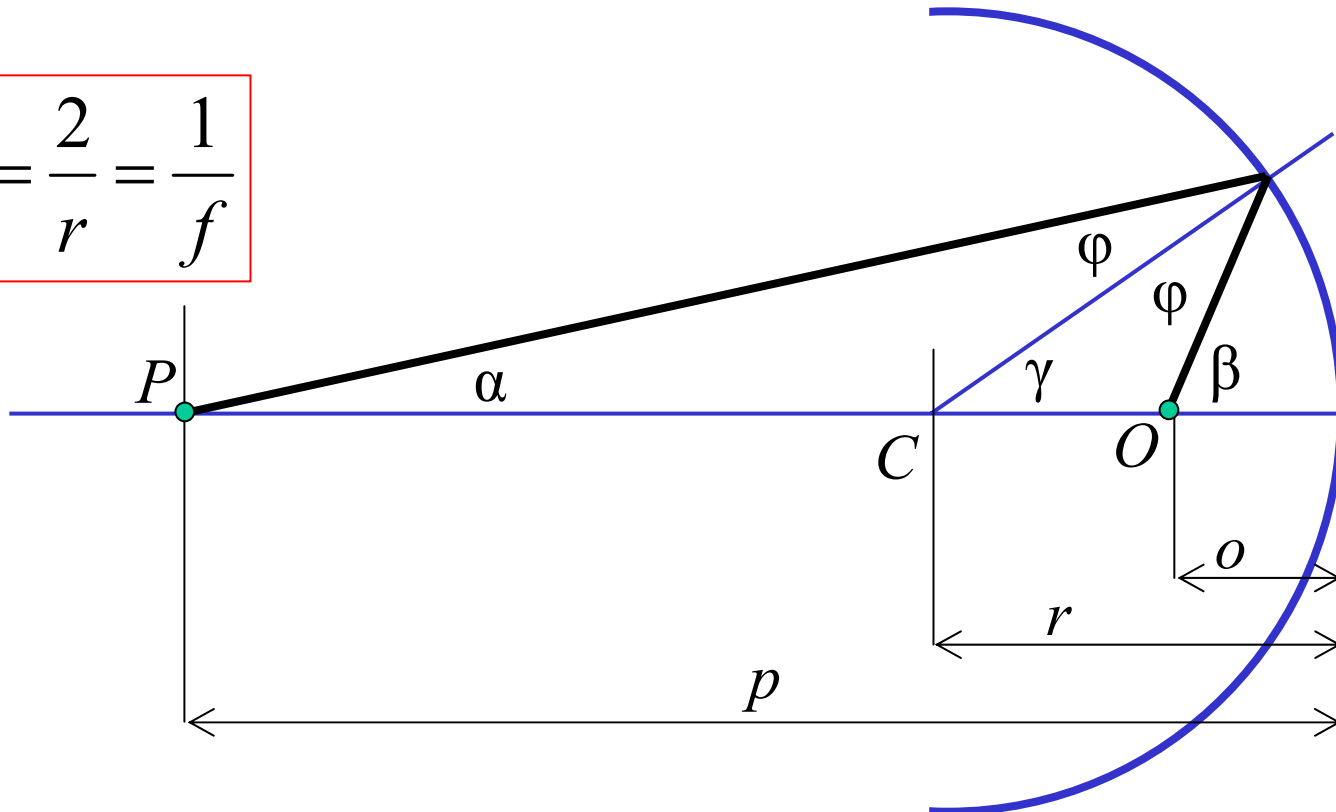


Optyka –kurs wyrównawczy
Optyka geometryczna 2
(zwierciadła niepłaskie)

2010 r.

Zwierciadło kuliste

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{o} = \frac{2}{r} = \frac{1}{f}$$



Konwencja znaków: Wszystkie odległości na rysunku są dodatnie i są „po swojej stronie”. Jeżeli znajdują się „po drugiej stronie lustra” będą ujemne.

