

Аберрации

Аберрация (лат. ab- «от» + лат. errare «блуждать, заблуждаться») – это отклонение от нормы, ошибка, некое нарушение нормальной работы системы

**Аберрация объектива -
ошибка, или погрешность
изображения в оптической
системе.**

Признаки аберраций:

**недостаточная резкость в центре,
потеря контраста,
сильная нерезкость по краям,
искривление геометрии и
пространства,
цветные ореолы и т.п.**

**В зависимости от природы
происхождения
абберации
бывают
хроматическими и
геометрическими.**

Сферическая аберрация.

Коматическая аберрация.

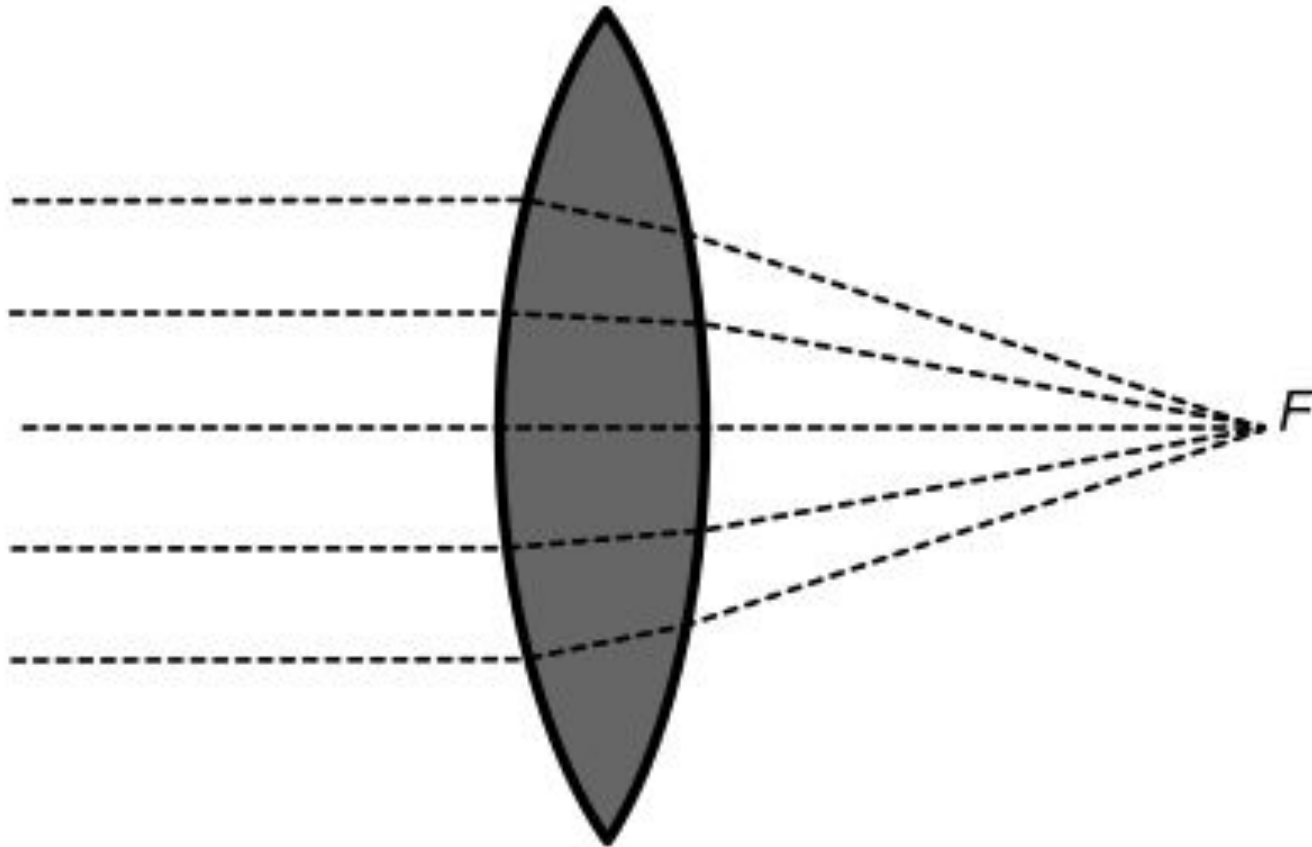
Хроматическая аберрация.

Дисторсия.

Астигматизм.

Кривизна поля изображения.

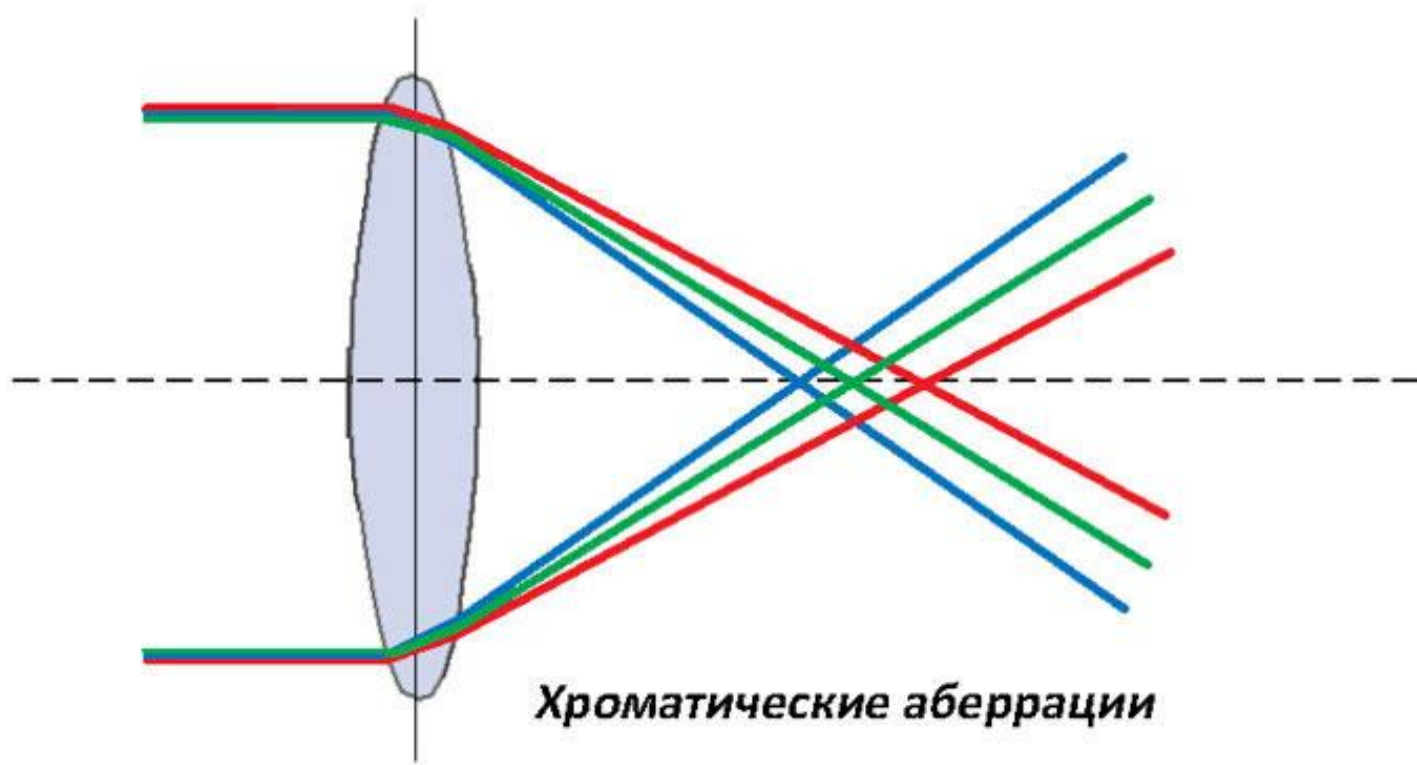
. Прохождение лучей в идеальной оптической системе.



**Хроматические aberrации —
паразитная дисперсия света,
проходящая через оптическую
систему.**

является прямым следствием
дисперсии света.

Коротковолновые лучи (синие,
фиолетовые) преломляются в линзе
сильнее и сходятся ближе к ней, чем
длиннофокусные (оранжевые,
красные).



