

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
«МИРНИНСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО**

ОУД.11 «АСТРОНОМИЯ»

(Очная форма обучения)

Для профессии: «Слесарь по ремонту строительных машин»

2022 г.

Методические рекомендации для выполнения практических работ по ОУД.11 «Астрономия» разработаны составлены в соответствии с рабочей программой и учебным планом по профессии 23.01.08 «Слесарь по ремонту строительных машин»

Организация-разработчик:

государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования Архангельской области «Мирнинский промышленно-экономический техникум»

Разработчик:

Конарский С.В., преподаватель технических дисциплин

ОДОБРЕНЫ Цикловой комиссией общеобразовательных дисциплин	Составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 23.01.08 «Слесарь по ремонту строительных машин»
Протокол № _____ от _____ Председатель цикловой комиссии _____ С.С.Ковалева	Заместитель директора по учебной работе _____ М.Н. Венедиктова _____

СОДЕРЖАНИЕ

Практическая работа № 1 Сравнительная характеристика планет земной группы	3
Практическая работа № 2 Сравнительная характеристика планет гигантов	8
Практическая работа № 3 Анализ строения Солнечной системы	14
Практическая работа № 4 Применение законов Кеплера в астрономии	18
Практическая работа № 5 Анализ основных характеристик нашей Галактики	23
ТК №1	33

Практическая работа № 1

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАНЕТ ЗЕМНОЙ ГРУППЫ

1. Цель работы

Провести сравнительный анализ планет земной группы.

2. Пояснения к работе

При выполнении практической работы обучающийся должен

Уметь:

- владеть основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;

Знать:

- сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;

- понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;

- осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области;

- сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;

3. Теоретические сведения

Пояс астероидов делит Солнечную систему на две части, в которых обитают совсем разные на первый взгляд планеты. Ближе к Солнцу расположены Меркурий, Венера, Земля и Марс. Их называют планетами земной группы. Это сравнительно небольшие шары, имеющие твердую поверхность, окруженные не слишком толстой атмосферой. Планеты земной группы похожи между собой по размерам, массе и составу пород. Их поверхности сложены твердыми породами со средней плотностью вещества от 3,9 г/см³ у Марса до 5,5 г/см³ у Земли (у Меркурия - 5,4 г/см³, у Венеры - 5,2 г/см³). Основными их составляющими являются силикаты (соединения кремния) и железо. Состав этих планет свидетельствует, что их рост происходил в отсутствие легких газов за счет каменных частиц и тел, содержащих различное количество железа и других металлов.

Все планеты земной группы имеют одинаковое строение: в самом центре находится тяжёлое и горячее ядро. В основном оно состоит из железа, с примесью никеля; над ядром расположена мантия, состоящая из

силикатов; самый верхний слой - кора, образованная из-за частичного плавления мантии. Поэтому она также состоит из силикатов, обогащенных иными элементами. Коры нет только у Меркурия - она была разрушена сильными метеоритными бомбардировками, из-за сильно разреженной атмосферы. Земная кора сильно отличается от других планет, высоким содержанием гранита.

4. Задание

1. Используя материал учебника или мобильного образовательного приложения, заполните таблицу 1 - Сравнительная характеристика планет земной группы.

Таблица 1 - Сравнительная характеристика планет земной группы

№	Характеристики	Меркурий	Венера	Земля	Марс
1	Масса				
2	Средняя температура поверхности				
3	Спутники				
4	Диаметр на экваторе				
5	Наклон оси				
6	Плотность				
7	Период обращения вокруг оси (сутки)				
8	Расстояние от Солнца (среднее)				
9	Период обращения вокруг Солнца по орбите (год)				
10	Скорость вращения по орбите				
11	Эксцентриситет орбиты				
12	Наклон орбиты к эклиптике				
13	Ускорение свободного падения:				
14	Атмосфера				

2. Решите задания:

Задание 1

Укажите планеты, относящиеся к земной группе

Выберите несколько из 8 вариантов ответа:

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

Задание 2

Как называется четвёртая по счёту от солнца планета, изображенная на рисунке

Изображение: _____



Задание 3

Как называется высочайшая гора Солнечной системы?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

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

Задание 4

Каково общее количество всех спутников планет земной группы?

Изображение:



Запишите число:

Задание 5

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

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- Марс
- Венера
- Земля
- Меркурий

Задание 6

Сопоставьте планету с её описанием

Укажите соответствие для всех 5 вариантов ответа:

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

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

четвёртая планета от Солнца.

планета, на которой обнаружена жизнь.

шестая по размерам планета Солнечной системы

Атмосфера состоит из сернистого газа и капель серной кислоты.

Задание 7

Какие физические характеристики планеты необходимо знать, чтобы вычислить её среднюю плотность?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Ускорение свободного падения вблизи её поверхности
- 2) Значение атмосферного давления
- 3) Радиус
- 4) Массу

Задание 8

Какая планета земной группы обладает самым слабым магнитным полем?

Запишите ответ:

Задание 9

Укажите планеты земной группы в порядке удаления их от Солнца.