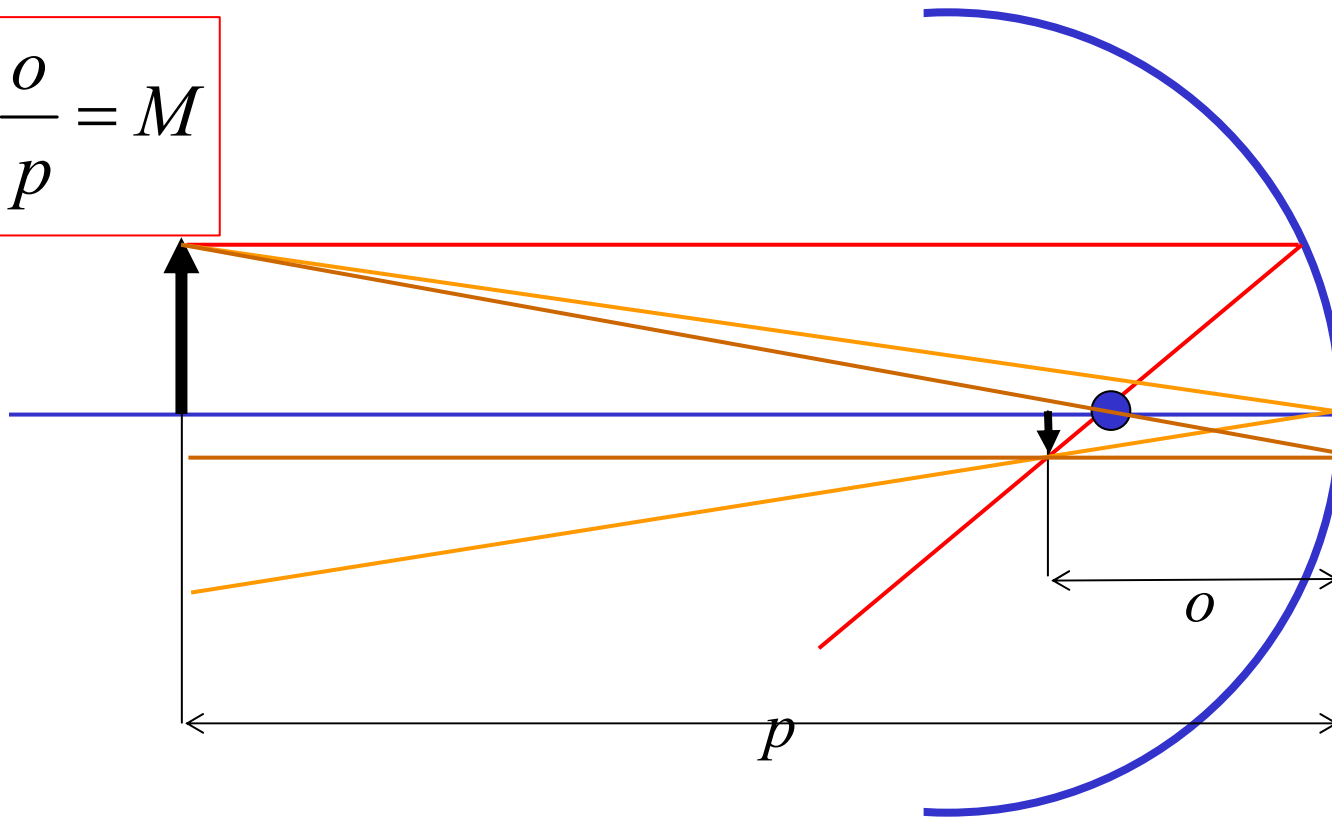
Ogniskowa: jeśli $p = \infty$, to promień po odbiciu przetną się w ognisku, które znajduje się w odległości ogniskowej od wierzchołka zwierciadła.

Zwierciadło kuliste – założenia

1. Związek nie zależy od φ , więc w tym przybliżeniu wszystkie promienie wychodzące z P skupią się w O.
2. Wyprowadziliśmy obraz przedmiotu leżącego na osi. Zakładamy, że dla pozaosiowych jest tak samo.