Хроматические аберрации

Признаки аберрации

**1 снижение четкости
изображения**

**2 появление на изображении
цветных контуров, полос,
пятен, которые у предмета
отсутствуют.**

Причины аберрации:
дешевые объективы со слабой
оптикой
дорогие светосильные
объективы на полностью
открытой диафрагме





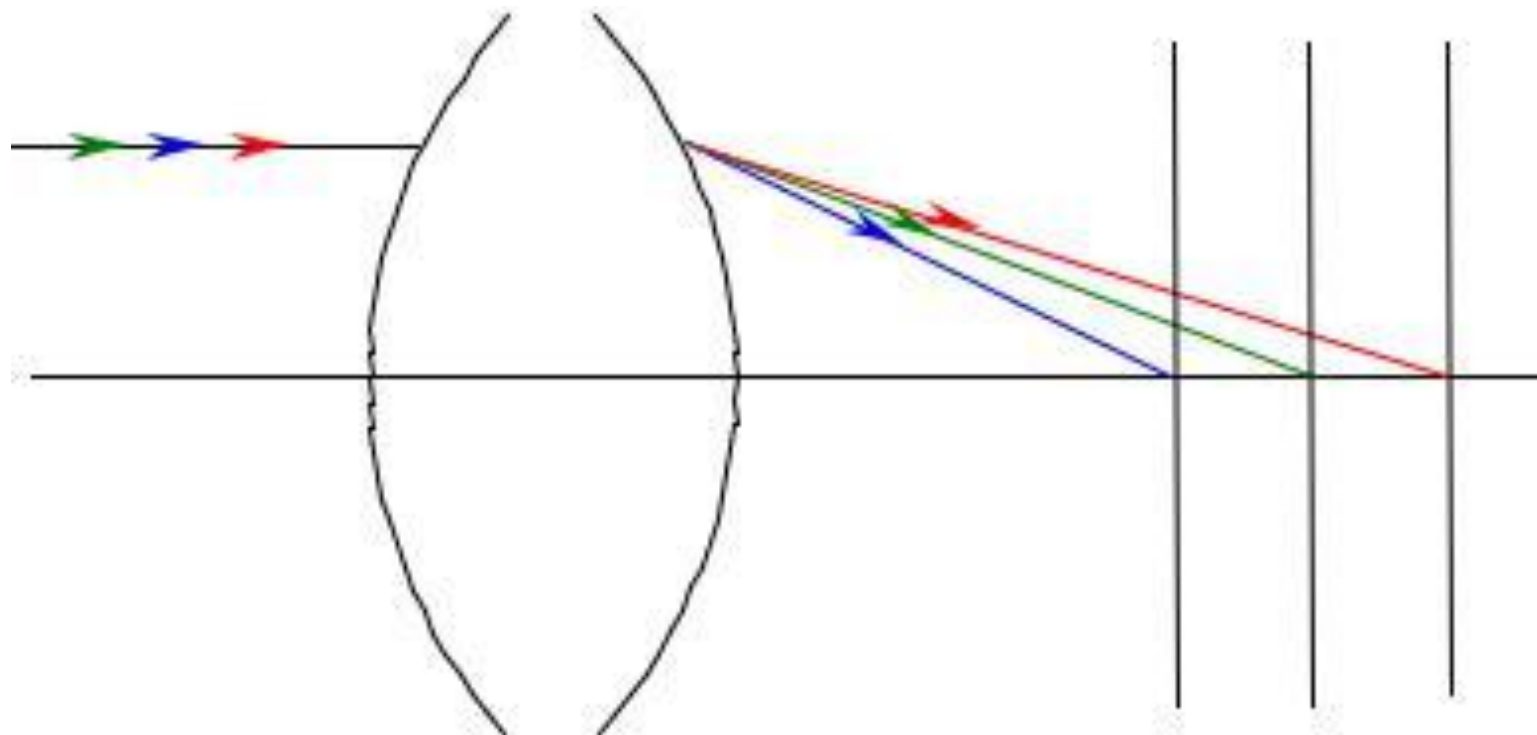


X.A.



