

# 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.

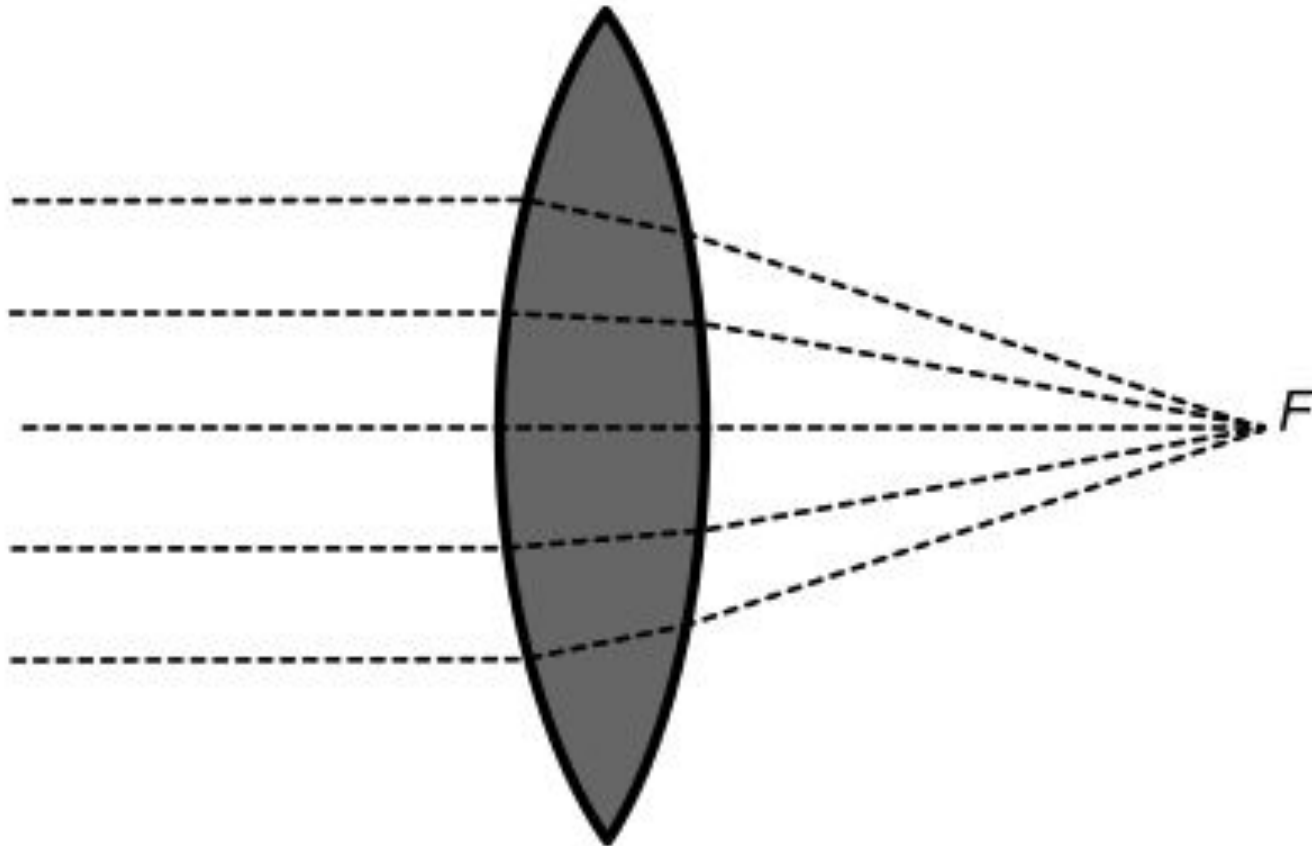
Хроматическая аберрация.

Дисторсия.

Астигматизм.

Кривизна поля изображения.

*. Прохождение лучей в идеальной оптической системе.*

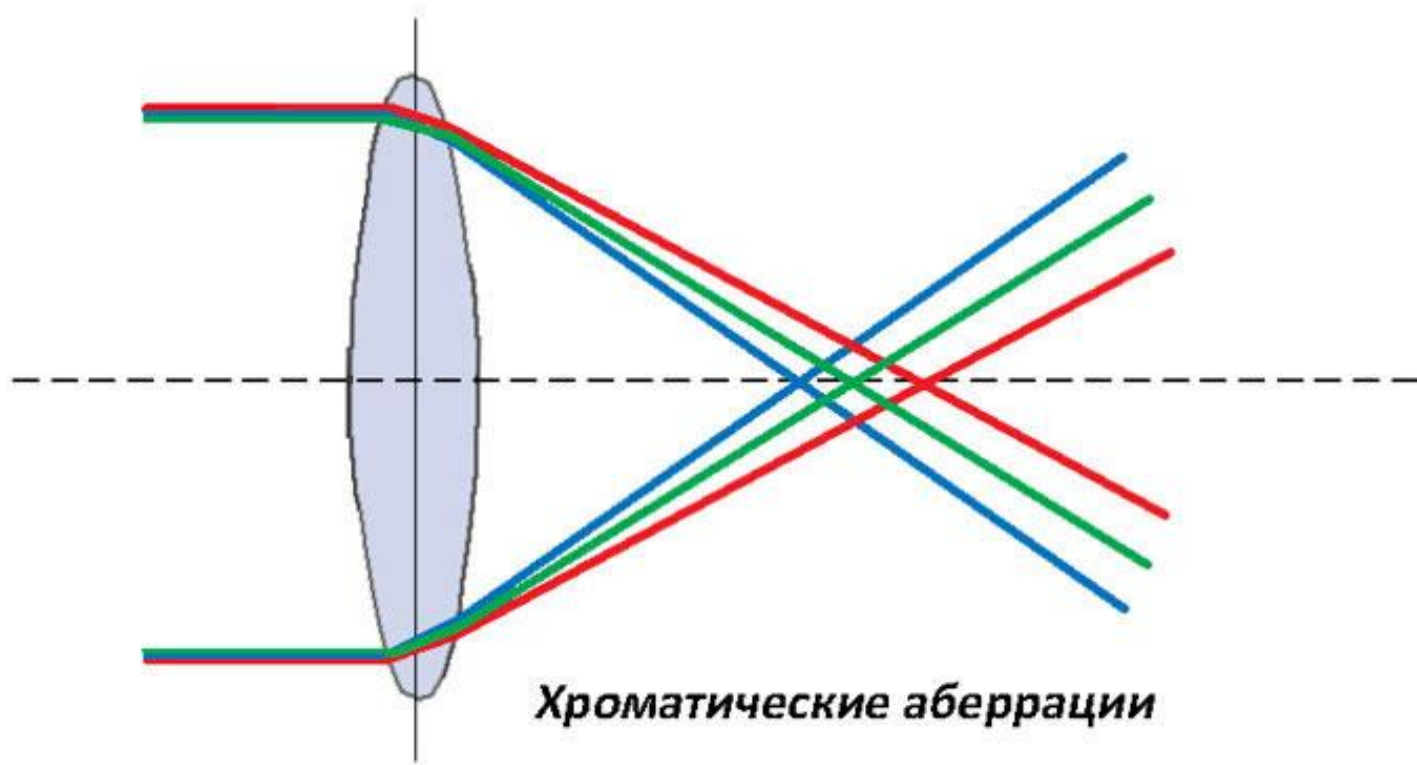


**Хроматические aberrации —  
паразитная дисперсия света,  
проходящая через оптическую  
систему.**

является прямым следствием  
дисперсии света.

