

Czym obserwować niebo?

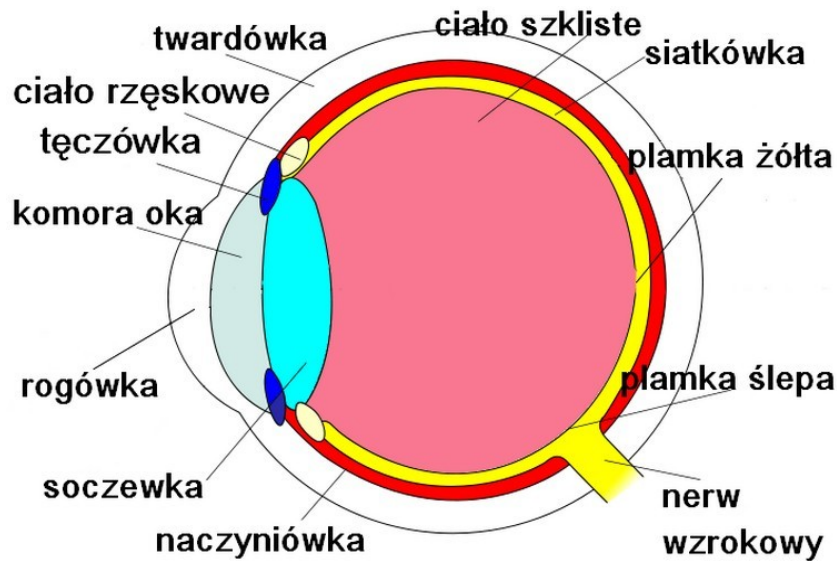
Arkadiusz Olech

Festiwal Optyczny, 21-22.04.2018

Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika



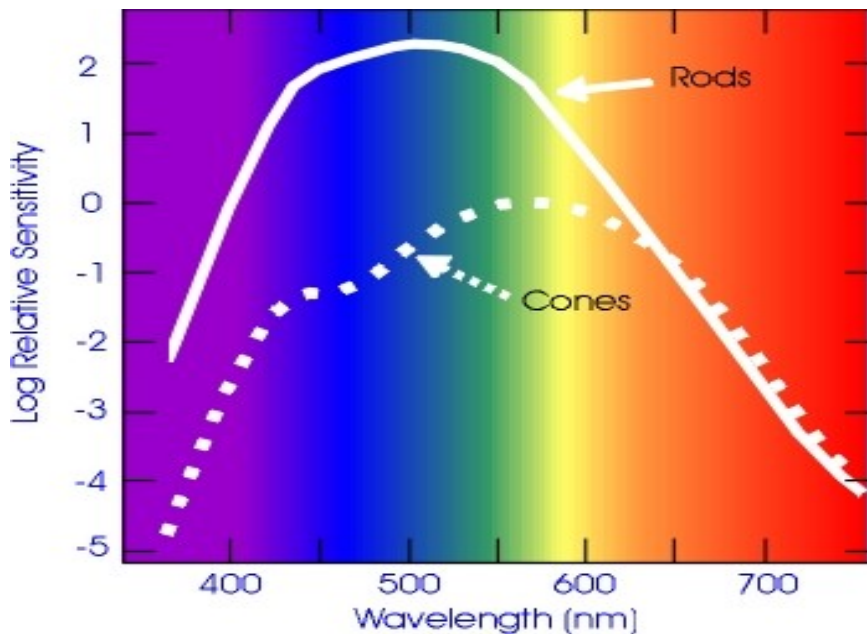
Oko – podstawowy instrument



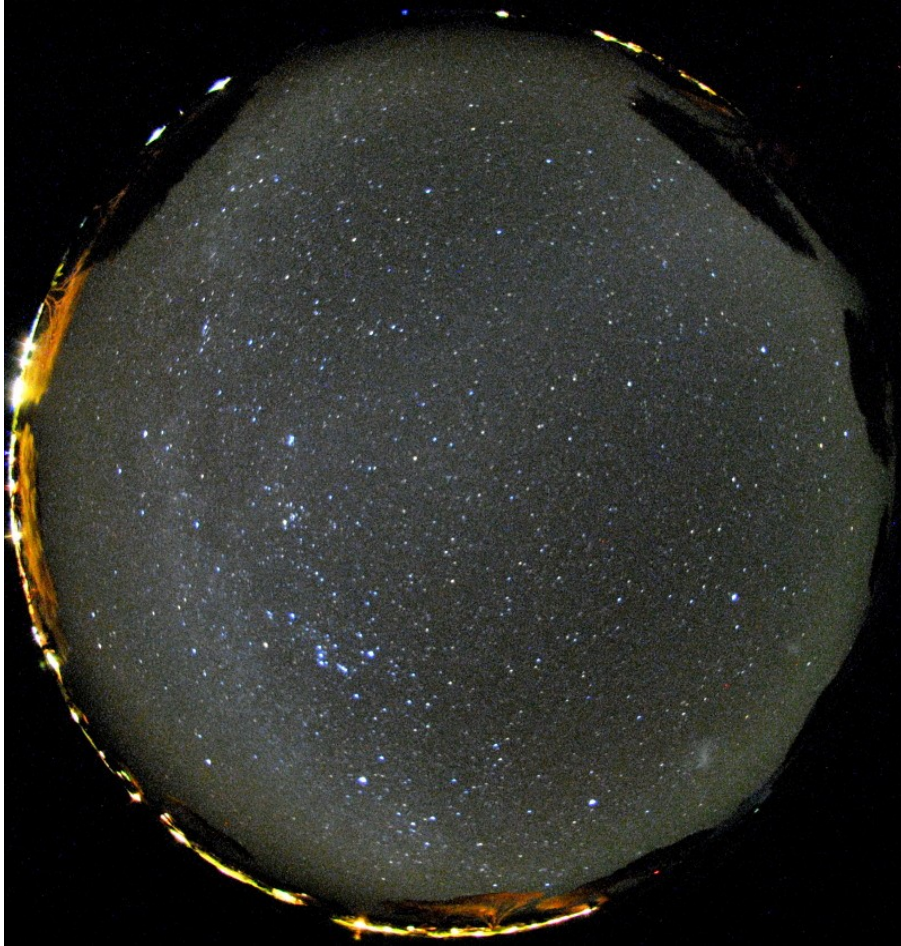
Ludzkie oko jest bardzo dobrym narzędziem do obserwacji nieba.

Rejestruje światło w zakresie od ok. 400 do 700 nm.

W nocy pracują głównie nieczułe na kolory pręciki.
Zerkanie.



Oko – podstawowy instrument



W dobrych warunkach zasięg ludzkiego oka wynosi 6.5 mag.

Jest 9000 gwiazd jaśniejszych od 6.5 mag.

Osoby o świetnym wzroku, w bardzo dobrych warunkach, widzą gwiazdy do 7.5 mag.

W ich zasięgu jest ponad 20 tys. gwiazd.

Jest co obserwować.



Co można obserwować gołym okiem?

Meteory

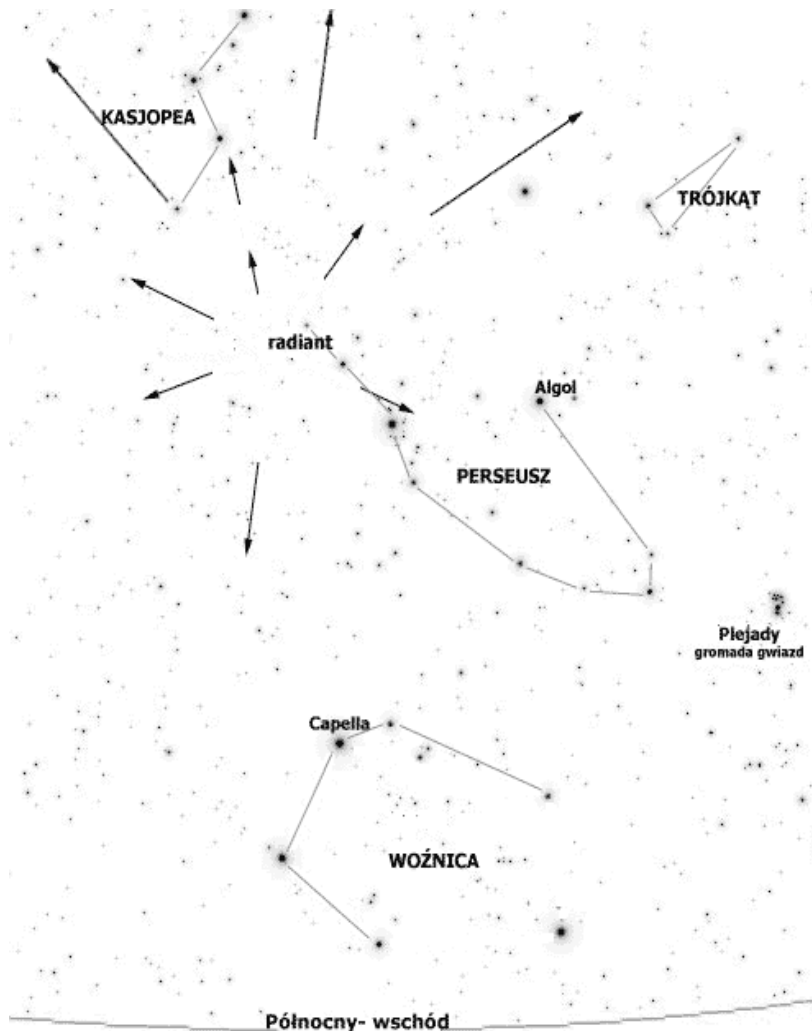


Drobinki pyłu kosmicznego zderzające się z ziemską atmosferą z prędkością od 12 do 72 km/s.



Co można obserwować gołym okiem?

Roje meteorów

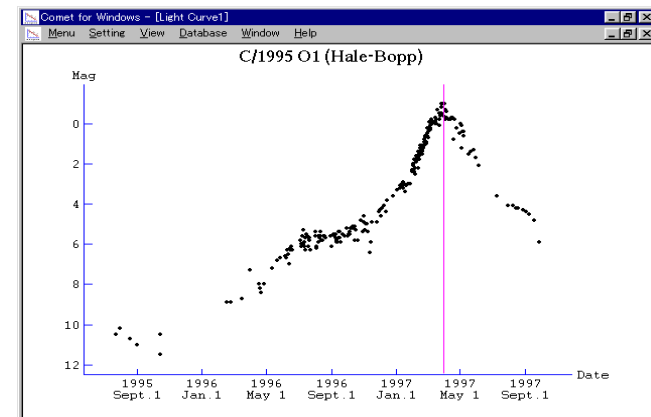


RADIANT PERSEID - 12 Sierpień ok godziny 23:00CWE



Co można obserwować gołym okiem?

