

Министерство образования и науки РФ  
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный  
педагогический университет»  
Факультет технологии и предпринимательства

# Телескоп, принцип работы и его назначение

---

Выполнил:

студент ФТП, 33 гр. Маркан А.В.

Проверил:

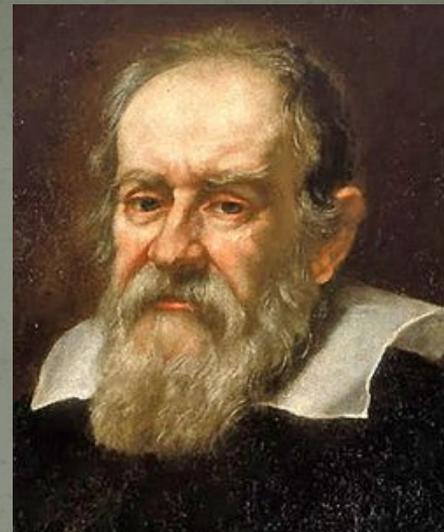
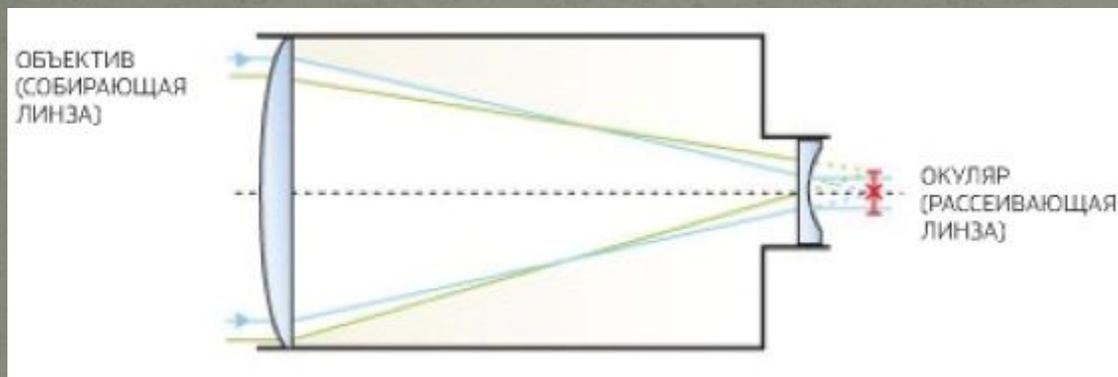
канд. пед. наук Лейбов А.М.

# Содержание

1. Появление телескопов.
2. Каплеровы телескопы.
3. Оптические телескопы.
4. Телескоп – рефрактор.
5. Преимущества и недостатки рефракторов.
6. Строение рефрактора.
7. Характеристики оптических телескопов.
8. Крупнейшие рефракторы.
9. Разнообразие телескопов.
10. Список использованной литературы.