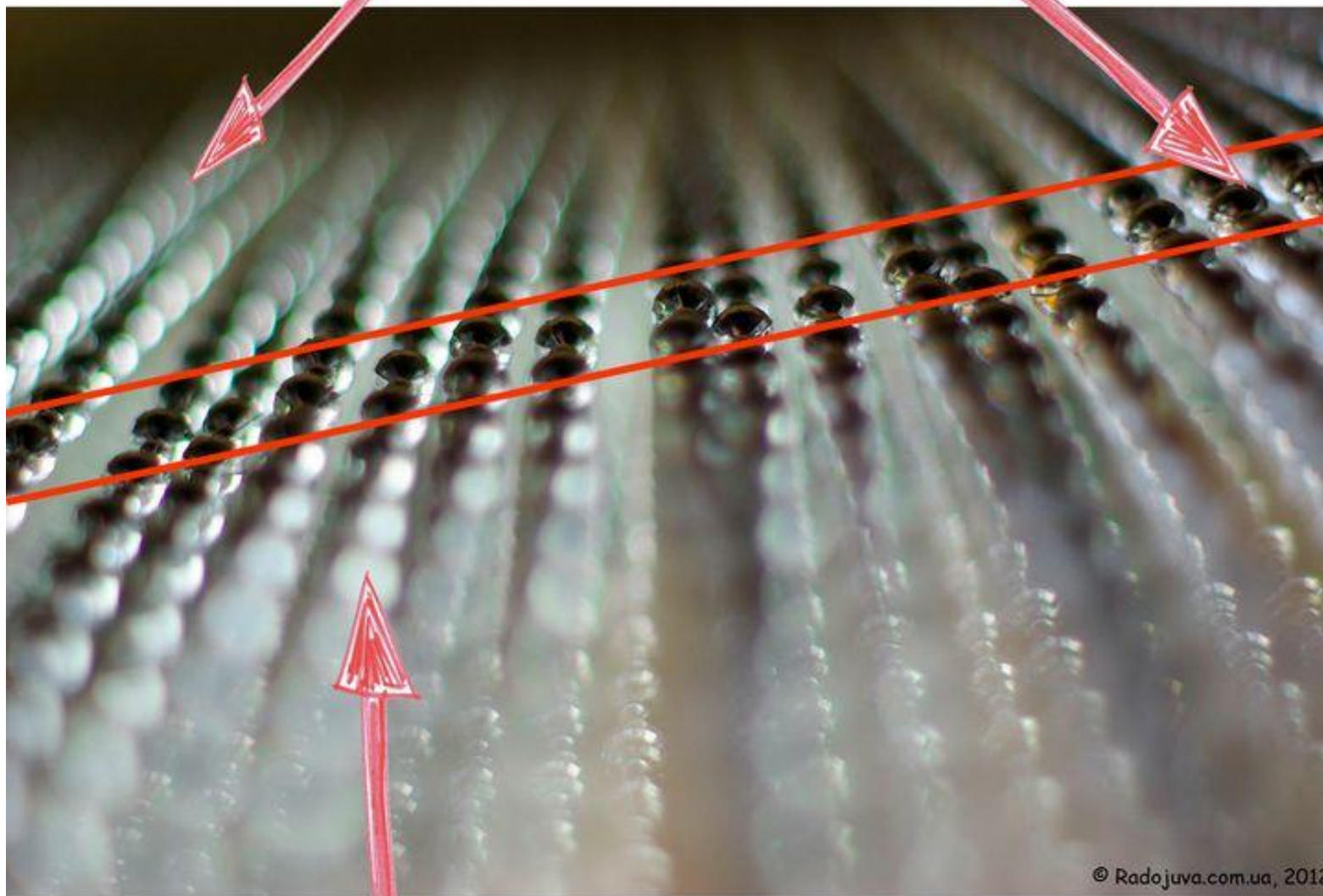
Коротковолновые лучи (синие,  
фиолетовые) преломляются в линзе  
сильнее и сходятся ближе к ней, чем  
длиннофокусные (оранжевые,  
красные).





*Хроматические аберрации*

Область за зоной резкости. Зеленый окрас.      Зона резкости



© Radojuva.com.ua, 2012

Область перед зоной резкости. Фиолетовый окрас.

Источник света в кадре. Контровый свет.



© Radojuva.com.ua, 2012

Паразитические блики. «Зайчики», «Радуга», «Ореолы»

# 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







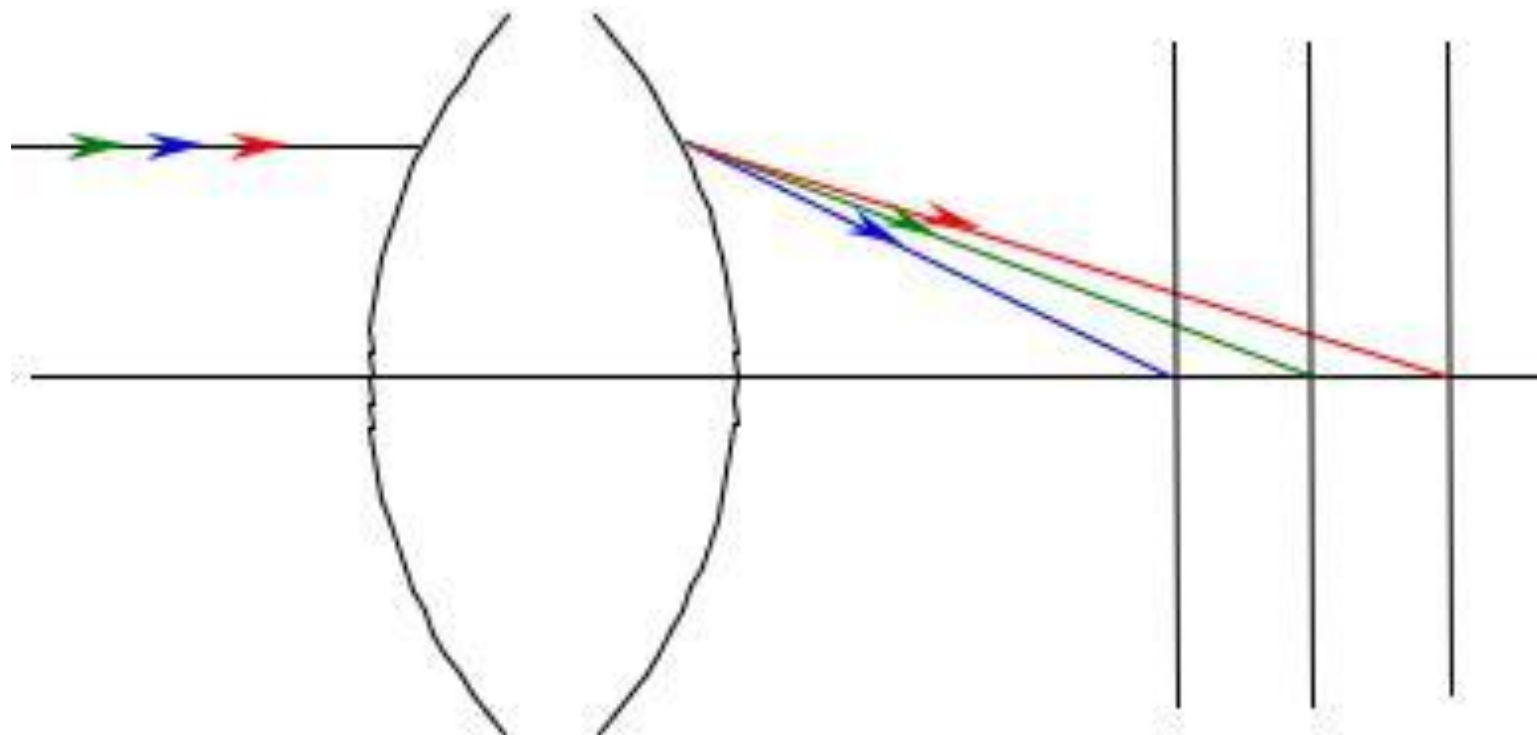


X.A.



