до н.э. - 1000 до н.э.:
  - около 4.тыс. лет до н.э. астрономические памятники древних майя, каменная обсерватория Стоунхендж ( Англия);
  - около 3000 лет до н.э. ориентировка пирамид, первые астрономические записи в Египте, Вавилоне, Китае;
  - около 2500 лет до н.э. установление египетского солнечного календаря;
  - около 2000 лет до н.э. создание 1-ой карты неба (Китай);
  - около 1100 лет до н.э. определение наклона эклиптики к экватору;
- Античный этап
  - идеи о шарообразности Земли (Пифагор, 535 г. до н.э.);
  - предсказание Фалесом Милетским солнечного затмения (585 г. до н.э.);
  - установление 19-летнего цикла лунных фаз (цикл Метона, 433 г. до н.э.);
  - идеи о вращении Земли вокруг оси ( Гераклит Понтийский, 4 век до н.э.);
  - идея концентрических кругов (Евдокс), трактат «О Небе» Аристотель (доказательство шарообразности Земли и планет) составление первого каталога звёзд 800 звёзд, Китай (4 век до н.э.);
  - начало систематических определений положений звёзд греческими астрономами, развитие теории системы мира (3 век до н.э.);
  - открытие прецессии, первые таблицы движения Солнца и Луны, звездный каталог 850 звезд (Гиппарх, (2 Век до н.э.);
  - идея о движении Земли вокруг Солнца и определение размеров Земли (Аристарх Самосский, Эратосфен 3-2 в. до н.э.);
  - введение в римской империи Юлианского календаря (46 г. до н.э.);
  - Клавдий Птолемей – «Синтаксис»(Альмогест)-энциклопедия античной астрономии, теория движения, планетные таблицы (140 г. н.э).

## 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.

## 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 звёзд; б) 2500 звёзд; в) 6000 звёзд; г) 25000 звёзд.
5. Самые тусклые звёзды (по Гиппарху) имеют...  
а) 1 звёздную величину; б) 2 звёздную величину;  
в) 5 звёздную величину; г) 6 звёздную величину.
6. Видимый годовой путь центра солнечного диска по небесной сфере, называется...  
а) небесным экватором; б) эклиптикой;  
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.

### Ключи

#### 1 вариант

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	а	б	а	в	г	б	б	в	а

#### 2 вариант

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	б	б	в	г	б	а	в	а	б

### Практическая работа №2 по теме: Практические основы астрономии.

**Цель:** Формирование знаний и представлений о небесной сфере, небесных координатах и звёздных картах; годичном движении Солнца по небу. Эклиптика. Формирование интеллектуальных навыков систематизации, классификации и анализа информации; вынесение критических суждений.

#### Вариант-1

1. Как называются специальные научно-исследовательские учреждения для проведения астрономических наблюдений? Приведите примеры.

2. Что называют созвездием? Сколько созвездий насчитывается в настоящее время?
  3. Как располагается ось мира относительно земной оси?
  4. В каком месте Земли в течение года можно увидеть все звезды обоих полушарий?
  5. Козерог, Дракон, Рыбы, Лев, Весы, Рак.
- Найдите лишнее в этом списке. Обоснуйте свой ответ.

6. Определите по звездной карте экваториальные координаты следующих звезд:  
1)  $\alpha$  Весов; 2)  $\beta$  Лиры

7. Используя подвижную карту звездного неба приведите примеры созвездий невидимых в нашей местности.

8. С движением каких небесных тел связана структура календарей?

### **Вариант-2**

1. Как называется главный инструмент для проведения астрономических наблюдений? Перечислите виды этих приборов.

2. Сколько созвездий насчитывается в настоящее время? Может ли быть открыто новое созвездие?

3. В каких точках небесный экватор пересекается с линией горизонта?

4. На каких географических широтах высота любой звезды над горизонтом в течение суток остается постоянной?

5. Исключите лишнее: Большая Медведица, Волк, Жираф, Ящерица.

6. Определите по звездной карте экваториальные координаты следующих звезд:  
1)  $\alpha$  Большой Медведицы; 2)  $\gamma$  Ориона

7. Используя подвижную карту звездного неба приведите примеры созвездий, не заходящих в нашей местности.

8. Как определить поясное время?

### **Ключи:**

#### **Вариант-1**

1. Астрономические обсерватории. Пулковская обсерватория.

2. Участки, на которые разделена небесная сфера для удобства ориентирования на звездном небе - созвездие. 88 созвездий.

3. Ось мира параллельна земной оси.

4. На экваторе, где одновременно видно половину северного и половину южного полушария звездного неба.

5. Лишнее в этом списке — созвездие Дракона, это единственное созвездие, не лежащее на эклиптике — видимом пути Солнца на небесной сфере в течение года.