# Телескоп Галилея

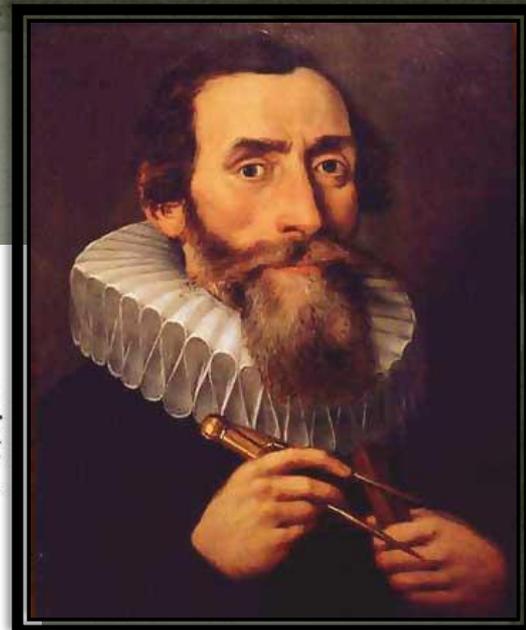
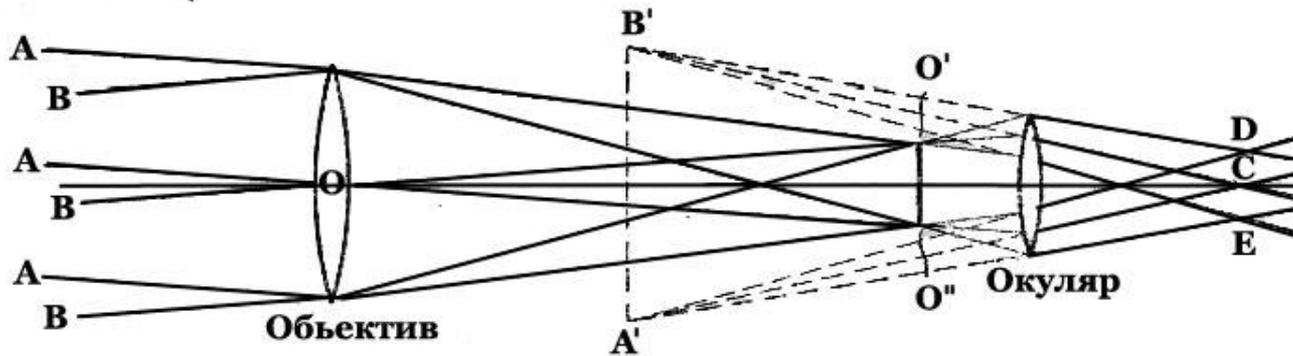
Галилей в 1609 году конструирует собственноручно первый телескоп.



Лучи, идущие от предмета, проходят через собирающую линзу и становятся сходящимися. 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.

# Кеплеровы телескопы



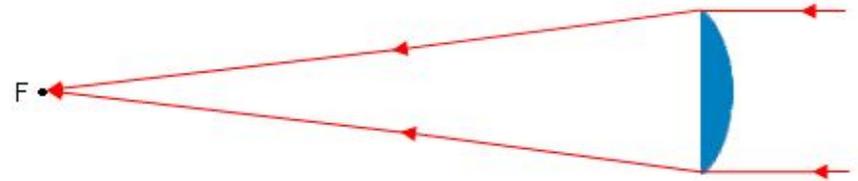
Кеплер и Декарт развили теорию оптики, и Кеплер предложил схему телескопа с перевернутым изображением, но значительно большим полем зрения и увеличением, чем у Галилея. Эта конструкция достаточно быстро вытеснила прежнюю и стала стандартом для астрономических телескопов.

# Телескоп – рефрактор (ЛИНЗОВЫЙ)

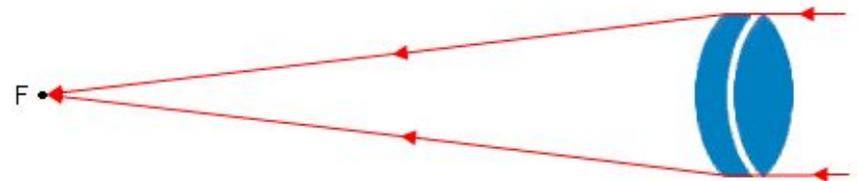
- **Телескоп-рефрактор** содержит два основных узла: линзовый объектив и окуляр. Объектив создаёт действительное уменьшенное обратное изображение бесконечно удалённого предмета в фокальной плоскости. Это изображение рассматривается в окуляр как в лупу. В силу того, что каждая отдельно взятая линза обладает различными aberrациями (ошибка или погрешность изображения в оптической системе, вызываемая отклонением луча от того направления, по которому он должен был бы идти в идеальной оптической системе.), обычно используются сложные ахроматические и апохроматические объективы. Такие объективы представляют собой выпуклые и вогнутые линзы, составленные и склеенные с тем, чтобы минимизировать aberrации.



