

# Оптические приборы

Выполнила: Дворянина Ксения  
ПВ - 917

# Оптические приборы

- Оптические приборы
  - Приборы для рассматривания **мелких** объектов (лупы, и микроскопы)
  - Изображения рассматриваемых предметов являются мнимыми.
  - Приборы для рассматривания **далеких** объектов (зрительные трубы, телескопы, бинокли и т.п.)

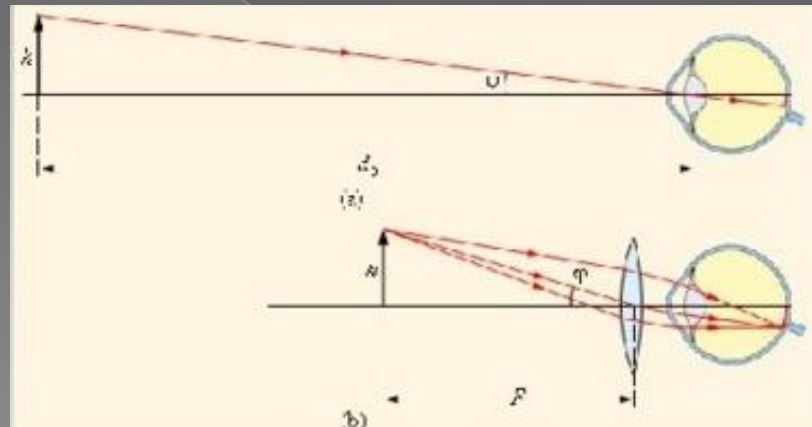
- **Угловое увеличение** – отношение угла зрения при наблюдении предмета через оптический прибор к углу зрения при наблюдении невооруженным глазом (характеристика оптического прибора).

# Лупа

- **Лупа** – собирающая линза или система линз с малым фокусным расстоянием.

$$\psi = \frac{h}{d_0}$$

угол зрения, под которым виден предмет невооруженным глазом.  
 $d_0 = 25$  см – расстояние наилучшего зрения.  
 $h$  – линейный размер предмета.

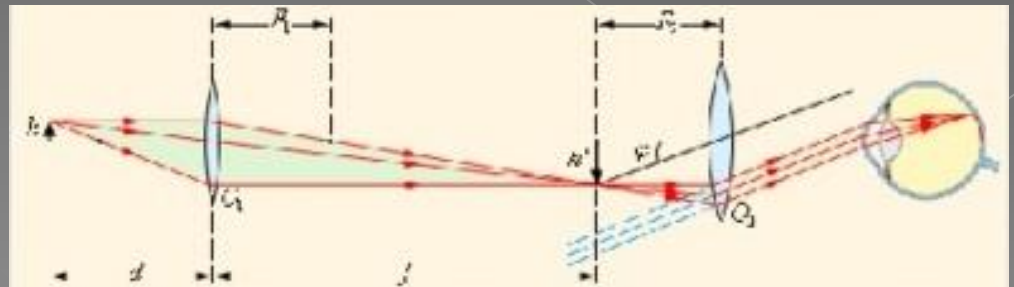


Лупу помещают близко к глазу, а предмет располагают в ее фокальной плоскости.

- Увеличение, даваемое лупой, ограничено ее размерами.
- Лупы применяют часовых дел мастера, геологи, ботаники, криминалисты.

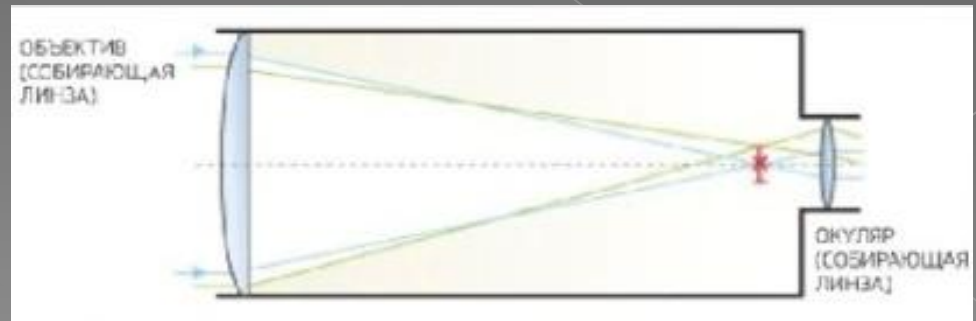
# Микроскоп

- **Микроскоп** представляет собой комбинацию двух линз или систем линз.
- Линза  $O_1$ , обращенная к предмету называется **объективом** (дает действительное увеличение изображения предмета).
- Линза  $O_2$  – **окуляр**.
- Предмет помещают между фокусом объектива и точкой, находящейся на двойном фокусном расстоянии. Окуляр размещают так, чтобы изображение совпадало с фокальной плоскостью окуляра.
- **Увеличением микроскопа** называется отношение угла зрения  $\varphi$ , под которым виден предмет при наблюдении через микроскоп, к углу зрения  $\psi$  при наблюдении невооруженным глазом с расстояния наилучшего зрения  $d_0 = 25$  см.