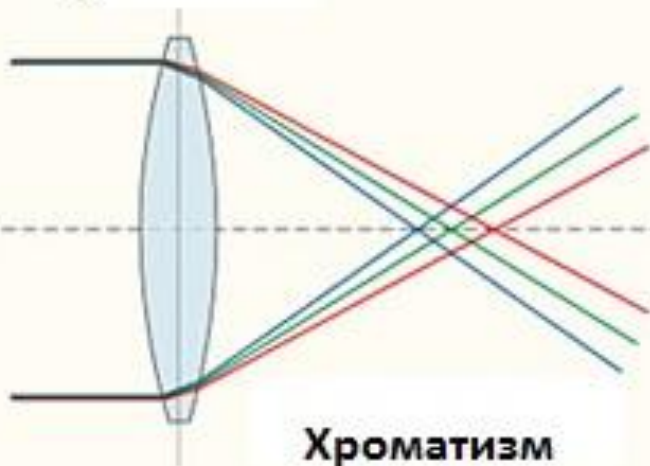


Red/Cyan chromatic aberration





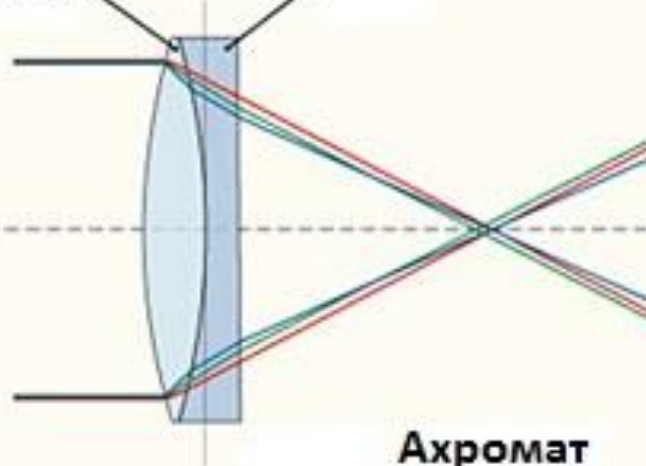
**Одиночная линза**



**Хроматизм**

**Крон**

**Флинт**

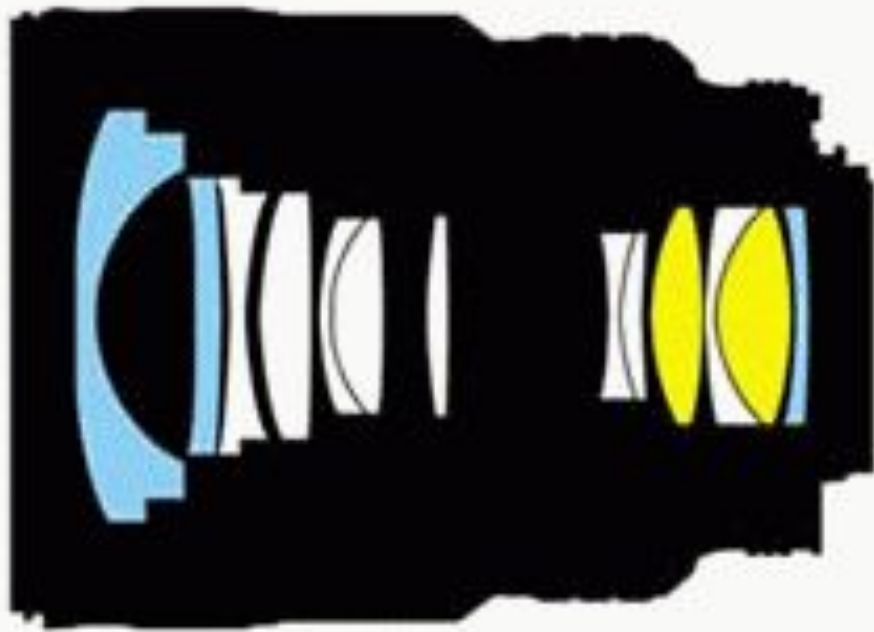


**Ахромат**



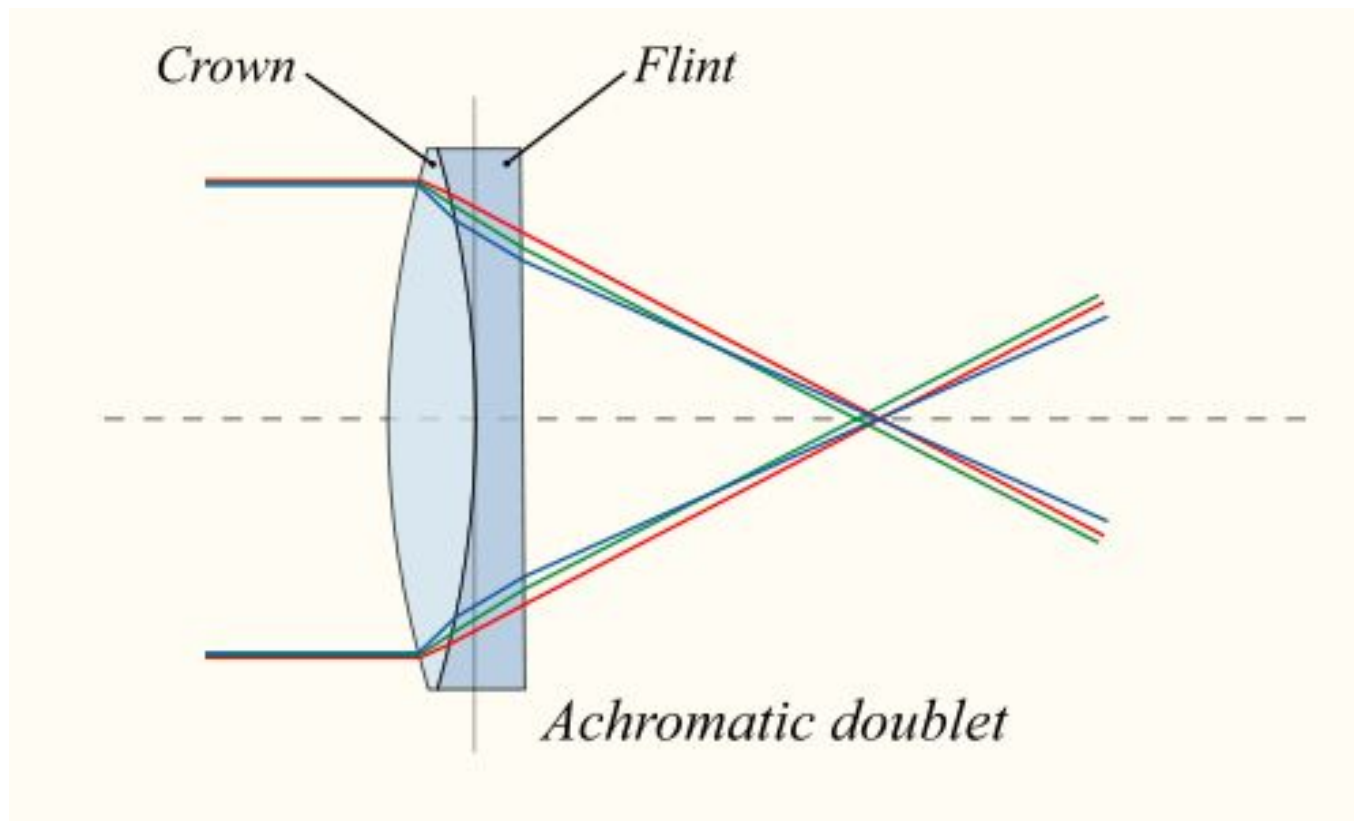


Жёлтые элементы – низкодисперсные, борющиеся с хроматической aberrацией.  
Синие – асферические, помогающие против дисторсии.