Komety – średnio raz na 1-2 lata pojawia się kometa widoczna gołym okiem

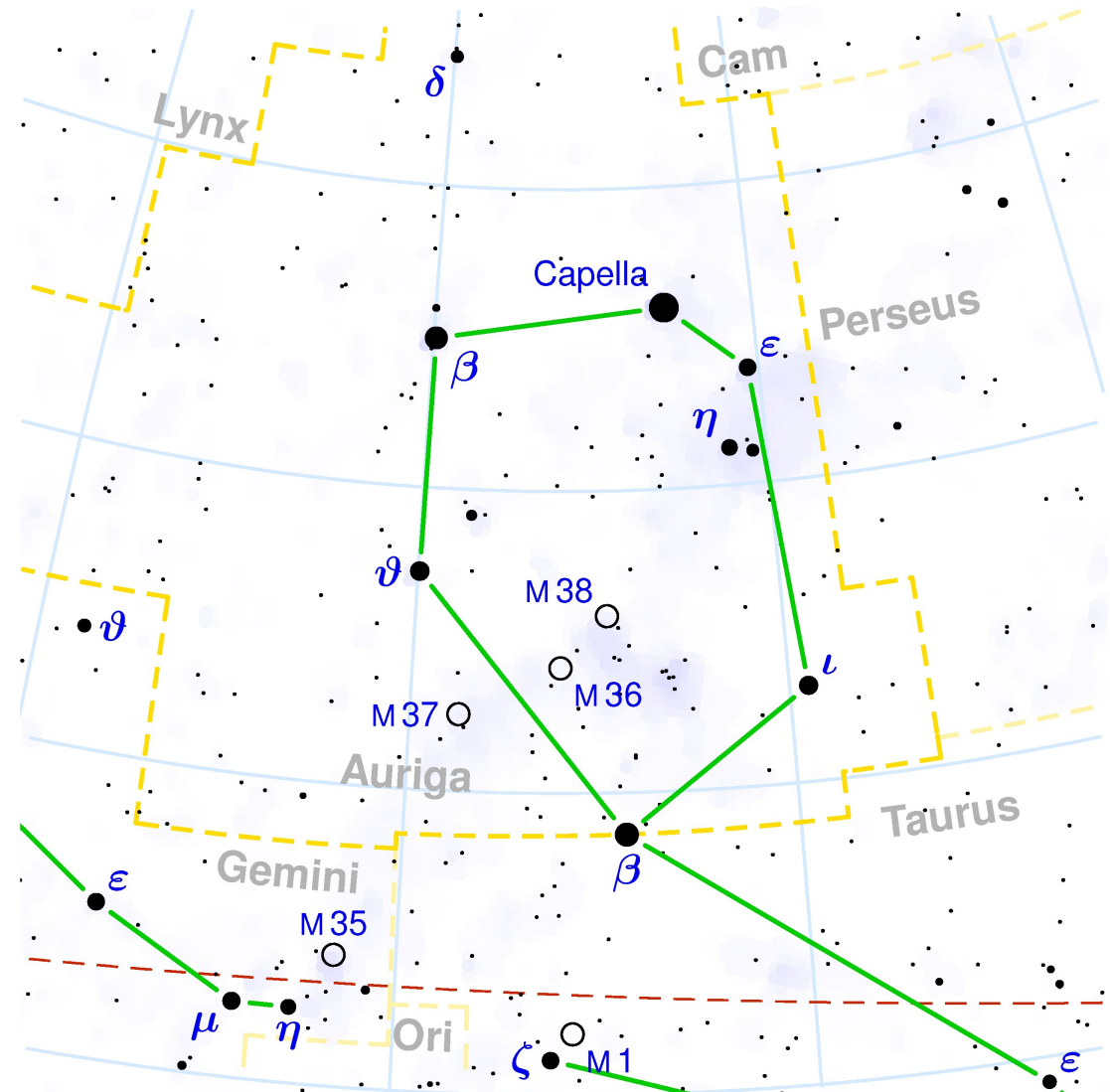


Co można obserwować gołym okiem?

Gwiazdy zmienne

Epsilon Aur:

- $V=2.9-3.8$ mag
- Widoczna cały rok
- Ciekawa!
- Wartość naukowa!



Co można obserwować gołym okiem?

Epsilon Aur:

- Główny składnik – żółty nadolbrzym o masie 15-20 mas Słońca
- W odległości 25 AU gruby dysk z dziurą w środku
- W dziurze dwie gwiazdy o masach ok. 2 mas Słońca
- Zaćmienia raz na 27 lat
- Ostatnie zaćmienie od sierpnia 2009 roku do maja 2011 roku



Co można obserwować gołym okiem?

Zaćmienia Słońca i Księżycy



Co można obserwować gołym okiem?

Zjawiska halo, słońca poboczne, zielony promień itp.



Co można obserwować gołym okiem?

Zorze polarne, światło zodiakalne

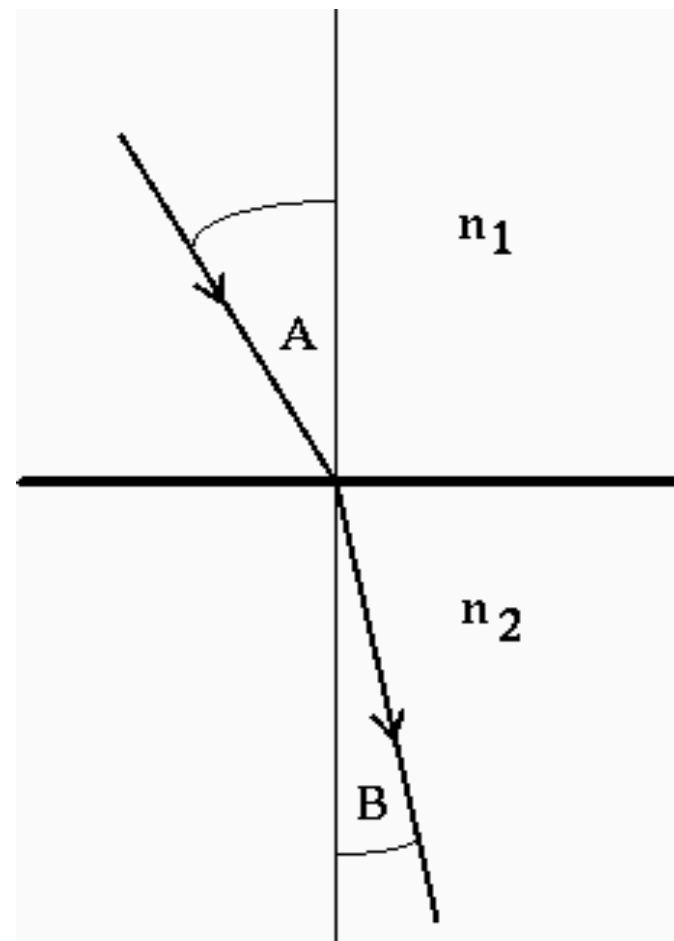
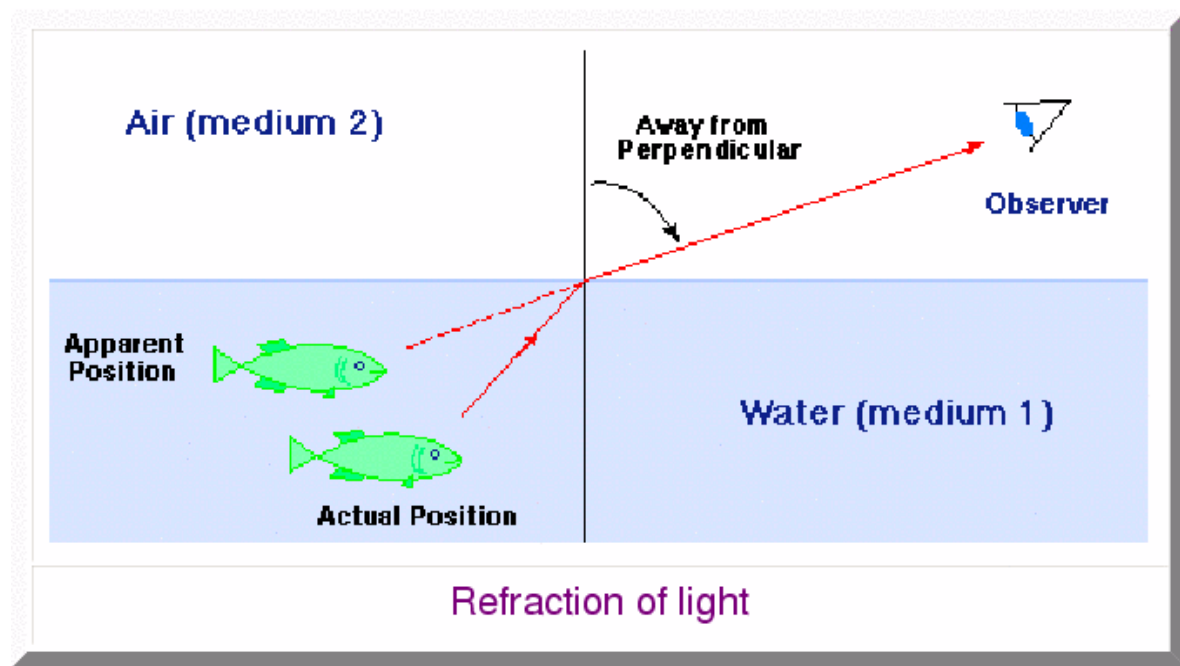


Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika



Zasada działania instrumentów optycznych

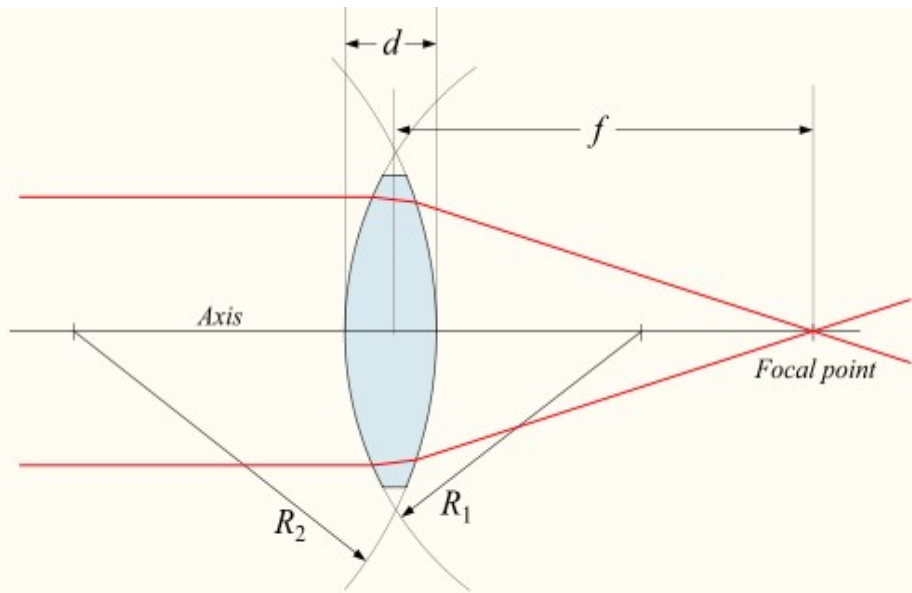
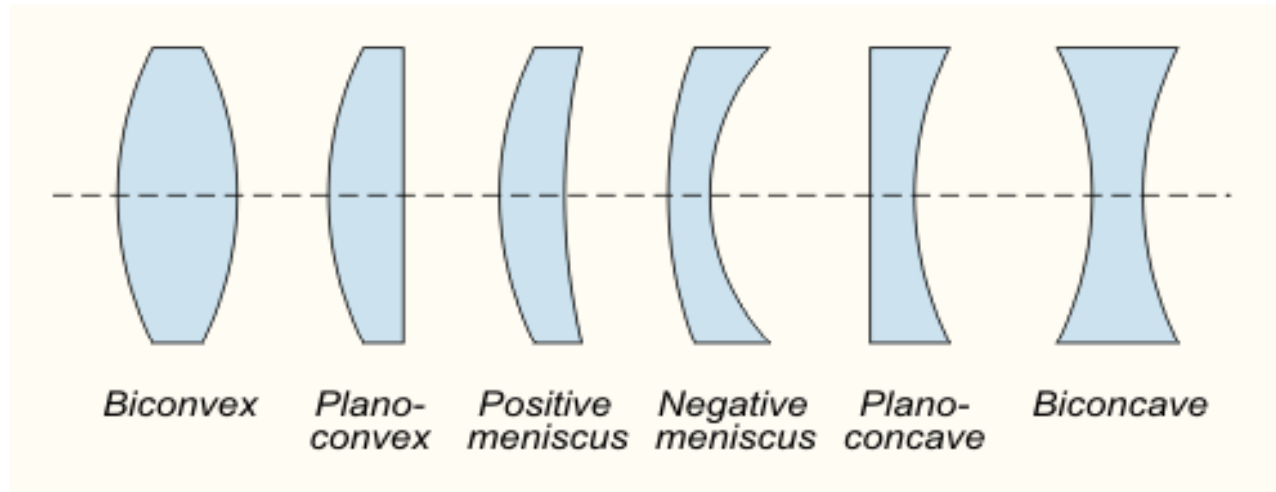
Załamanie światła



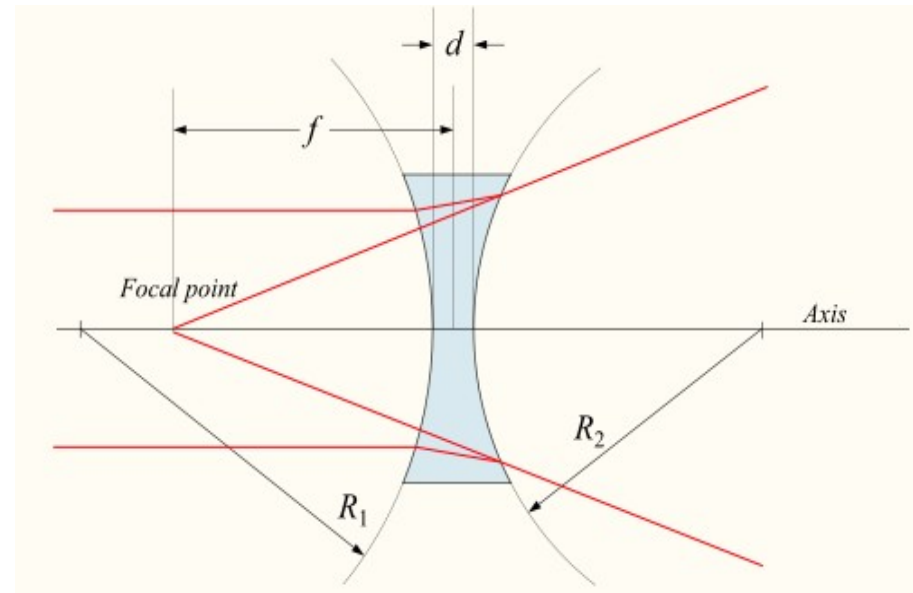
$$\frac{\sin A}{\sin B} = \frac{n_2}{n_1}$$



