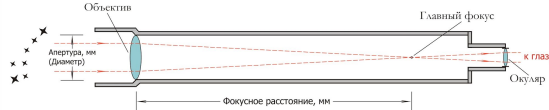


Виды телескопов



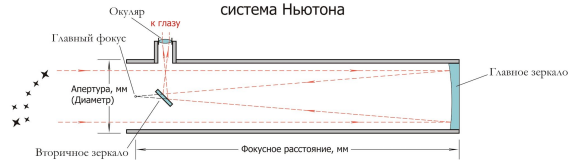
Схемы основных оптических систем

РЕФРАКТОР

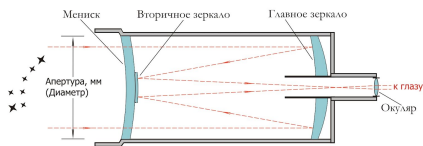


РЕФЛЕКТОР

система Ньютона

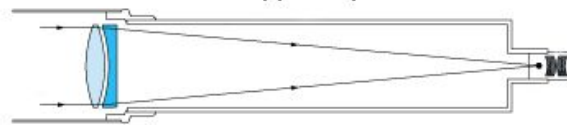


ЗЕРКАЛЬНО-ЛИНЗОВЫЙ (катадиоптрический) система Максутова



Все оптические телескопы можно разделить по типу основного собирающего свет элемента на линзовые, зеркальные и комбинированные - зеркально-линзовые. Все системы обладают своими достоинствами и недостатками, и при выборе подходящей системы требуется учитывать несколько факторов – цели наблюдений, условия, требования к транспортабельности и весу, уровню аберраций (то есть погрешностей).