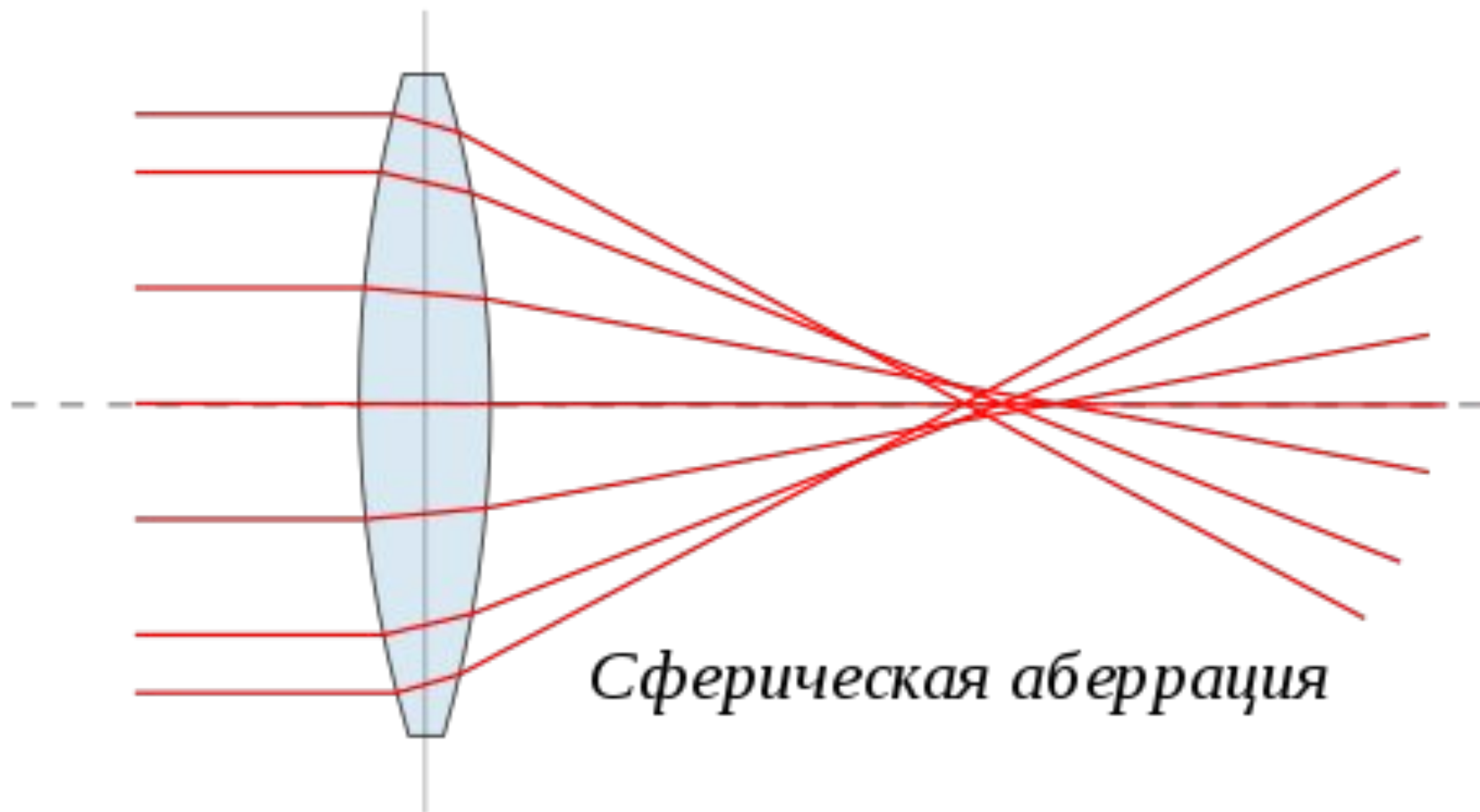


- : Aspherical lens elements
- : ED glass elements
- : Super ED glass elements

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



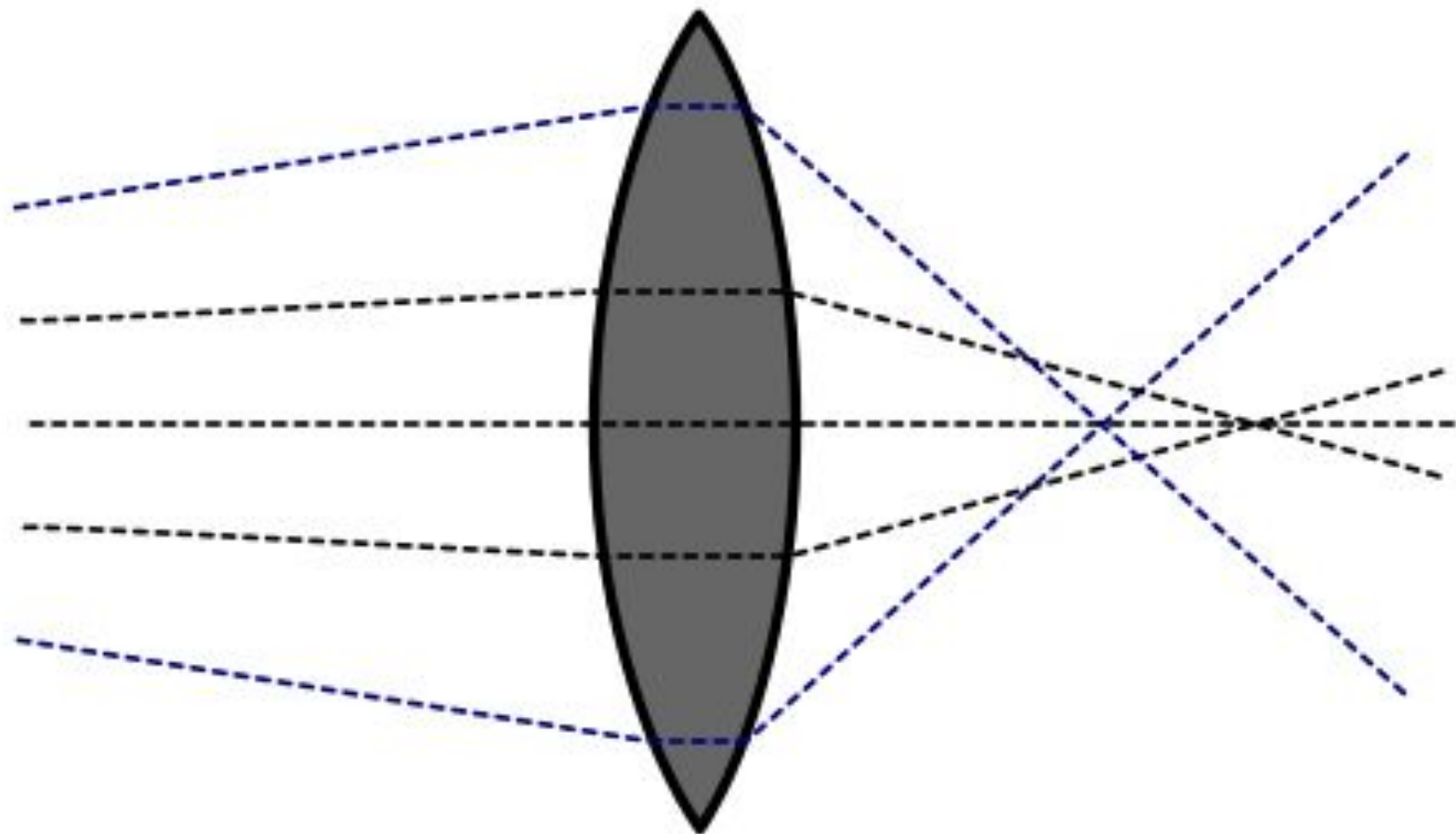




*Сферическая aberrация*

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.

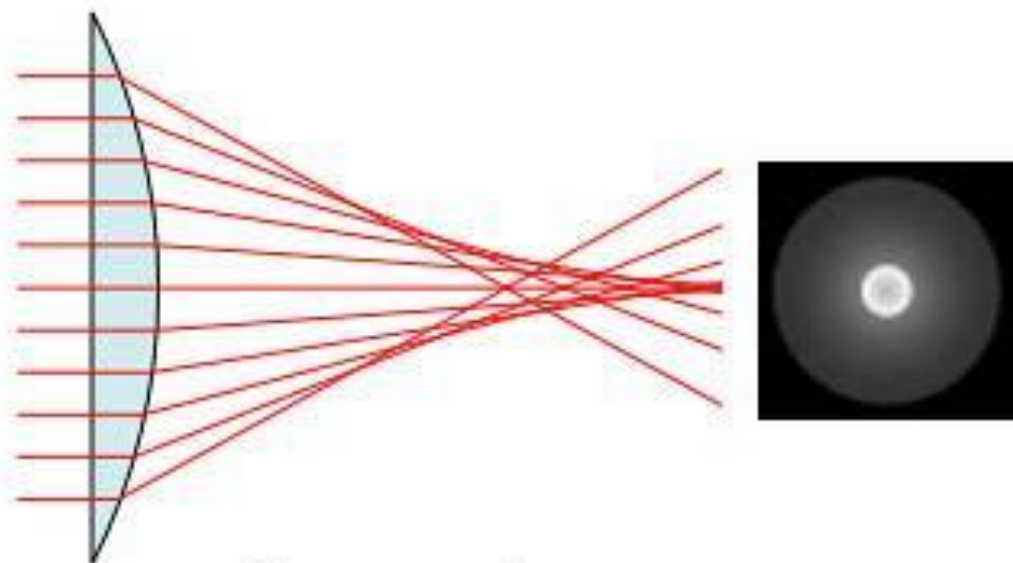


Признаки :  
Изображение точки имеет  
дисковую форму с  
неоднородной  
освещённостью.



Причины:

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



Сферическая aberrация



# Кома

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

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

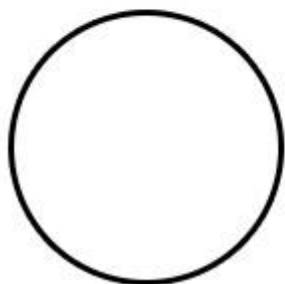


Признаки :

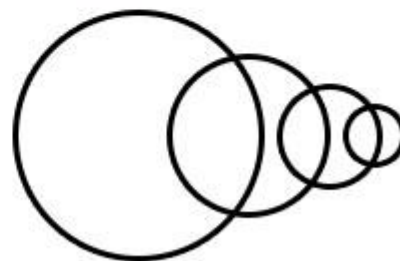
изображение светящейся  
точки на краях кадра  
получается в виде «летающей  
кометы», а не в форме точки.  
засвечивание участков  
изображения в зоне  
нерезкости.