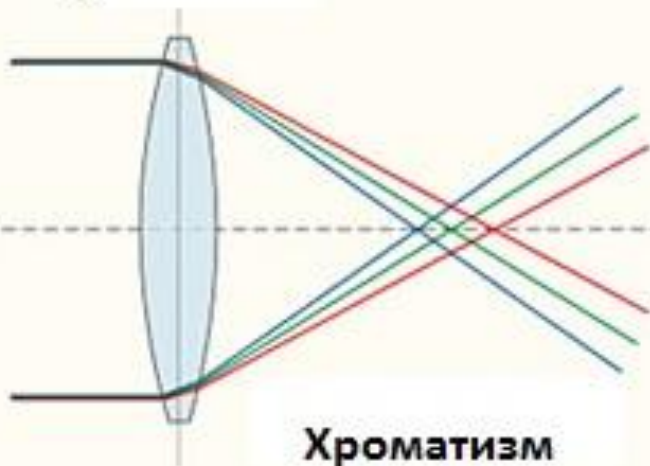


Red/Cyan chromatic aberration





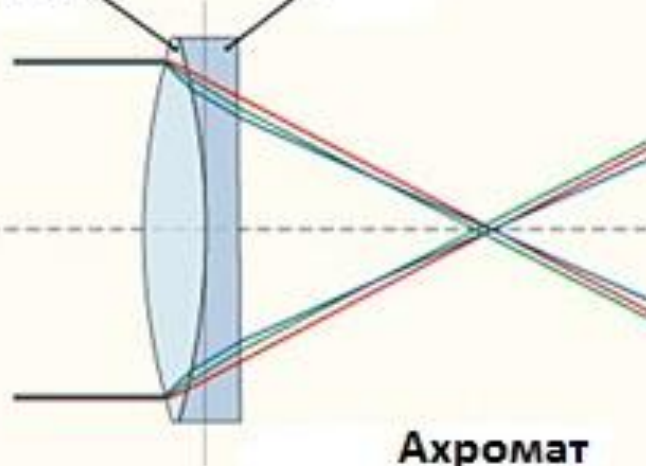
Одиночная линза



Хроматизм

Крон

Флинт

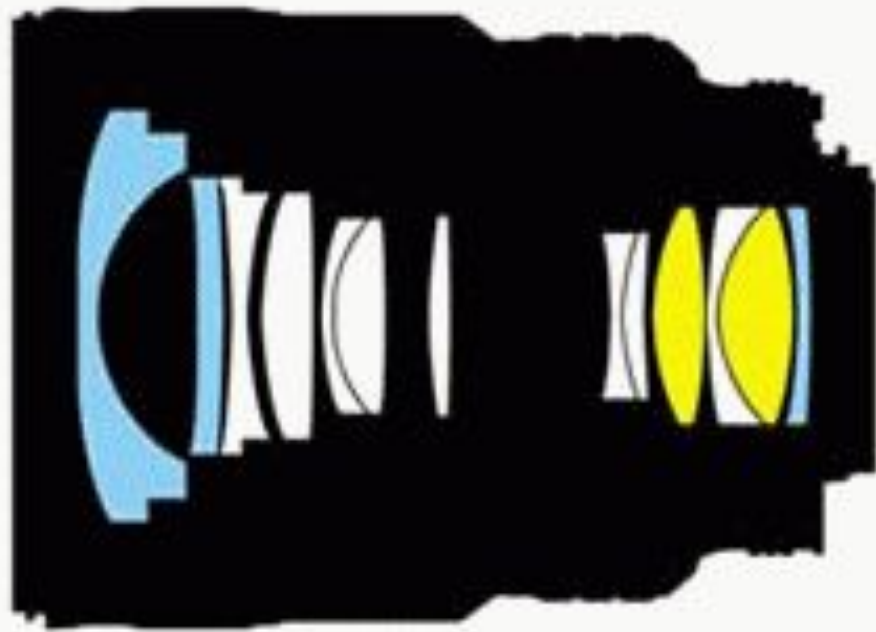


Ахромат



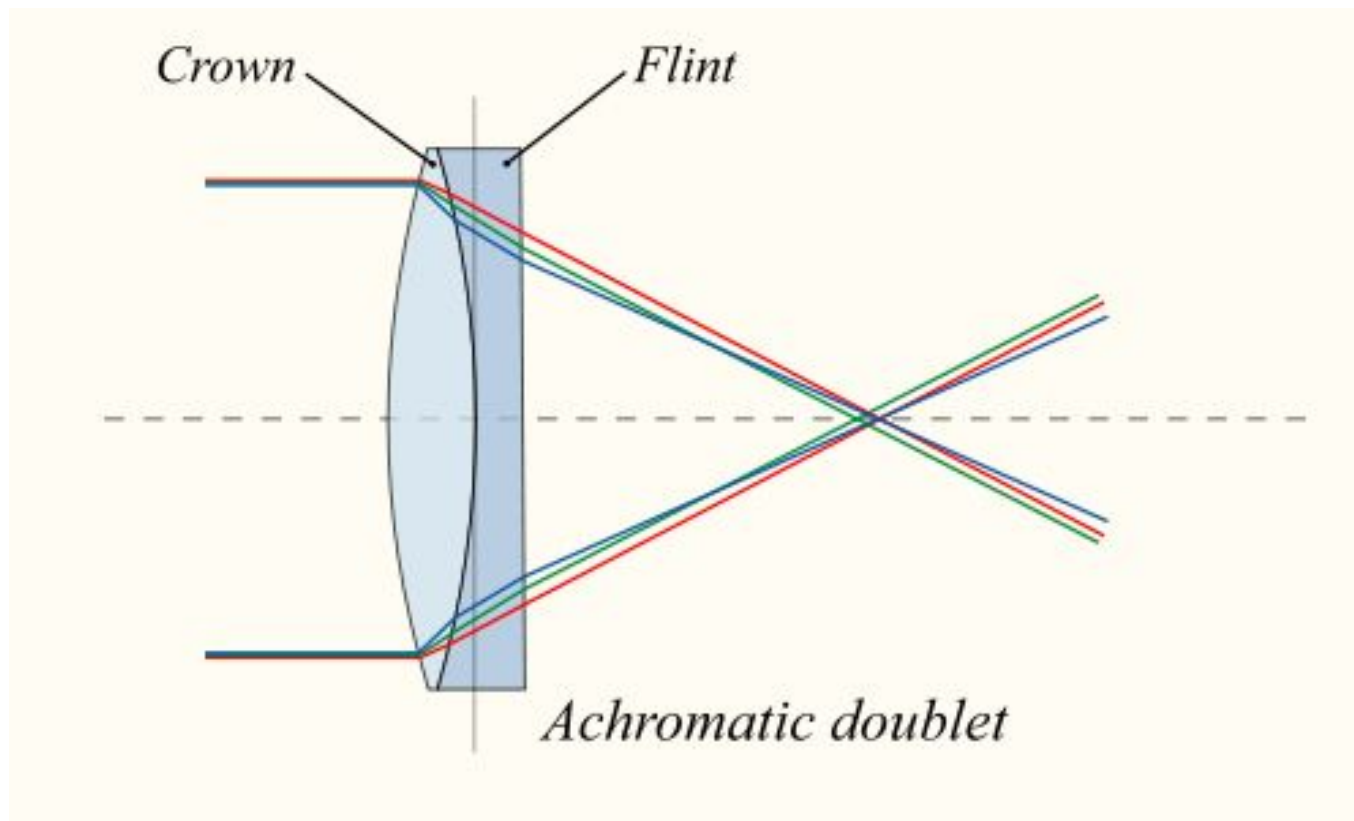


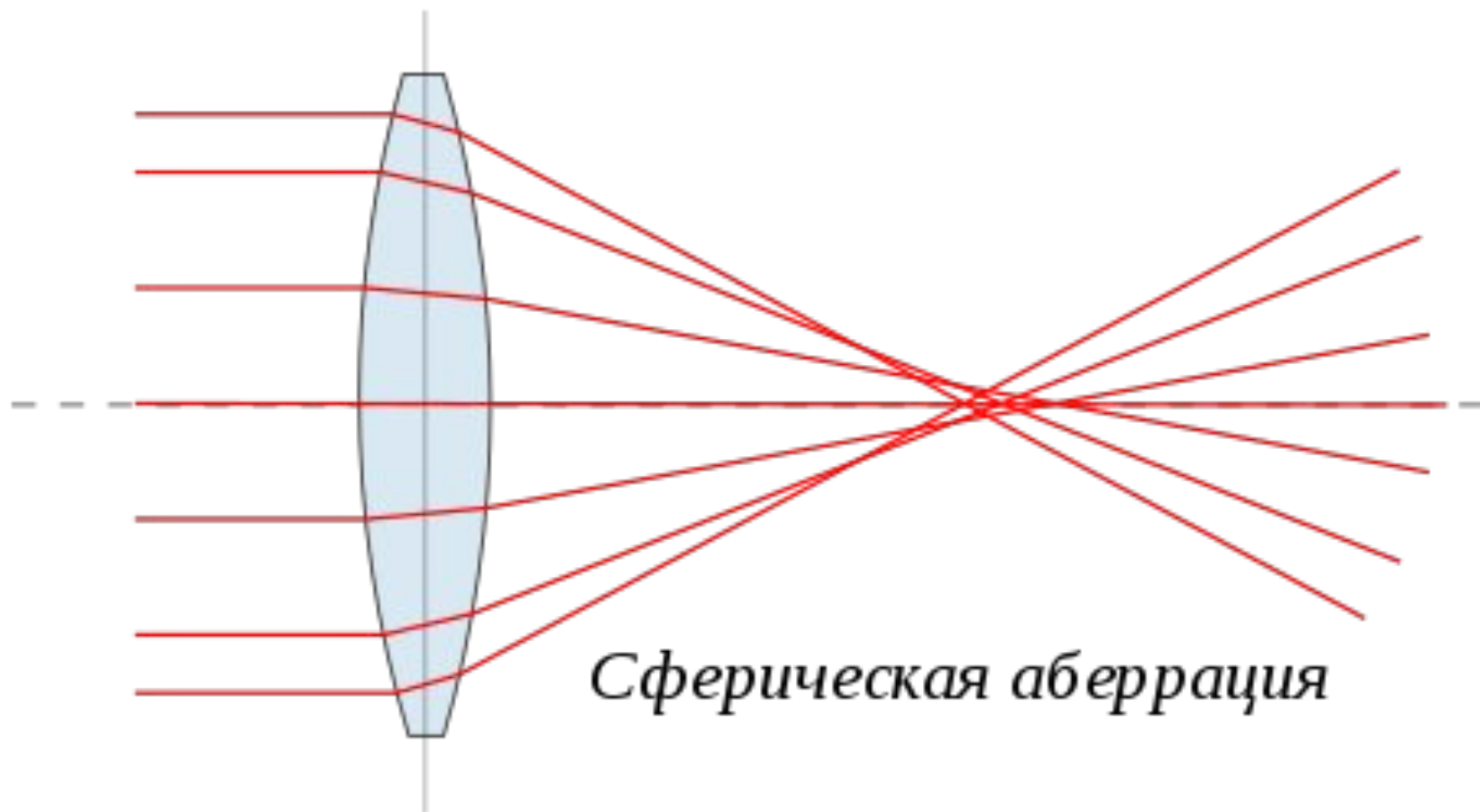
Жёлтые элементы – низкодисперсные, борющиеся с хроматической aberrацией.
Синие – асферические, помогающие против дисторсии.



- : Aspherical lens elements
- : ED glass elements
- : Super ED glass elements

Низкодисперсные элементы
располагаются как по отдельности, так и в
составе ахроматической линзы:

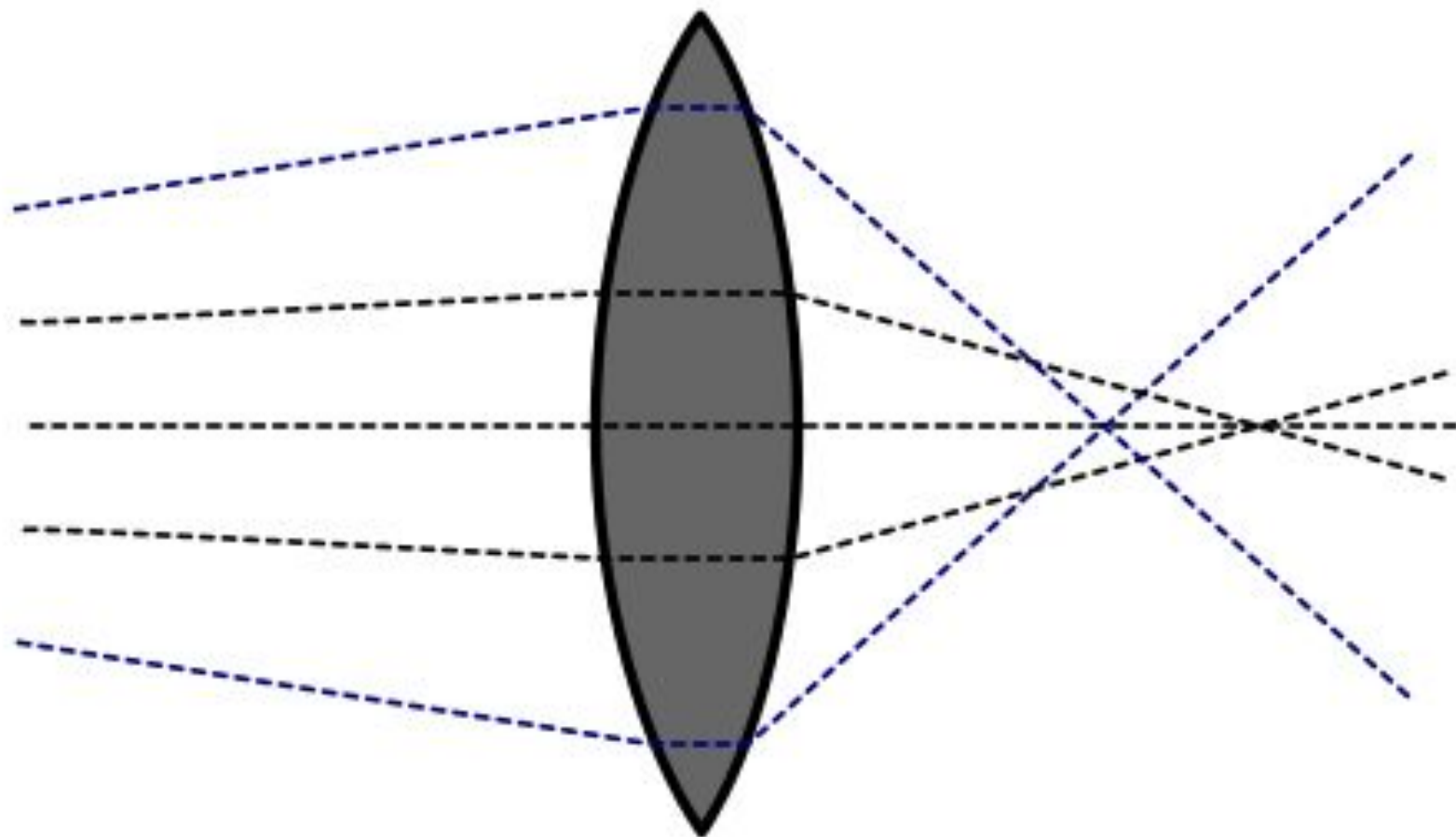




Сферическая абберация

лучи, падающие на края линзы, собираются ближе к линзе, чем лучи, падающие на центральную часть линзы.