Konstrukcja obrazu i powiększenie

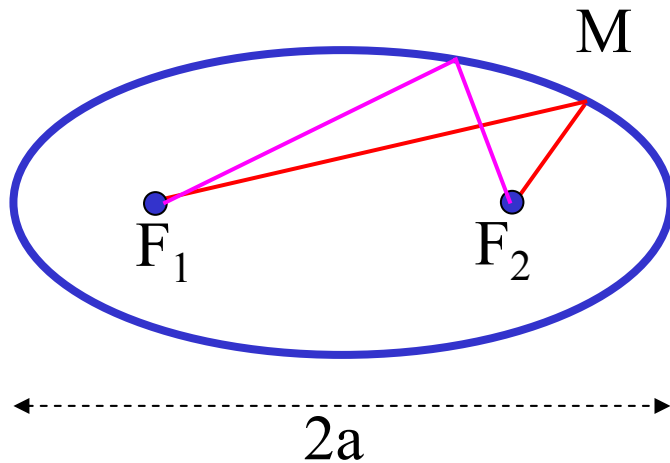
$$\frac{h_o}{h_p} = -\frac{o}{p} = M$$



Konwencja znaków: Wysokość powyżej osi – dodatnia, poniżej - ujemna

Uwaga: Wszystkie pozostałe promienie wychodzące z P przechodzą przez P'

Zwierciadła niekuliste - eliptyczne

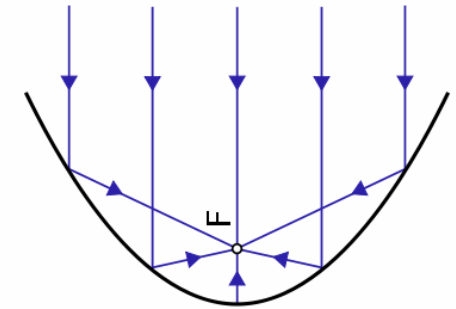
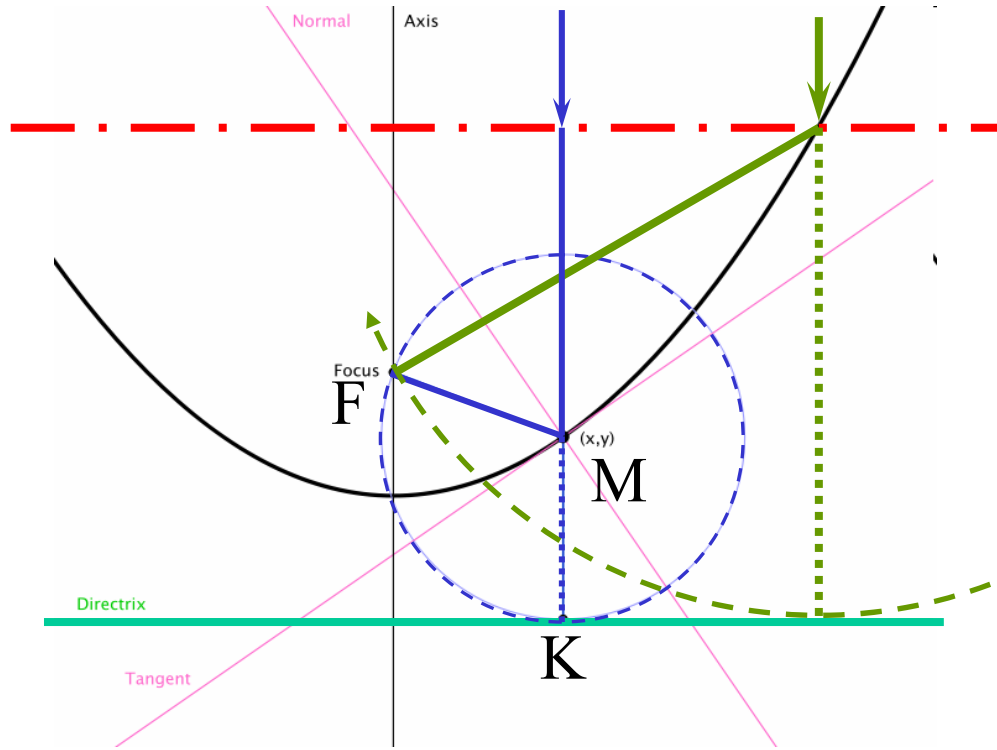