Укажите порядок следования всех 4 вариантов ответа:

- Марс
- Меркурий
- Земля
- Венера

Задание 10

Укажите, какие элементы строения планет характерны для планет земной группы

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

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

5. Содержание отчета

Отчет должен быть выполнен в соответствии с Общими требованиями к оформлению документов учебной деятельности обучающихся. Отчет должен содержать следующие разделы:

1. Наименование работы.
2. Выполненные задания.
3. Ответы на контрольные вопросы.
4. Вывод.

6. Контрольные вопросы

1. Что объединяет планеты земной группы?
2. На какой из планет земной группы человек выше подпрыгнет, при условии одинаковой силы прыжка?
3. Какая из планет земной группы наиболее пригодна для обитания живых организмов?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАНЕТ ГИГАНТОВ

1. Цель работы

Провести сравнительный анализ планет земной группы.

2. Пояснения к работе

При выполнении практической работы обучающийся должен

Уметь:

- владеть основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;

Знать:

- сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;

- понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;

- осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области;

- сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;

3. Теоретические сведения

В группу планет гигантов входят: Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун.

Все эти планеты (и особенно Юпитер) имеют большие размеры и массы. Например, по объему Юпитер превосходит Землю почти в 1320 раз, а по массе - в 318 раз.

Планеты-гиганты очень быстро вращаются вокруг своих осей; менее 10 ч требуется огромному Юпитеру, чтобы совершить один оборот. Причем экваториальные зоны планет-гигантов вращаются быстрее, чем полярные, т. е. там, где максимальны линейные скорости точек в их движении вокруг оси, максимальны и угловые скорости. Результат быстрого вращения - большое сжатие планет-гигантов (заметное при визуальных наблюдениях). Разность экваториального и полярного радиусов Земли составляет 21 км, а у Юпитера она равна 4400 км.

Планеты-гиганты находятся далеко от Солнца, и независимо от

характера смены времен года на них всегда господствуют низкие температуры. На Юпитере вообще нет смены времен года, поскольку ось этой планеты почти перпендикулярна к плоскости ее орбиты. Своеобразно происходит смена времен года и на планете Уран, так как ось этой планеты наклонена к плоскости орбиты под углом 8° .

Планеты-гиганты отличаются большим числом спутников; у Юпитера к середине 2001 года их обнаружено уже 28, Сатурна - 30, Урана - 21 и только у Нептуна - 8. Замечательная особенность планет-гигантов - кольца, которые открыты не только у Сатурна, но и у Юпитера, Урана и Нептуна.

Важнейшая особенность строения планет-гигантов заключается в том, что эти планеты не имеют твердых поверхностей. Такое представление хорошо согласуется с малыми средними плотностями планет-гигантов, их химическим составом (они состоят в основном из легких элементов - водорода и гелия), быстрым зональным вращением и некоторыми другими данными. Следовательно, все, что удастся рассмотреть на Юпитере и Сатурне (на более далеких планетах детали вообще не видны), происходит в протяженных атмосферах этих планет. На Юпитере даже в небольшие телескопы заметны полосы, вытянутые вдоль экватора. В верхних слоях водородно-гелиевой атмосферы Юпитера в виде примесей встречаются химические соединения (например, метан и аммиак), углеводороды (этан, ацетилен), а также различные соединения (в том числе содержащие фосфор и серу), окрашивающие детали атмосферы в красно-коричневые и желтые цвета. Таким образом, по своему химическому составу планеты-гиганты резко отличаются от планет земной группы. Это отличие связано с процессом образования планетной системы.

4. Задание

- 1.** Используя материал учебника и мобильного образовательного приложения, заполните таблицу 2 - Сравнительная характеристика планет гигантов.

Таблица 2 - Сравнительная характеристика планет гигантов

№	Характеристики	Юпитер	Сатурн	Уран	Нептун
1	Масса				
2	Средняя температура поверхности				
3	Спутники				
4	Диаметр на экваторе				
5	Наклон оси				
6	Плотность				
7	Период обращения вокруг оси (сутки)				
8	Расстояние от Солнца (среднее)				
9	Период обращения вокруг Солнца по орбите (год)				
10	Скорость вращения по орбите				
11	Эксцентриситет орбиты				
12	Наклон орбиты к эклиптике				
13	Ускорение свободного падения:				
14	Атмосфера				

3. Решите задания:

Задание 1

Магнитное поле этой планеты-гиганта сравнимо с магнитным полем Земли

Выберите один из 5 вариантов ответа:

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

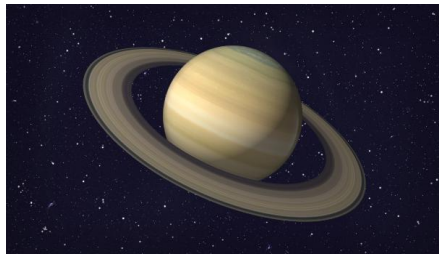
Задание 2

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

- Уран
- Юпитер
- Сатурн
- Нептун

Задание 3

Шестая планета от Солнца, и вторая по величине в Солнечной системе.
Изображение:



Запишите ответ: _____

Задание 4

Укажите планеты, у которых были обнаружены кольца
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

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

Задание 5

Планета современное название получила в честь древнеримского верховного бога-громовержца.