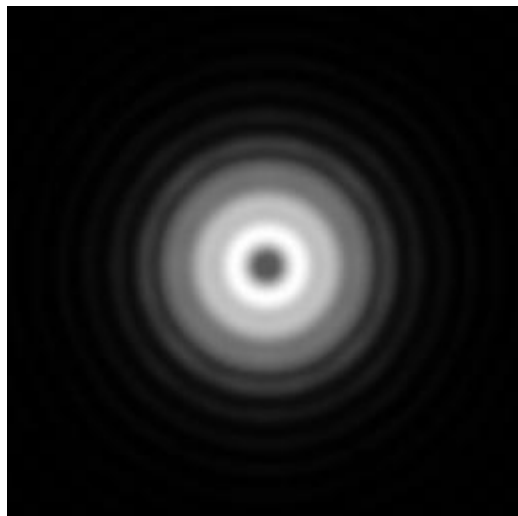
Spherical Aberration



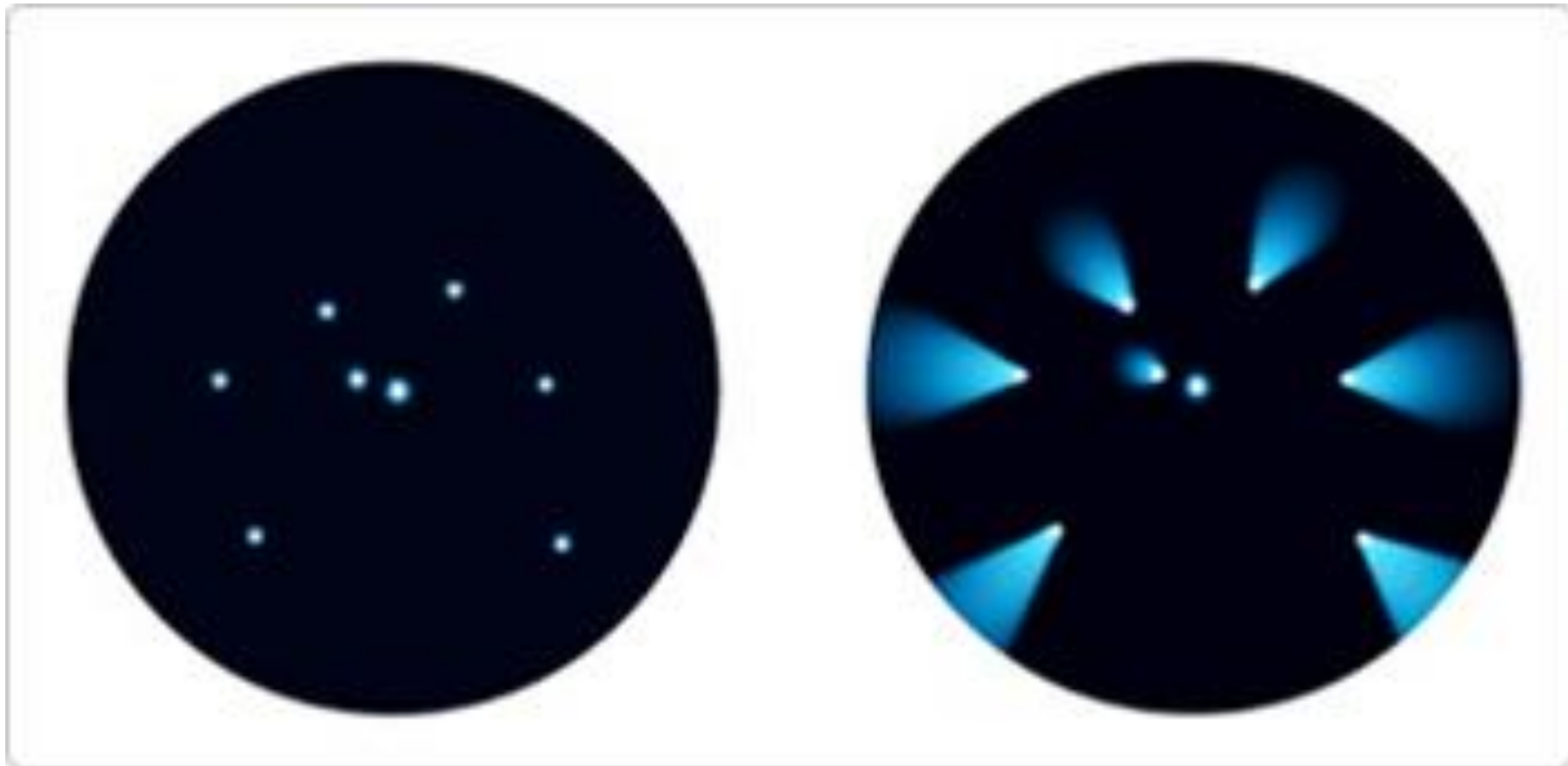
Coma

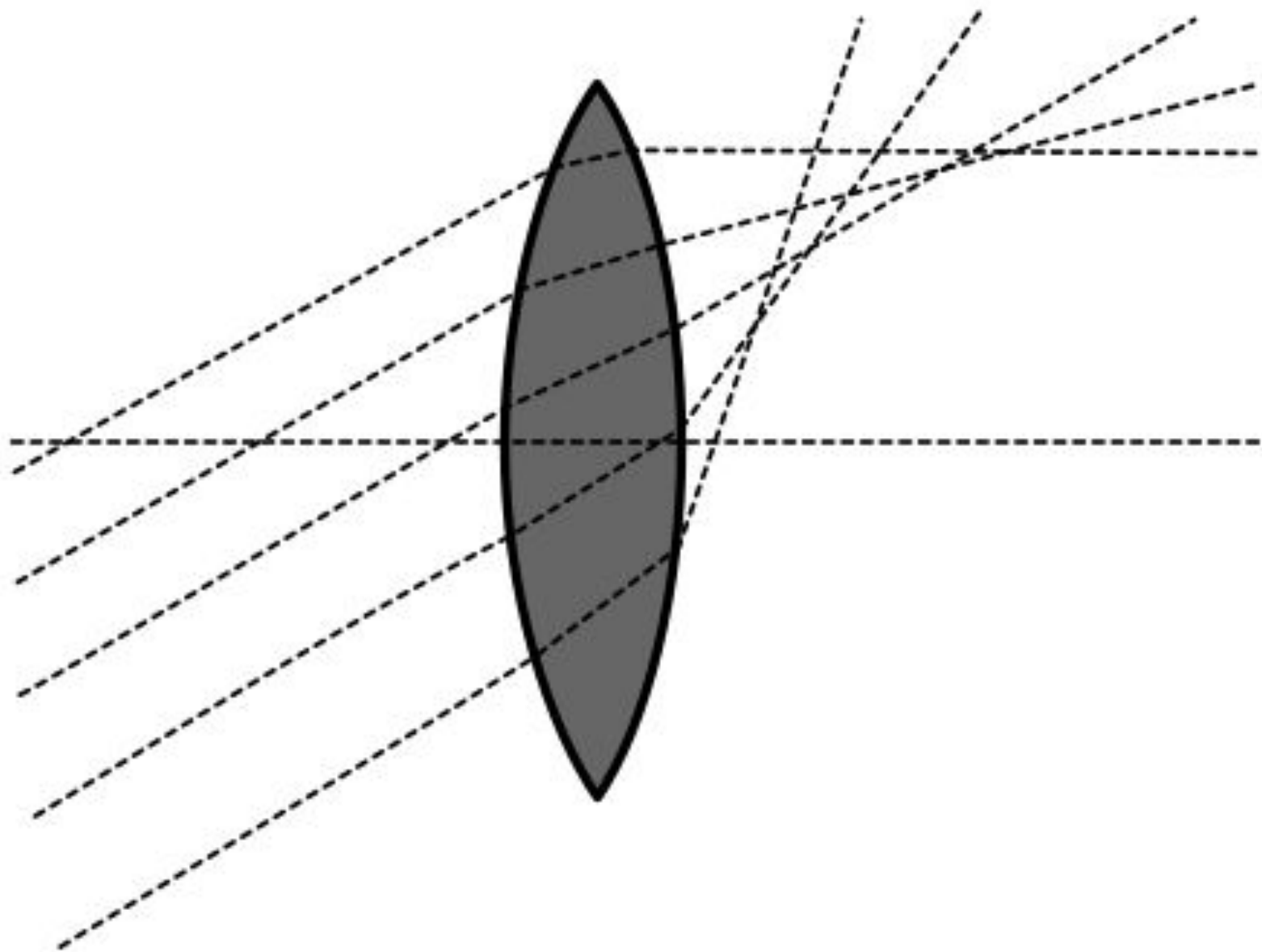


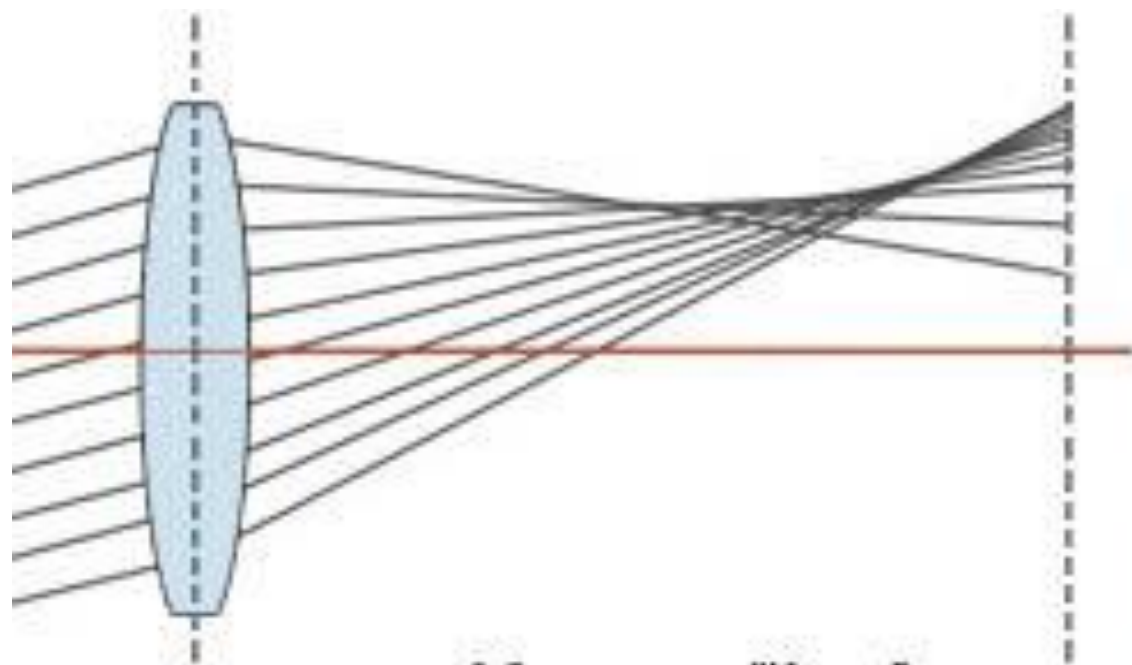
# Кома



# Кoмa







Аберрация "Кома"





Причины:  
не центрированная  
оптическая система



Системы без коматической и сферической аберрации называют апланатами.

