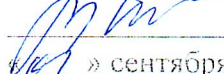


Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Республики Марий Эл «Колледж индустрии и предпринимательства»

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по УВР

ГБПОУ Республики Марий Эл «КИИП»

 Е.Д. Васюкова

» сентября 2021 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОУД.09 АСТРОНОМИЯ**

для студентов, обучающихся по специальности 08.02.01 Строительство и
эксплуатация зданий и сооружений

г. Козьмодемьянск, 2021

Пояснительная записка

Практические занятия по дисциплине ОУД.09 Астрономия необходимы для закрепления знаний, полученных на уроках теоретического обучения, а так же для получения практических умений. Практические задания выполняются студентом с применением знаний, полученных на уроках теоретического обучения, а так же с использованием необходимых пояснений, полученных от преподавателя при выполнении практического задания. Практические задания разработаны в соответствии с программой учебной дисциплины. В зависимости от содержания они могут выполняться студентами индивидуально или фронтально.

Зачет по каждой практической работе студент получает после её выполнения и предоставления в письменном виде отчета, в котором представлены ответы на вопросы и решённые задачи.

Перечень практических работ

Практическая работа №1 Небесные координаты

Практическая работа №2 Законы Кеплера

Практическая работа №3 Планеты Солнечной системы

Практическая работа №4 Солнце

Практическая работа №5 Физическая природа звезд

Практическая работа №6 Виды Галактик

Критерии оценки практической работы

«Отлично»

1) Содержание ответа в целом соответствует теме задания. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные заданием.

Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют ошибки.

2) Продемонстрировано уверенное владение понятиями и терминами.

3) Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Объем ответа полный.

4) Задачи решены без ошибок.

«Хорошо»

1) Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки.

2) Продемонстрировано хорошее владение понятиями и терминами, отсутствуют ошибки в употреблении терминов.

3) Работа выполнена без исправлений. Объем ответа незначительно уменьшен.

4) Решено не менее 3 задач.

«Удовлетворительно»

1) Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки.

2) Текст ответа примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления.

3) Решено менее половины задач.

«Неудовлетворительно»

1) Если задания выполнены в объеме недостаточном для оценки «удовлетворительно».

Практическая работа №2. Законы Кеплера

Польский ученый *Николай Коперник* (1473—1543), создавая свою гелиоцентрическую модель Солнечной системы, сохранил представление древних о том, что движение планет происходит по круговым орбитам с постоянной скоростью.

И только в начале XVII в. было установлено, что орбиты небесных тел на самом деле отличаются от окружности. Это было открыто немецким астрономом *Иоганом Кеплером* (1571—1630).

Кеплер заметил, что положения планет, вычисленные согласно модели Коперника, и положения, полученные из наблюдений, различаются. Следовательно, надо было отказаться от предположения, что движение планет вокруг Солнца совершается по окружности. Для того чтобы определить форму траектории и закономерности в

движениях планет, он воспользовался результатами весьма точных наблюдений за движением Марса, полученными датским астрономом *Тихо Браге* (1546—1601). Результатом его многолетнего труда стало открытие в 1609—1619 гг. трех законов планетных движений, которые в его честь называются *законами Кеплера*.

Первый закон Кеплера определяет форму орбиты планеты:

орбита каждой планеты есть эллипс, в одном из фокусов которого находится Солнце.

Кратчайшее расстояние от Земли до Луны или до искусственного спутника Земли называется *перигеем* (от греч. *Гей* — "Земля"), а наибольшее — *апогеем*.

Второй закон (закон площадей) Кеплера определяет неравномерность движения планеты по орбите вокруг Солнца:

радиус-вектор планеты за равные промежутки времени описывает равные площади.

Третий закон Кеплера определяет связь между орбитальным периодом планеты и ее средним расстоянием от Солнца:

квадраты сидерических периодов обращения двух планет, вокруг Солнца относятся как кубы больших полуосей их орбит.

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

В астрономии среднее расстояние от Земли до Солнца, т.е. средний радиус земной орбиты, принят за единицу измерения расстояния в Солнечной системе и называется *астрономической единицей* (а. е.):

1 а. е. \approx 149 600 000 км.