Простейший объектив-рефрактор

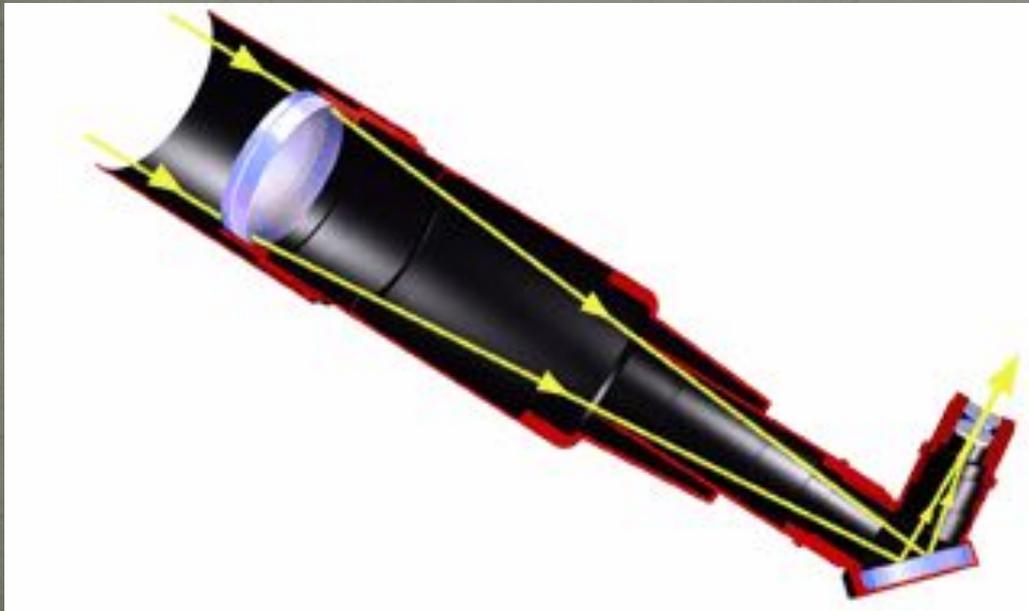


Объектив-рефрактор ахроматический



## Преимущества телескопов – рефракторов:

1. Закрытая труба телескопа предотвращает проникновение внутрь трубы пыли и влаги, которые оказывают негативное воздействие на полезные свойства телескопа.
2. Просты в обслуживании и эксплуатации – положение их линз зафиксировано в заводских условиях, что избавляет пользователя от необходимости самостоятельно производить юстировку, то есть тонкую подстройку.
3. Отсутствует центральное экранирование, которое уменьшает количество поступающего света и ведет к искажению дифракционной картины.