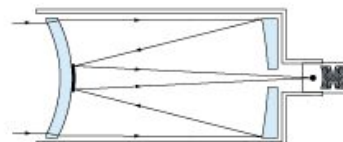
Рефрактор

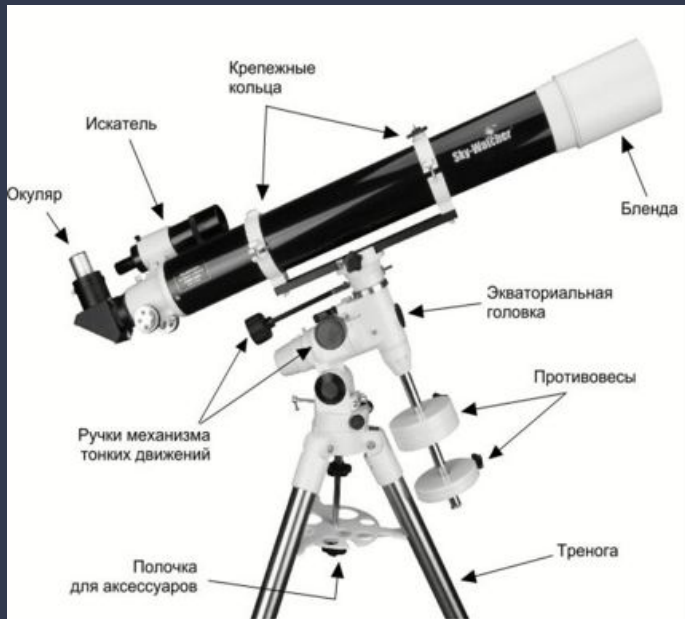


Рефлектор

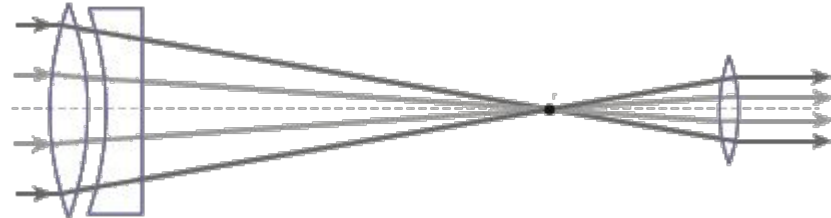


Катадиоптрик

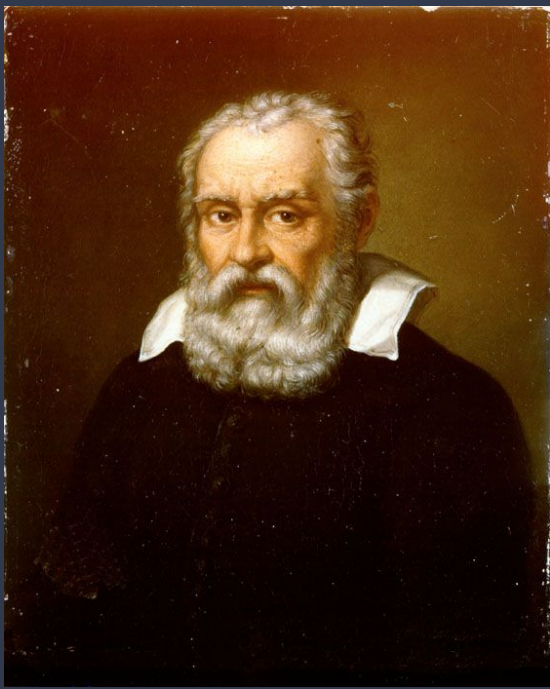




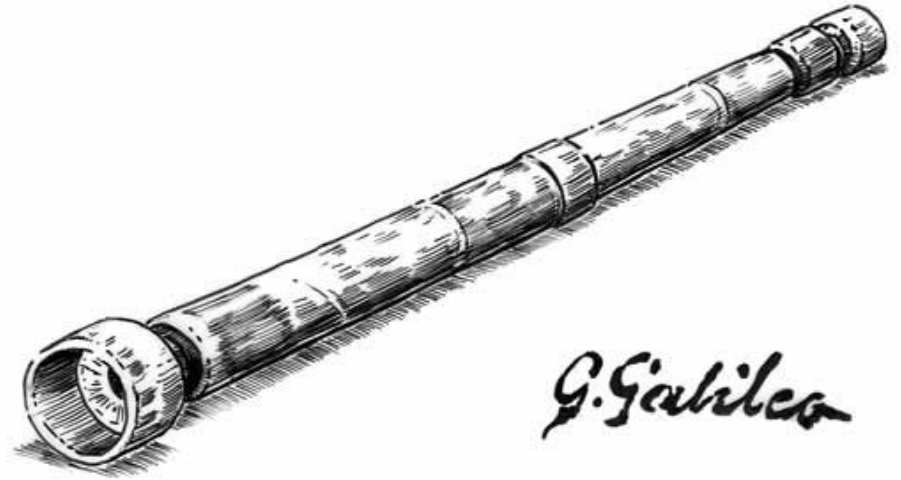
По-другому линзовый телескоп. Свет в таком телескопе собирается с помощью двояковыпуклой линзы, которая и является объективом телескопа. Ее действие основано на свойстве выпуклых линз преломлять световые лучи и собирать в определенной точке – фокусе.



Рефрактор



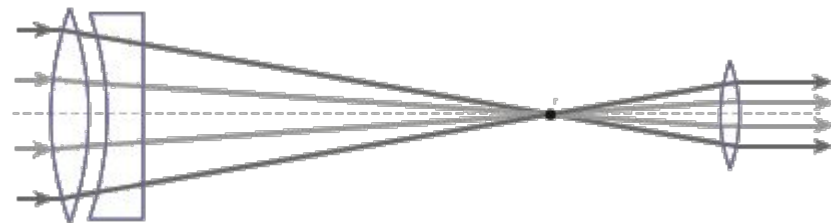
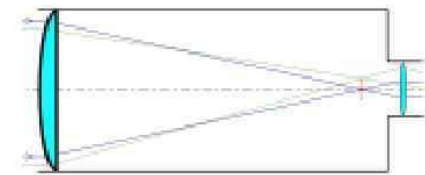
В рефракторе Галилея, который был создан в 1609 году для того, чтобы собрать максимум звездного света и позволить человеческому глазу его увидеть, использовались две линзы. Первая линза (объектив) – выпуклая, она собирает свет и фокусирует его на определенном расстоянии, а вторая линза (играющая роль окуляра) – вогнутая, превращает сходящийся пучок световых лучей обратно в параллельный. Система Галилея дает прямое, неперевернутое изображение.