Soczewki



Positive (converging) lens



Negative (diverging) lens



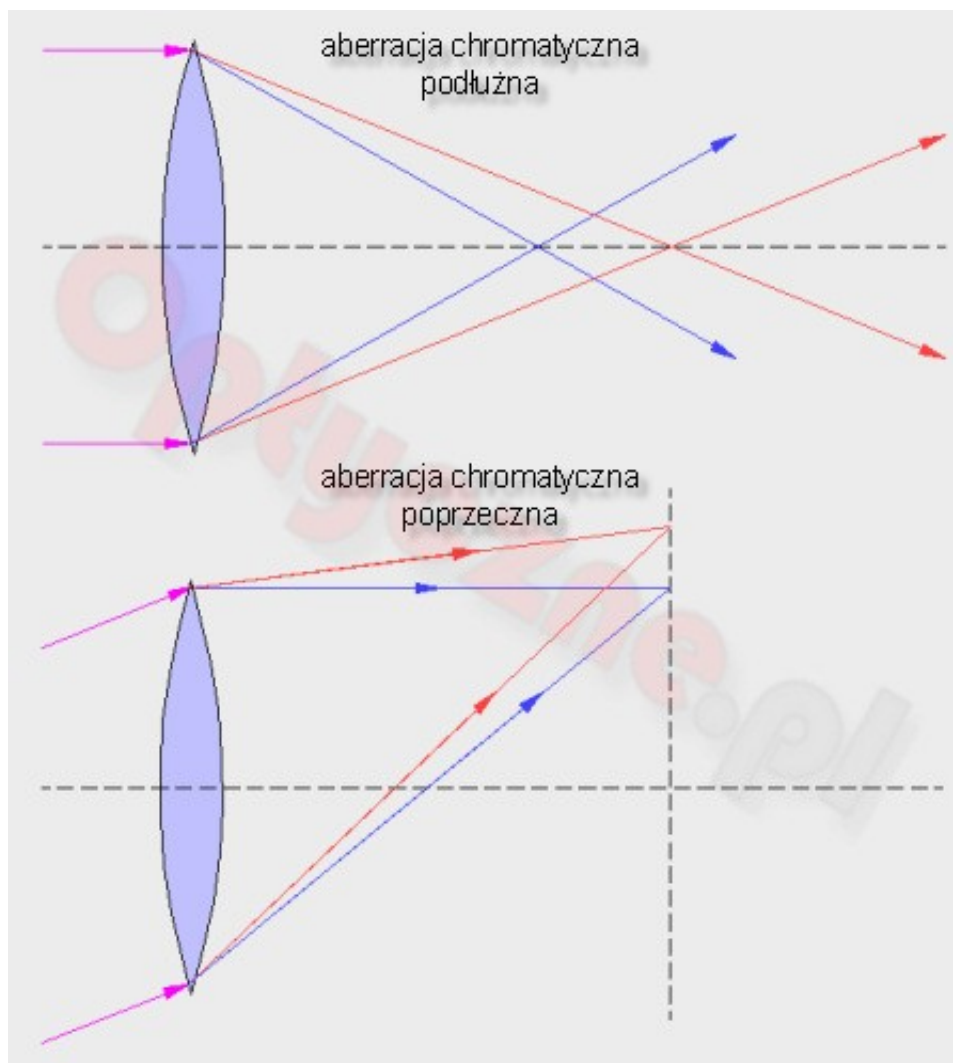
Co wpływa na jakość obrazu?

Wady optyczne:

- Aberracja chromatyczna
- Aberracja sferyczna
- Astygmatyzm
- Koma
- Dystorsja
- Winietowanie
- Krzywizna pola

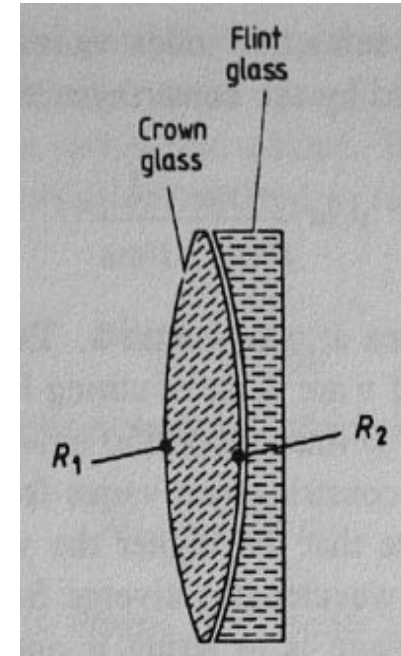
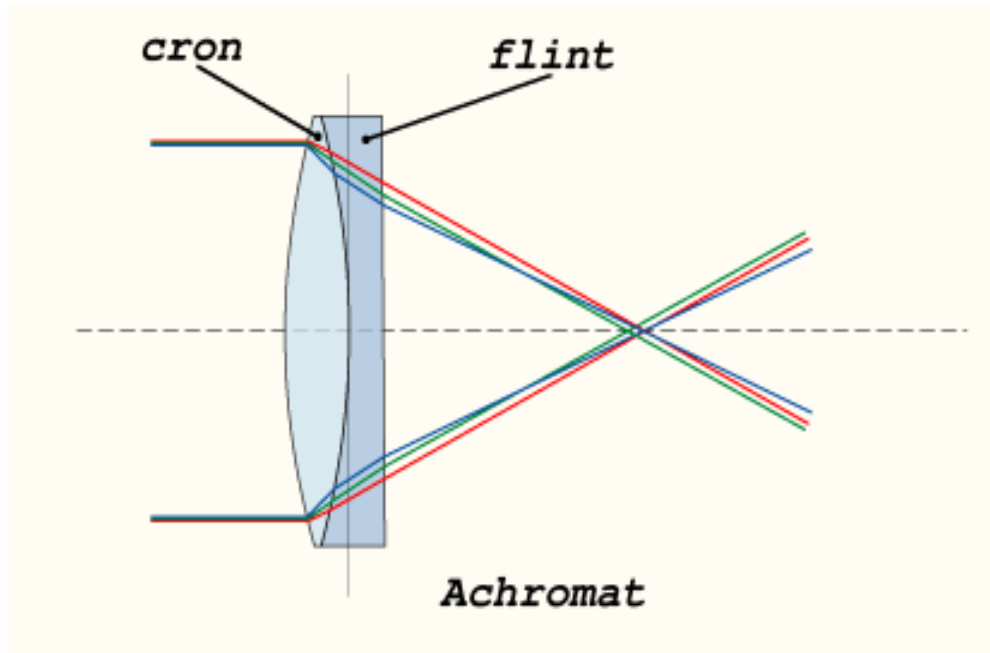


Aberracja chromatyczna



Aberracja chromatyczna - achromaty

Achromat - 2 soczewki o różnym współczynniku załamania (Lister 1829)

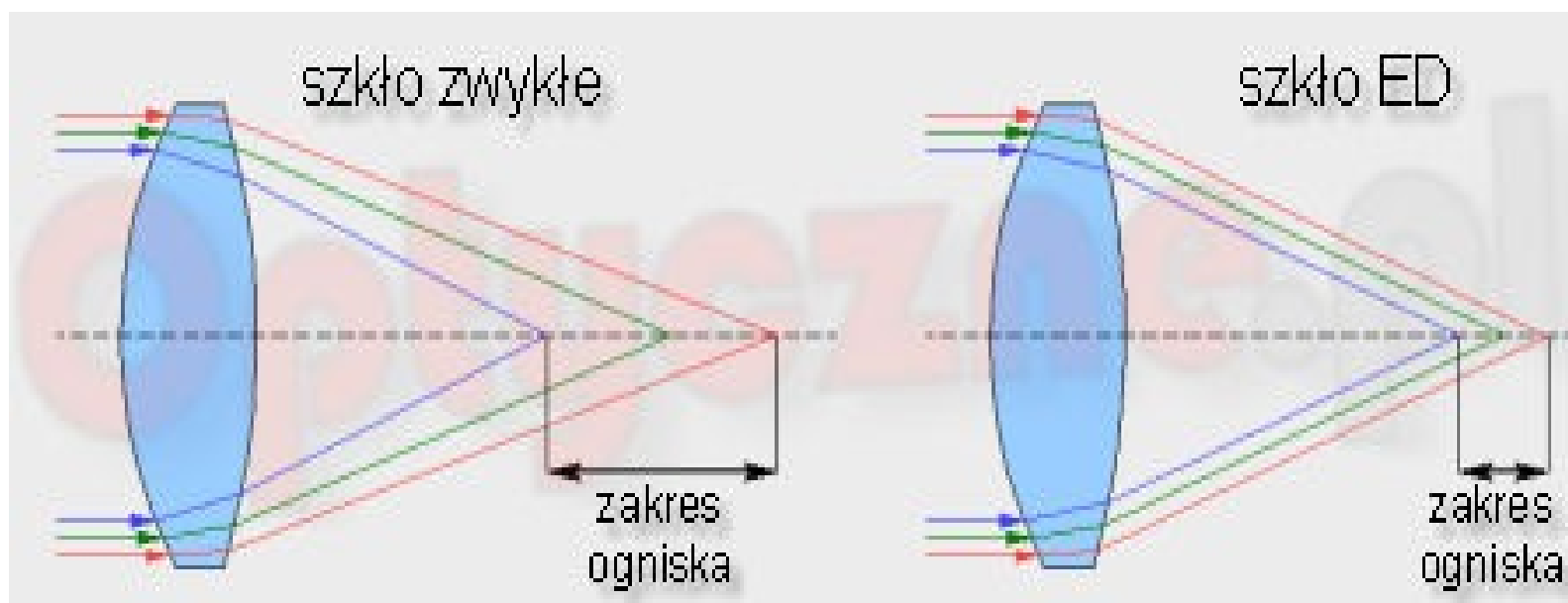


$$\frac{R_1 + R_2}{R_1} \Delta n_C = \Delta n_F$$



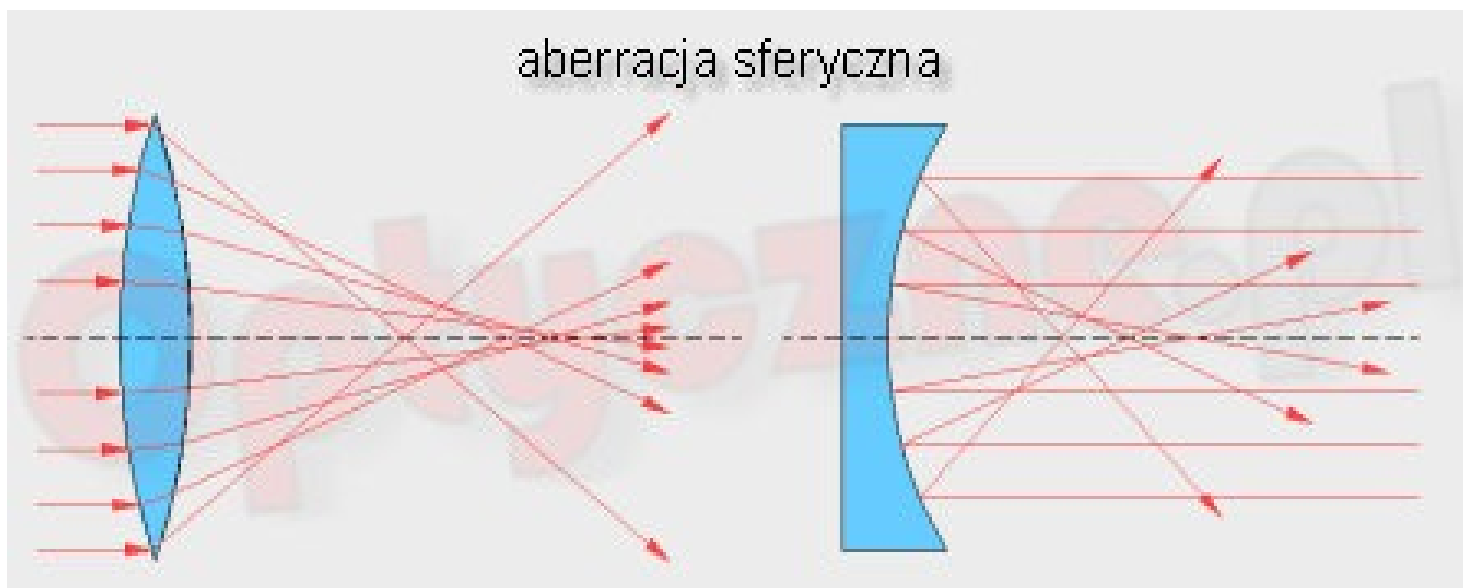
Aberracja chromatyczna - apochromaty

Szkoło niskodispersyjne (ED)