законы Кеплера применимы не только к движению тел Солнечной системы, но и к движению всех систем небесных тел.

Задача.

1. Большая полуось орбиты Марса **1,5** а.е. Вычислите период его обращения вокруг Солнца.

<p>Дано:</p> <p>$a_1 = 1,5$ а.е.</p> <p>$a_2 = 1$ а.е.</p> <p>$T_2 = 1$ год</p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/> <p>$T_1 = ?$</p>	<p>Решение.</p> $\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}; \quad T_1 = \frac{\sqrt{T_2^2 a_1^3}}{a_2^3};$ $T_1 = \frac{T_2 \cdot a_1}{a_2} \sqrt{\frac{a_1}{a_2}}; \quad T_1 = 1,5 \sqrt{1,5} \text{ г.} \approx 1,9 \text{ г.}$
---	---

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

Дано:

$$a = 240 \text{ а. е.},$$

$$a_3 = 1 \text{ а. е.},$$

$$T_3 = 1 \text{ год.}$$

$T - ?$

Решение:

$$\frac{T^2}{T_3^2} = \frac{a^3}{a_3^3}; \quad T^2 = a^3; \quad T = a\sqrt{a};$$

$$T = 2,4\sqrt{2,4} = 3,72 \text{ года.}$$

Ответ: 3,72 года.

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

Дано:

$$T = 12 \text{ лет,}$$

$$T_3 = 1 \text{ год,}$$

$$a_3 = 1 \text{ а. е.}$$

$a - ?$

Решение:

$$\frac{T^2}{T_3^2} = \frac{a^3}{a_3^3}; \quad a^3 = T^2;$$

$$a = \sqrt[3]{T^2} = \sqrt[3]{12^2} = 5,2 \text{ а. е.}$$

Ответ: 5,2 а. е.

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

Дано:

$$T = 5,6 \text{ года,}$$

$$T_3 = 1 \text{ год,}$$

$$a_3 = 1 \text{ а. е.}$$

$$a - ?$$

Решение:

$$\frac{T^2}{T_3^2} = \frac{a^3}{a_3^3}; \quad a^3 = T^2;$$

$$a = \sqrt[3]{T^2} = \sqrt[3]{5,6^2} = 3,2 \text{ а. е.}$$

Ответ: 3,2 а. е.

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

Дано:

$$a = 2,71 \text{ а. е.,}$$

$$a_3 = 1 \text{ а. е.,}$$

$$T_3 = 1 \text{ год.}$$

$$T - ?$$

Решение:

$$\frac{T^2}{T_3^2} = \frac{a^3}{a_3^3}; \quad T^2 = a^3;$$

$$T = 2,71\sqrt{2,71} = 4,46 \text{ года.}$$

Ответ: 4,46 года.

Ответьте на вопросы и выполните задания:

1. Что утверждает первый закон Кеплера?
2. Как сформулирован второй закон Кеплера?
3. В каких точках орбиты скорость движения планеты максимальна, в каких минимальна?
4. Нарисуйте Землю и Луну, как пояснение к первому закону Кеплера, с учетом того, что орбита – эллипс, и один из исследуемых объектов находится в его фокусе.
5. Нарисуйте эллипс и с помощью дополнительных расчетов докажите это.
6. Как изменяется значение скорости движения планеты при ее перемещении от афелия к перигелию?

Решите задачи

7. Большая полуось орбиты Юпитера 5 а.е. Чему равен период его обращения вокруг солнца.

8. Чему равна большая полуось орбиты Урана, если звездный период обращения этой планеты вокруг Солнца составляет 84 года? Принять расстояние Земли от Солнца и период ее обращения за 1.

9. Через какой промежуток времени повторяются противостояния Марса, если звездный период его обращения вокруг Солнца равен 1,9 года?

10. Чему равна большая полуось Урана, если звездный период обращения этой планеты вокруг Солнца составляет 84 года?

11. Как велико среднее расстояние от Солнца малой планеты, период обращения которой вокруг Солнца составляет 8 лет?