Рефрактор Галилея



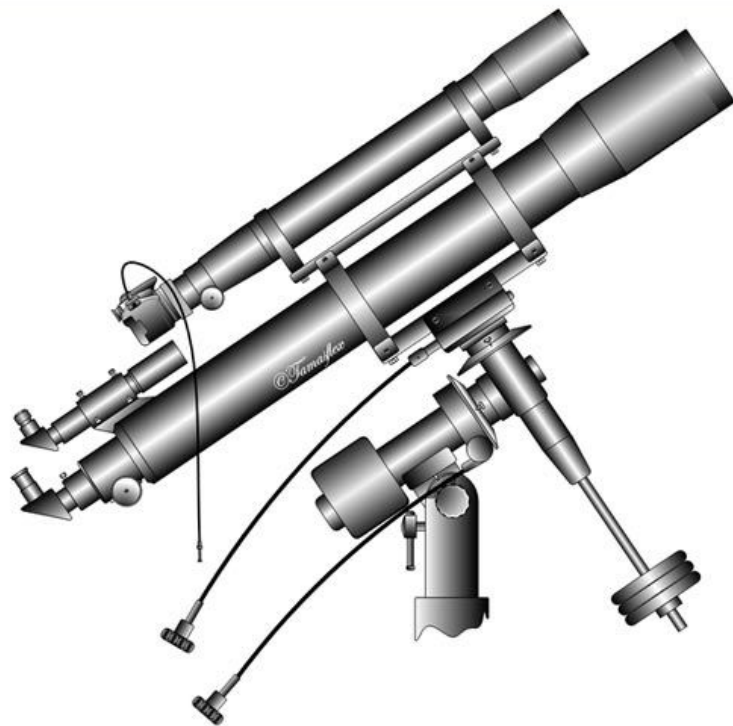
Более совершенным был рефрактор Кеплера (1611 г.), в котором в качестве окуляра выступала выпуклая линза, передний фокус которой совмещался с задним фокусом линзы-объектива. Изображение при этом получается перевернутым, но это несущественно для астрономических наблюдений, зато в точке фокуса внутри трубки можно поместить измерительную сетку. Предложенная Кеплером схема оказала сильное влияние на развитие рефракторов.



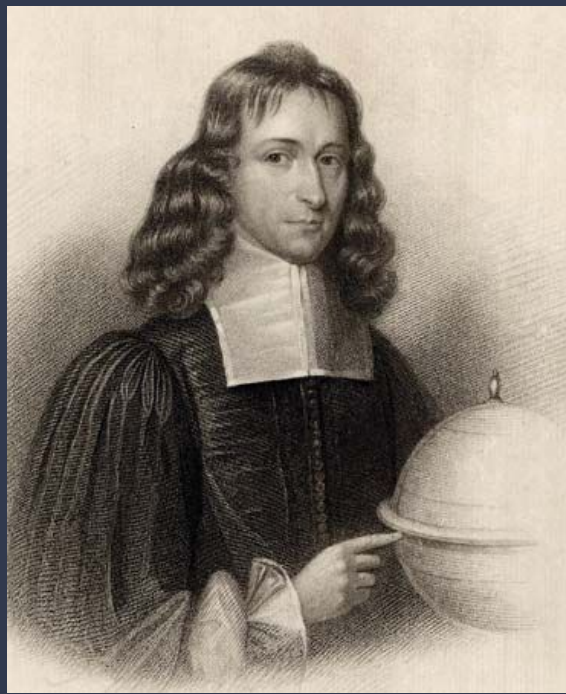
Рефрактор Кеплера



Дальнейшее совершенствование рефракторов привело к созданию апохроматов. В них влияние хроматической аберрации на изображение сведено к практически незаметной величине. Правда, достигается это за счет применения специальных типов стекол, которые дороги в производстве и обработке.