Miejsce geometryczne punktów takich, że $F_1M + F_2M = 2a$

Lasery

Po kilku odbiciach promień staje się równoległy do osi długiej

Zwierciadła niekuliste - paraboliczne



wiązka promieni z nieskończoności skupia się w ognisku paraboli

Miejsce geometryczne punktów takich, że $FM = MK$ stosujemy zasadę Fermata

Zwierciadło hiperboliczne

$$|B_1P - B_2P| = 2a$$

$$BP_2 = 2a + x_2$$

$$BP_1 = x'_2$$

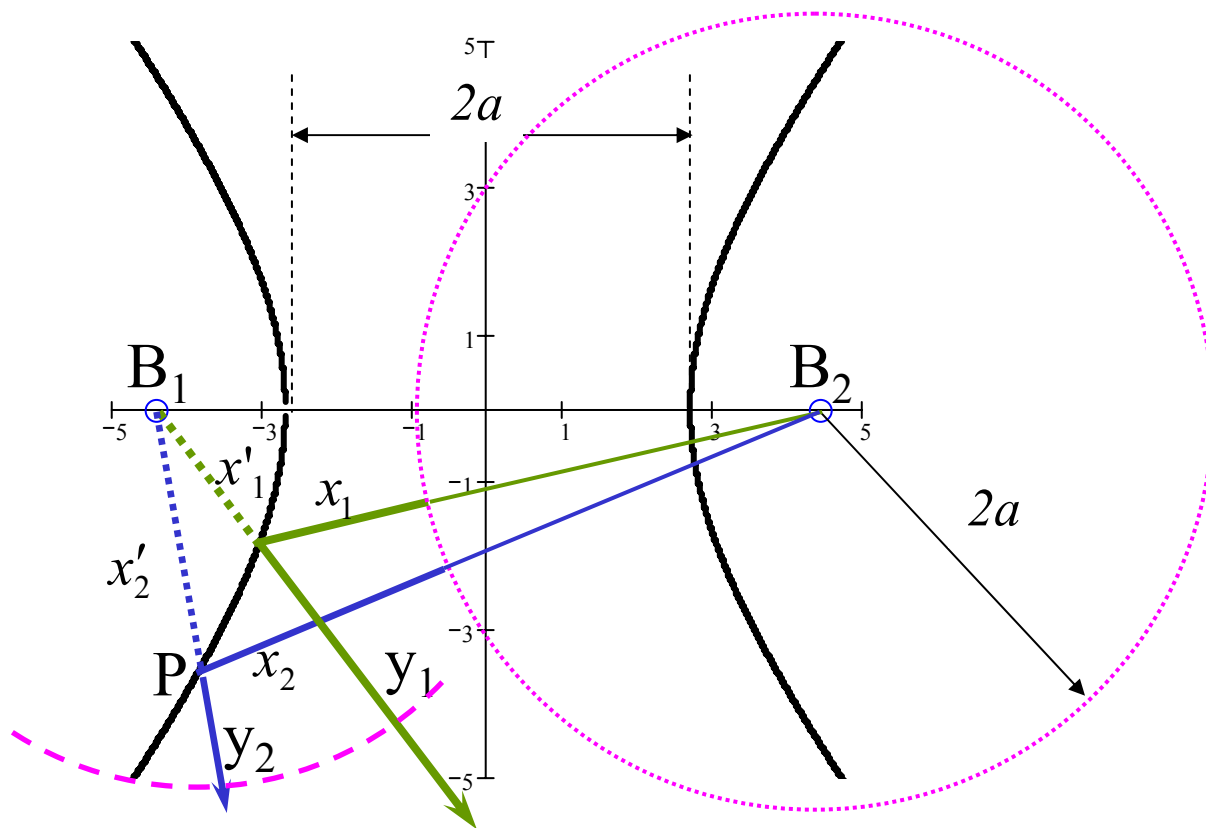
fala kulista z B_1 :

$$x'_1 = x_1 \quad x'_2 = x_2$$

$$x'_1 + y_1 = x'_2 + y_2$$

stąd:

