Тема: Оптические приборы

Выполнить задание. Сдать 02.11.21 на эл. адрес ris-alena@mail.ru или Viber, WhatsApp

**Теоретический материал для самостоятельного изучения**

Практическое применение электромагнитного излучения, разумное использование законов геометрической оптики привело человечество к изобретению оптических приборов, вооружающих глаз. Первым оптическим прибором были очки. Вслед за очками появилась лупа для рассмотрения мелких предметов. Люди стали получать изображения, используя систему нескольких линз и зеркал. Так стали получаться более сложные оптические приборы.

Оптические приборы разделены на две большие группы:1) визуальные приборы, которые действуют только совместно с человеческим органом зрения и не образуют изображений на экране. К ним относятся лупа, микроскоп, телескоп и др. 2) приборы, при помощи которых получают оптические изображения на экране. К этой группе относятся фотоаппараты, проекционные аппараты и др.

Принцип действия лупы основан на использовании свойства собирающей линзы создавать мнимое, прямое, увеличенное изображение.

Увеличение лупы Г равно:



где d0 -расстояния наилучшего зрения (около 25 см), равное расстоянию f от линзы до изображения; F – фокусное расстояние.

Расстояние d от предмета до линзы приблизительно равно фокусному расстоянию:



Наряду с увеличением размеров предмета, лупа дает угловое увеличение, что позволяет лучше рассмотреть предмет.

Оптические системы, как правило, состоят из набора линз или набора линз и зеркал, в которых последовательно получаются изображения предмета. Изображение, полученное в первой линзе, является предметом для второй линзы. Изображение, полученное во второй линзе, является предметом для третьей и т.д. Эта последовательность в получении изображения лежит в идее создания микроскопа и телескопа.

Полное увеличение микроскопа:



где Гоб - увеличение объектива;

Гок – увеличение окуляра.

Для нормального глаза при удалении от объекта на расстояние наилучшего видения минимальное разрешение составляет примерно 0,08 мм. Микроскоп дает возможность различать структуры с расстоянием между элементами до 0,20 мкм.

В 1609 г. Галилео Галилей, на основании дошедших до него сведений об изобретённой в Голландии подзорной трубе (автор Иоанн Липперсгей), строит свой первый телескоп, дающий приблизительно трехкратное увеличение. Вскоре учёный построил телескоп с увеличением в 32 раза и с помощью него были обнаружены горы, кратеры на Луне и пятна на Солнце; открыты четыре спутника Юпитера - Ио, Европа, Ганимед, Каллиосто; фазы Венеры; выяснилось, что Млечный путь состоит из множества звезд.

В середине XVII века изготовление телескопов стало обычным делом, но техника создания телескопов совершенствуется и по сей день.

Телескопы для наблюдений в световых лучах называют оптическими, а для приема радиоволн – радиотелескопами.

У всех телескопов принципиальная схема устройства одинакова: любой оптический телескоп состоит из окуляра и объекта, треноги или фундамента, на который устанавливается труба, монтировки с осями наведения на объект.

По своей оптической схеме телескопы делятся на: линзовые (рефракторы или диоптрические); зеркальные (рефлекторы или катаптрические); зеркально-линзовые (катадиоптрические).

Основными параметрами телескопа являются светосила, видимое увеличение и разрешающая способность.

Светосилу телескопа определяют диаметр объектива и его фокусное расстояние:



A – светосила телескопа;

d – диаметр объектива;

F – фокусное расстояние объектива.

Увеличение телескопа:



W – увеличение телескопа;

Fоб – фокусное расстояние объектива;

Fок– фокусное расстояние окуляра.

Предельное разрешение (в секундах дуги) визуальных телескопов, рассчитанных на восприятие световых волн с длиной 550 нм (жёлто-зелёные лучи), которые наиболее эффективно воздействуют на человеческий глаз находится по формуле:



ϴ - минимальное угловое расстояние между двумя точками, которые можно четко различить в телескоп;

D – диаметр объектива (в мм).

Для получения значительного увеличения объективы в телескопах должны длиннофокусными (фокусное расстояние в несколько метров), а окуляры – короткофокусными (несколько миллиметров).

В больших телескопах в качестве объективов применяют не линзы, а сферические зеркала. Такие телескопы называют рефлекторами. Зеркала, в отличие от линз, не обладают хроматической аберрацией. Также чтобы уменьшить негативное влияние атмосферы на качество добываемой информации, телескопы устанавливают в высокогорных районах. Например, самым крупным телескопом в России считается Большой Телескоп Азимутальный Специальной астрофизической обсерватории РАН, установленный в горах Северного Кавказа.

Помимо наземных обсерваторий появились орбитальные обсерватории, которые значительно увеличивает возможности по работе в недоступном прежде угловом разрешении. Первым космическим телескопом является телескоп им. Эдвина Хаббла, созданный в США и запущенный в 1990 г. Благодаря отсутствию влияния атмосферы разрешающая способность телескопа в 7 – 10 раз больше, чем у аналогичных наземных телескопов.

С помощью современных телескопов учёные пытаются уточнить возраст Вселенной, объяснить механизмы и эволюцию звезд, галактик и планетных систем и т. д.

Визуально-оптическое наблюдение, проводимое человеческим глазом, не позволяет регистрировать изображение до последующего изучения или документирования результатов наблюдения. Для этих целей используют фотоаппараты, кинопроекционные аппараты, проекторы.

Большое значение имеют оптические измерительные приборы, в которых визирование (совмещение границ контролируемого размера предмета с визирной линией, перекрестием и т. п.) или определение размера осуществляется с помощью устройства с оптическим принципом действия

**Выполните задания.**

**1.**Заполните пропуски в тексте:

«Основное назначение телескопов состоит не в достижении \_\_\_\_\_\_\_\_\_ увеличения, а в том, чтобы \_\_\_\_\_\_\_\_ как можно больше световой \_\_\_\_\_\_\_\_\_ от небесного тела и различить как можно \_\_\_\_\_\_\_\_ детали»

**Варианты ответов**: собрать; малого; большого; разложить; меньшие; энергии; большие.

2. Объектив телескопа имеет фокусное расстояние 10 м, а окуляр 5 см. Определите увеличение, даваемое телескопом. Выберите **неверные**ответы.

**Варианты ответов**:

1. 2000;
2. 200;
3. 24;
4. 50.