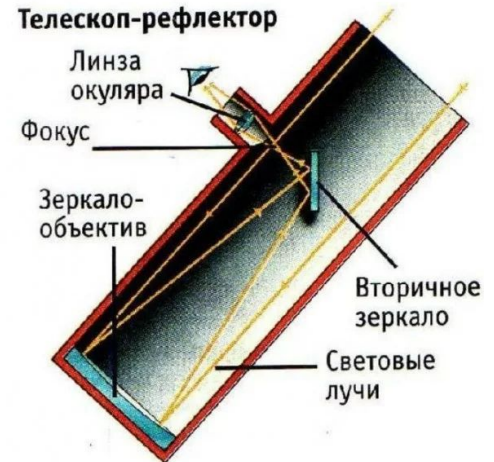
Рефракторы сейчас

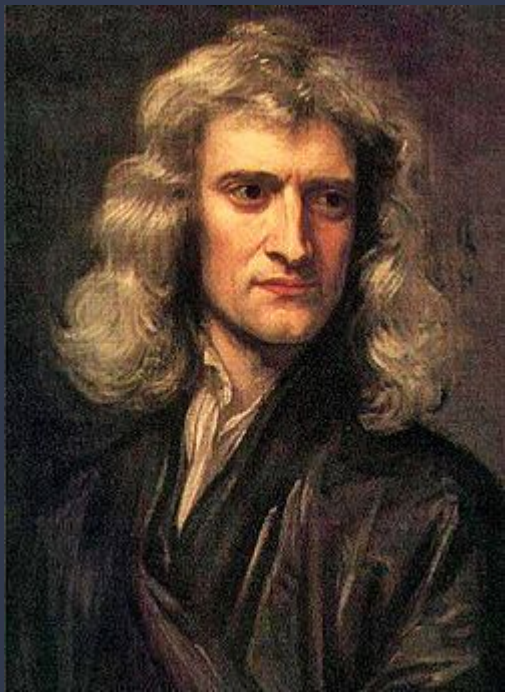


Рефлектор

По-другому зеркальный телескоп, объектив которого состоит только из зеркал. Также как и выпуклая линза, вогнутое зеркало способно собирать свет в некоторой точке. Если поместить в этой точке окуляр, то можно будет увидеть изображение.

Одним из первых рефлекторов был рефлекторный телескоп 1663-го от Грегори, который придумал телескоп с параболическим главным зеркалом. Изображение, которое можно наблюдать в подобный телескоп, оказывается свободным и от сферических, и от хроматических aberrаций. Собранный большим главным зеркалом свет, отражается от небольшого эллиптического зеркала, закрепленного перед главным, и выводится к наблюдателю через отверстие в центре главного зеркала.

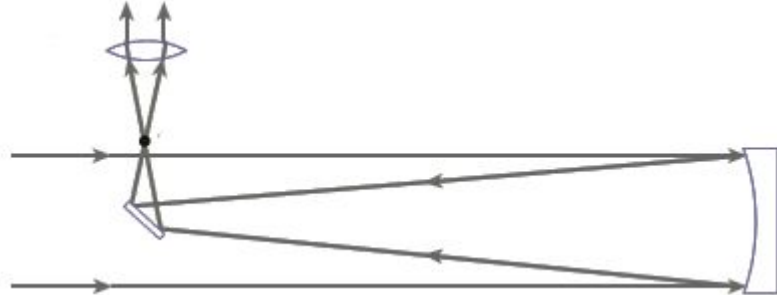




Рефлектор Ньютона

Исаак Ньютон в 1667 году начал разработку телескопа-рефлектора. Ньютон использовал металлическое главное зеркало для собирания света, и небольшое плоское зеркальце для отклонения собранного светового пучка под прямым углом и вывода его сбоку трубы в окуляр. Таким образом, удалось справиться с хроматической aberrацией – вместо линз в этом телескопе используются зеркала, которые одинаково отражают свет с разными длинами волн. Главное зеркало рефлектора Ньютона может быть параболическим или даже сферическим, если его относительное отверстие сравнительно невелико. Сферическое зеркало гораздо проще изготовить, поэтому рефлектор Ньютона со сферическим зеркалом – это один из самых доступных типов телескопов, в том числе и для самостоятельного изготовления.