Изображение:



Запишите ответ:

Задание 6

Характерными особенностями Урана являются

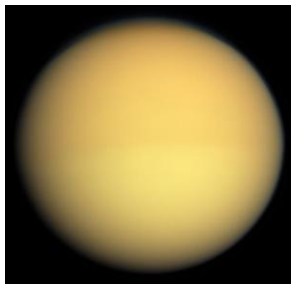
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) водородно-гелиевая атмосфера
- 2) ретроградное вращение
- 3) наличие колец
- 4) ось вращения наклонена более чем на 90° к плоскости орбиты.

Задание 7

Самый крупный спутник Сатурна, который покрыт плотной атмосферой

Изображение:



Выберите один из 5 вариантов ответа:

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

Задание 8

Планета, открытая Уильямом Гершелем 13 марта 1781 г.



Запишите ответ:

Задание 9

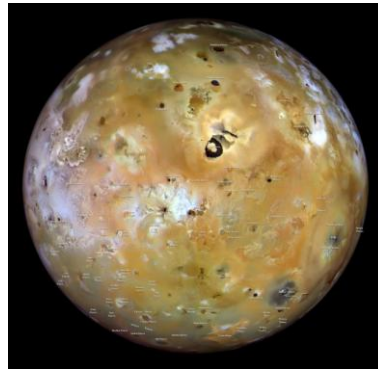
Планета была названа в честь римского бога морей, а обнаружена она была благодаря математическим расчётам 23 сентября 1846 г.

Запишите ответ:

Задание 10

Спутник Юпитера, на котором обнаружены действующие вулканы.

Изображение:



Выберите один из 4 вариантов ответа:

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

5. Содержание отчета

Отчет должен быть выполнен в соответствии с Общими требованиями к оформлению документов учебной деятельности обучающихся. Отчет должен содержать следующие разделы:

1. Наименование работы.
2. Выполненные задания.
3. Ответы на контрольные вопросы.
4. Вывод.

6. Контрольные вопросы

1. Как называется область пространства, расположенная между орбитами Марса и Юпитера?
2. Какая из планет Солнечной системы обладает наименьшей плотностью (могла бы даже плавать в воде)?
3. Какое небесное тело, открытое 18 февраля 1930 г. До 2006 г. считалось девятой планетой Солнечной системы?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

АНАЛИЗ СТРОЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

1. Цель работы

Провести анализ строения солнечной системы с использованием различных источников информации и современных образовательных технологий.

2. Пояснения к работе

При выполнении практической работы обучающийся должен

Уметь:

- владеть основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;

Знать:

- сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;

- понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;

- осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области;

- сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;

3. Теоретические сведения

Солнечная система — планетная система, включающая в себя центральную звезду — Солнце — и все естественные космические объекты, вращающиеся вокруг Солнца. Она сформировалась путём гравитационного сжатия газопылевого облака примерно 4,57 млрд лет назад.

Большая часть массы объектов Солнечной системы приходится на Солнце; остальная часть содержится в восьми относительно уединённых планетах, имеющих почти круговые орбиты и располагающихся в пределах почти плоского диска — плоскости эклиптики. Общая масса системы составляет около 1,0014 M_{\odot} . При таком распределении масс особенностью кинематики системы является противоречащее ожидаемому распределение моментов импульсов вращения между Солнцем и планетами, т. н. «Проблема моментов»: на долю Солнца, масса которого в ~ 740 раз больше общей массы планет, приходится всего 2 % общего момента системы, а остальные 98 % на $\sim 0,001$ общей массы Солнечной системы.

Четыре ближайшие к Солнцу планеты, называемые планетами земной группы, — Меркурий, Венера, Земля и Марс — состоят в основном из силикатов и металлов. Четыре более удалённые от Солнца планеты — Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун (также называемые газовыми гигантами) — намного более массивны, чем планеты земной группы. Крупнейшие планеты Солнечной системы, Юпитер и Сатурн, состоят главным образом из водорода и гелия; меньшие газовые гиганты, Уран и Нептун, помимо водорода и гелия, содержат в составе своих атмосфер метан и угарный газ. Такие планеты выделяются в отдельный класс «ледяных гигантов». Шесть планет из восьми и четыре карликовые планеты имеют естественные спутники. Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун окружены кольцами пыли и других частиц.

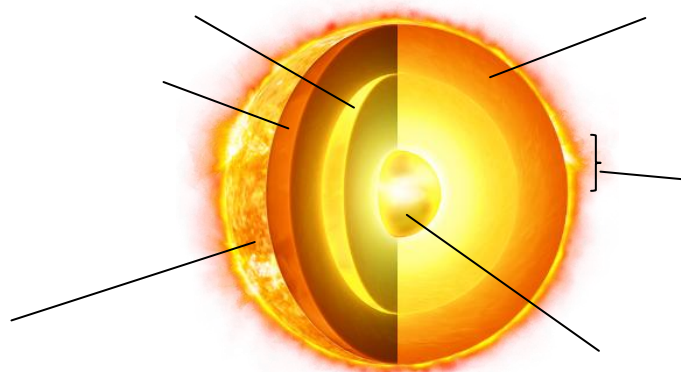
В Солнечной системе существуют две области, заполненные малыми телами. Пояс астероидов, находящийся между Марсом и Юпитером, схож по составу с планетами земной группы, поскольку состоит из силикатов и металлов. Крупнейшими объектами пояса астероидов являются карликовая планета Церера и астероиды Паллада, Веста и Гигея. За орбитой Нептуна располагаются транснептуновые объекты, состоящие из замёрзшей воды, аммиака и метана, крупнейшими из которых являются Плутон, Седна, Хаумеа, Макемаке, Квавар, Орк и Эрида. В Солнечной системе существуют и другие популяции малых тел, такие как планетные квазиспутники и троянцы, околоземные астероиды, кентавры, дамоклоиды, а также перемещающиеся по системе кометы, метеороиды и космическая пыль.