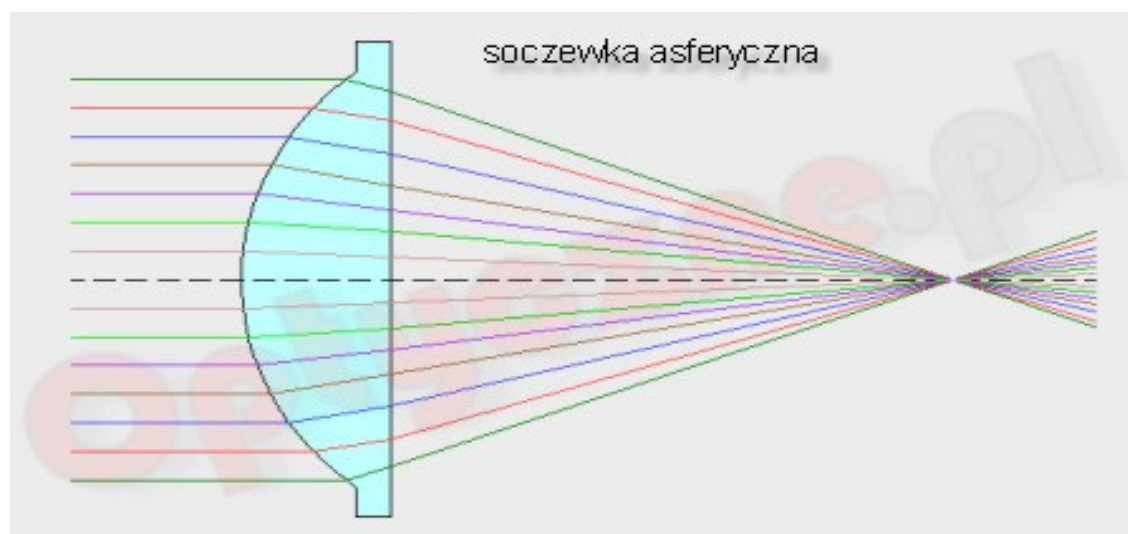
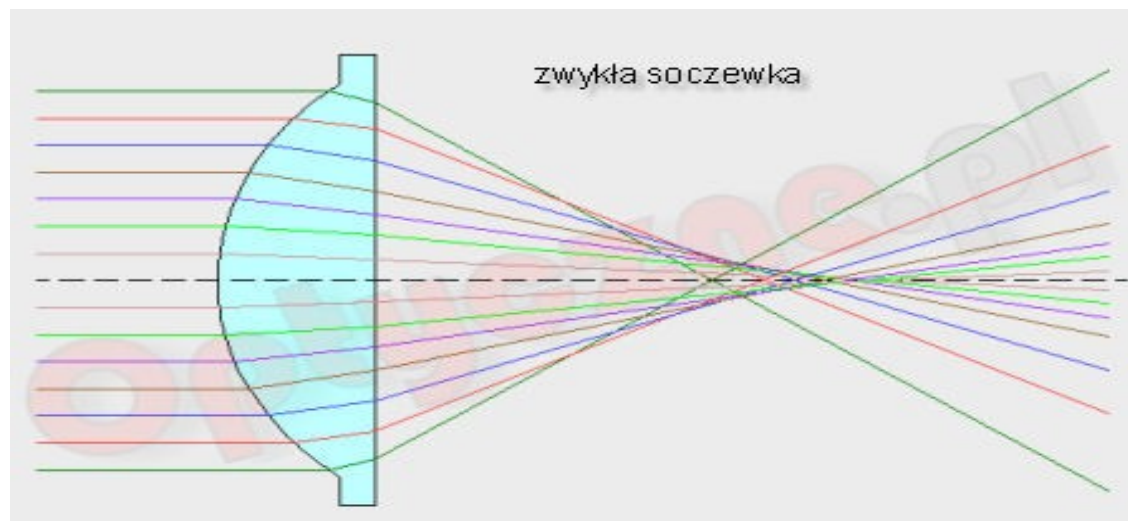
Aberracja sferyczna

Jak powstaje?



Aberracja sferyczna

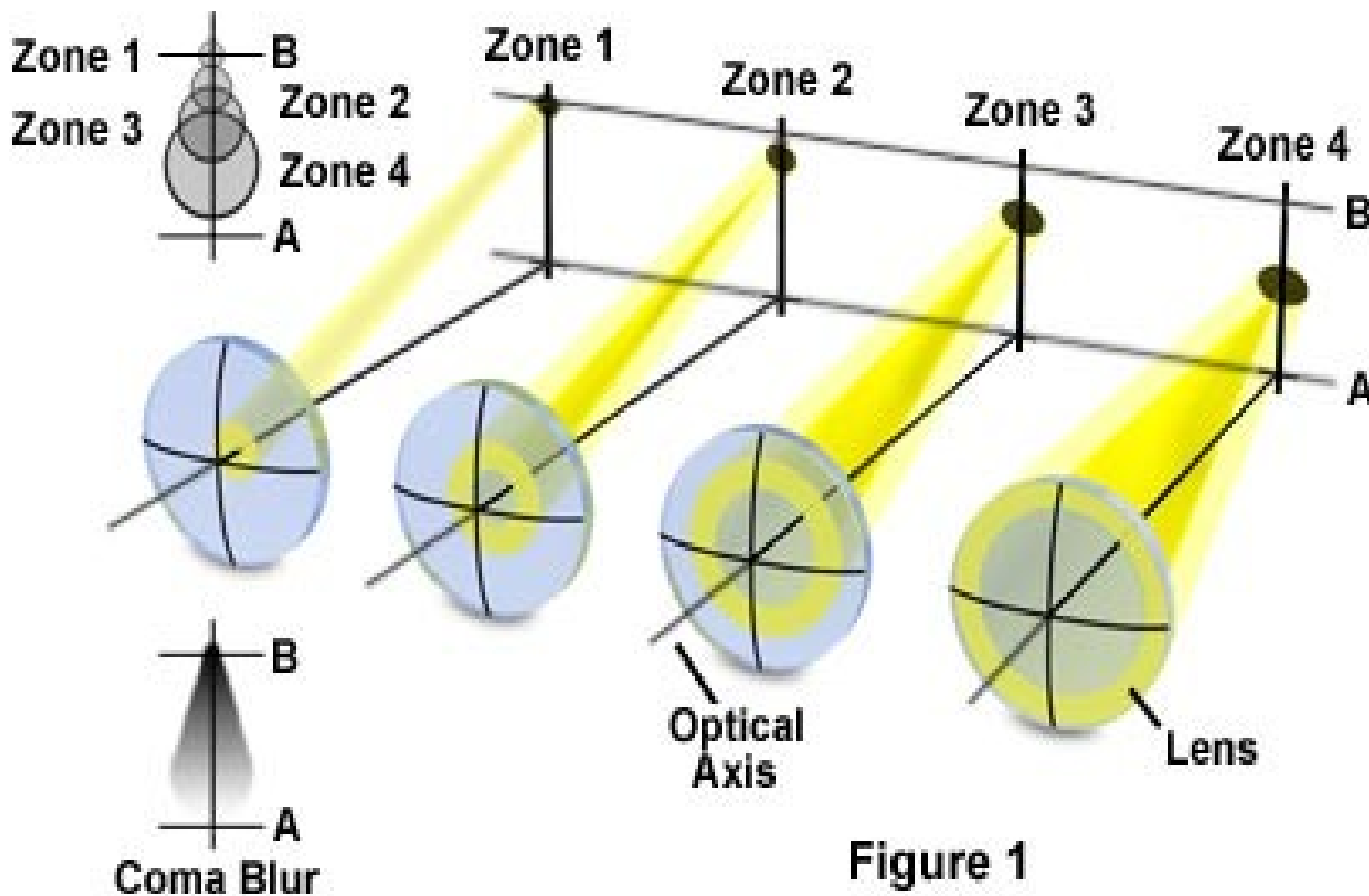
Jak z nią walczymy?



Koma

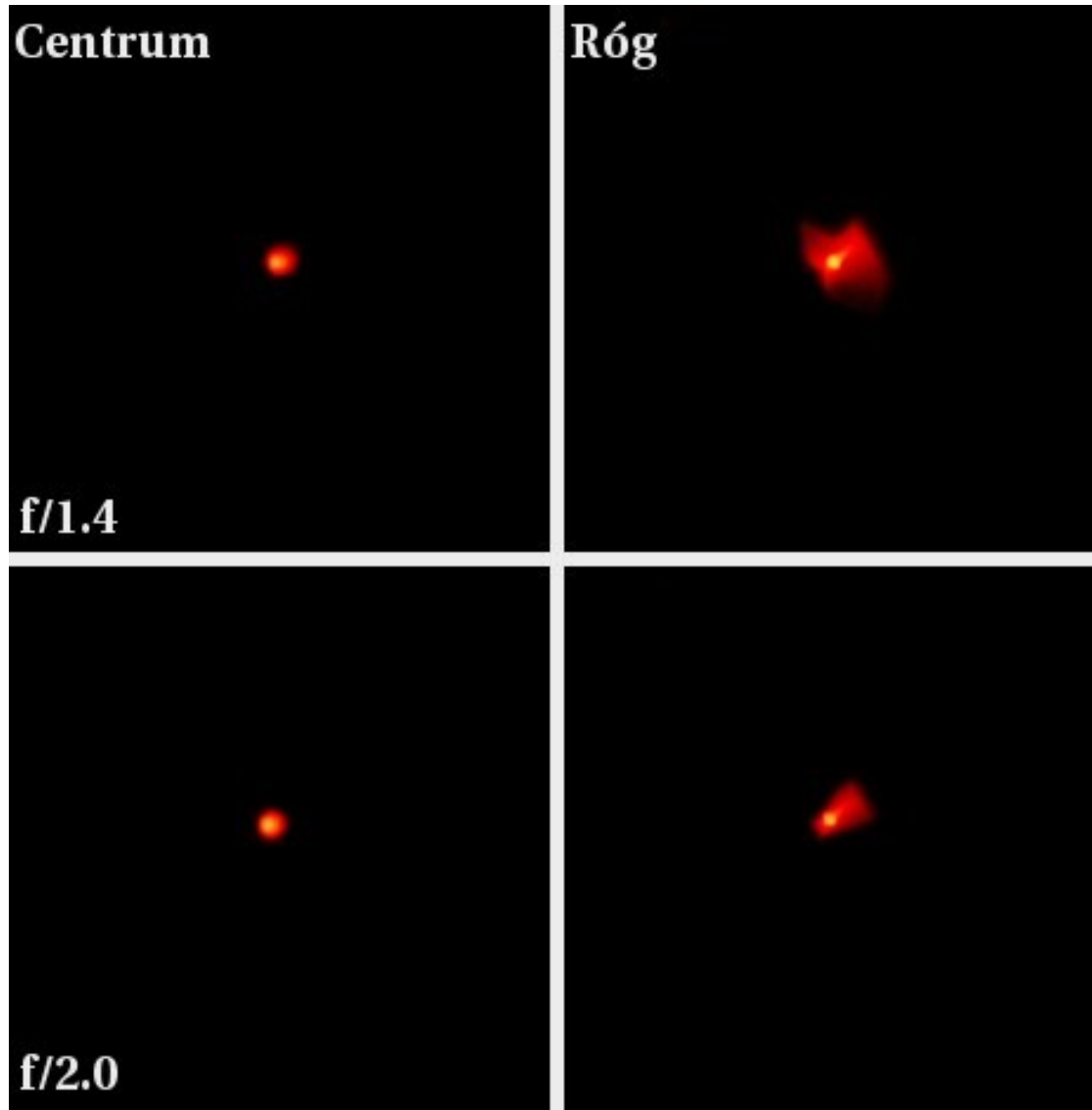
Jak powstaje?