Вследствие этого, изображение точки на плоскости получается в виде размытого кружка или диска.

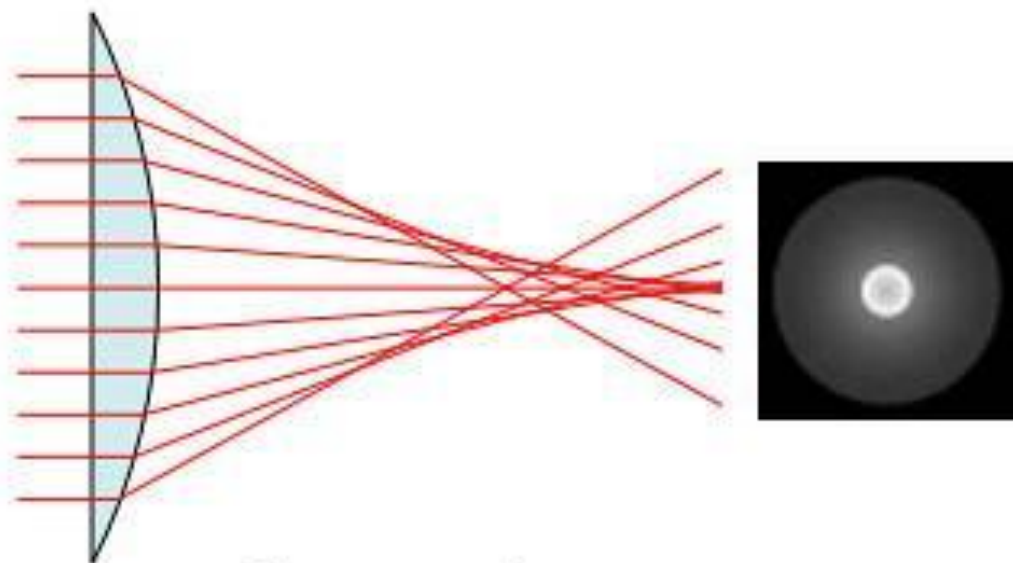


Признаки :
Изображение точки имеет
дисковую форму с
неоднородной
освещённостью.



Причины:

1. светосильный объектив на максимально открытой диафрагме
- 2 наличие сферических линз в объективе



Сферическая абберация



Кома

Частный вид сферической аберрации для **боковых** лучей.

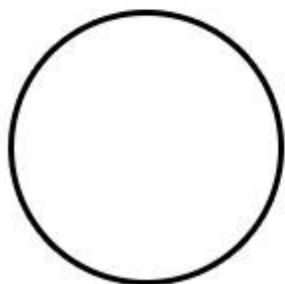
Лучи, приходящие под углом к оптической оси не собираются в одной точке

Признаки :

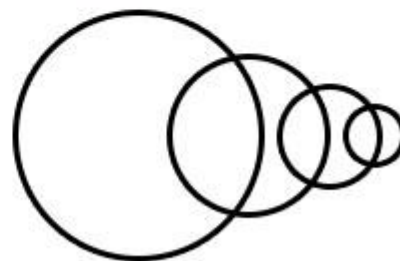
изображение светящейся
точки на краях кадра
получается в виде «летающей
кометы», а не в форме точки.
засвечивание участков
изображения в зоне
нерезкости.

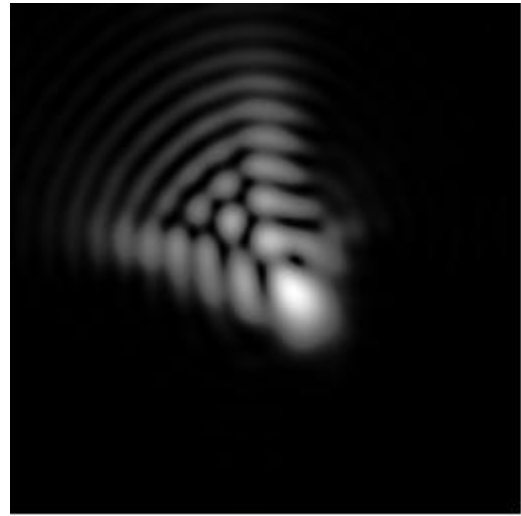
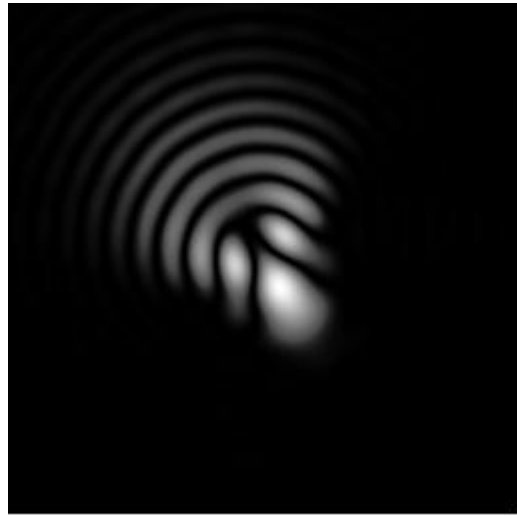
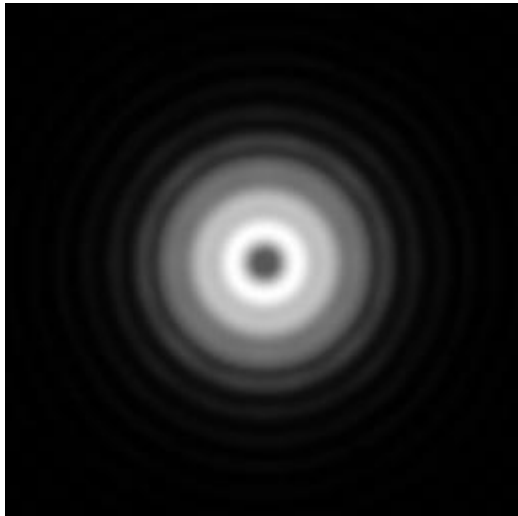