Солнечный ветер (поток плазмы от Солнца) создаёт пузырь в межзвёздной среде, называемый гелиосферой, который простирается до края рассеянного диска. Гипотетическое облако Оорта, служащее источником долгопериодических комет, может простираться на расстояние примерно в тысячу раз дальше гелиосферы.

Солнечная система входит в состав галактики Млечный Путь.

4. Задание

1. Нарисуйте Солнце в разрезе, подпишите его части и укажите их температуру.



2. Вставьте пропущенные слова:

Солнце – это центральная и единственная _____ нашей Галактики под названием _____. По спектральной классификации Солнце относится к типу _____. Средняя плотность Солнца составляет _____ г/см³. Масса солнца _____ масс Земли.

В центре Солнца находится _____. Фотосфера — это видимая поверхность Солнца, которая и является основным источником излучения. Солнце окружает _____, которая имеет очень высокую температуру, однако она крайне разрежена, поэтому видима невооружённым глазом только во время полного солнечного затмения. Солнце является _____ по яркости звездой.

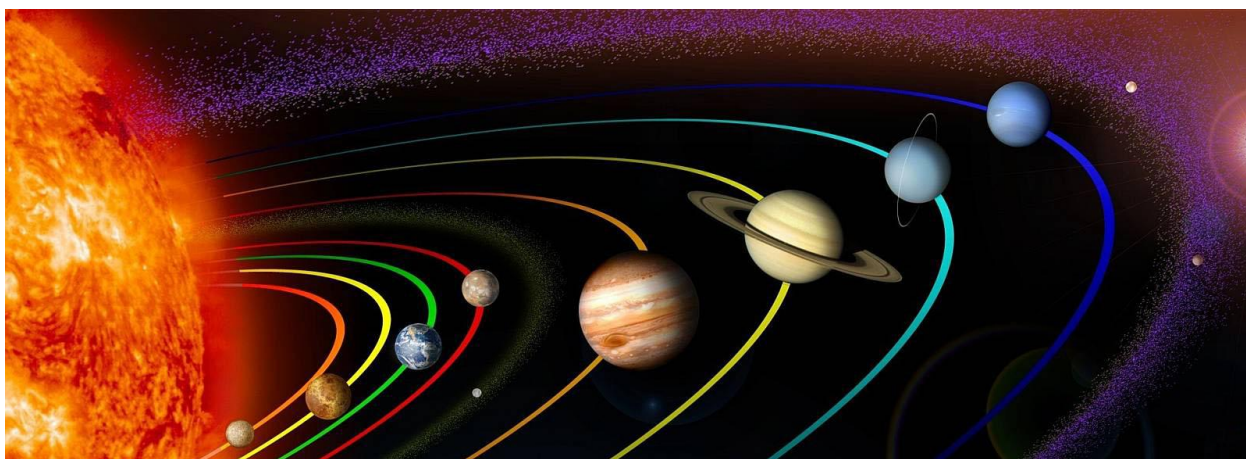
3. Дайте определение:

Хромосфера Солнца – это.....

4. Найти верное определение: Солнечные пятна – это....

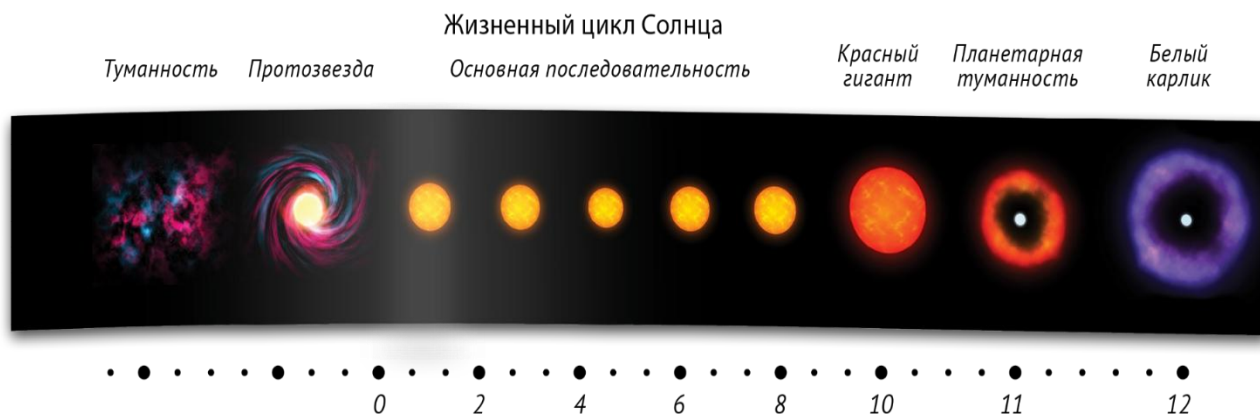
- а) тёмные области на Солнце, температура которых понижена примерно на 1500 К по сравнению с окружающими участками фотосферы.
- б) взрывной процесс выделения энергии (кинетической, световой и тепловой) в атмосфере Солнца.
- в) выброс вещества из солнечной короны.
- г) поток ионизированных частиц, истекающий из солнечной короны со скоростью 300— 1200 км/с в окружающее космическое пространство.