Off-Axis Comatic Aberration



Koma

Jak powstaje?



Astygmatyzm

Jak powstaje?

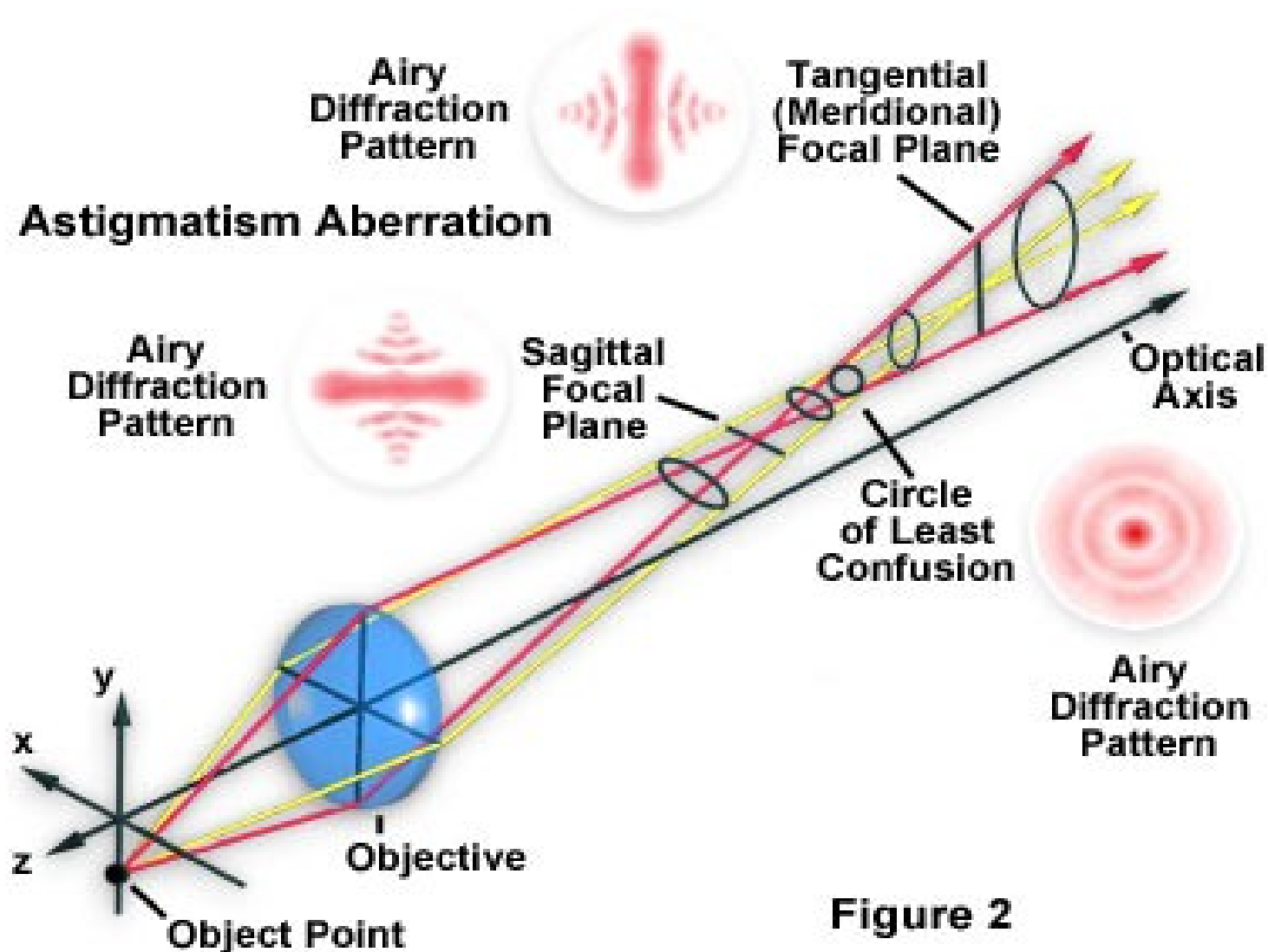
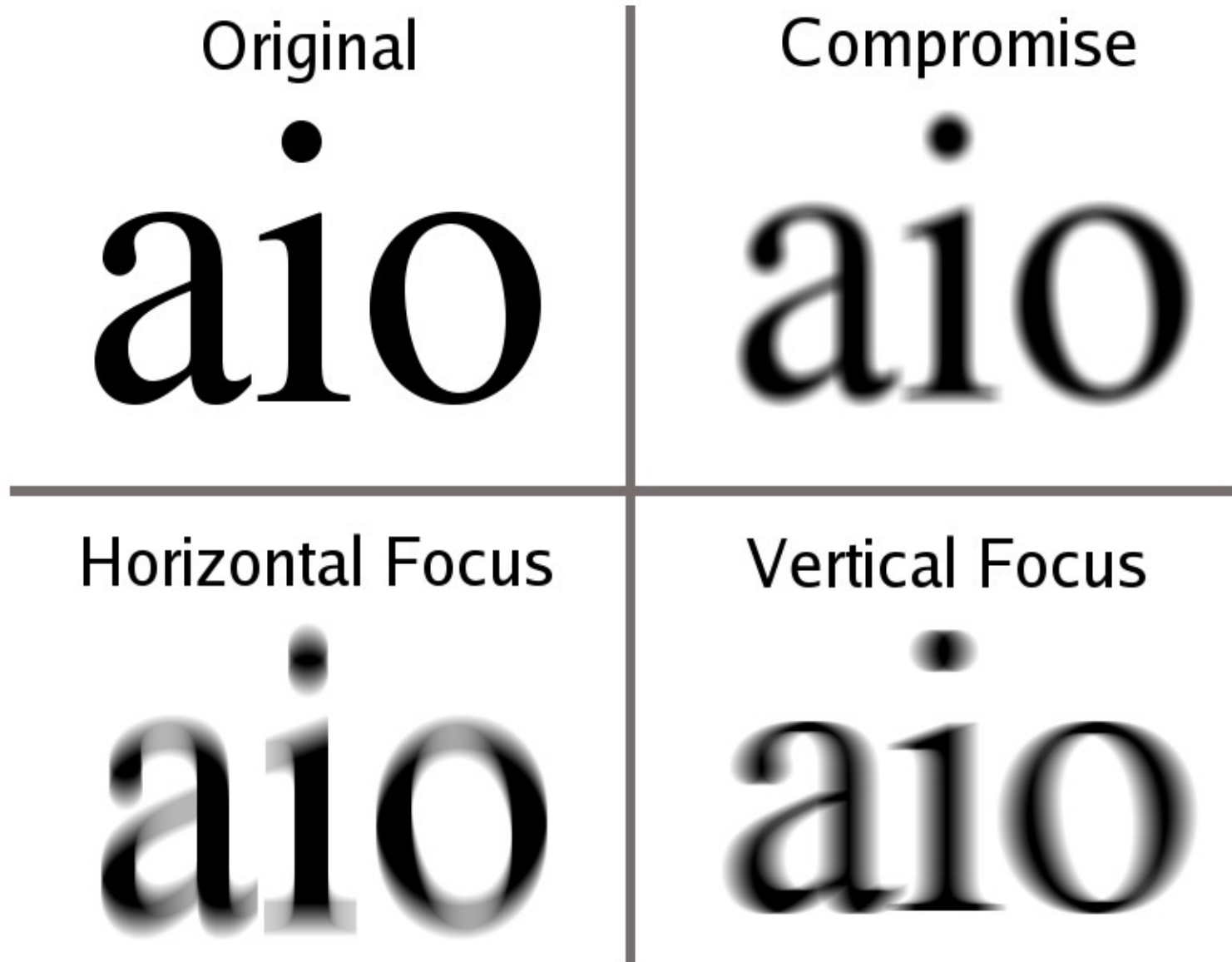


Figure 2



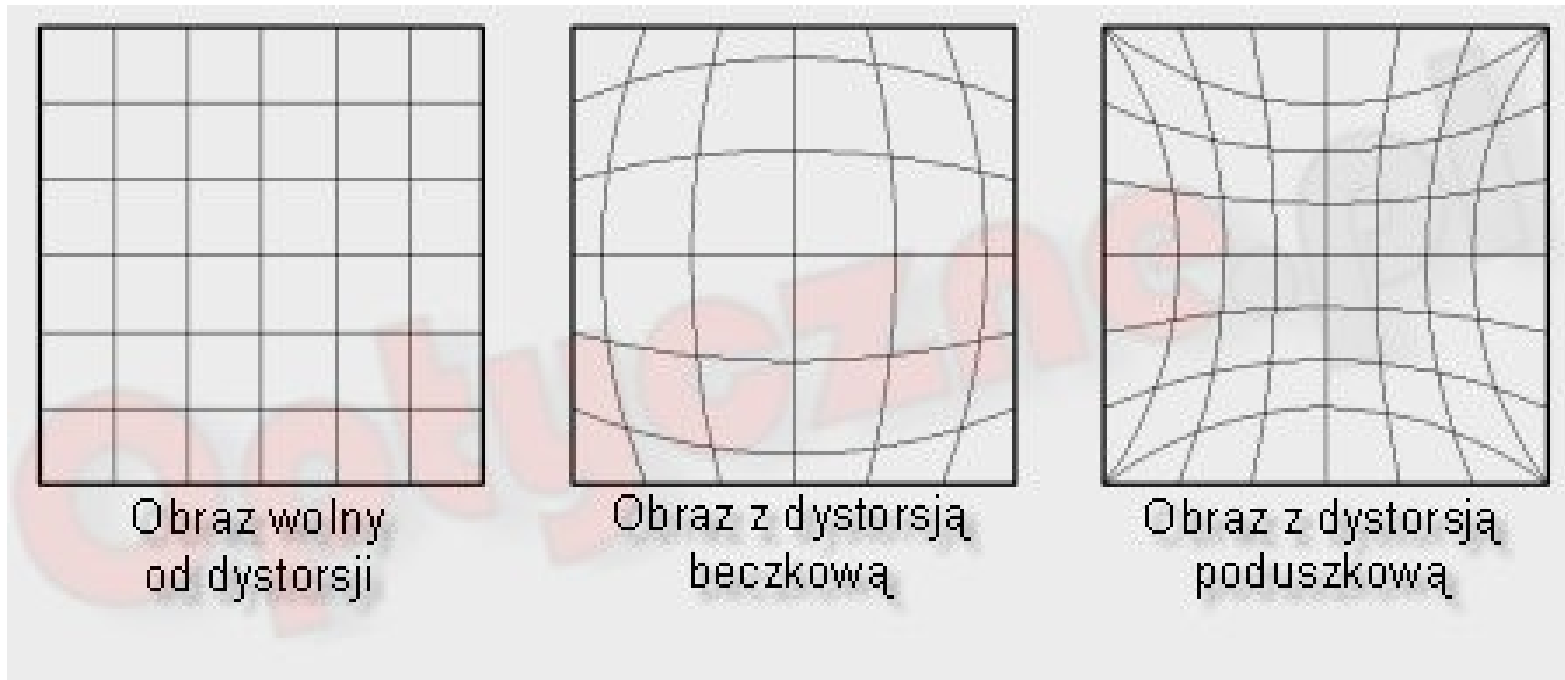
Astygmatyzm

Jak powstaje?