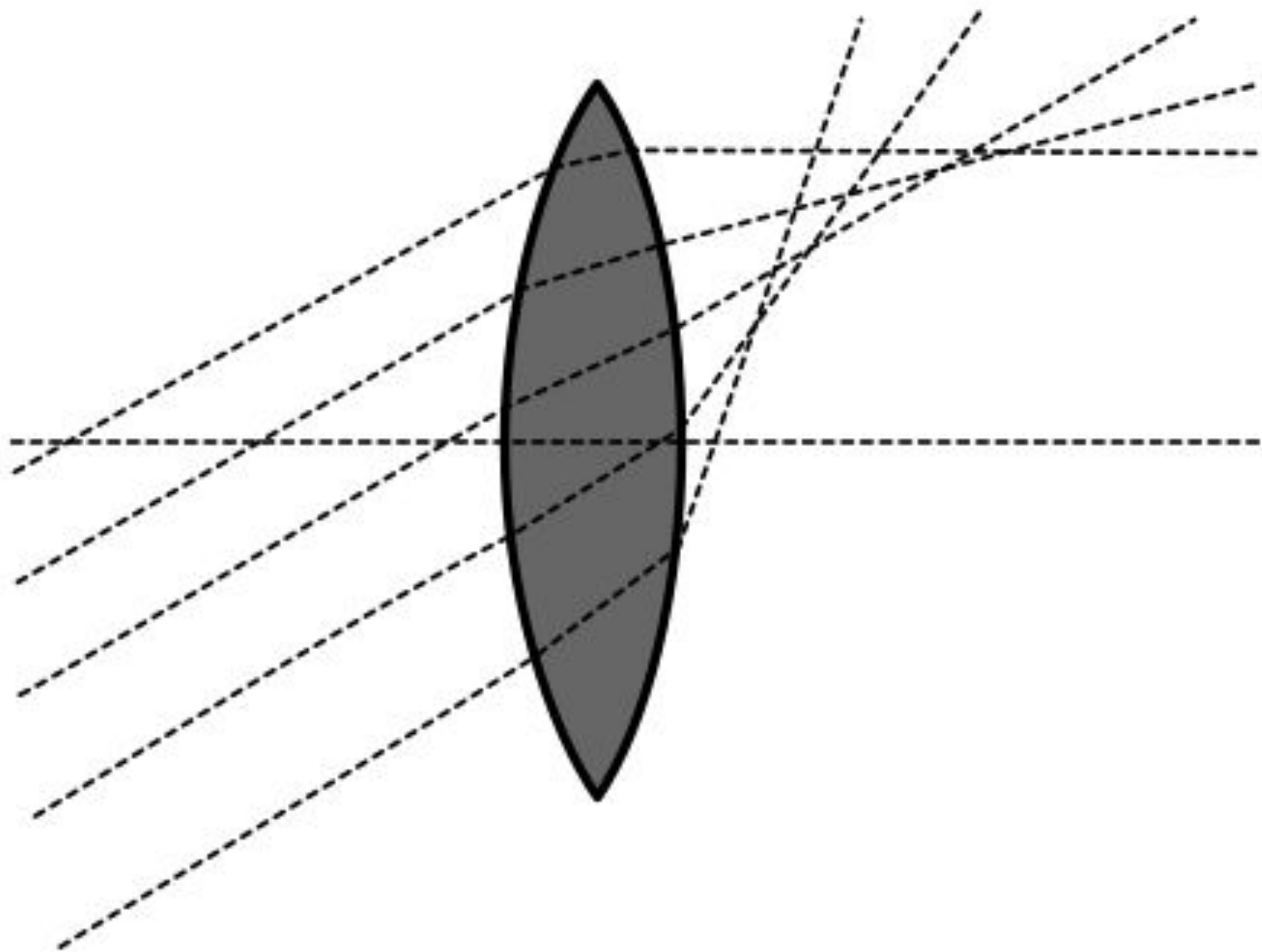
Spherical Aberration

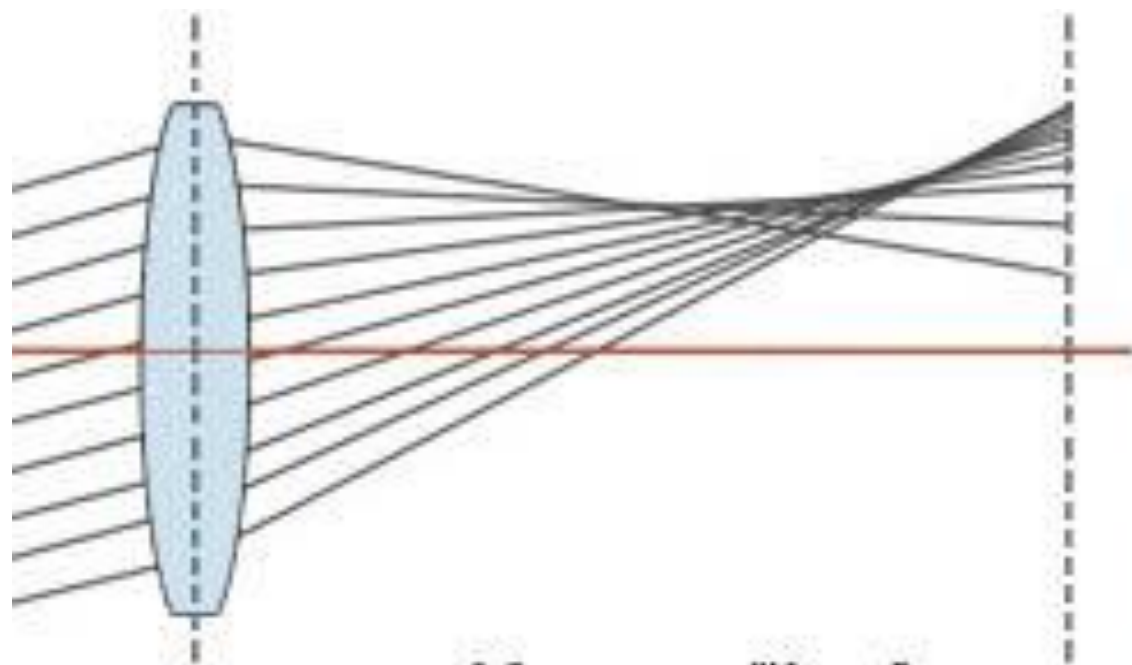


Coma









Аберрация "Кома"





Причины:
не центрированная
оптическая система

Системы без коматической и сферической аберрации называют апланатами.