$$x_1 + y_1 = x_2 + y_2$$

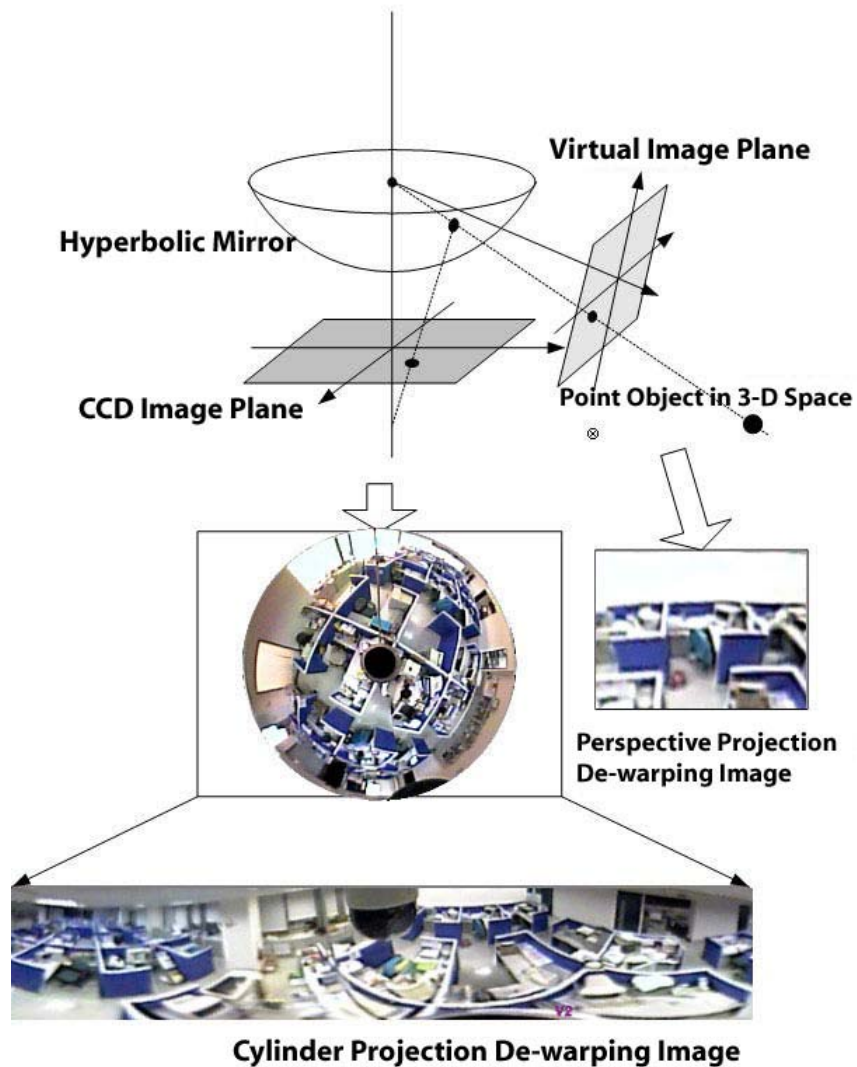


Wiązka promieni wychodząca z ogniska prawego odbija się od lewego lustra tak, że przedłużenia przecinają się w lewym ognisku