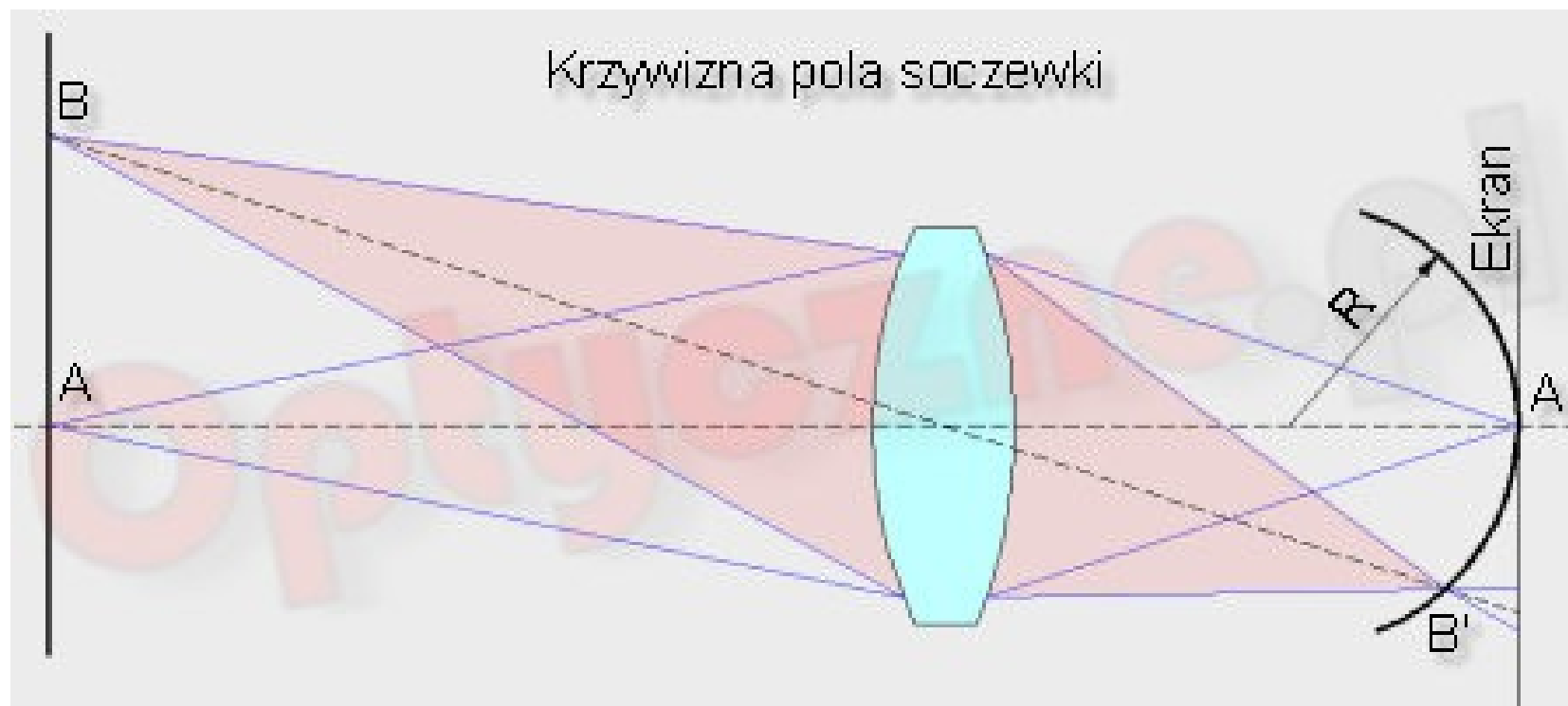
Dystorsja

Jak powstaje?



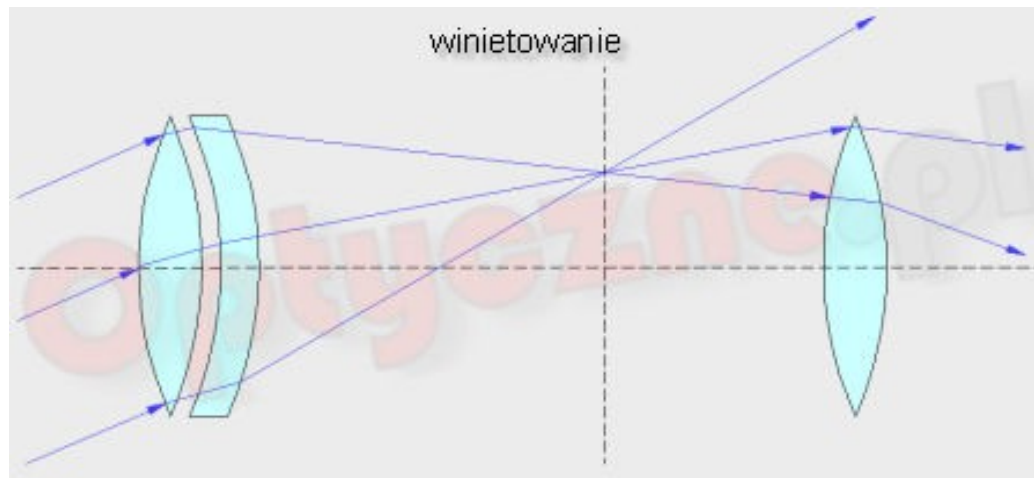
Krzywizna pola

Jak powstaje?



Winietowanie

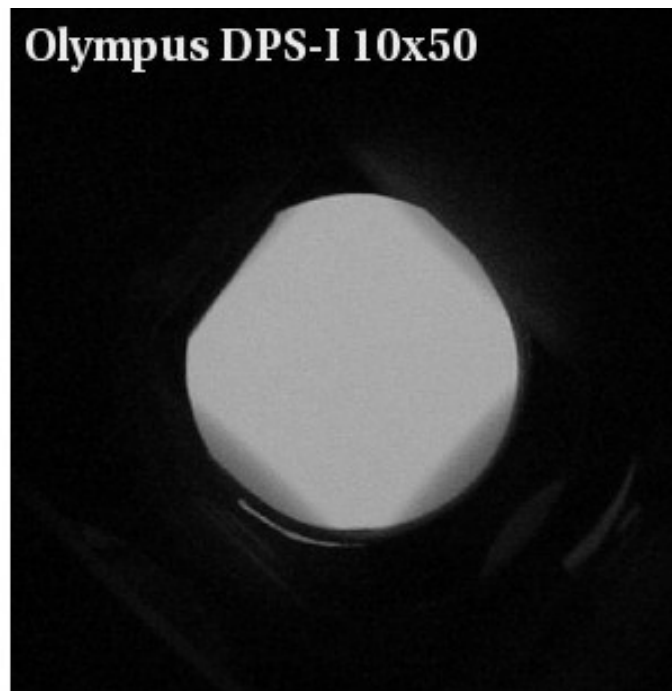
Jak powstaje?



Leica Trinovid 10x50 BN

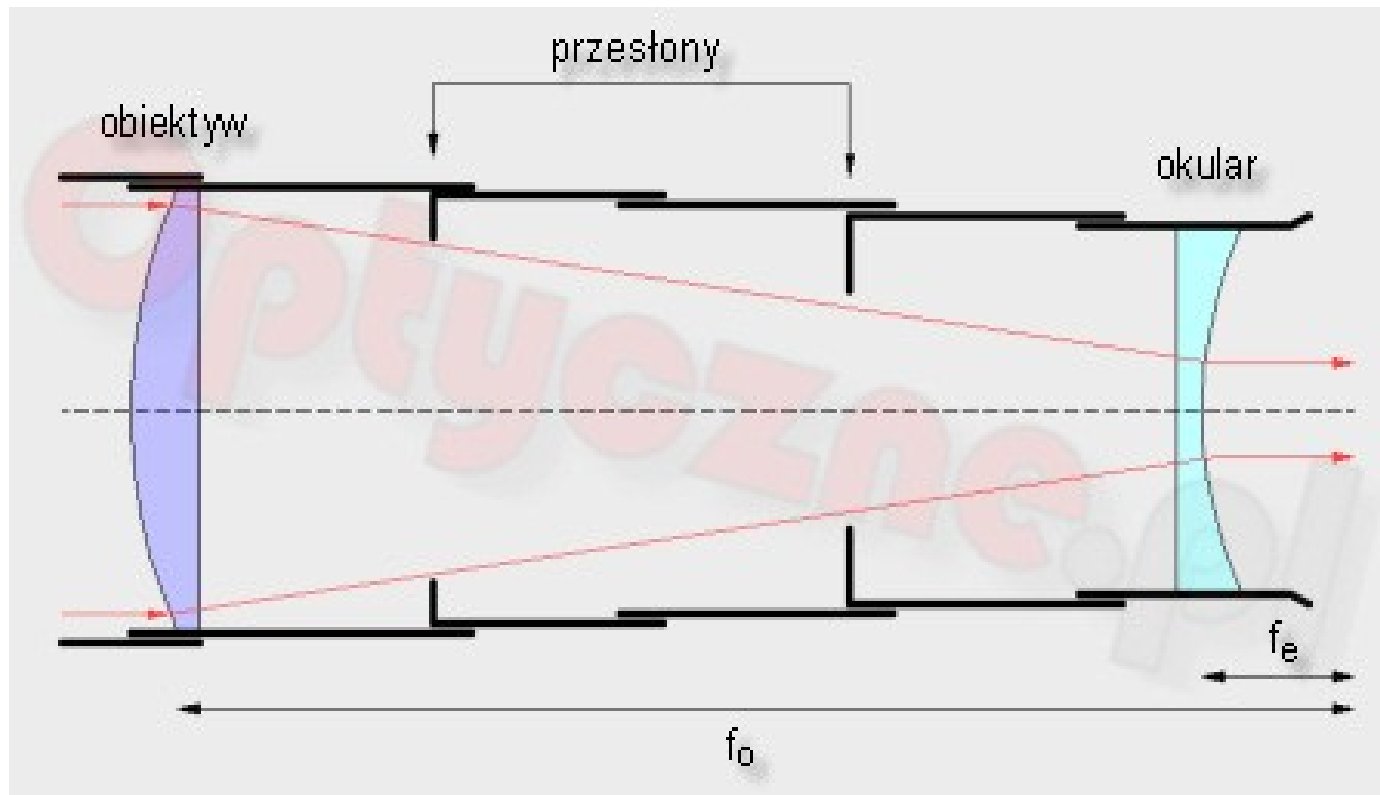


Olympus DPS-I 10x50



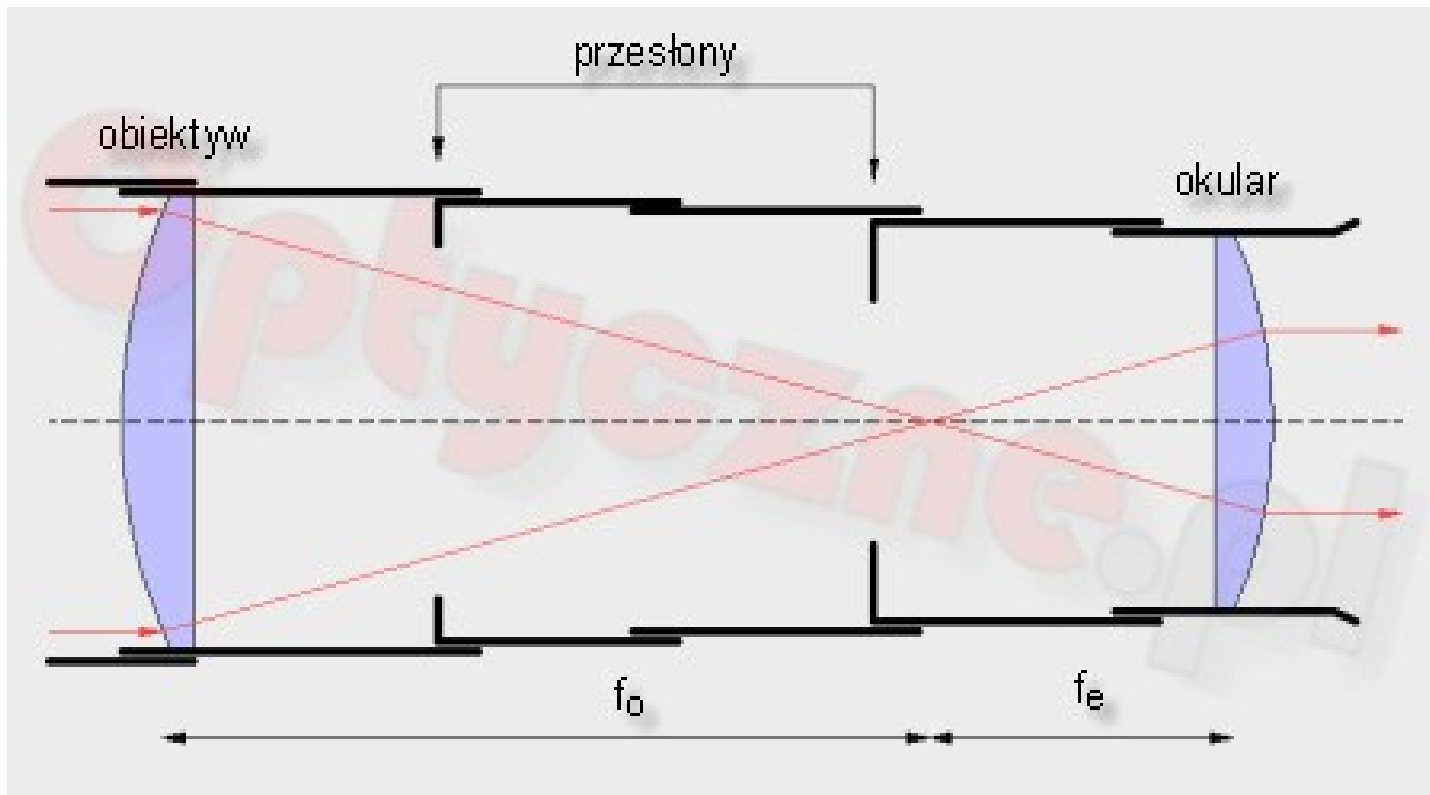
Typy teleskopów

Luneta Galileusza



Typy teleskopów

Luneta Keplera



Typy teleskopów

Współczesne lunety, podobnie jak lornetki, często mają pryzmaty.



Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika



Refraktory

Klasyczne achromaty

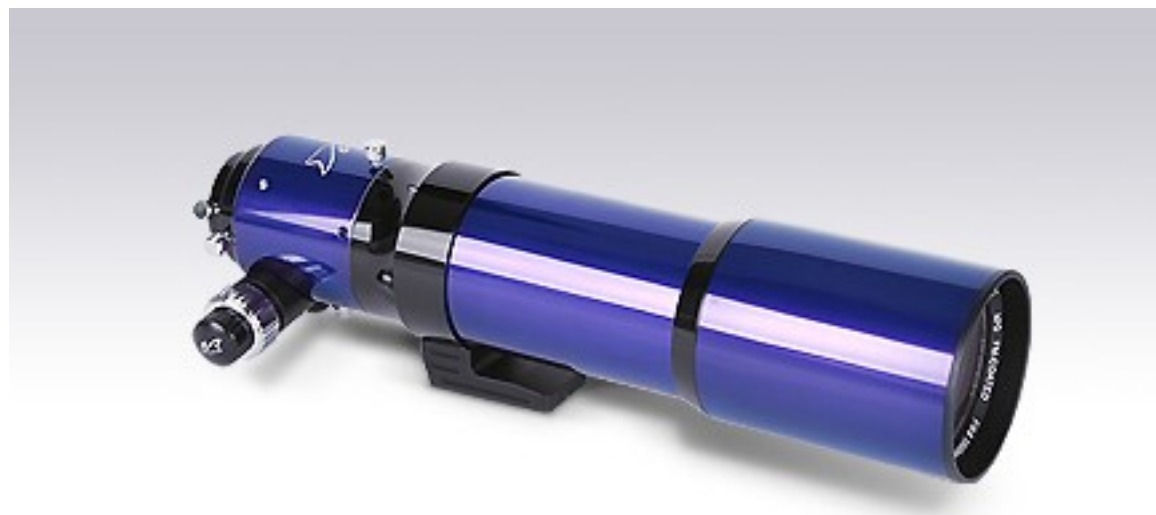


Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika



Refractory

Semi-apochromaty



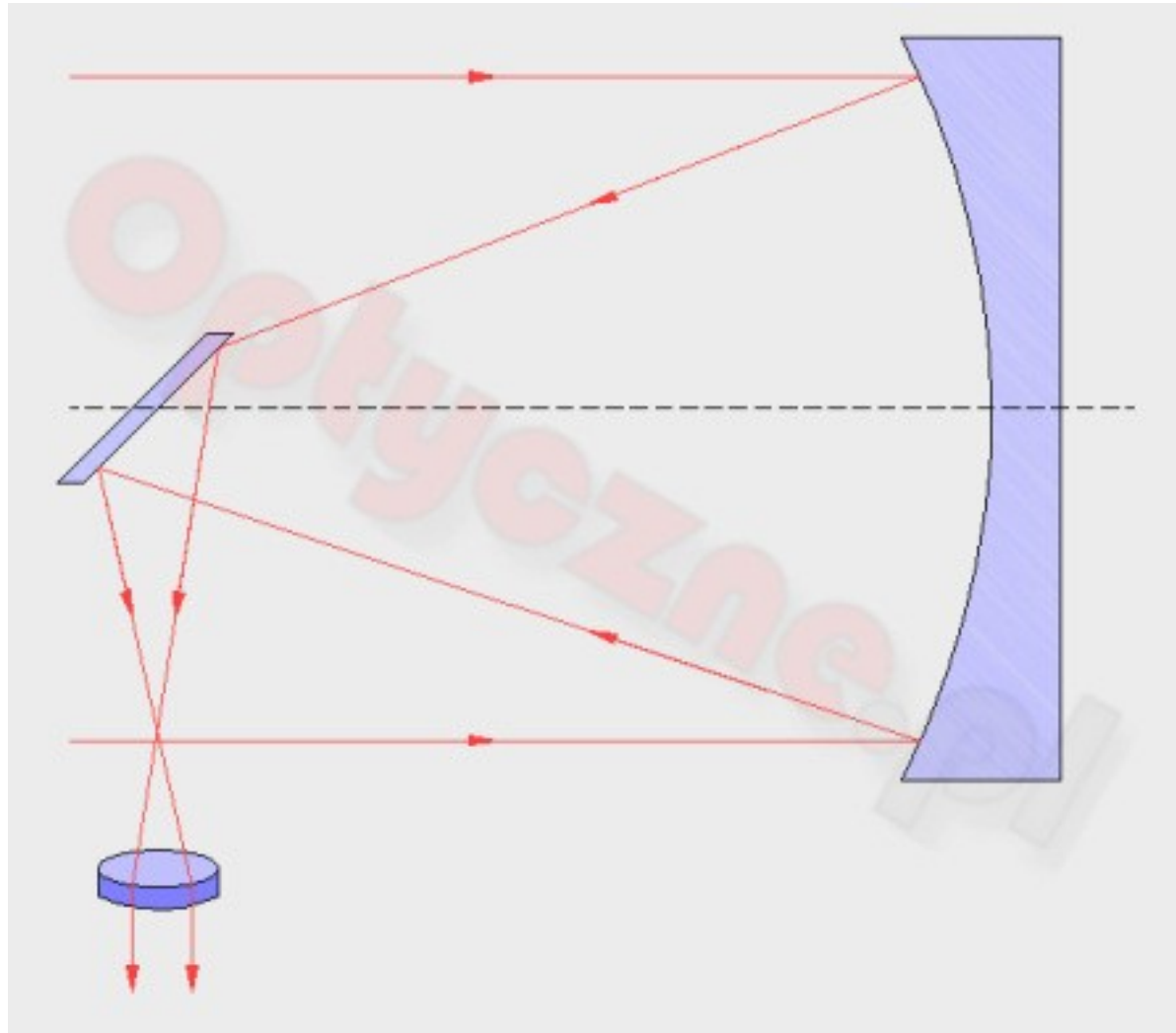
Refraktry

Apochromaty



Typy teleskopów

Reflektor Newtona (1668 r.)



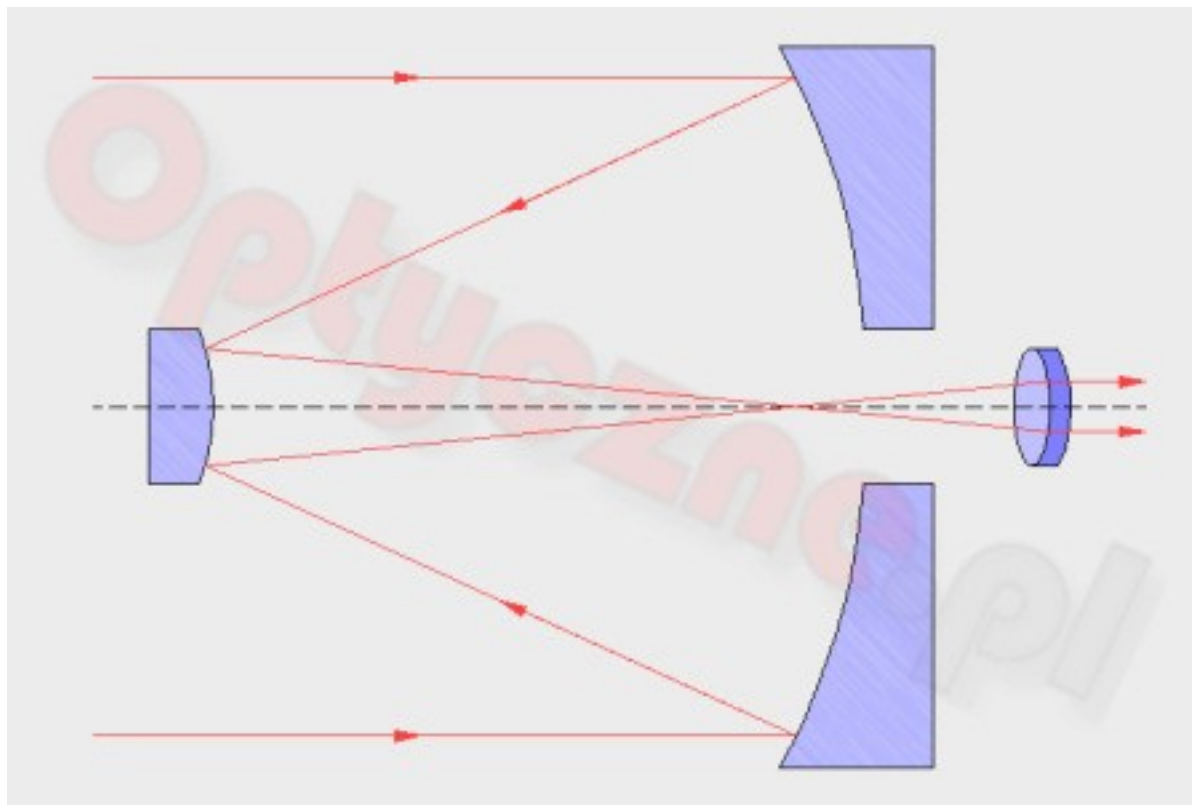
Typy teleskopów

Reflektor Newtona (1668 r.) - ze względu na prostotę konstrukcji (jedno zwierciadło do wyszlifowania, które dla światłości około 10-12 może być nawet sferyczne) jest najpopularniejszym teleskopem amatorskim.



Typy teleskopów

Teleskop Cassegraina



Jeśli główne zwierciadło jest paraboliczne, jakie musi być wtórne, żeby promienie ogniskowały się tam gdzie trzeba?

Odpowiedź: hiperboloida



Typy teleskopów

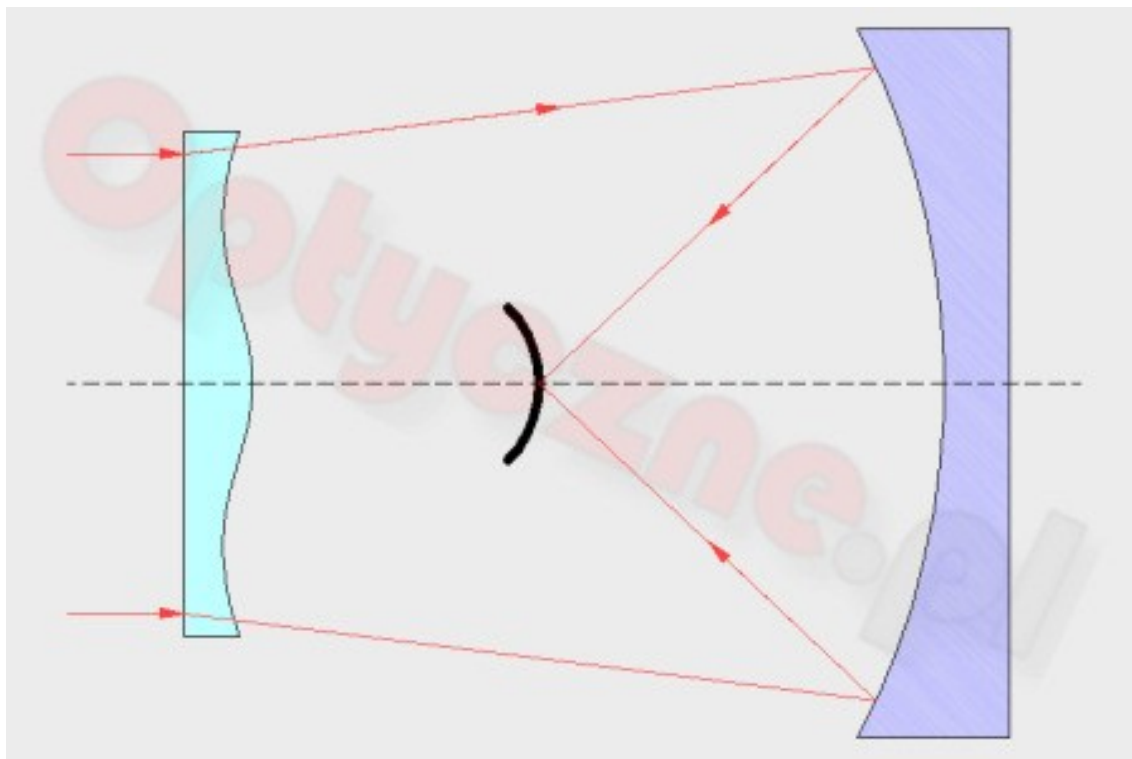
Modyfikacje teleskopu Cassegraina:

- -teleskop Ritchey-Chretien (dwie hiperbole)
- -teleskop Dall-Kirkhama (elipsoidalne główne, sferyczne wtórne)



Typy teleskopów

Kamera Schmidta (1930 r.)