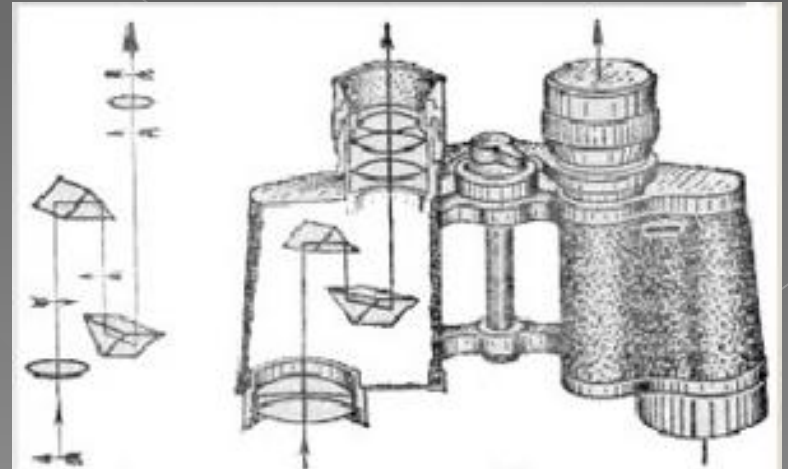
# Труба Кеплера

- В 1613 г. была изготовлена Кристофом Шайнером по схеме Кеплера.
- Иоганн Кеплер
- (1571 – 1630)
- **Объектив** – длиннофокусная линза, дающая действительное уменьшенное, перевернутое изображение предмета. Изображение удаленного предмета получается в фокальной плоскости объектива. Окуляр находится от этого изображения на своем фокусном расстоянии.
- Труба Кеплера дает перевернутое изображение.



# Бинокль

- Бинокль представляет собой две зрительные трубы, соединенные вместе для наблюдения предмета двумя глазами.
- **Призмный бинокль.**
- Для уменьшения размеров применяемых в бинокле труб Кеплера и переворачивания изображения используются прямоугольные призмы полного отражения.





# Труба Галилея

- Галилей в 1609 году конструирует собственноручно первый телескоп.
- Галилео Галилей
- (1564- 1642)
- Лучи, идущие от предмета, проходят через собирающую линзу и становятся сходящимися (дали бы перевернутое, уменьшенное изображение). Затем они попадают на рассеивающую линзу и становятся расходящимися. Они дают **мнимое, прямое, увеличенное** изображение предмета.
- С помощью своей трубы с 30-кратным увеличением Галилей сделал ряд астрономических открытий: Обнаружил горы на Луне, пятна на Солнце, открыл четыре спутника Юпитера, фазы Венеры, установил, что Млечный Путь состоит из множества звезд.
- В наше время в основном применяются в театральных биноклях.

# Телескопы

- **Телескоп** - оптическое устройство представляет собой мощную зрительную трубу, предназначенную для наблюдения весьма удаленных объектов – небесных светил.
- **Телескоп** – это оптическая система, которая, «выхватывая» из пространства небольшую область, зрительно приближая расположенные в ней объекты. Телескоп улавливает параллельные своей оптической оси лучи светового потока, собирает их в одну точку (фокус) и увеличивает при помощи линзы или, чаще, системы линз (окуляра), которая одновременно снова преобразует расходящиеся лучи света в параллельные.
- Линзовый телескоп совершенствовался. Чтобы улучшить качество изображения, астрономы использовали новейшие технологии стекловарения, а также увеличивали фокусное расстояние телескопов, что, естественно приводило к увеличению и их физических размеров (например, в конце XVIII века длина телескопа Яна Гевелия достигала 46 м).

- Стремясь усовершенствовать конструкцию телескопа таким образом, чтобы добиться максимально высокого качества изображения, ученые создали несколько оптических схем, использующих как линзы, так и зеркала. Среди таких телескопов наибольшее распространение получили катадиоптрические системы Ньютона.
- По типу элемента, используемого для сбора световых лучей в фокусе, все современные потребительские телескопы подразделяются на линзовые ( **рефракторы** ), зеркальные ( **рефлекторы** ) и зеркально-линзовые ( **катадиоптрические** ).

# Телескопы по типу элемента, используемого для сбора световых лучей в фокусе

- Рефракторы (линзовые)
- Рефлекторы (зеркальные)
- Катадиоптрические (зеркально-линзовые)

# Линзовые телескопы (рефракторы)

- **Преимущества:**
- закрытая труба телескопа предотвращает проникновение внутрь трубы пыли и влаги, которые оказывают негативное воздействие на полезные свойства телескопа.
- Просты в обслуживании и эксплуатации – положение их линз зафиксировано в заводских условиях, что избавляет пользователя от необходимости самостоятельно производить юстировку, то есть тонкую подстройку.
- отсутствует центральное экранирование, которое уменьшает количество поступающего света и ведет к искажению дифракционной картины.
- **Недостатки:**
- хроматическая аберрация.

# Зеркальные телескопы (рефлекторы)

- **Преимущества:**

- Объектив – параболическое зеркало большого диаметра лишено хроматической аберрации.
- менее дороги в производстве: в конструкции рефлектора присутствуют всего две нуждающиеся в полировке и специальных покрытиях поверхности.

- **Минусы:**

- большую длину трубы, делающую телескоп более уязвимым к колебаниям.
- сложное обслуживание, предполагающее регулярную юстировку каждого зеркала.

# Зеркально-линзовые телескопы (катадиоптрические)

- **Преимущества:**
- При сохранении компактных размеров телескопа, позволяет добиваться большего увеличения.
- **Недостатки:**
- Нуждаются в постоянной юстировке.