6. Нарисуйте солнечную систему. Подпишите крупные объекты системы.



7. Составьте и зарисуйте диаграмму – Химический состав Солнца в процентах.

8. Перерисуйте с изображения жизненный цикл солнца, подпишите на нем наше время.



5. Содержание отчета

Отчет должен быть выполнен в соответствии с Общими требованиями к оформлению документов учебной деятельности обучающихся. Отчет должен содержать следующие разделы:

1. Наименование работы.
2. Выполненные задания.
3. Ответы на контрольные вопросы.
4. Вывод.

6. Контрольные вопросы

1. За счёт чего Солнце излучает энергию?
2. Какая звезда самая ближайшая к Земле?
3. Корональный выброс вещества Солнцем. Какое название он ещё носит?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАКОНОВ КЕПЛера В АСТРОНОМИИ

1. Цель работы

Освоить методику решения задач, используя законы движения планет - Кеплера.

1. Пояснения к работе

При выполнении практической работы обучающийся должен

Уметь:

- владеть основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;

Знать:

- сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;

- понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;

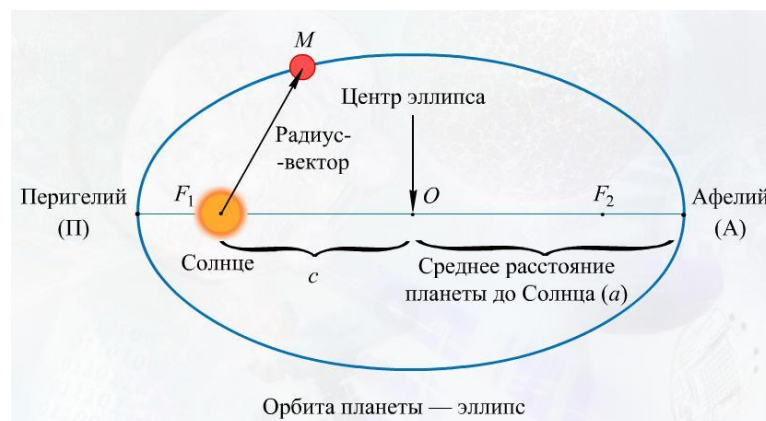
- осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области;

- сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;

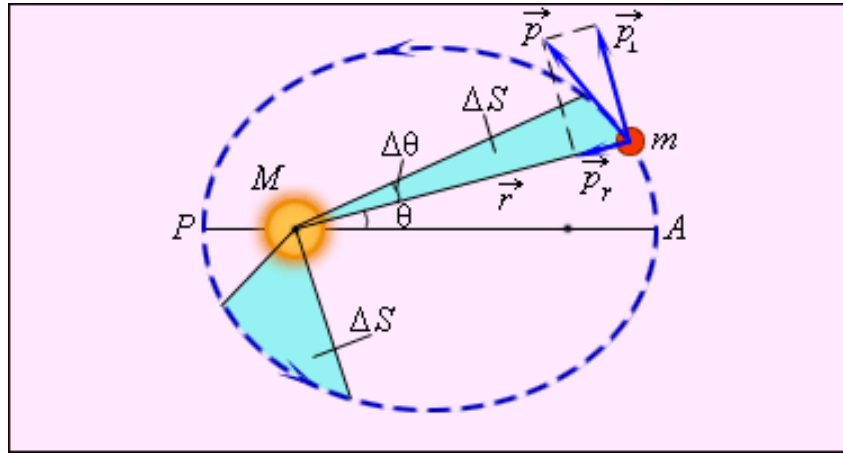
2. Теоретические сведения

При решении задач неизвестное движение сравнивается с уже известным путём применения законов Кеплера и формул синодического периода обращения.

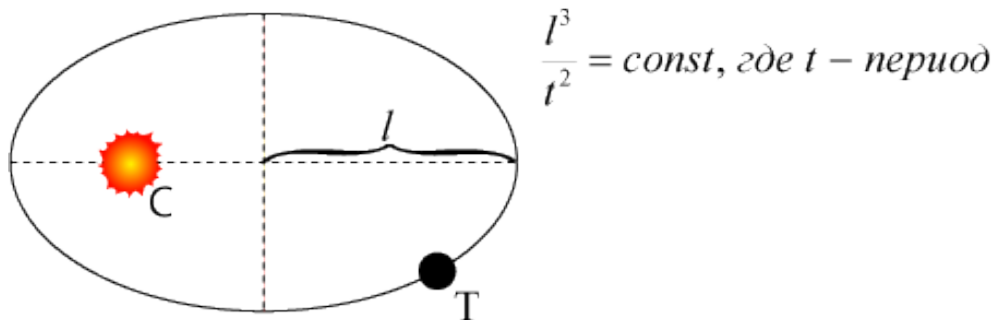
1. Первый закон Кеплера. Все планеты движутся по эллипсам, в одном из фокусов которого находится Солнце.



