

Министерство образования и науки Республики Марий Эл  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение Республики Марий Эл  
«Йошкар-Олинский техникум сервисных технологий»

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для студентов по выполнению практических работ по дисциплине  
ОДб.07 Астрономия

---

46.02.01 Документационное обеспечение управления и архивоведение

2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК Общеобразовательных  
дисциплин и дисциплин направления  
«Социальная работа»  
Председатель ПЦК В.Н. Петрова / В.Н. Петрова/  
Протокол № 1 от « 31 » 08 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УР  
Н.П. Житомирская /Н.П. Житомирская /  
« 31 » 08 2024 г.

Составитель: Николаева Е.А., преподаватель высшей квалификационной  
категории ГБПОУ Республики Марий Эл  
«ЙОТСТ»

Рецензенты:

- 1) Петрова В.Н., преподаватель высшей квалификационной категории  
ГБПОУ Республики Марий Эл «ЙОТСТ», *методист*

**Методические указания для студентов по выполнению  
практических работ.**

Изложен ход практических работ, приведены задания для выполнения  
практических работ, контрольные вопросы, справочный материал, план отчета.  
Методические указания предназначены в первую очередь для студентов, а  
также преподавателей учреждений среднего профессионального образования

### Пояснительная записка.

Практические задания разработаны в соответствии с рабочей учебной программой дисциплины «Астрономия».

**Цель выполнения практических работ:** формирование предметных и метапредметных результатов освоения обучающимися основной образовательной программы базового курса астрономии.

#### **Характеристика практических заданий:**

№ п/п	Тема практической работы	Раздел	Формируемые умения	
			метапредметные	предметные
1.	Работа с подвижной звёздной картой (ПЗК)	Практические основы астрономии	на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования	использовать карту звездного неба для нахождения координат светила
2.	Определение координат небесных объектов	Практические основы астрономии	выполнять познавательные и практические задания	решать задачи на применение изученных астрономических законов
3.	Конфигурации планет и законы движения планет	Строение Солнечной системы	выполнять познавательные и практические задания	решать задачи на применение изученных астрономических законов
4.	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе	Строение Солнечной системы	выполнять познавательные и практические задания	решать задачи на применение изученных астрономических законов
5.	Физические условия на поверхности планет земной группы	Природа тел Солнечной системы	классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал	владение основными методами научного познания, используемыми в астрономии: описание; объяснять полученные результаты и делать выводы
6.	Сравнительная характеристика планет	Природа тел Солнечной системы	классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал	обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы
7.	Определение основных характеристик звёзд	Солнце и звёзды	выполнять познавательные и практические задания	решать задачи на применение изученных астрономических законов
8.	Определение скорости движения звёзд в Галактике	Строение и эволюция Вселенной	выполнять познавательные и практические задания	решать задачи на применение изученных астрономических законов

**Оценка результата выполнения практических заданий:**

<b>Предъявленные умения</b>	<b>Базовые компетенции</b>	<b>«5»</b>	<b>«4»</b>	<b>«3»</b>
Корректное поведение при выполнении работы	эмоционально-психологические	+	+	
Записи аккуратные, отсутствуют грамматические ошибки	регулятивные	+	+	+
Содержание информации соответствует требуемой	социальные	+	+	+
Информация представлена чётко, логично, отсутствуют фактические ошибки	аналитические	+	+	
Ответы достоверны	самосовершенствования	+		

## Практическая работа № 1.

«Вращение небесной сферы. Ориентирование на звездном небе».

- 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 ( $\alpha$  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 ( $\alpha$  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 ( $\alpha$  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 ( $\alpha$  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). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 5 октября на карте звёздного неба.

## Практическая работа № 2.

### «Использование сервиса Google Maps для поиска информации о планетах Солнечной системы».

1) Разберите решение задачи. Каково склонение звёзд, которые в Москве ( $\varphi = 56^\circ$ ) кульминируют на высоте  $45^\circ$ ?

**Дано:**

$$\varphi = 56^\circ$$

$$h_{B.K.} = 45^\circ$$

**Решение.**

Запишите формулу высоты светила в верхней кульминации:  $h_{B.K.} = 90^\circ - \varphi + \delta$

Преобразуйте формулу и выразите склонение:  $\delta = h_{B.K.} - 90^\circ + \varphi$

**Найти:**

Рассчитайте склонение:  $\delta = 45^\circ - 90^\circ + 56^\circ = 11^\circ$ .

$$\delta = ?$$

**Ответ:** склонение звёзд равно  $+11^\circ$ .

2) Разберите решение задачи. На какой географической широте звезда Альтаир кульминирует в зените?

Склонение звезды Альтаир ( $\alpha$  Орла) найдите в таблице «Основные сведения о наиболее ярких звёздах». Высота зенита равна  $90^\circ$ .

**Дано:**

$$\delta = +9^\circ$$

$$h_{B.K.} = 90^\circ$$

**Решение.**

Запишите формулу высоты светила в верхней кульминации:  $h_{B.K.} = 90^\circ - \varphi + \delta$

Преобразуйте формулу и выразите широту:  $\varphi = 90^\circ - h_{B.K.} + \delta$ .

**Найти:**

Рассчитайте широту:  $\varphi = 90^\circ - 90^\circ + 9^\circ = 9^\circ$ .

$$\varphi = ?$$

**Ответ:**  $9^\circ$  северной широты.

3) Разберите решение задачи. Какова высота Солнца в полдень в день зимнего солнцестояния в Мурманске ( $\varphi = 69^\circ$ )?