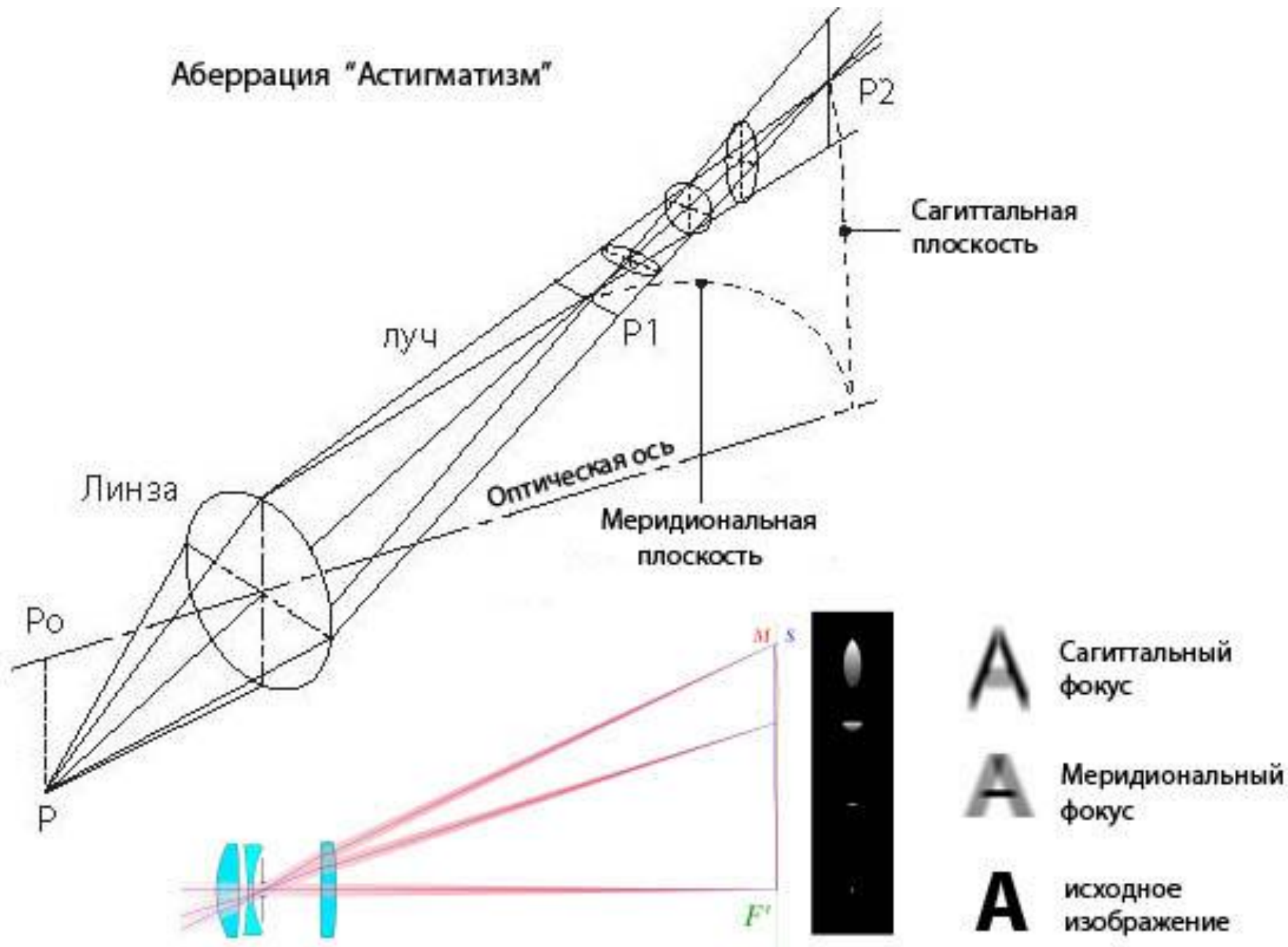
Астигматизм

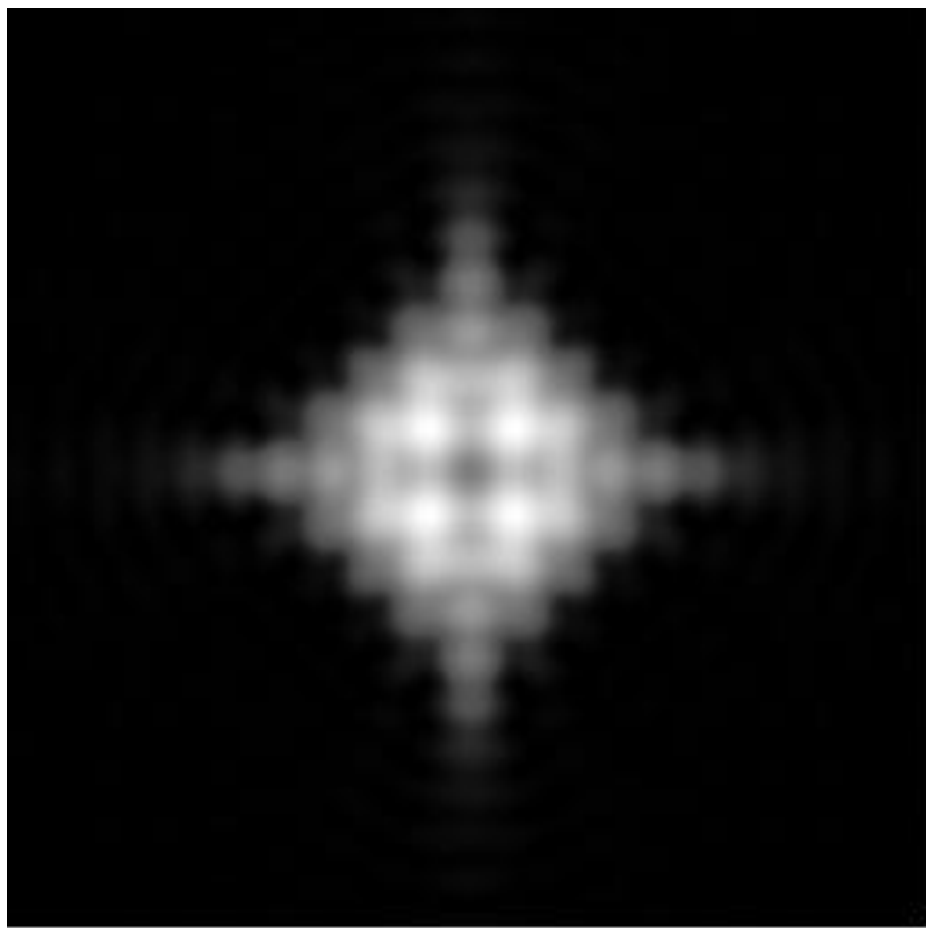
Если точка объекта, не лежащая на оси, воспроизводится на изображении не в виде точки, а в виде эллипса или линии, то такой тип аберрации называется **астигматизмом**

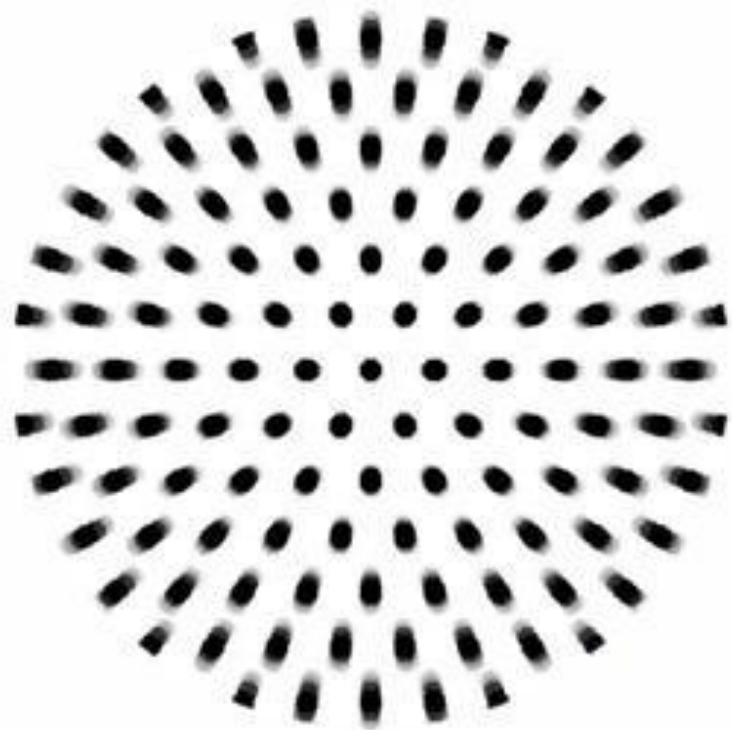
Признаки:

Астигматический пучок
изображает точку в форме двух
астигматических фокальных
линий на фокальных
поверхностях, имеющих форму
поверхностей вращения, и
касающихся друг друга в точке
оси системы

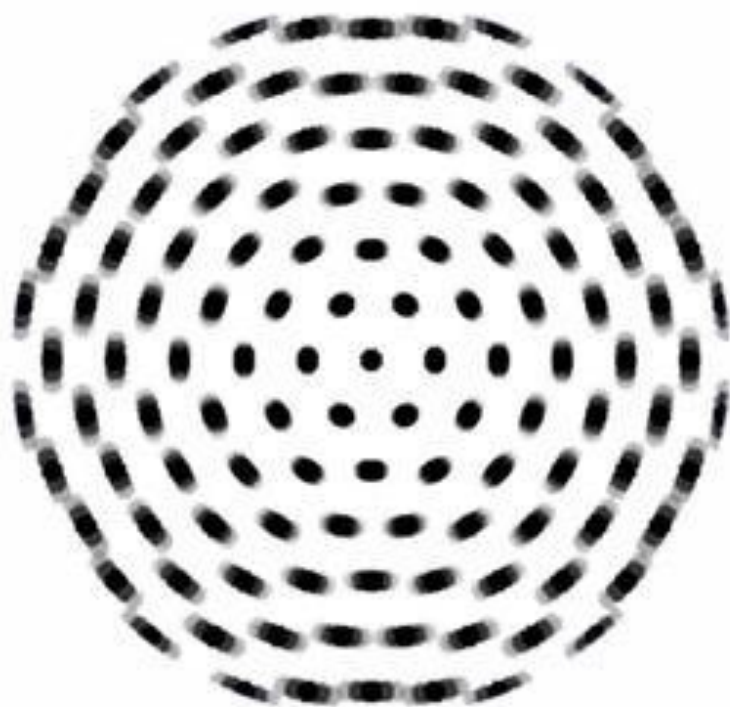
Аберрация "Астигматизм"







*Тангенциальный
астигматизм*



*Саггитальный
астигматизм*

Причины:

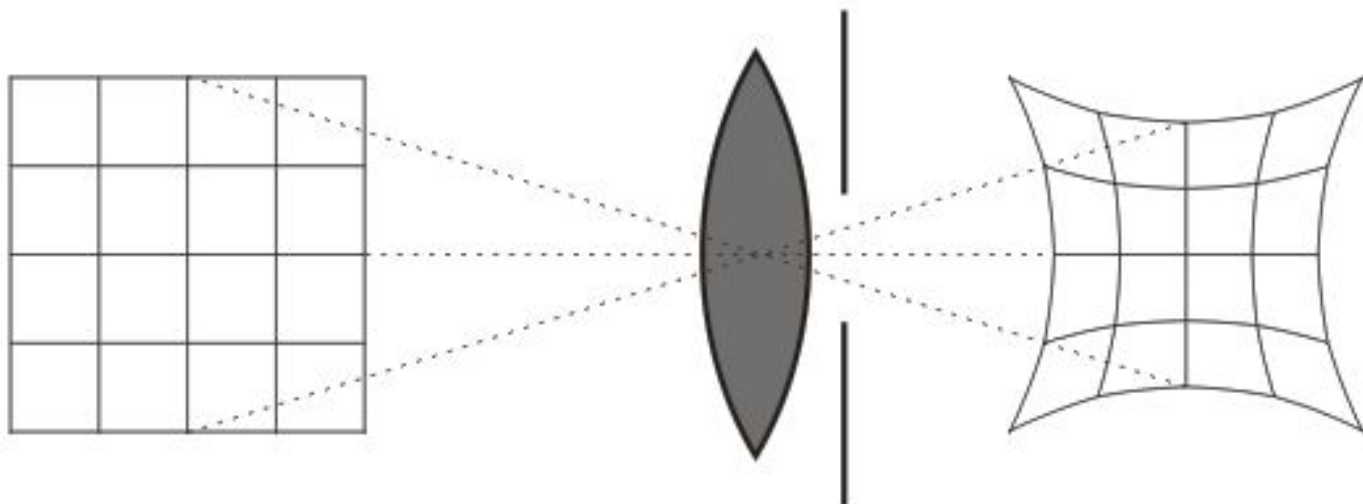
различная кривизна оптической поверхности в различных плоскостях сечения в итоге фокус светового пучка оказывается в разных точках.