2. **Второй закон Кеплера.** Радиус-вектор планеты описывает в равные времена равные площади.



3. **Третий закон Кеплера.** Квадраты времен обращения планет относятся как кубы больших полуосей их орбит:



$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$$

Для определения масс небесных тел применяют **обобщённый третий закон Кеплера** с учётом сил всемирного тяготения:

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} \frac{M_1 + m_1}{M_2 + m_2} = \frac{a_1^3}{a_2^3},$$

где M_1 и M_2 -массы каких-либо небесных тел, а m_1 и m_2 - соответственно массы их спутников.

Обобщённый третий закон Кеплера применим и к другим системам, например, к движению планеты вокруг Солнца и спутника вокруг планеты. Для этого сравнивают движение Луны вокруг Земли с движением спутника вокруг той планеты, массу которой определяют, и при этом массами спутников в сравнении с массой центрального тела пренебрегают. При этом в исходной формуле индекс надо отнести к движению Луны вокруг Земли массой , а индекс 2 –к движению любого спутника вокруг планеты массой .

Тогда масса планеты вычисляется по формуле:

$$M_{\text{П}} = \frac{T_{\text{Л}}^2}{T_1^2} \cdot \frac{a_1^3}{a_{\text{Л}}^3} \cdot M_{\text{З}}$$

где $T_{\text{Л}}$ и $a_{\text{Л}}$ - период и большая полуось орбиты спутника планеты, M_{\oplus} - масса Земли.

Формулы, определяющие соотношение между сидерическим (звёздным) T и синодическим периодами S планеты и периодом обращения Земли, выраженными в годах или сутках,

а) для внешней планеты формула имеет вид:

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{T_{\text{З}}} - \frac{1}{T}$$

б) для внутренней планеты:

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{T} - \frac{1}{T_{\text{З}}}$$

4. Задание

1. Начертите схемы и запишите все три закона Кеплера.

2. Решите задачи:

Задача 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.

3. Решите задания:

Задание 1

Наиболее удалённую к Солнцу точку называют

Составьте слово из букв:

ФИЕАЙЛ -> _____

Задание 2

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

Изображение:



Запишите число:

а, а.е. _____

Задание 3

Почему движение планет происходит не в точности по законам Кеплера?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) В Солнечной системе не одна планета, а много, и каждая из них испытывает со стороны других возмущения.
- 2) В Солнечной системе не одна планета, а много, и каждая из них движется петлеобразно.
- 3) Движение планет в Солнечной системе строго подчиняется законам Кеплера.
- 4) В Солнечной системе не одна планета, а много, и каждая из них практически имеет несколько спутников.

Задание 4

Приведите два факта, которые подтверждают аккреционную (аккреция - конденсация вещества) теорию образования Солнечной системы.

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Все планеты обращаются вокруг Солнца в одном и том же направлении.

- 2) Орбиты всех планет лежат почти в плоскости эклиптики.
- 3) Планеты гиганты обращаются вокруг Солнца в одном направлении, а планеты земной группы - в другом направлении.
- 4) Орбиты планет не лежат в плоскости эклиптики.
- 5) Часть планеты Солнечной системы обращаются вокруг Солнца с запада на восток, а другая часть - наоборот.

Задание 5

Чему равна (с точностью до десятых млн км) одна астрономическая единица?

Запишите число:

млн км _____

Задание 6

Вопрос:

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

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

В афелии скорость планеты максимальная, затем она возрастает и в перигелии становится минимальной.

Скорость движения планеты не меняется

В афелии скорость планеты минимальная, затем она возрастает и в перигелии становится равной нулю.

В афелии скорость планеты минимальная, затем она возрастает и в перигелии становится максимальной.

Задание 7

Как зависят периоды обращения спутников от массы планет?

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

Чем меньше масса, тем меньше периоды спутников.

Чем больше масса, тем меньше периоды спутников.

Чем больше масса, тем больше периоды спутников.

Чем меньше масса, тем больше периоды спутников.

Задание 8

Вопрос:

Сопоставьте законы Кеплера с их формулировками.

Изображение:



И. Кеплер

Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

- 1) Первый закон
- 2) Второй закон
- 3) Третий закон
- 4) Четвёртый закон

___ Радиус-вектор планеты за равные промежутки времени описывает равновеликие площади.

___ Квадраты сидерических периодов обращения двух планет относятся как кубы больших полуосей их орбит.

___ Все планеты обращаются по эллипсам, в одном из фокусов которых находится Солнце.

Задание 9

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

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) 4 а. е.
- 2) 6 а. е.
- 3) 5 а. е.
- 4) 7 а. е.