В наше время рефлектором чаще всего называется именно телескоп, сделанный по схеме Ньютона.

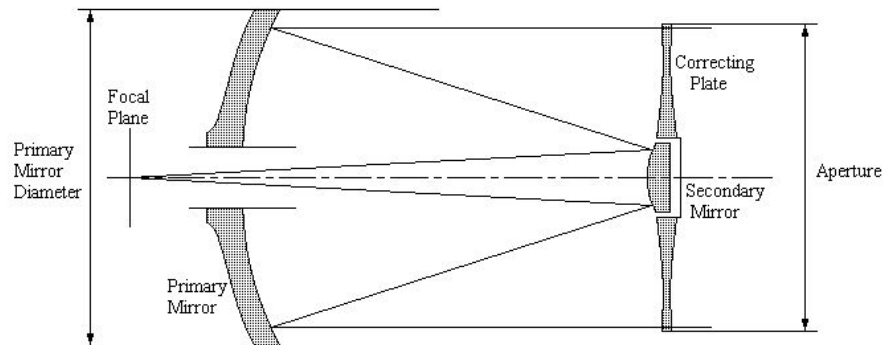




Сергей Чупраков (один из авторов статьи, слева) и Дмитрий Семенов рядом со 150-мм телескопом системы Шмидта-Кассегрена во время экспедиции на полное солнечное затмение 9 марта 1997 года.

По-другому зеркально-линзовые телескопы, используют как линзы, так и зеркала для построения изображения и исправления aberrаций. Среди катадиоптриков наиболее популярны два типа телескопов, основанных на кассегеновской схеме: Шмидт-Кассегрен и Максутов-Кассегрен.

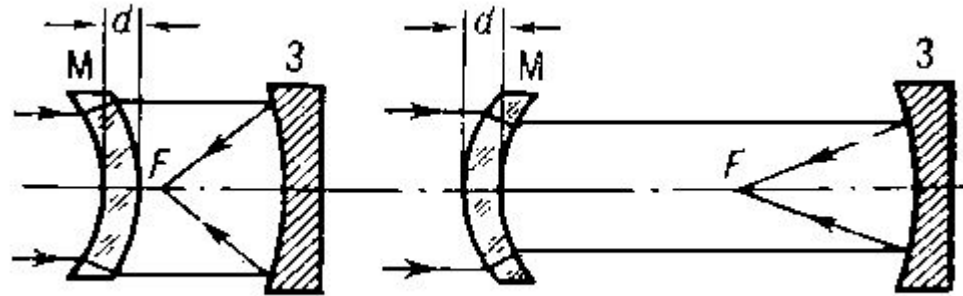
В телескопах Шмидта-Кассегрена главное и вторичное зеркала – сферические. Сферическая aberrация исправляется стоящей на входе в трубу полноапертурной коррекционной пластиной Шмидта. Эта пластина со стороны кажется плоской, но имеет сложную поверхность, изготовление которой и составляет главную трудность изготовления системы.



Катадиоптрический



Система Максудова-Кассегрена была разработана советским оптиком Максудовым и подобно системе Шмидта-Кассегрена имеет сферические зеркала, а исправлением aberrаций занимается полноапертурный линзовый корректор – мениск, то есть выпукло-вогнутая линза. Поэтому такие телескопы еще называются менисковыми рефлекторами. Закрытая труба и отсутствие растяжек – также плюсы этого телескопа. Подбором параметров системы можно скорректировать практически все погрешности. Исключение составляет так называемая сферическая aberrация высших порядков, но ее влияние невелико.



Менисковый рефлектор