6. 1)  $\alpha = 14^{\text{ч}}50^{\text{мин}}$ ,  $\delta = -15^{\circ}$  2)  $\alpha = 18^{\text{ч}}45^{\text{мин}}$ ,  $\delta = +34^{\circ}$

7.

8. Солнца и Луны.

#### **Вариант-2**

1. Телескопы. Телескопы-рефракторы, телескопы-рефлекторы, зеркально-линзовые телескопы.

2. 88 созвездий. Нет.

3. В точках востока и запада.

4. На Северном и Южном полюсах Земли.

5. Лишнее в этом списке созвездие Волк, так как это созвездие южного полушария, а остальные - созвездия северного полушария.

6. 1)  $\alpha = 11^{\text{ч}} 00^{\text{мин}}$ ,  $\delta = +62^{\circ}$  2)  $\alpha = 5^{\text{ч}} 25^{\text{мин}}$ ,  $\delta = +6^{\circ}$

7.

8. Зная всемирное время и номер пояса можно найти поясное время:

$$T_n = T_0 + n$$

### Практическая работа №3 по теме: План Солнечной системы.

**Цель:** Формирование знаний о движении небесных тел под действием сил тяготения, конфигурацию планет, о звездном и синодическом периодах; об истории представлений о строении мира; Формирование интеллектуальных навыков систематизации, классификации и анализа информации; вынесение критических суждений.

1. Пользуясь справочными данными учебника, заполните таблицу:

#### Планеты земной группы

Физические характеристики планет	Меркурий	Венера	Земля	Марс
Масса (в массах Земли)				
Радиус (в радиусах Земли)				
Плотность, кг/м <sup>3</sup>				
Среднее расстояние от Солнца, а. е.				
Период вращения вокруг оси				
Звездный период обращения				
Атмосфера – давление – химический состав				
Температура на поверхности, °С				
Число известных спутников				
Названия спутников				

Ответьте на вопросы:

- 1) Почему температура на поверхности Венеры выше, чем на Меркурии?
- 2) У какой планеты большая часть поверхности покрыта водой?
- 3) Какие физические характеристики планеты нужно знать, чтобы вычислить ее среднюю плотность?

2. Пользуясь справочными данными учебника, заполните таблицу:

#### Планеты – гиганты

Физические характеристики планет	Юпитер	Сатурн	Уран	Нептун
Масса (в массах Земли)				
Радиус (в радиусах Земли)				
Плотность, кг/м <sup>3</sup>				



Среднее расстояние от Солнца, а.е.				
Период вращения вокруг оси				
Звездный период обращения				
Атмосфера – температура – химический состав				
Число известных спутников				
Названия самых крупных спутников.				

Ответьте на вопросы:

- 1) Почему планеты – гиганты имеют малые средние плотности?
- 2) Что представляют собой кольца Сатурна?
- 3) Какое уникальное явление обнаружено на спутнике Юпитера Ио?

#### **Практическая работа №4 по теме: Природа тел Солнечной системы.**

**Цель:** Формирование знаний о природе тел солнечной системы; малые тела Солнечной системы, карликовые планеты; иметь - Земля и Луна — двойная планета (Реферат, презентация) 4 14 системы представление о солнечной системе как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Формирование интеллектуальных навыков систематизации, классификации и анализа информации; вынесение критических суждений Формирование умений: описывать физическую природу тел солнечной системы; определение общих характеристик планет по справочным материалам и информационным источникам ; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для исследования (моделирования) практических и профессиональных ситуаций

#### **Возможные варианты образования Луны:**

1. Новообразованная Земля вращалась настолько быстро, что сбросила с себя часть вещества, ставшую затем Луной. Эту теорию выдвинул в 1879г английский астроном и математик Джордж Дарвин. Но расчеты показывают, что в данном случае приливные силы вернули бы ее обратно.
2. В 1962г американский геофизик Гарольд Юри предположил, что Земля захватила уже готовую, сформировавшуюся Луну. Но учитывая соотношение энергий такую теорию трудно принять.
3. На начальной стадии формирования Солнечной системы сначала было захвачено несколько небольших лун, а позже из них сформировалась современная Луна.
4. В 60-е годы советская исследовательница Евгения Леонидовна Рускол, развивая идеи своего учителя, математика Отто Юльевича Шмидта, выдвинула теорию совместного образования Земли и Луны как двойной планеты из облака допланетных тел, окружавшего когда-то Солнце.
5. В 2002г возникла теория, которая и принята сейчас как наиболее правдоподобная. Ее выдвинул американский астрофизик Робин Кэнап. Основная идея состоит в том, что, когда планеты, которые мы видим теперь, только ещё формировались, некое небесное тело величиной с Марс с силой врезалось в молодую, почти сформировавшуюся, Землю под скользящим углом. Из выбитого вещества и образовалась Луна.

#### **Физические условия на Луне**

1. Нет атмосферы (может и была) т.к. масса Луны в 81,3 раз меньше земной и вторая

космическая скорость для Луны  $2,38\text{ км/с}$ . Небо черное, видны хорошо звезды, планеты. Нет магнитного поля поэтому ориентация по звездам.