Задание 10

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

Запишите число:

а. е. _____

6. Содержание отчета

Отчет должен быть выполнен в соответствии с Общими требованиями к оформлению документов учебной деятельности обучающихся. Отчет должен содержать следующие разделы:

1. Наименование работы.
2. Выполненные задания.
3. Ответы на контрольные вопросы.
4. Вывод.

7. Контрольные вопросы

1. Чем обусловлена разная скорость вращения планет?
2. Как называют большой круг небесной сферы, по которому происходит видимое годичное движение Солнца?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НАШЕЙ ГАЛАКТИКИ

1. Цель работы

Проанализировать основные характеристики галактики Млечный путь. Выяснить отличительные особенности других галактик Вселенной.

2. Пояснения к работе

При выполнении практической работы обучающийся должен

Уметь:

- владеть основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;

Знать:

- сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;

- понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;

- осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области;

- сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;

3. Теоретические сведения

Далекie туманные объекты - туманности были замечены астрономами еще в XVII веке. О знаменитой туманности Андромеды впервые упомянул современник Галилея С. Мариус в 1612 году. Французский астроном Ш. Месье, известный своими открытиями комет, чтобы наблюдатели не путали кометы с туманностями, составил первый список туманностей, содержащий около ста объектов. Но лишь в 20-х годах нашего века удалось установить, что такие туманности - это гигантские звездные системы, находящиеся далеко за пределами нашей Галактики - Млечного пути.

Постепенно астронавты выяснили, что эти системы сильно отличаются по форме и размерам друг от друга, и Хаббл составил знаменитую "камертонную диаграмму" - первую классификацию галактик, которая и по сегодняшний день широко используется в наблюдательной астрономии.

Все галактики Хаббл разбил на три основные вида: эллиптические, спиральные и неправильные. Составляя диаграмму, он полагал, что в ней отражен некий механизм эволюционных переходов от одного вида к другому. Это предположение впоследствии было отвергнуто. Что же касается очевидных различий в строении колоссальных звездных систем, то они связаны, по всей видимости, с условиями образования галактик.

Большинство галактик обладает "стадным" характером: они образуют скопления, большие и малые. Малые насчитывают десятки членов, большие - тысячи. Большое скопление в Волосах Вероники содержит примерно десять тысяч галактик, главным образом эллиптических.

Размер этого огромного скопления около четырех мегапарсек.

Скопления галактик, в свою очередь, входят в состав еще более крупных структурных образований, которые называют сверхскоплениями. Эти самые крупные структурные ячейки Вселенной имеют размеры до сотни мегапарсек и массы, превышающие 10^{15} масс Солнца.

Именно галактики являются ключевыми элементами в структуре наблюдаемой вселенной, а проблема образования галактик и структурирование мира - один из основных вопросов в современной космологии.

4. Задание

1. Нарисуйте и подпишите основные элементы Галактики Млечный Путь.



2. Проведите анализ основных характеристик Галактики Млечный Путь и заполните таблицу 3 – Характеристика Галактики Млечный Путь

Таблица 3 – Характеристика Галактики Млечный Путь

№	Показатель	Ответ
1	Тип	
2	Толщина	
3	Число звёзд	
4	Масса	
5	Возраст старейшей звезды	
6	Расстояние от Солнца до галактического центра	
7	Галактический период обращения Солнца	
8	Период обращения спиральной структуры	
	Период обращения перемычки	

3. Решите задания:

Задание 1

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

Выберите несколько из 6 вариантов ответа:

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

Задание 2

Сопоставьте

Изображение:



Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

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

___ Шарообразное утолщение в середине диска Галактики.

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

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

Задание 3

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

Изображение:



Составьте слово из букв:

ЙМЬУТНПЕЛЧЫ -> _____

Задание 4

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

Изображение:



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) звёздные ассоциации
- 2) рассеянные скопления
- 3) шаровые скопления
- 4) неправильные скопления

Задание 5

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

Изображение:



Запишите число:

p" _____

Задание 6

Внешняя часть Галактики называется

Выберите один из 4 вариантов ответа:

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

Задание 7

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

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- газопылевые облака
- красные гиганты
- долгопериодические цефеиды
- шаровые звёздные скопления
- красные калики
- голубые гиганты
- рассеянные звёздные скопления

Задание 8

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

Выберите один из 4 вариантов ответа:

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

Задание 9

Укажите определения величин и понятий:

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

Укажите порядок следования всех 4 вариантов ответа:

- Лучевая скорость
- Тангенциальная скорость
- Собственное движение

__ Пространственная скорость

Задание 10

Сопоставьте сведения о Галактике

Укажите соответствие для всех 6 вариантов ответа:

- 1) 3
- 2) 10
- 3) 250
- 4) 10^{12}
- 5) 15

__ Масса (в массах Солнца)

__ Размер, кпк

__ Возраст, млрд лет

__ Период обращения Солнца вокруг центра Галактики

__ Расстояние от Солнца до центра Галактики

__ Линейная скорость обращения вокруг ядра на расстоянии Солнца

Задание 11

Классификация галактик

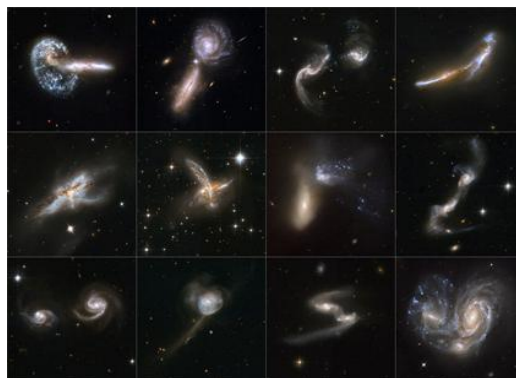
Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

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

Задание 12

Как звали учёного, который первым установил, что все галактики отличаются по внешнему виду и структуре? Напишите имя и фамилию.