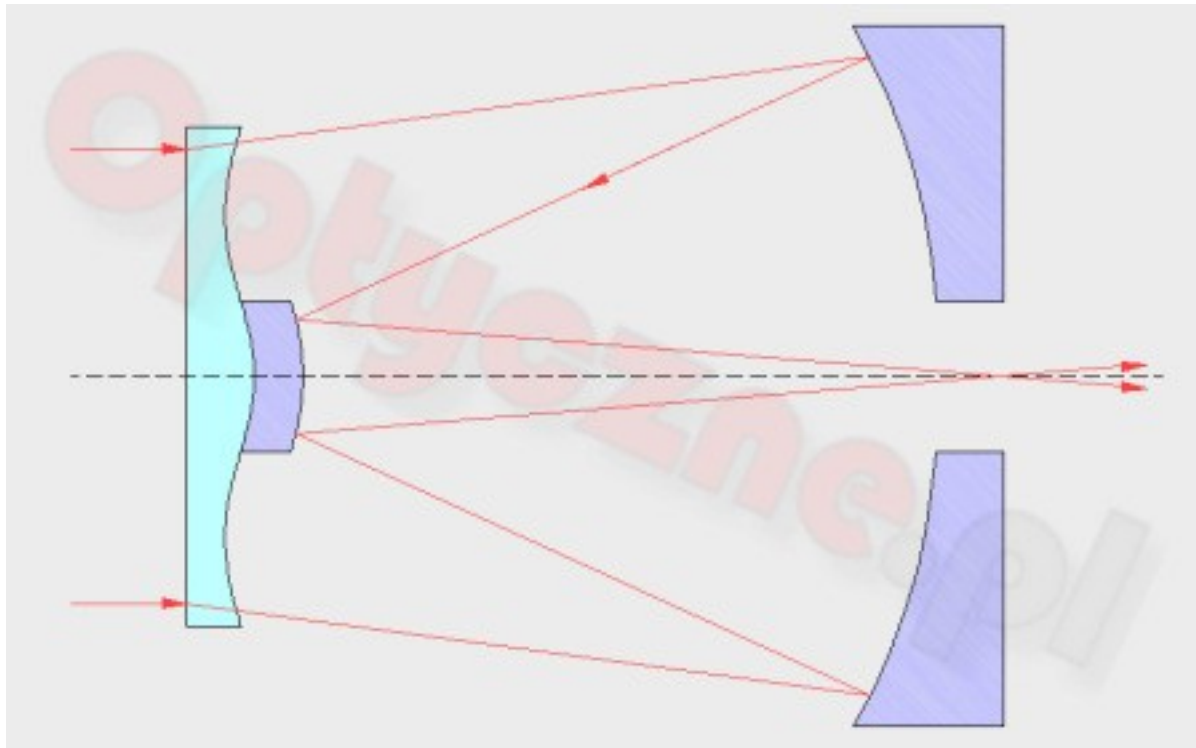
Lustro główne sferyczne, ale czoło fali świetnej modyfikowane przez korektor, tak że układ jest wolny od aberracji sferycznej.

- Duże pole wolne od aberracji (nawet kilkanaście stopni!)
- Krzywizna pola (zakrzywione klisze)



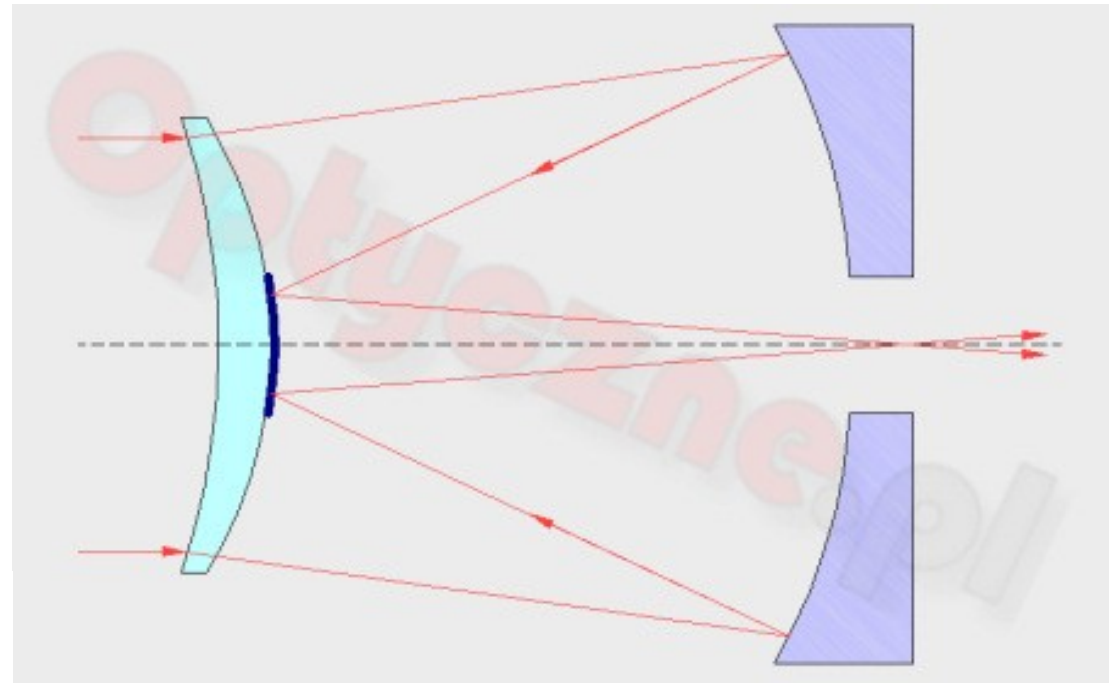
Typy teleskopów

Teleskop Schmidta-Cassegraina



Typy teleskopów

Teleskop Maksutova (1940 r.)



Akcesoria

Nasadki kątowe (diagonale)



Akcesoria

Soczewki Barlowa



DELTA
optical



Zestawy – zasady składania

- Powiększenie minimalne = średnica obiektywu w mm / 7
- Powiększenie maksymalne = 1-2 x średnica obiektywu w mm
- Pole widzenia teleskopu = pole widzenia okularu / powiększenie
- 2 calowe okulary o szerokim polu na małe powiększenia
- Zrównoważone zakupy: cena teleskopu = cena montażu = cena okularów
- Około 3 okularów do teleskopu:
 - Powiększenie przeglądowe (duże obiekty, komety, jasne mgławice)
 - Powiększenie standardowe (średnie obiekty, gromady gwiazdowe)
 - Powiększenie planetarne (planety, Księżyc, Słońce).



Zestawy – zasady składania

- Do miasta, na planety, Księżyc f/10-f/12 (Maksutovy, S-C)
- Sprzęt uniwersalny f/7-f/9
- Sprzęt do mgławic, pod ciemnie niebo f/4-f/6
- Maksymalne powiększenie 300-400x (nawet przy dużych średnicach)



Zestawy – zasady składania

Unikać taniego sprzętu z Allego!

- Oszukane parametry
- Tandeta i plastik

Teleskop Nostrus F900 60 M 675x - Refraktor (soczewkowy)

Maksymalne powiększenie 675x (akcesoria w komplecie)

W ciągłej sprzedaży mamy kilkanaście modeli teleskopów - dostępne są na innych naszych aukcjach

Teleskop Refraktor

Jako główny element ogniskujący wykorzystuje główną soczewkę obiektywu. Soczewka ta, określana również jako soczewka obiektywu zmienia kierunek światła, które przez nią przechodzi, ogniskując je w jednym punkcie, zwanym ogniskiem.



Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika



Zestawy – zasady składania

Unikać taniego sprzętu z Allego!

LORNETKA rosyjska z kompasem 80x50



LORNETKA 25x60 ROSYJSKA NAJWYŻSZA JAKOŚĆ OKAZJA

[powiększ](#) 

Dane

Cena Kup Teraz: 18,00 zł za sztukę

Dostępna liczba sztuk: 9 z 19 wystawionych



Lornetka pokryta jest czarną antypoślizgową gumą dzięki której staje się ona odporna na wstrząsy i uderzenia

Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika



Czy to jest drogie?

Zestaw na początek (kwota na poziomie 1000-1500 zł)



Czy to jest drogie?

Zestaw bardziej zaawansowany pozwalający na proste astrofoto:

20cm teleskop Newtona z dobrym wyciągiem – 2000 zł

Montaż SkyWatcher HEQ5 Pro ze statywem – 3500 zł



Czy to jest drogie?

Gdy zależy nam na aperturze mamy 25-40 cm newtony na montażu dobsona (zwykłym lub skomputeryzowanym)

Zwykle 30cm – 3000 zł

GoTo 30 cm – 6000 zł



Czy to jest drogie?

Coraz większa konkurencja, postęp w technologii → mniejsze ceny

Przykład Celestron 8" GPS 7 lat temu sprowadzony z USA

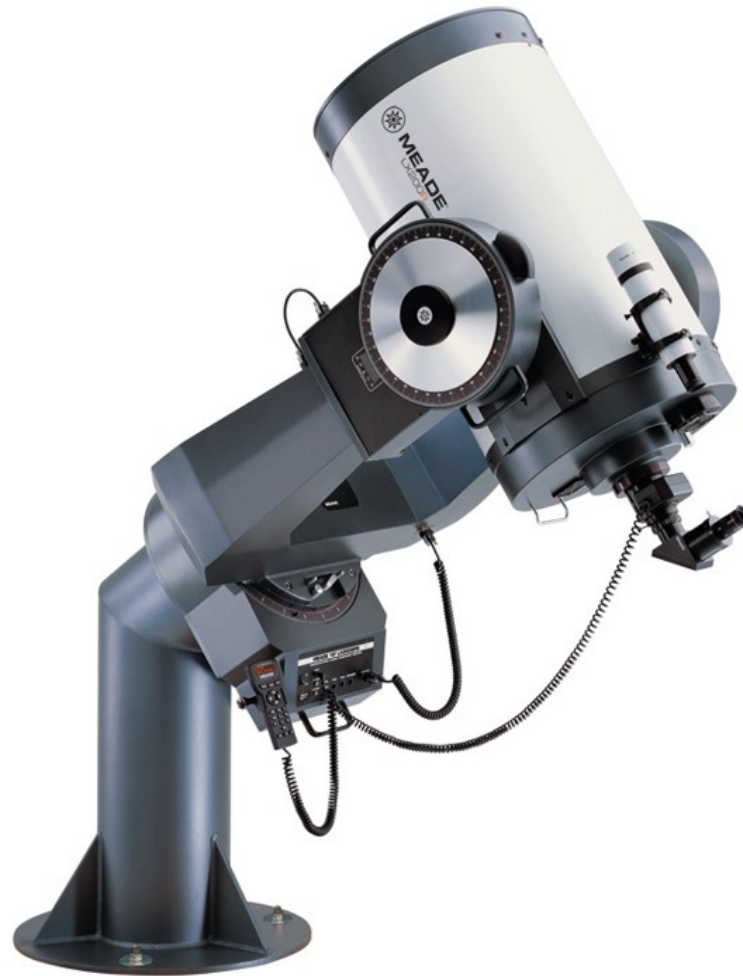
kosztował 18 tys zł. Teraz do kupienia od ręki w Polsce 7500 zł.



Czy to jest drogie?

Jak w każdym hobby praktycznie nie ma górnej granicy ceny...

Meade ACF 16" na montażu równikowym ze słupem – 90 tys zł.



Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika



Czy to jest drogie?

Sprzęt do niedawna praktycznie zawodowy dostępny dla amatorów

PlaneWave 20" + montaż Ascension HR – 53000 USD



Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika



Czy to jest drogie?

Astelco RC 24" + NTM500 → 90000 Euro (Trappist, La Silla)



Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika



Dziękuję!