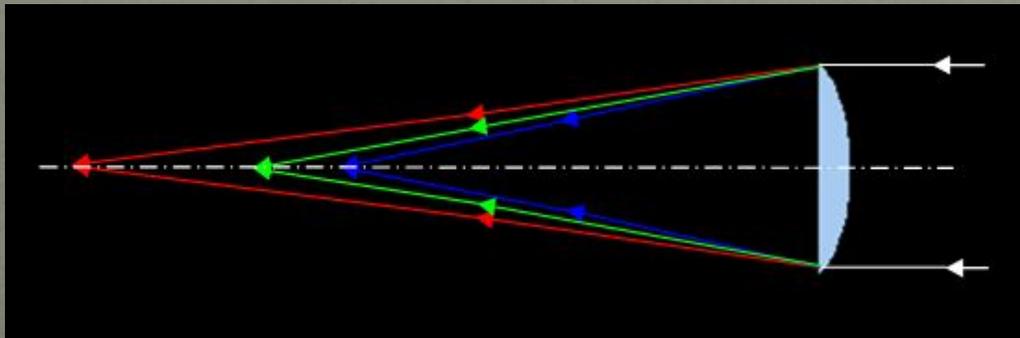


# Недостатки телескопов – рефракторов:

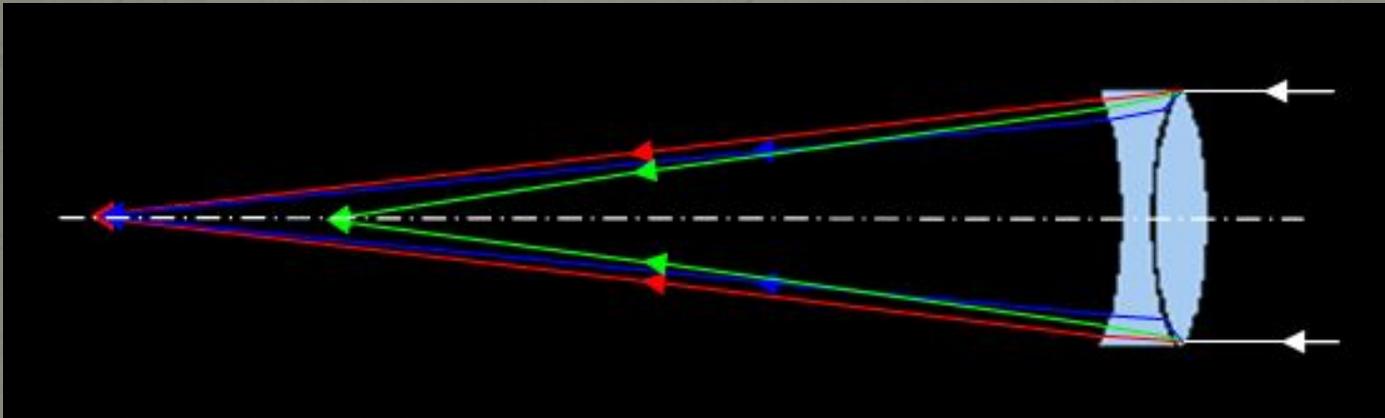
1. хроматическая аберрация.

2. ограничена апертура (*характеристика оптического прибора, описывающая его способность собирать свет и противостоять дифракционному размытию деталей изображения*)

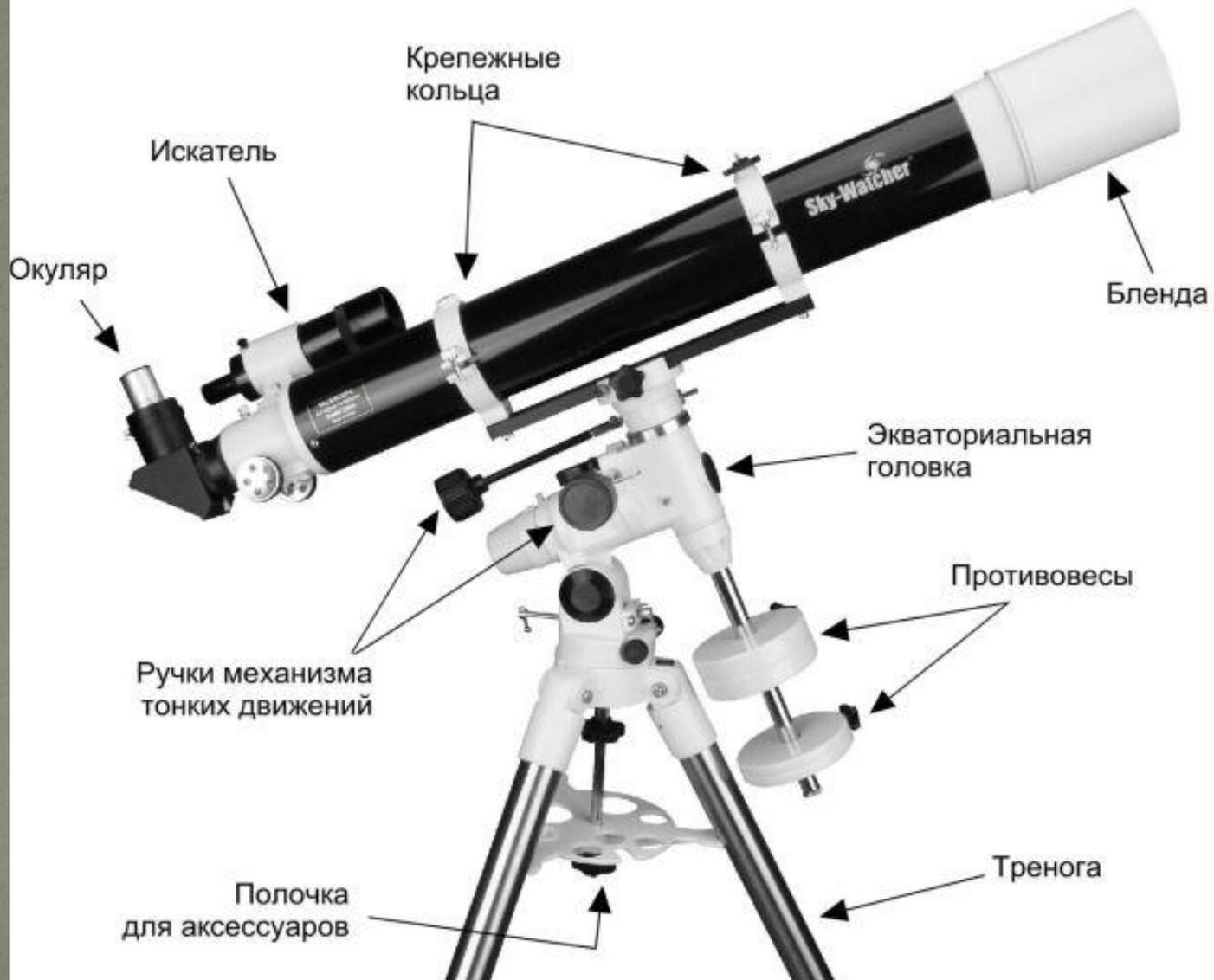
Возникновение хроматизма связано с тем, что видимый свет состоит из волн разной длины (или из разных цветов), которые преломляются в линзе под разными углами. Поэтому фокус изображения оказывается "размазанным" вдоль оптической оси.