Изображение:



Составьте слово из букв:

ДБЛХБАИВЭН -> _____

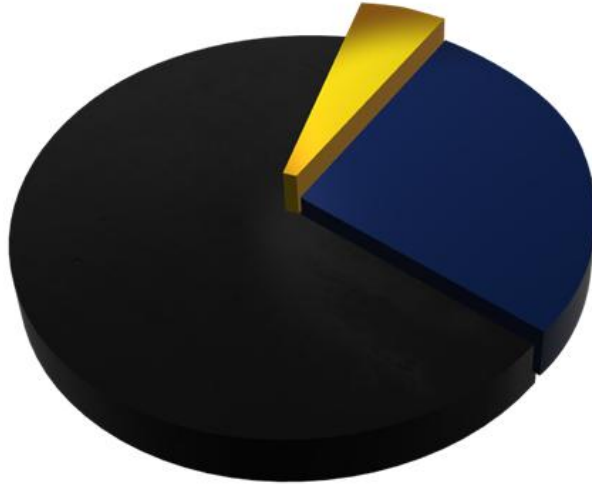
Задание 13

Вопрос:

Современная космологическая модель строения Вселенной предполагает, что она на 68,3 % состоит из ..., на 26,8 % из ..., оставшиеся 4,9 % занимает

Вставьте пропущенные слова

Изображение:



Укажите порядок следования всех 5 вариантов ответа:

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

5. Содержание отчета

Отчет должен быть выполнен в соответствии с Общими требованиями к оформлению документов учебной деятельности обучающихся. Отчет должен содержать следующие разделы:

1. Наименование работы.
2. Выполненные задания.
3. Ответы на контрольные вопросы.
4. Вывод.

6.Контрольные вопросы

1. Что называют Вселенной?
2. Какой раздел астрономии, изучает свойства, строение и эволюцию Вселенной в целом?

ТК № 1

Задание 1

Вопрос:

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

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

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

Задание 2

Вопрос:

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

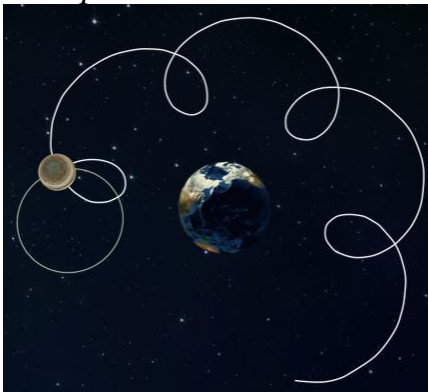
Запишите ответ:

Задание 3

Вопрос:

Сопоставьте определение и понятие.

Изображение:



Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

- 1) Эпицикл
- 2) Деферент
- 3) Эпициклоида

___ Движение окружности, по которой движется планета, вокруг Земли.

___ Движение планеты по малой окружности.

Задание 4

Вопрос:

Как называется ближайшая к нам звезда?

Составьте слово из букв:

НСЦЕЛО -> _____

Задание 5

Вопрос:

Сопоставьте определения геоцентрической и гелиоцентрической систем мироустройства.

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

- 1) Геоцентрическая система мира
- 2) Гелиоцентрическая система мира

___ представление об устройстве мироздания, согласно которому центральное положение во Вселенной занимает неподвижная Земля, вокруг которой вращаются Солнце, Луна, планеты и звёзды.

___ представление о том, что Солнце является центральным небесным телом, вокруг которого обращается Земля и другие планеты.

Задание 6

Вопрос:

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

Изображение:



Запишите ответ:

Задание 7

Вопрос:

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

Изображение:



Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- Кеплер
- Бруно
- Аристарх
- Коперник
- Ньютон

Задание 8

Вопрос:

Идеалистическое воззрение, согласно которому человек есть средоточие Вселенной и цель всех совершающихся в мире событий.

Изображение:



Составьте слово из букв:

ОНЕМТЩЦРНОЗИАТР -> _____

Задание 9

Вопрос:

Каким учёным была предложена геоцентрическая система мироустройства?

Запишите ответ:

Задание 10

Вопрос:

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

Выберите один из 4 вариантов ответа:

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

Критерии оценки: За каждое верно выполненное задание части обучающийся получает от 3 до 5 баллов. Максимальное количество баллов за работу – 39.

Количество баллов	Процент набранной суммы баллов	Количество правильных ответов
5	88 % и более	34 и более
4	73-87 %	28-33
3	58-72 %	23-27
2	57 % и менее	26 и менее