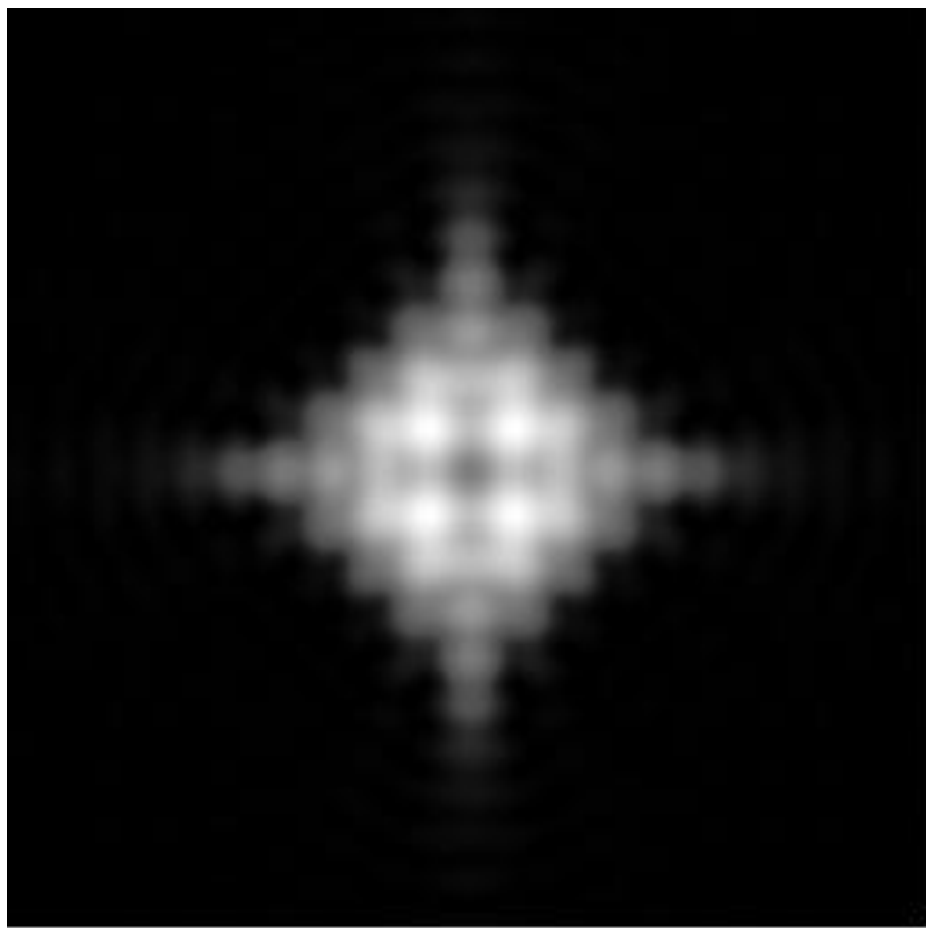
# Астигматизм

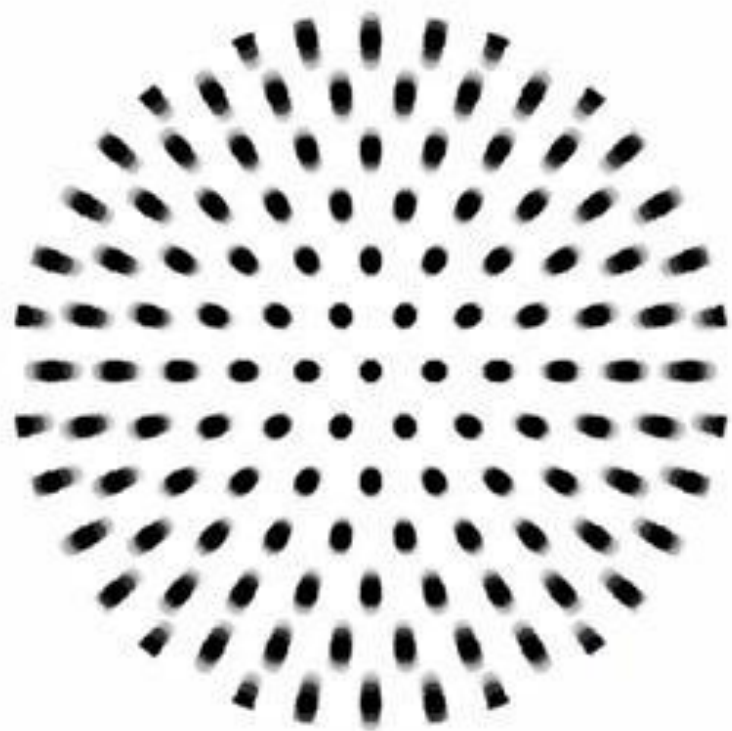
Если точка объекта, не лежащая на оси, воспроизводится на изображении не в виде точки, а в виде эллипса или линии, то такой тип аберрации называется **астигматизмом**

Признаки:

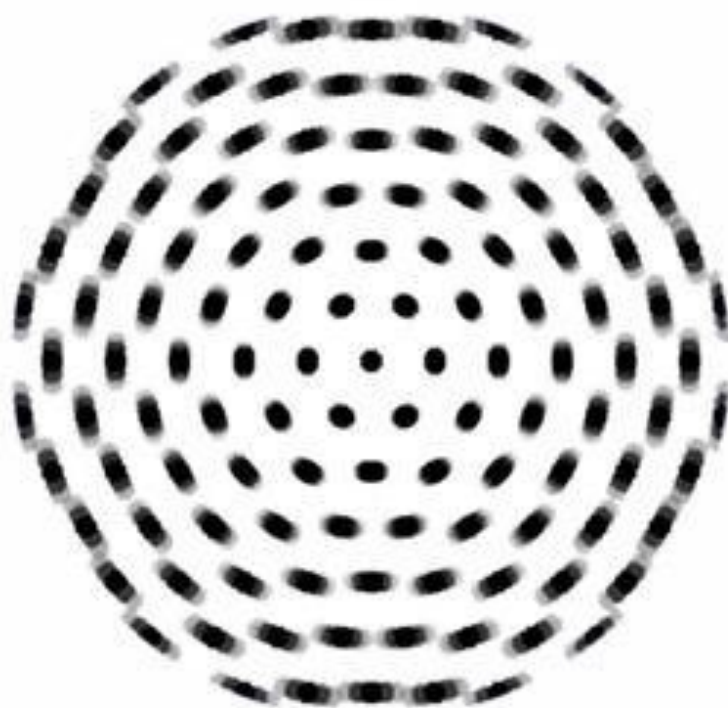
Астигматический пучок  
изображает точку в форме двух  
астигматических фокальных  
линий на фокальных  
поверхностях, имеющих форму  
поверхностей вращения, и  
касающихся друг друга в точке  
оси системы







*Тангенциальный  
астигматизм*



*Саггитальный  
астигматизм*

Причины:

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

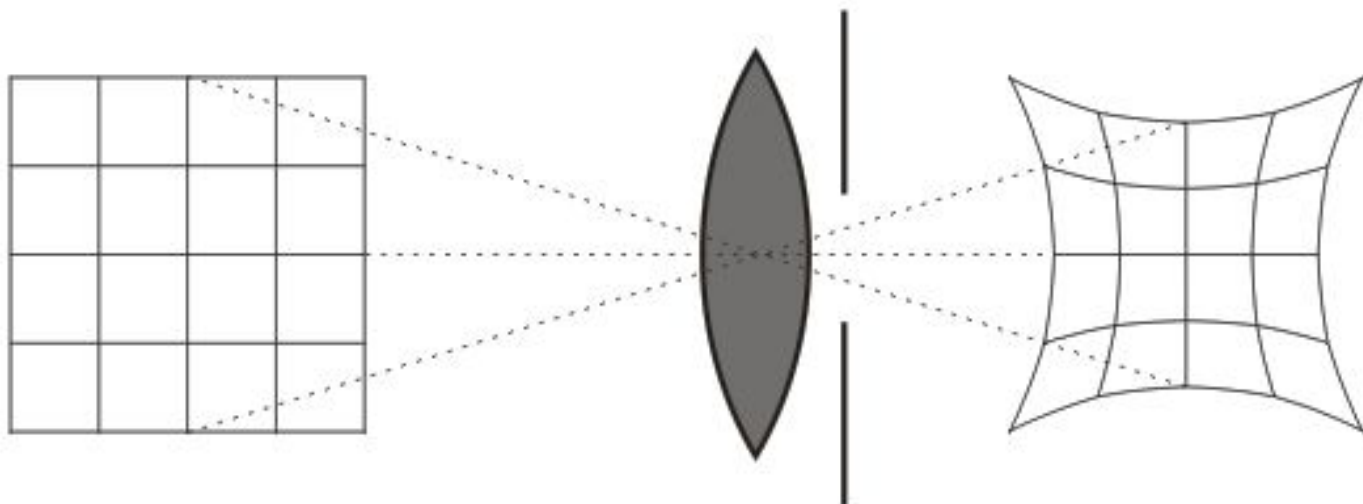
# **Дисторсия - искажение масштаба изображения**