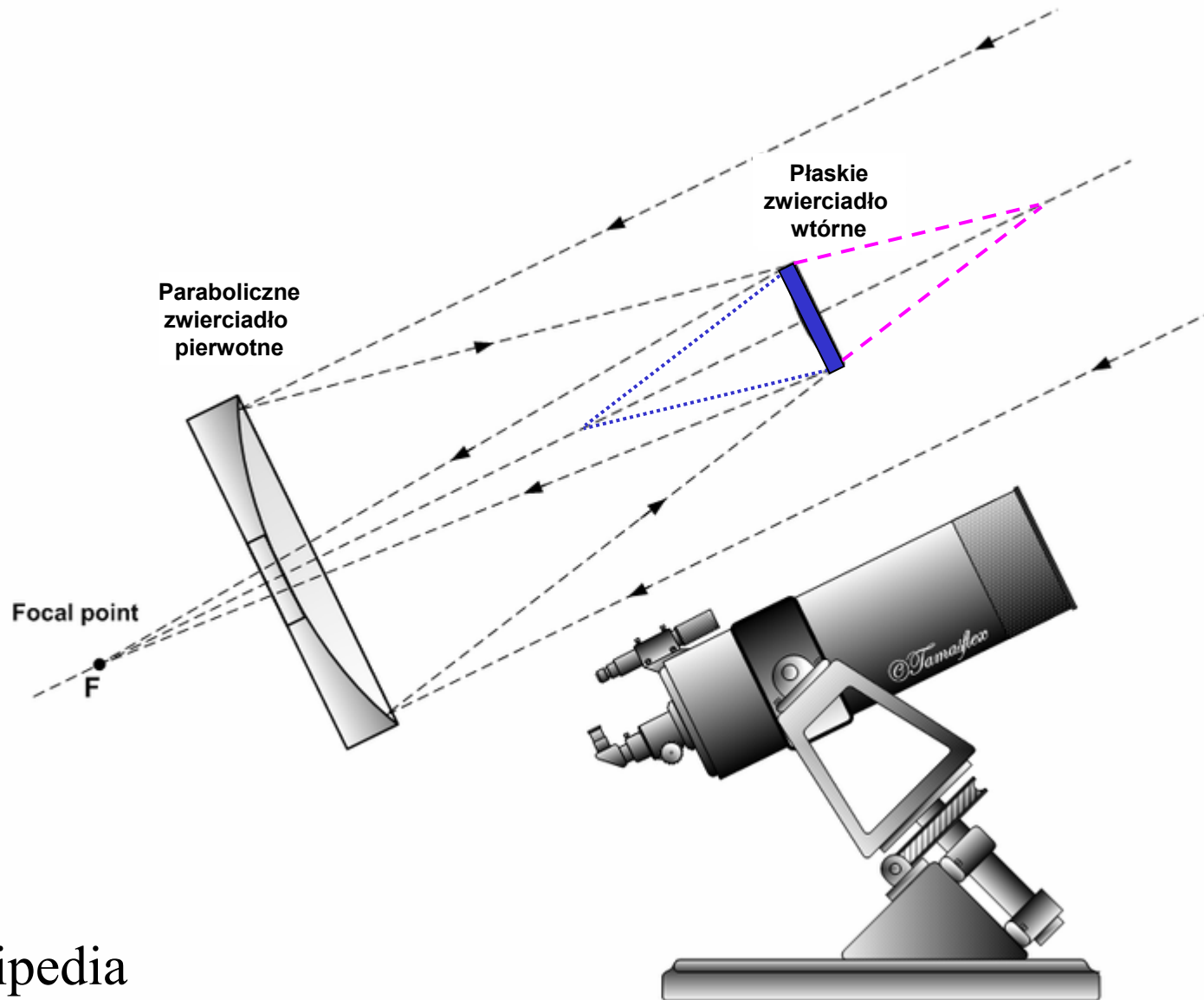
Zwierciadło hiperboliczne



Zwierciadło hiperboliczne

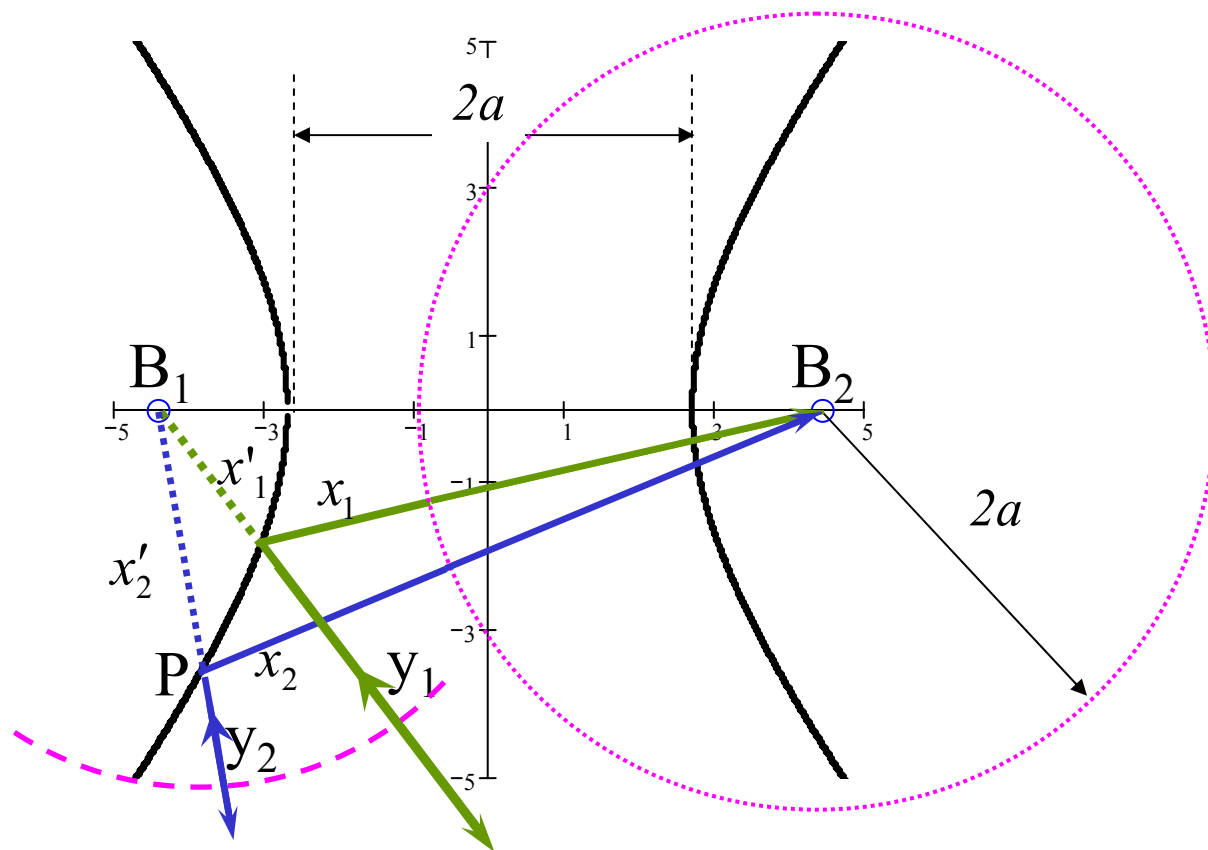


Teleskop Cassegraina



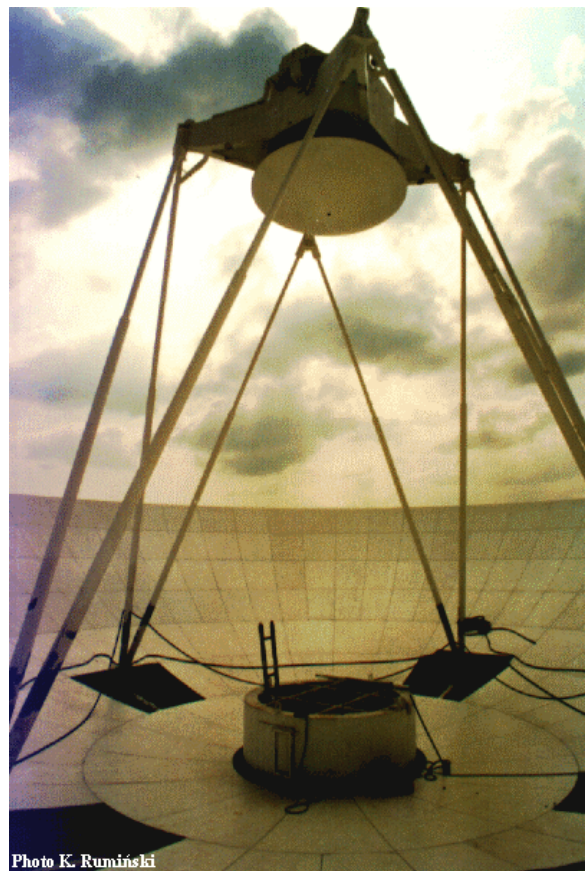
Zwierciadło hiperboliczne

Odwracamy
bieg promieni!



Wiązka promieni zbiegająca do ogniska lewego odbija się od lewego lustra tak, że promienie przecinają się w prawym ognisku

Klasyczny Cassegrain - Piwnice





Radioteleskopy CA UMK. 15-m RT3, 32-m RT4 i propozycja inż. Zygmunta Bujakowskiego (projektanta dwu poprzednich) 70-m radioteleskopu RT5. Projekt RT5 jest też rozważany jako możliwe rozwiązanie konstrukcyjne dla 90-m anteny