**О.00 Общеобразовательный учебный цикл**

***ОУД.00Дополнительные (предлагаемые00)***

ОУД.14 Астрономия.

***Астрономия***

**Практическая работа N5  
*Приборы для астрономических наблюдений***

***"Радость видеть и понимать есть самый прекрасный дар природы."***

***А.Энштейн***

***Цель работы*: знакомство с астрономическими приборами, определение главных характеристик телескопов.**

***Методические указания*: к выполнению практической работы следует приступить после изучения содержания**

***Содержание*:**

1. **Показать на чертеже ход лучей в телескопе для системы данного варианта (система: Ньютона, Шмидта, Кассегрена, Нэсмита, Максутова, Грегори).**
2. **Зарисовать горизонтальную и экваториальную (параллактическую) монтировки телескопов. Показать направление главных осей монтировок.**
3. **Измерить диаметр объектива телескопа D и фокусное расстояние объектива F. Записать фокусное расстояние окуляра f.**
4. **Вычислить основные характеристики телескопов: относительное отверстие; геометрическую светосилу объектива; разрешающую силу телескопа; увеличение телескопа.**

***Основные сведения из теории***

**Наблюдения — основной источник информации о небесных телах, процессах и явлениях, происходящих во Вселенной. Наибольшая часть сведений получена благодаря исследованию света звезд. Свет, излучаемый звездами, распространяется в форме волны. Световая волна представляет собой электромагнитное колебание, которое переносит энергию от звезд к сетчатке нашего глаза. Для проведения наблюдений созданы астрономические обсерватории, которые оснащены крупными оптическими телескопами, представляющими собой сложные и в значительной степени автоматизированные инструменты.**

**Оптический телескоп:**

* ***увеличивает угол зрения*, под которым видны небесные тела;**
* ***собирает во много раз больше света*, приходящего от небесного светила, чем глаз наблюдателя.**

**Благодаря этому телескоп дает возможность изучить мелкие детали наблюдаемого объекта и увидеть множество слабых звезд.**

**В астрономии расстояние между объектами на небе измеряют углом, образованным лучами, идущими из точки наблюдения к объектам. Такое расстояние называется *угловым*, и выражается оно в градусах и долях градуса. В крупные телескопы удается наблюдать раздельно звезды, угловое расстояние между которыми составляет сотые или даже тысячные доли секунды.**

**Существует несколько типов оптических телескопов. В *телескопах-рефракторах* лучи от небесных светил собирает линза или система линз, и используется преломление света. В *телескопах-рефлекторах* — вогнутое зеркало, способное фокусировать отраженные лучи. В *зеркально-линзовых телескопах* — комбинация зеркал и линз.**

**С помощью телескопов производятся не только визуальные и фотографические наблюдения, но преимущественно высокоточные фотоэлектрические и спектральные наблюдения. Из спектральных наблюдений получают сведения о температуре, химическом составе, магнитных полях небесных тел, а также об их движении.**

**Способность телескопа показывать (или регистрировать с помощью приборов) слабые звезды называется *проницающей силой*, а способность различать мелкие детали — *разрешающей силой*.**

***Разрешающая сила* телескопа характеризуется предельным угловым расстоянием между двумя звездами, которые видны в этот телескоп, не вполне сливаясь одна с другой. Разрешающая сила характеризуется величиной**

|  |  |
| --- | --- |
| **S = 11″,6 / D** | **(5.1)** |

**где D — диаметр объектива в сантиметрах.**

***Проницающая сила* телескопа характеризуется предельной величиной звезд, еще видимых в данный телескоп в совершенно ясную темную ночь: она приближенно выражается формулой**

|  |  |
| --- | --- |
| **m = 7,5 + 5*lg*D** | **(5.2)** |

**Рассмотрим, от чего зависят эти характеристики телескопа.**

**Показателем качества объектива является *размер изображения* светящейся точки: чем он меньше, тем лучше. Астрономы характеризуют размер изображения величиной угла, под которым оно видно из центра объектива.**

**Можно теоретически оценить минимальный размер изображения светящейся точки, которое строит объектив. Выраженный в секундах дуги, он равен**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **(5.3)** |

**где λ — длина волны света, выраженная в сантиметрах,   
D — диаметр объектива, выраженная в сантиметрах.**

**Эта величина и служит мерой разрешающей способности телескопа.**

**Кроме проницающей и разрешающей силы есть и другие важные характеристики телескопа: *фокусное расстояние, увеличение, поле зрения и светосила телескопа*.**

**Телескоп состоит из объектива и окуляра. Объектив телескопа действительное изображение небесных светил, рассматриваемое в окуляр.**

**Угловой размер изображения в телескопе больше углового размера объекта на небе. Отношение этих углов называется увеличением телескопа. Оно равно**

|  |  |
| --- | --- |
| **K = *F* / *f*** | **(5.4)** |

**где F — фокусное расстояние объектива,   
*f* — фокусное расстояние окуляра.**

**Окуляр использовать не обязательно. Можно поставить в фокусе объектива приемник света, например, фотопластинку. И в этом случае, чем больше фокусное расстояние объектива, тем крупнее будет изображение. Взяв два объектива с одинаковыми диаметрами, но с разными фокусными расстояниями, мы получим два изображения небесного тела разных размеров. Но количество света, попавшего в каждое из них, одинаково, так что освещенность большего изображения окажется меньше.**

**Объектив телескопа или астрографа (для фотографирования светил) характеризуется его диаметром D. Отношение диаметра к фокусному расстоянию называет относительным отверстием или *светосилой* объектива**

|  |  |
| --- | --- |
| **A = *D* / *F*** | **(5.5)** |

**Если светосилы двух объективов одинаковы, то одинаковы и освещенности изображений небесных тел.**

**Очень важной характеристикой телескопа является величина его поля зрения. Одна фотография на телескопе с большим полем зрения показывает много небесных тел. Но надо позаботиться о том, чтобы и в центре поля зрения, и на его краю изображения звезд были резкими. Для этого строят специальные телескопы, объектив которых состоит из линзы и зеркала. Такими телескопами являются телескопы Шмидта и Максутова.**

***Пример решения задач***

***Задача 1.* Какова была разрешающая и проницающая сила телескопа с объективом в 75см, находившегося в Пулковской обсерватории до ее разрушения фашистами?**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Дано:** | **Решение:** | |
| **D=75 см  h=1000 м** | **S=11″,6 / D  m = 7,5 + 5*lg*D** | **S=11″,6 / 75 = 0,″15  m = 7,5 + 5*lg*75 = 16,88** |
| **Найти:  S=?  m=?** |

**Ответ: разрешающая сила объектива равна 0″,15; проницающая сила 16,88 звездной величины.**

***Задача 2.* Если окуляр при фокусном расстоянии объектива в 160 см дает увеличение в 200 раз, то какое увеличение он даст при фокусном расстоянии объектива в 12 м?**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Дано:** | **Решение:** | |
| **K1=200  F1=160 см  F2=12 м** | **K = F / f  f = F / K** | **f = 160см / 200 = 0,8см;  К2 = 1200см / 0,8см = 1500** |
| **Найти:  К2=?** |

**Ответ: Окуляр дает увеличение в 1500 раз при фокусном расстоянии объектива 12 м.**

***Контрольные вопросы***

1. **Какова роль наблюдений в астрономии?**
2. **Типы оптических телескопов.**
3. **Дать определения основным характеристикам телескопа.**