Сейчас в рефракторах используют **ахроматические** объективы - собирающая линза склеивается из двух сортов стекла, которые взаимно почти уничтожают хроматизм друг друга благодаря разному коэффициенту преломления лучей. Точнее максимально сближаются фокусы лучей каких-то двух цветов.



# Строение Телескопа – рефрактора



# Характеристики оптических телескопов

Разрешающая способность зависит от апертуры. Приблизительно определяется по формуле:

$$r = 140/D$$

(Где  $r$  – угловое разрешения, а  $D$  – диаметр объектива.)

Угловое увеличение определяется отношением:

$$\Gamma = F/f$$

(Где  $F$  и  $f$  – фокусные расстояния объектива и окуляра.)

Максимальное оптическое увеличение телескопа:

$$\Gamma = 2D$$

Диаметр поля зрения телескопа:

$$S = 2000/\Gamma$$

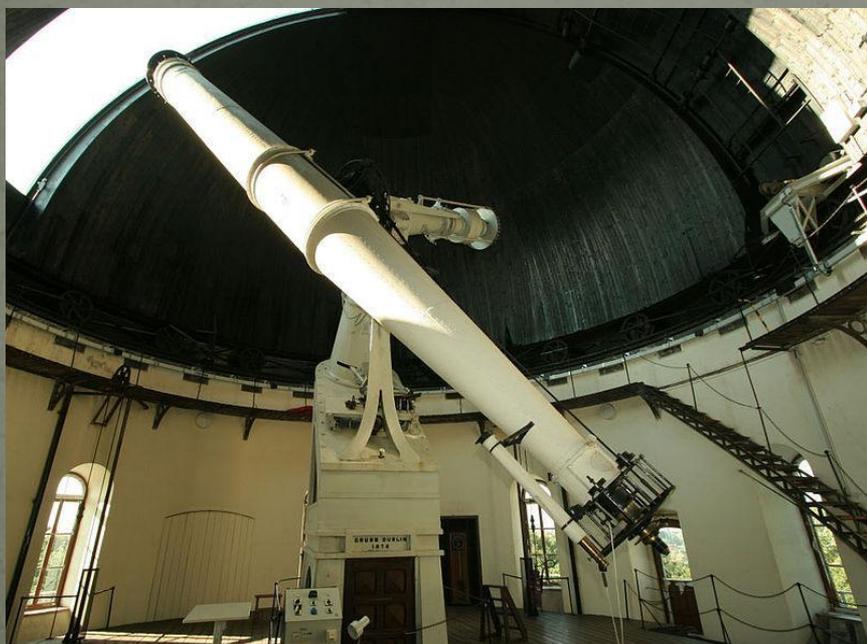
# Крупнейшие рефракторы

Самый большой рефрактор мира принадлежит *Йеркской обсерватории (США)* и имеет диаметр объектива 102 см. Более крупные рефракторы не используются. Это связано с тем, что качественные большие линзы дороги в производстве и крайне тяжелы, что ведёт к деформации и ухудшению качества изображения.