3. Диск Земли с Луны в 3,5 раза > диска Солнца.
4. Продолжительность суток около месяца (29,5 дня) – две недели день, две недели ночь.
5. Резкий перепад температур в  $300\text{ К}$  ( $+116\text{ оС}$  днем до  $-173\text{ оС}$  ночью) из-за отсутствия атмосферы. На глубине десятков см  $T = \text{const.}$ , грунт (реголит, достигающий в некоторых местах толщины 10-12м) имеет плохую теплопроводность.
6. Луна повернута к нам одной стороной (с небольшими колебаниями) – оборот вокруг оси и вокруг Земли за 27,3 сут.

#### Задание:

1. Решается самостоятельно задача: Угловой диаметр кратера Коперник составляет  $40''$ . Каков истинный размер кратера? ( $h = \alpha \cdot D / 206265'' = 384400 \cdot 40 / 206265'' = 76\text{ км}$ ).
2. Решается самостоятельно задача: Море кризисов имеет диаметр 400км. 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 1кг при встрече с лунной поверхностью, приняв скорость тела равной орбитальной скорости Земли. ( $E = m \cdot v^2 / 2 = 1 \cdot 29800^2 / 2 = 444020000 \text{ Дж} \approx 444\text{ МДж}$ ).
5. Выведите формулу по которой Галилей определил высоту гор в терминаторе. (Чертеж, прямоугольный треугольник).
6. Зная, что масса Луны составляет  $1/81,3$  массы Земли, вычислите ускорение силы тяжести на Луне. (т.к.  $t \cdot g = G \cdot (M \cdot t) / R^2$  то находим отношение для Земли и Луны, получим  $g_z / g_l = (M_z \cdot R_l^2) / (M_l \cdot R_z^2)$  отсюда  $g_z / g_l = (81,3 \cdot 17382) / 63712 = 245578357,2 / 40589641 \approx 6,05$ , тогда  $g_l = g_z / 6,05 = 9,78 / 6,05 \approx 1,62$ ).

#### Контрольные вопросы:

1. Назовите основные формы рельефа Луны?
2. Какие физические условия на поверхности Луны?

### Практическая работа №5 по теме: Солнце и звезды.

**Цель:** Формирование знаний о составе и строении Солнца, его основных характеристиках: энергия и температура, атмосфера, солнечная активность; характеристики излучения звезд. Спектры, цвет и температура звезд. Диаграмма «Спектр-светимость» Формирование интеллектуальных навыков систематизации, классификации и анализа информации; вынесение критических суждений Формирование умений: Определение основных характеристик Солнца по печатным материалам; расстояний до звезд по годичным параллаксам; проводить исследование электромагнитных излучений небесных тел по спектру. Определение скорости движения звезд по закону смещения ; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для исследования (моделирования) практических и профессиональных ситуаций

Дайте определения понятиям

Светимость звезды

Видимая звёздная величина

Абсолютная звёздная величина.

2. Дополнив рисунок необходимыми буквенными обозначениями, выполнив следующие задания

а) введите понятие годичного параллакса

б) Запишите формулы по которым, можно определить расстояния до звёзд (в астрономических единицах и парсеках), если известен их параллакс

3. Запишите соотношения между единицами

1 пк. = \_\_\_\_\_ св.лет

1 пк. = \_\_\_\_\_ а.е.

1 пк. = \_\_\_\_\_ км.

4. Определите расстояние до звезд

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

1. Зная видимую звездную величину звезд ( $m$ ) и пользуясь данными задания 4, определите их абсолютные звездные величины ( $M$ ) и светимость ( $L$ )

Звезда	$m$	$M$	$L$
61 Лебеда	5.22		
$\alpha$ Лиры	0.03		
$\alpha$ Центавра	-0.27		

6. Заполните таблицу с характеристиками классов звёздных спектров

Класс спектра	Характеристика спектральных классов			Звёзды
	цвет	температура, $\cdot 10^3$ К	особенности	
О				
В				

A				
F				
G				
K				
M				
L				

7. Для переменной звезды в максимуме блеска максимум излучения приходился на длину волны 414 нм, а в минимуме блеска — на длину волны 527 нм. как изменилась температура звезды?

### Использованная литература:

1. Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. Астрономия 11 класс - М.: Просвещение, 2018.
2. Вселенная школьника XXI века. - М.: 5 за знания, 2007.
3. Физика Вселенной. 1-е изд., 1976, Наука, 2-е изд., 2004.
4. Климишин И.А. Астрономия наших дней.- М.: 1986.
5. Климишин И.А. Открытие Вселенной.- М.: 1987
6. Мухин Л.М. Мир астрономии, 1987.
7. Назаретян А.П. Интеллект во Вселенной.- М.: Недра, 1990