Дисторсия - искажение масштаба изображения

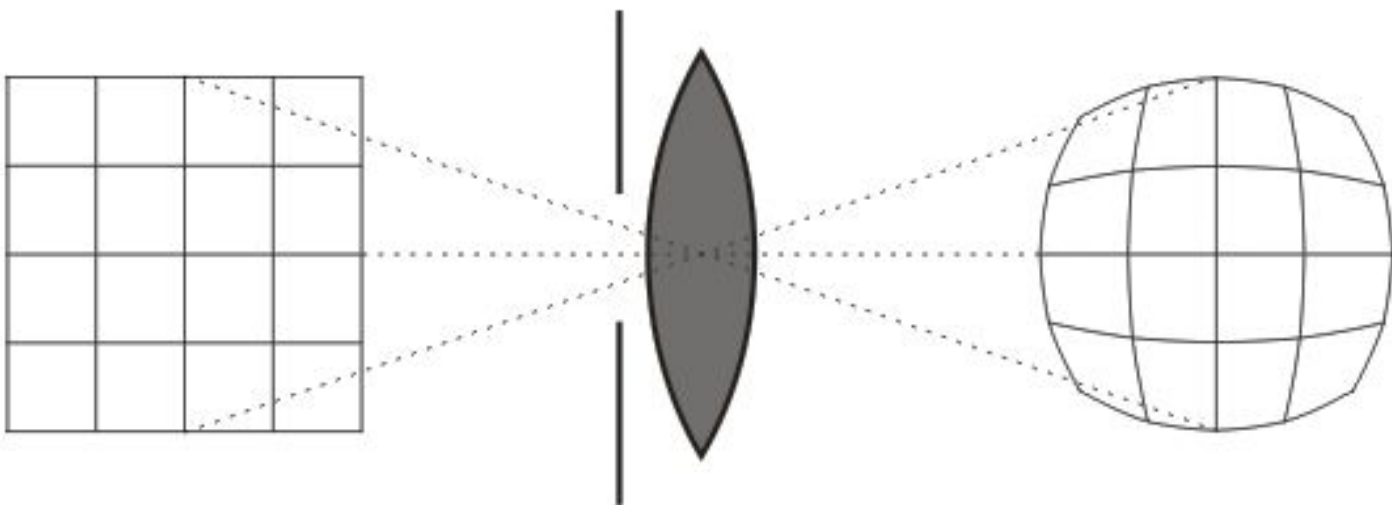
Дисторсией (искривлением)
является изменение
линейного увеличения по
полю зрения, что приводит к
нарушению геометрического
подобия между объектом и его
изображением.

искривление идеально ровной
поверхности объекта на
изображении (вогнутость или
выпуклость)

Различают *бочкообразную* или *отрицательную* (наиболее характерна для широкого угла)
и *подушкообразную* или *положительную* дисторсию (чаще проявляется на длинном фокусе).

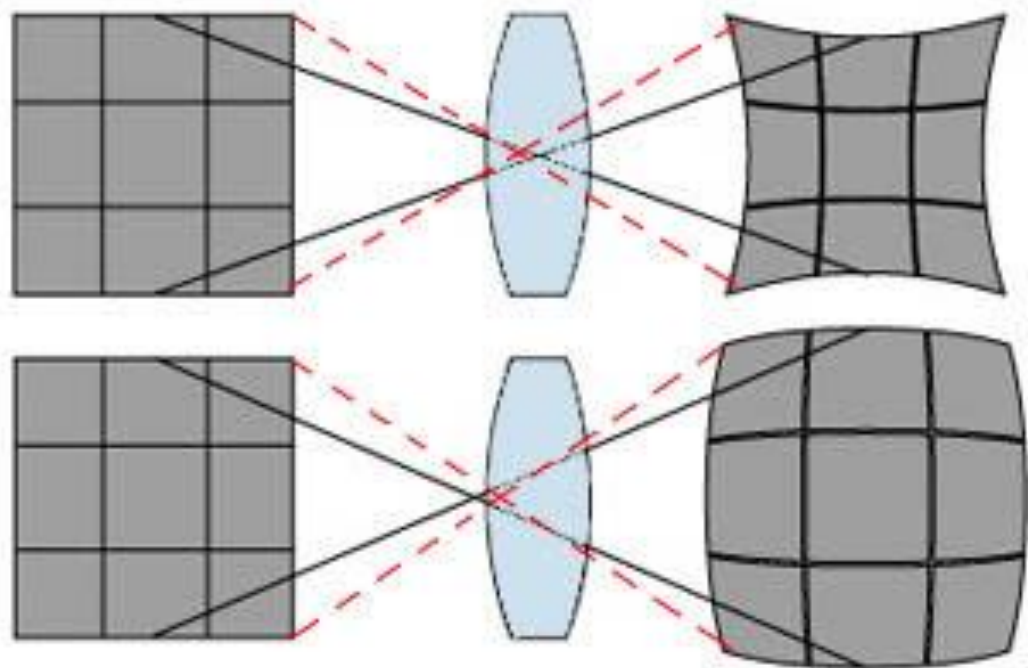


подушкообразная дисторсия



бочкообразная дисторсия





Дисторсия

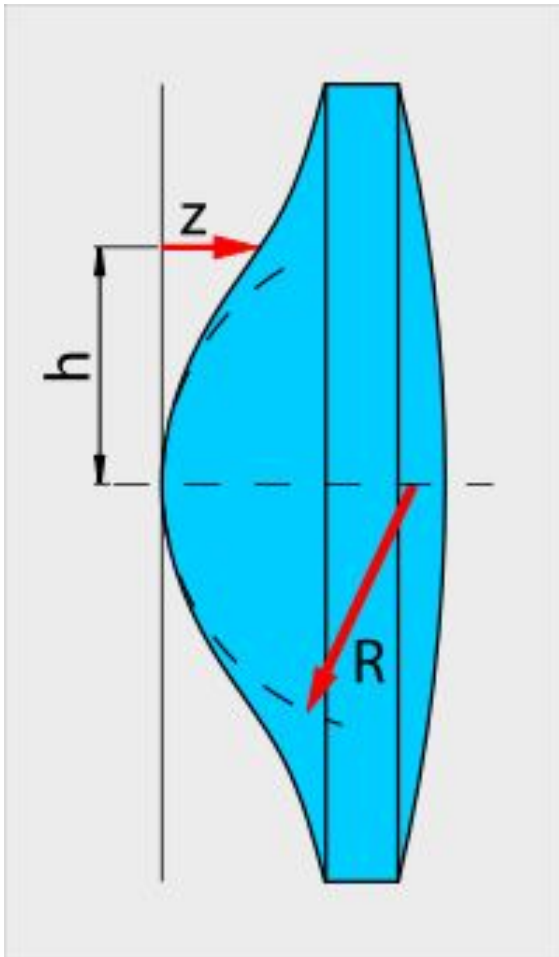




Причины :

1. несимметричная оптическая система
2. расстояния от источника до оптической оси

«асферический» элемент



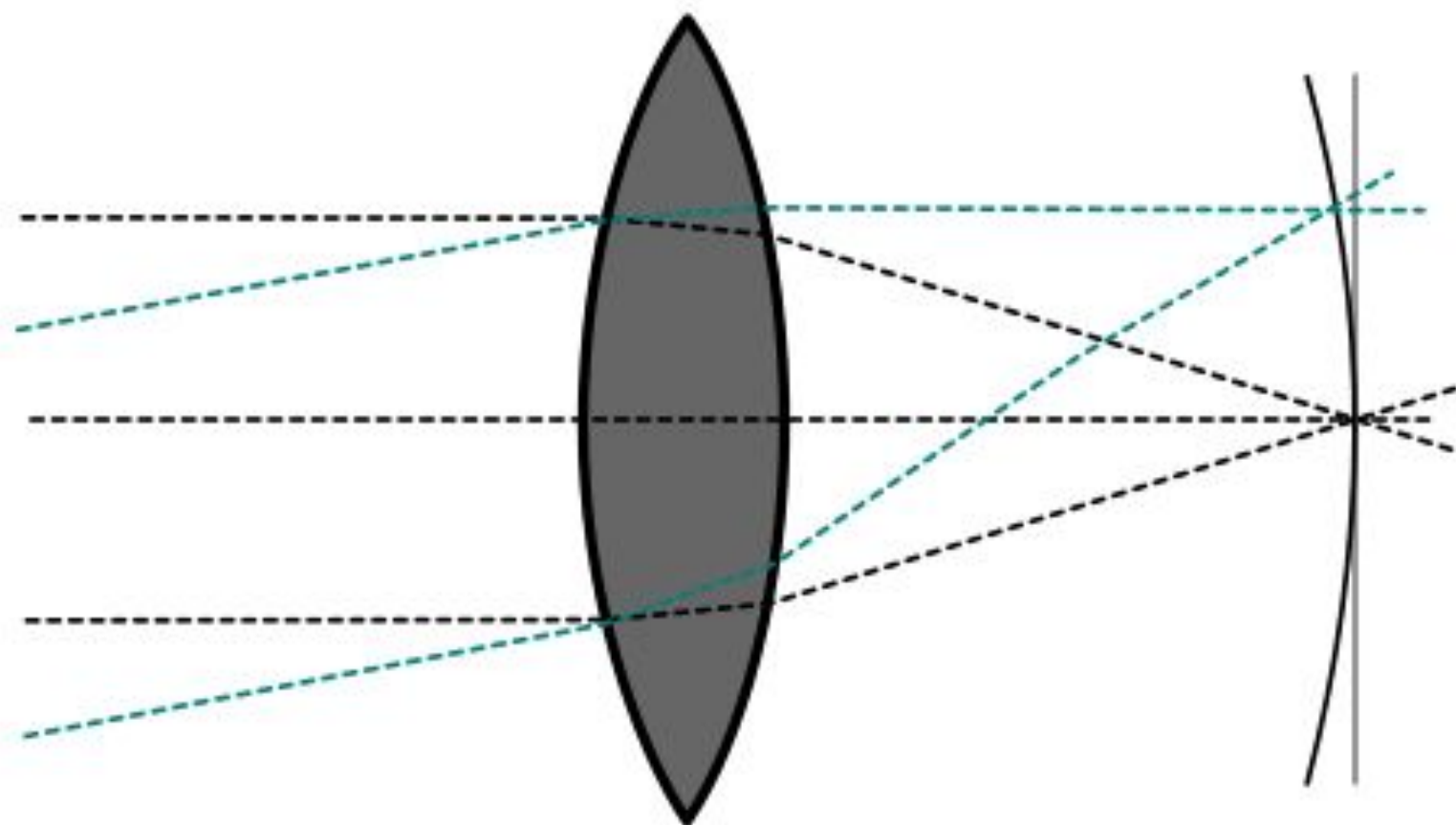
Оптическая система без
дисторсии называется
ортоскопической.