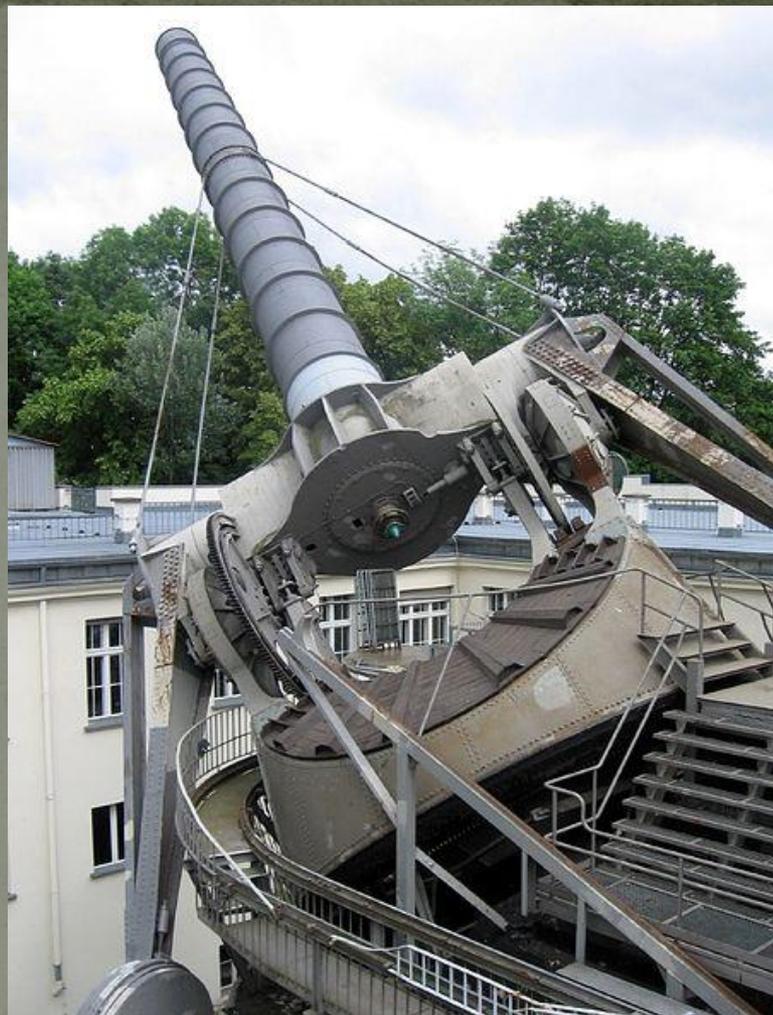




Обсерватория Ниццы

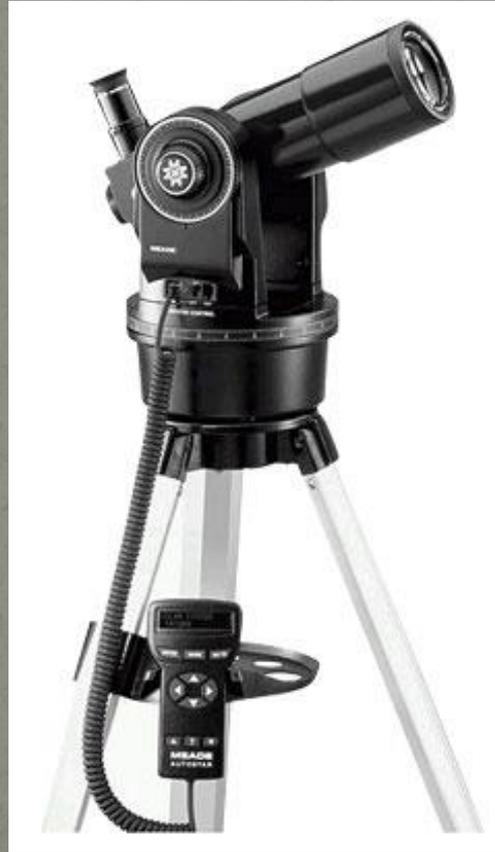


Обсерватория Венского университета



Обсерватория Берлина

# Телескопы рефракторы



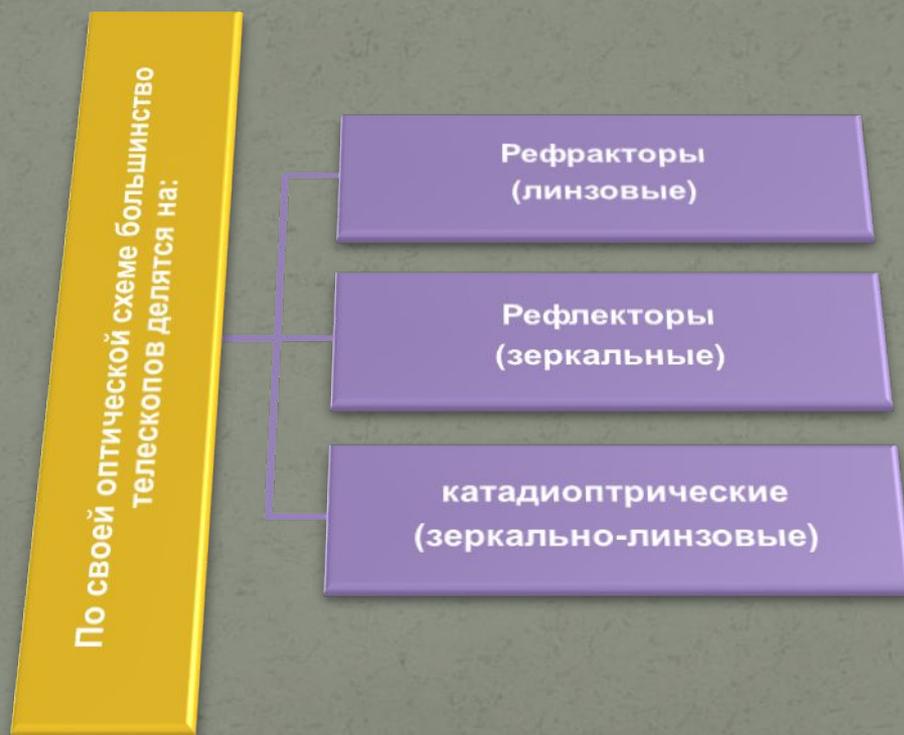
# Преимущества и недостатки телескопов-рефракторов

Преимущества	Недостатки
<p data-bbox="112 411 933 682">Закрытая труба телескопа предотвращает проникновение внутрь трубы пыли и влаги, которые оказывают негативное воздействие на полезные свойства телескопа</p>	<p data-bbox="981 411 1586 458">Хроматическая аберрация</p>
<p data-bbox="112 735 904 1182">Просты в обслуживании и эксплуатации – положение их линз зафиксировано в заводских условиях, что избавляет