Полдень – это верхняя кульминация Солнца. В день зимнего солнцестояния склонение Солнца равно  $-23,5^\circ$ .

**Дано:**

$$\varphi = 69^\circ$$

$$\delta = -23,5^\circ$$

**Решение.**

Запишите формулу высоты светила в верхней кульминации:  $h_{B.K.} = 90^\circ - \varphi + \delta$

Рассчитайте высоту:  $h_{B.K.} = 90^\circ - 69^\circ - 23,5^\circ = -2,5^\circ$ .

**Найти:**

**Ответ:**  $-2,5^\circ$  (Солнце находится под горизонтом, в Мурманске – полярная ночь).

$$h_{B.K.} = ?$$

4) Решите задачу. Каково склонение звёзд, которые в Ростове-на-Дону ( $\varphi = 47^\circ$ ) кульминируют в зените?

5) Решите задачу. На какой географической широте звезда Спика кульминирует на высоте  $30^\circ$ ?

6) Решите задачу. Какова высота Солнца в полдень в день весеннего равноденствия в Новосибирске ( $\varphi = 55^\circ$ )?

### Практическая работа № 3

#### «Законы Кеплера – законы движения небесных тел»

1. Разберите решение задачи. *Через какой промежуток времени повторяются нижние соединения Меркурия?*

**Дано:**

$$T_{\oplus} = 1 \text{ год}$$

$$T_{\text{☿}} = 0,24 \text{ года}$$

**Решение:**

Определите синодический период Меркурия:  $\frac{1}{S} = \frac{1}{T} - \frac{1}{T_{\oplus}}$

Выполните преобразования формулы:  $S = \frac{T_{\oplus} \cdot T}{T_{\oplus} - T}$

Выполните расчёты:  $S = \frac{1 \cdot 0,24}{1 - 0,24} \approx 0,32 \text{ года}$

**Найти:** S-?

$$0,32 \cdot 365,25 \approx 117$$

Переведите синодический период из лет в сутки:

**Ответ:** нижние соединения Меркурия повторяются через 117 суток.

2. Разберите решение задачи. *Рассчитайте продолжительность года на Венере.*

**Дано:**

$$T_{\oplus} = 1 \text{ год}$$

$$a_{\oplus} = 1 \text{ а.е.}$$

$$a_{\text{♀}} = 0,72 \text{ а.е.}$$

**Решение:**

Запишите III закон Кеплера:  $\frac{T^2}{T_{\oplus}^2} = \frac{a^3}{a_{\oplus}^3}$

Выполните преобразование формулы:  $T = T_{\oplus} \sqrt{\left(\frac{a}{a_{\oplus}}\right)^3}$

Выполните расчёты:  $T = 1 \cdot \sqrt{\left(\frac{0,72}{1}\right)^3} \approx 0,61$

Переведите звёздный период в сутки:  $0,61 \cdot 365,25 \approx 223$

**Найти:** T<sub>♀</sub>-?

**Ответ:** год на Венере длится 223 дня.

3. Решите задачу. *Через какой промежуток времени повторяются верхние соединения Венеры?*

4. Решите задачу. *Рассчитайте продолжительность года на Юпитере.*

## Практическая работа № 4.

### «Расстояние до звезд».

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

<b>Дано:</b> $\rho = 0,9''$ $\rho'' = \frac{R_{\oplus}}{r} \cdot 206265$ $R_{\oplus} = 6371 \text{ км}$	<b>Решение:</b> Запишите формулу суточного параллакса в угловых секундах:  Преобразуйте формулу: $r = \frac{R_{\oplus}}{\rho''} \cdot 206265$
<b>Найти:</b> $r - ?$	Рассчитайте расстояние: $r = \frac{6371}{0,9} \cdot 206265 \approx 1,46 \cdot 10^9 \text{ км}$  Переведите расстояние в а.е.: $r = \frac{1,46 \cdot 10^9}{150 \cdot 10^6} \approx 9,7 \text{ а.е.}$
	<b>Ответ:</b> расстояние до Сатурна $9,7 \text{ а.е.}$

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

<b>Дано:</b> $r = 0,72 \text{ а.е.}$ $0,72 \cdot 150 \cdot 10^6 \approx 108 \cdot 10^6 \text{ км}$ $D_{\odot} = 1392000 \text{ км}$	<b>Решение:</b> Переведите расстояние Венеры от Солнца в км:  Запишите формулу углового радиуса светила: $\alpha'' = \frac{R}{r} \cdot 206265$  Угловой диаметр в 2 раза больше углового радиуса: $2\alpha'' = \frac{D}{r} \cdot 206265$
<b>Найти:</b> $2\alpha - ?$	Рассчитайте угловой диаметр: $2\alpha'' = \frac{1392000}{108 \cdot 10^6} \cdot 206265 \approx 2659''$  Переведите угловой диаметр в угловые минуты и градусы: $2659'' = \frac{2659}{60} \approx 44' = \frac{44}{60} \approx 0,7^{\circ}$
	<b>Ответ:</b> угловой диаметр Солнца, видимый с Венеры, $0,7^{\circ}$ .

3. Решите задачу. *Чему равен суточный параллакс Юпитера в противостоянии?*

Решите задачу. *Чему равен угловой диаметр Солнца, видимый с Марса?*