Кривизна поля изображения – это аберрация, в результате которой изображение плоского объекта, перпендикулярного к оптической оси объектива, лежит на поверхности, вогнутой либо выпуклой к объективу.

Признаки:
неравномерная резкость по
полю изображения.

Когда центральная часть
изображения фокусирована
резко, то его края будут лежать
не в фокусе, и изобразятся не
резко и наоборот

падения разрешения,
нерезкости, изогнутости или
радиального «завихрения» на
изображении.

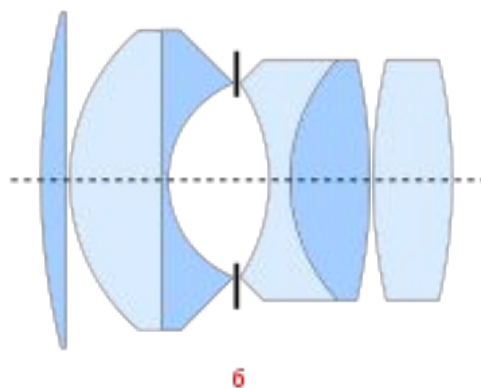
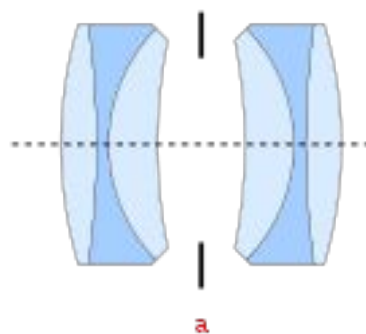




**Анастигмат — объектив, в
котором исправлены
практически все аберрации, в
ТОМ
числе астигматизм и кривизна
поля изображения ..**

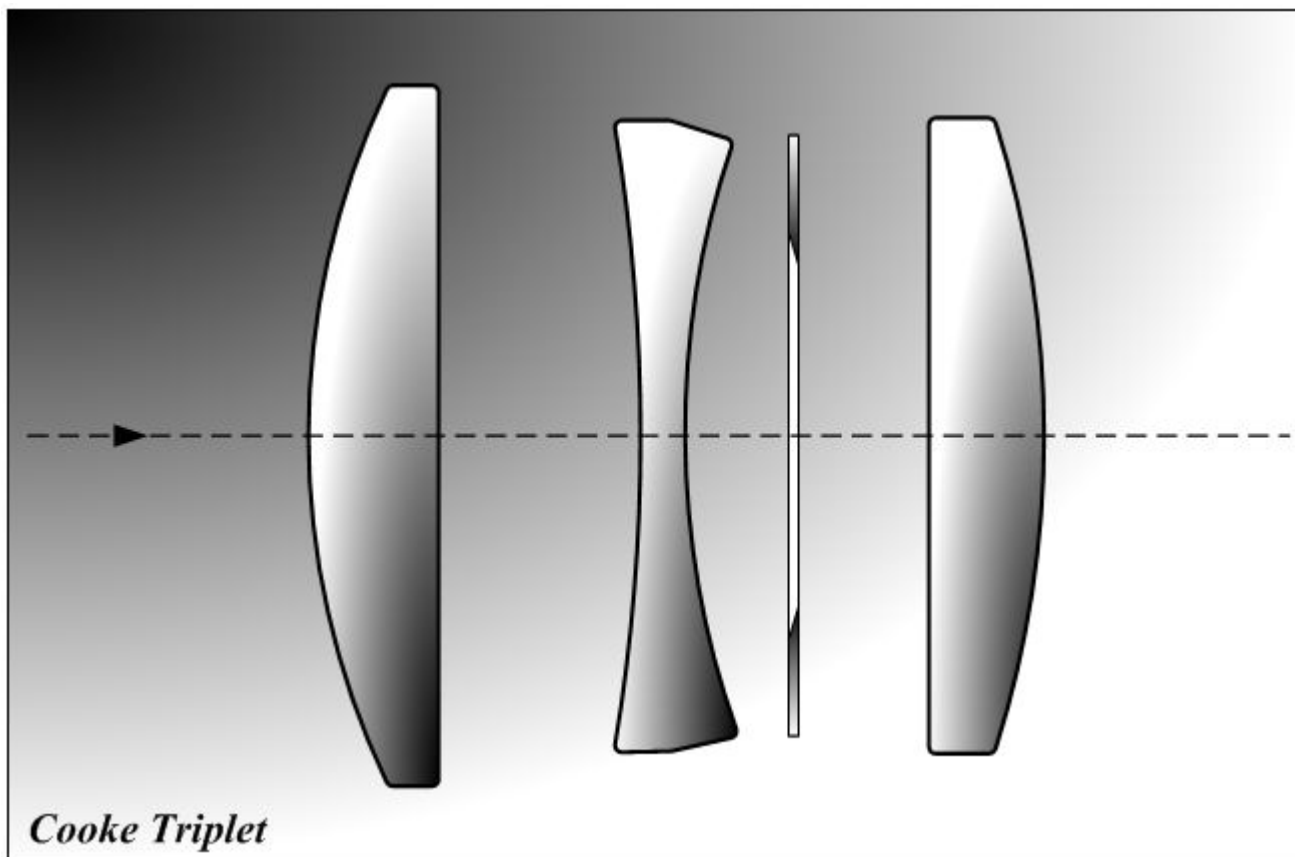
Анастигматами могут
считаться объективы любых
конструкций и типов,
удовлетворяющие этим
условиям

Оптическая схема анастигматов:
а – симметричная конструкция, б –
пропорциональная конструкция



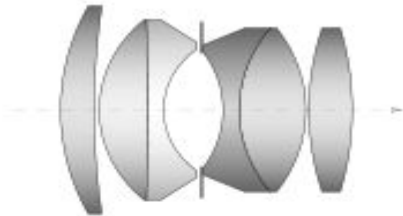
Анастигмат состоит не менее чем из
трёх линз

Простейший анастигмат — триплет.

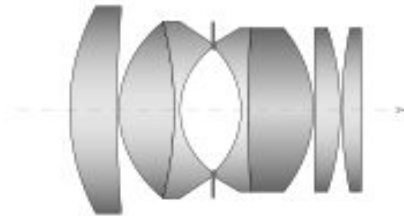


Оптическая сила , как
передней, так и задней
«половинки», такого
объектива — строго
положительна.

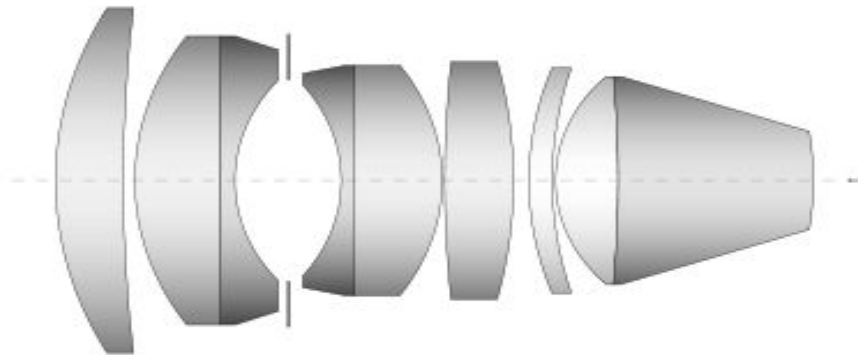
сила отрицательной линзы в
каждой из «половинок» всегда
меньше, чем сила
положительной в той же
«половинке».



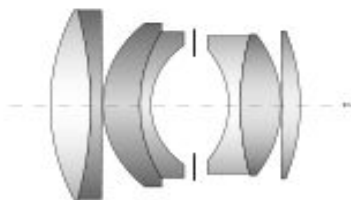
Biotar F : 1,4 (1928).



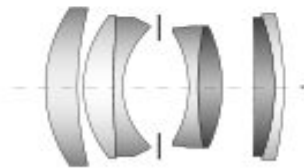
Speed Panchro F : 1,49 (1931).



Herzberger's lens F : 0,81 (1937).



Summitar F : 2,0 (1939).



Aero Ektar F : 2,5 (1941).

Объектив Zeiss Planar T* 1.4/50 ZE