пользователя от необходимости самостоятельно производить юстировку, то есть тонкую подстройку</p>	<p data-bbox="981 735 1721 1068">Ограничена апертура (характеристика оптического прибора, описывающая его способность собирать свет и противостоять дифракционному размытию деталей изображения)</p>

# Распределение по диаметру объектива (малые и средние телескопы):



# Оптические телескопы



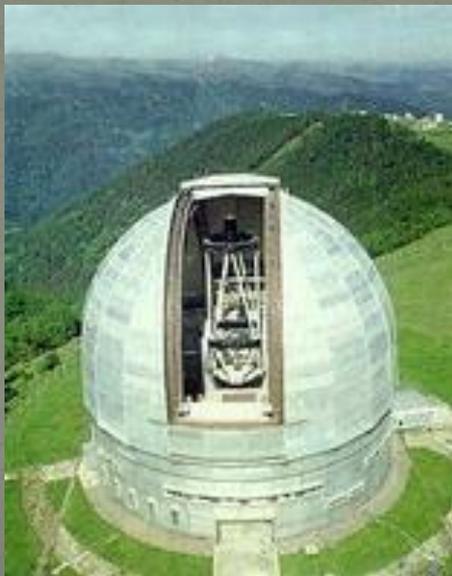
# Разнообразие телескопов



Радиотелескопы



Космические телескопы



Телескоп - рефлексор



# Список использованной литературы

- Л.Э. Генденштейн « Учебник по физике 11 класс»
- [www.wikipedia.ru](http://www.wikipedia.ru)
- И.Б. Кибец « Физика»
- А.Н Матвеев «Оптика»