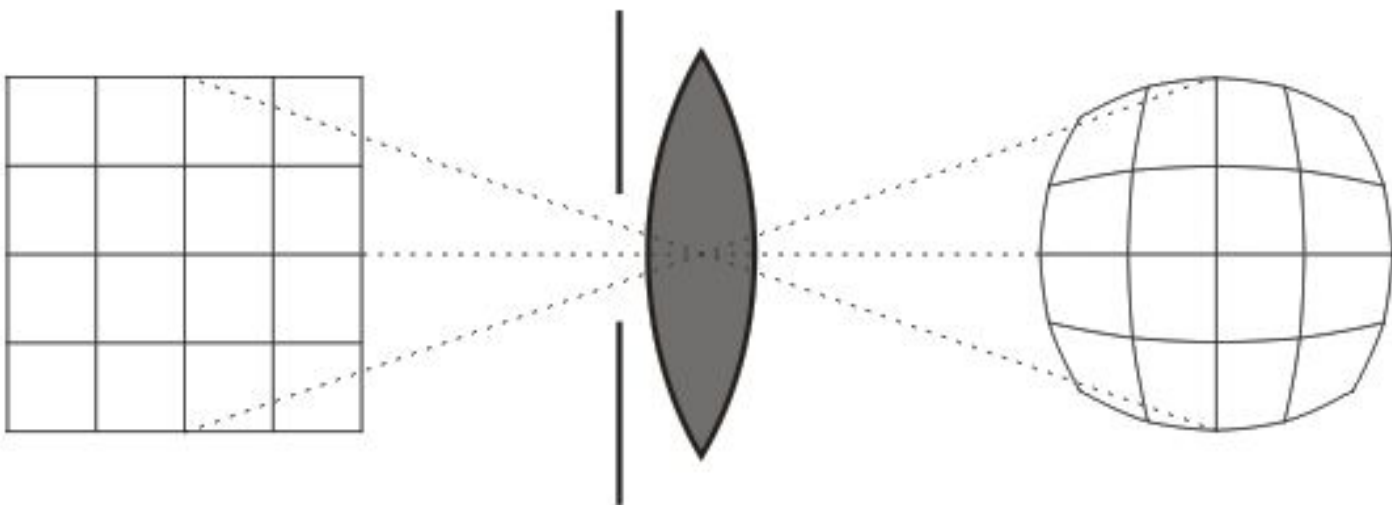
Дисторсией (искривлением)  
является изменение  
линейного увеличения по  
полю зрения, что приводит к  
нарушению геометрического  
подобия между объектом и его  
изображением.

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).

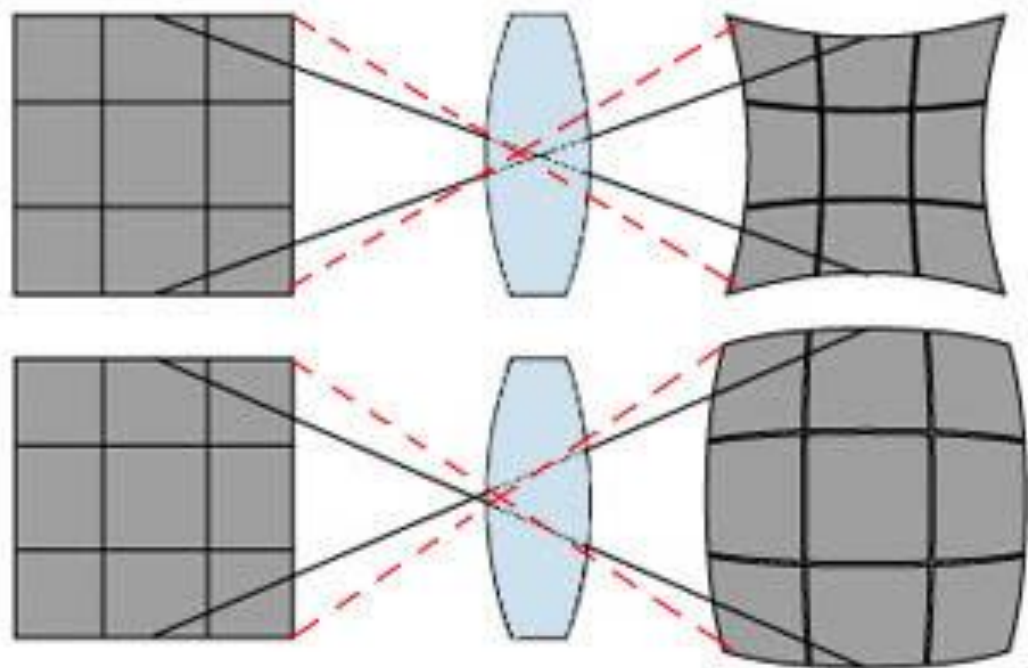


подушкообразная дисторсия



бочкообразная дисторсия





Дисторсия



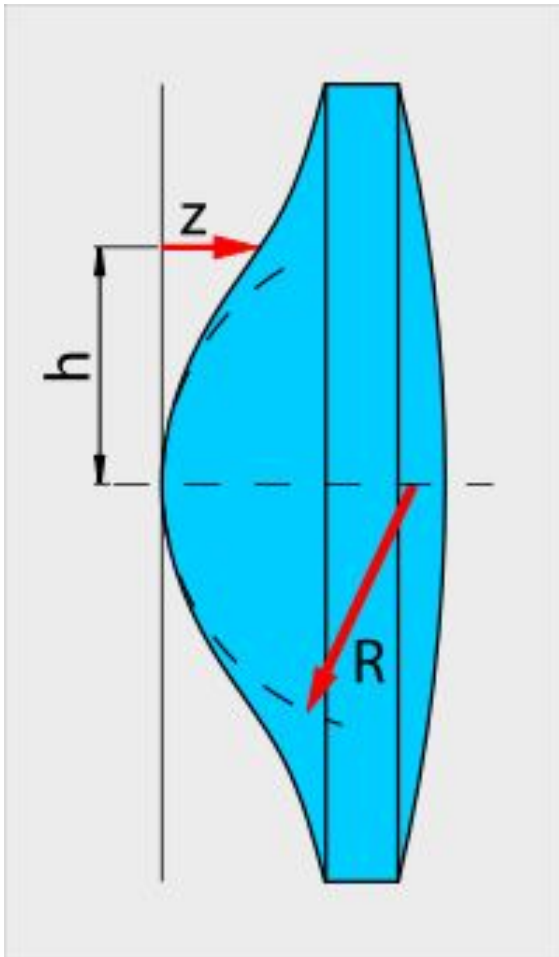


Причины :

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



# «асферический» элемент



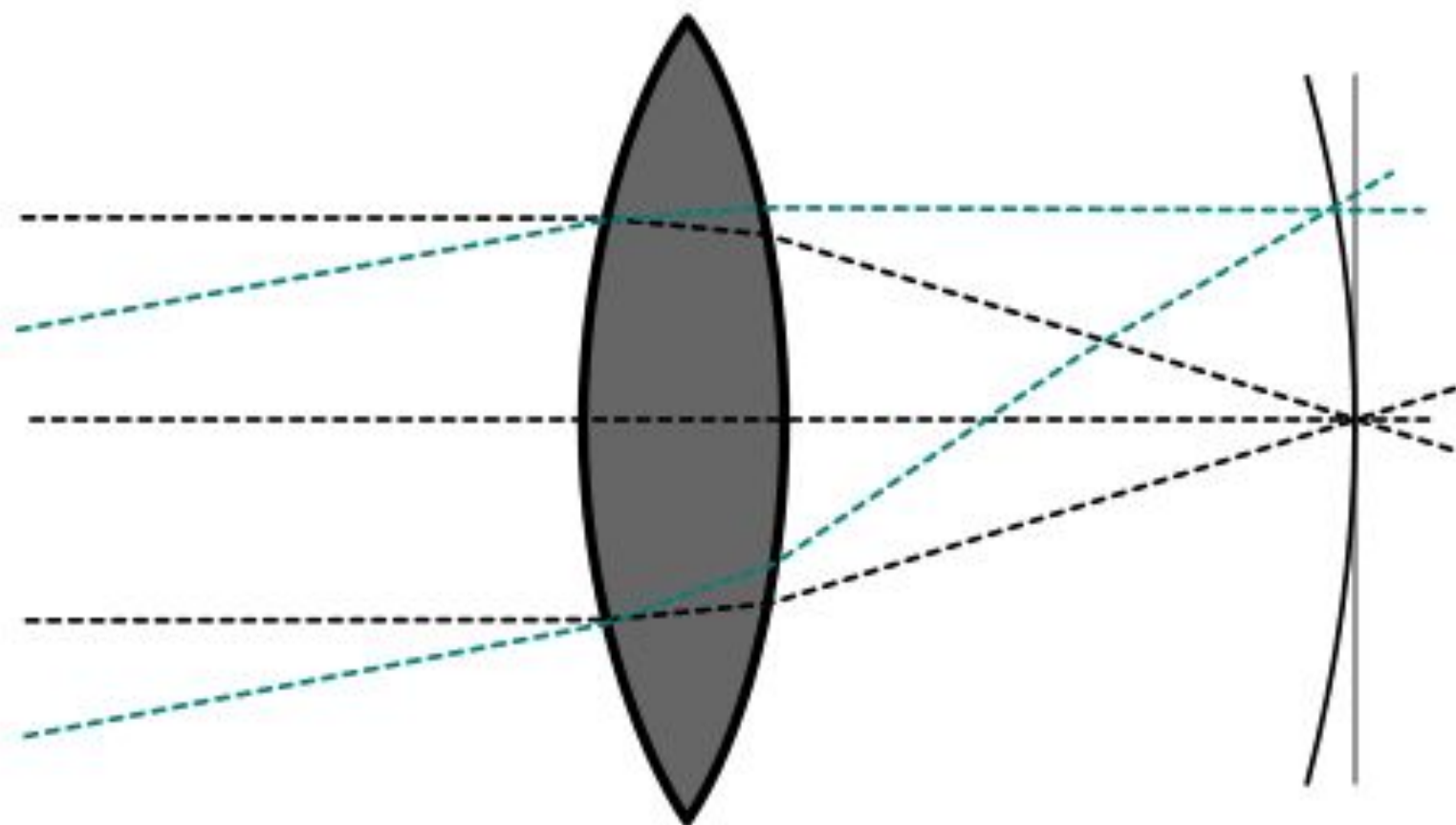
Оптическая система без  
дисторсии называется  
ортоскопической.

**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 сфокусирована  
резко, то его края будут лежать  
не в фокусе, и изображаться не  
резко и наоборот

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



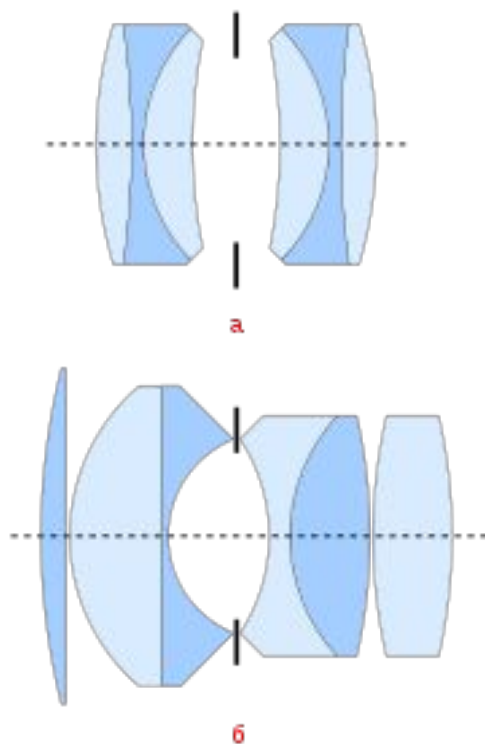


**Анастигмат — объектив, в  
котором исправлены  
практически все аберрации, в  
том  
числе астигматизм и кривизна  
поля изображения ..**



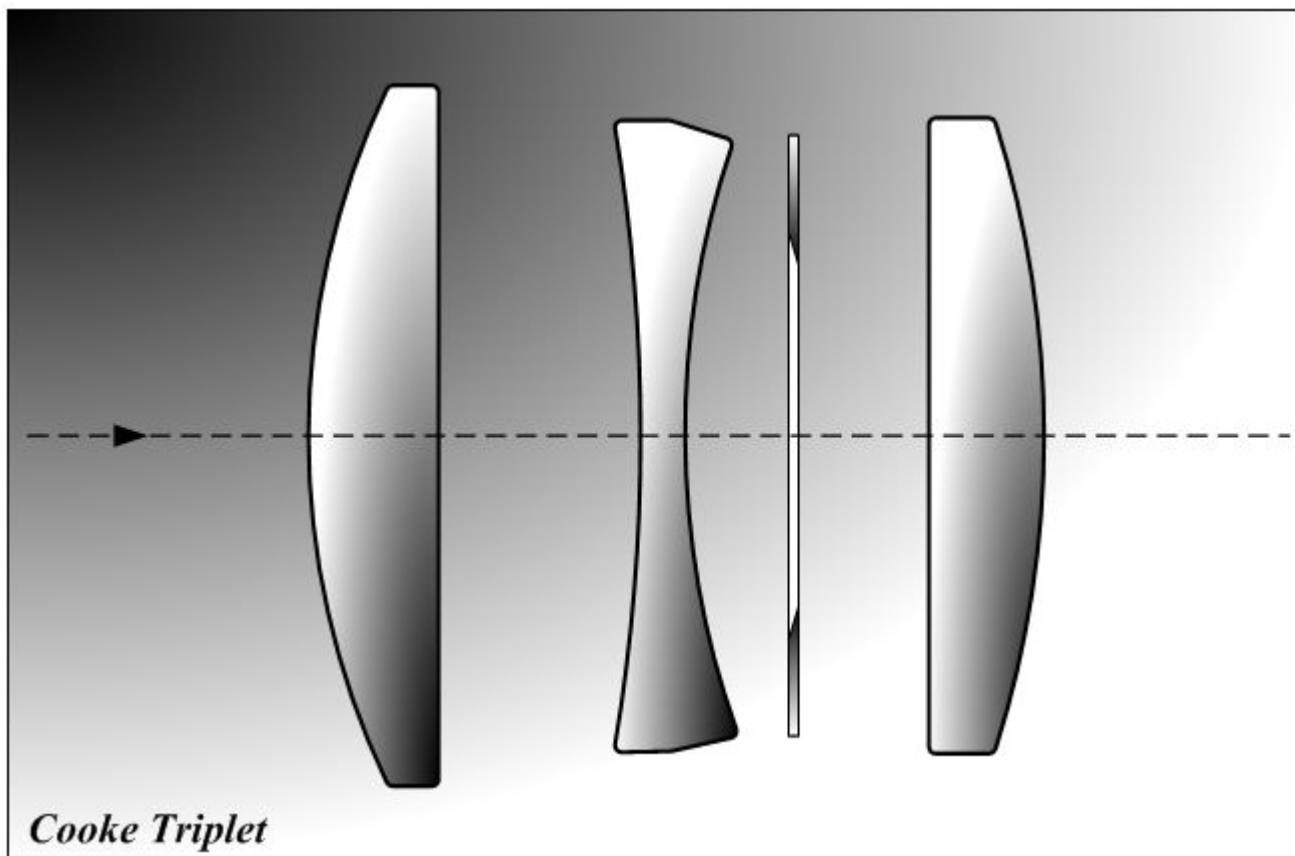
Анастигматами могут  
считаться объективы любых  
конструкций и типов,  
удовлетворяющие этим  
условиям

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



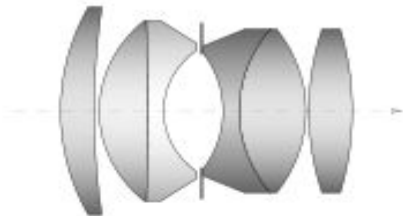
Анастигмат состоит не менее чем из  
трёх линз

Простейший анастигмат — триплет.

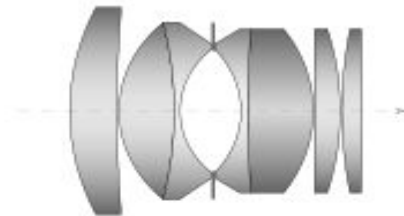


Оптическая сила , как  
передней, так и задней  
«половинки», такого  
объектива — строго  
положительна.

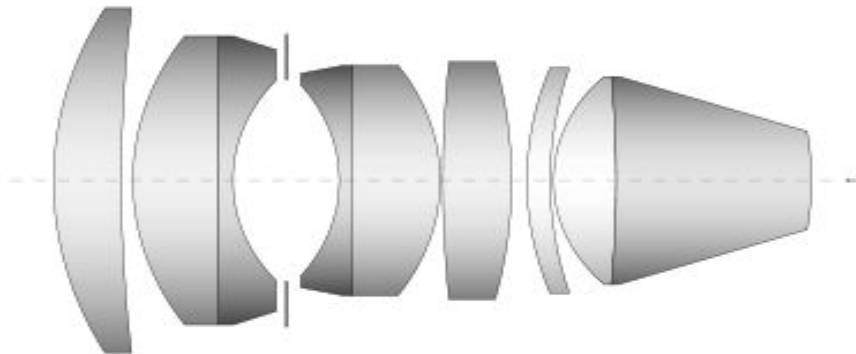
сила отрицательной линзы в  
каждой из «половинок» всегда  
меньше, чем сила  
положительной в той же  
«половинке».



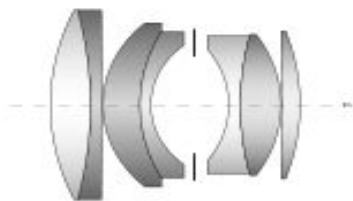
**Biotar F : 1,4 (1928).**



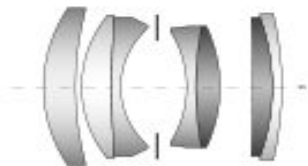
**Speed Panchro F : 1,49 (1931).**



**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



