**TEMAT: Obrazy otrzymywane w zwierciadłach. Załamanie światła na granicy dwóch**

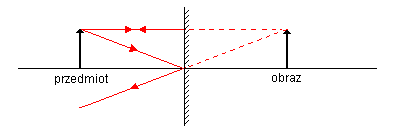
**ośrodków. Soczewki.**

**Zwierciadłem**nazywamy gładką powierzchnię odbijającą światło. Wyróżniamy dwa rodzaje, biorąc pod uwagę ich kształt:

- zwierciadła płaskie

- zwierciadła kuliste.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Zwierciadła płaskie są typem najczęściej spotykanym  w życiu codziennym:   * [lustra](http://pl.wikipedia.org/wiki/Lustro) i lusterka powszechnego użytku (ścienne, łazienkowe, kieszonkowe, dekoracyjne itp.), * [lustra fenickie](http://pl.wikipedia.org/wiki/Lustro_fenickie), * w [lustrzankach](http://pl.wikipedia.org/wiki/Lustrzanka_jednoobiektywowa) jako element kierujący światło do [wizjera](http://pl.wikipedia.org/wiki/Wizjer), podnoszony na czas robienia zdjęcia, * w [laserach](http://pl.wikipedia.org/wiki/Laser) jako elementy ograniczające wnękę rezonansową, * jako elementy zmieniające bieg światła w urządzeniach optycznych, |



w zwierciadle płaskim obraz przedmiotu jest:

**- pozorny**, czyli został utworzony przez przedłużenia promieni świetlnych.

Pozorny obraz to również taki, który jest utworzony przez przedłużenia promienia świetlnego i promień świetlny (np. w przypadku soczewki rozpraszającej). Natomiast gdy przecinają się promienie świetlne powstaje obraz rzeczywisty (np. w soczewce skupiającej)

- **prosty**, czyli nie odwrócony. O obrazie odwróconym będziemy mówili np. w przypadku zwierciadeł

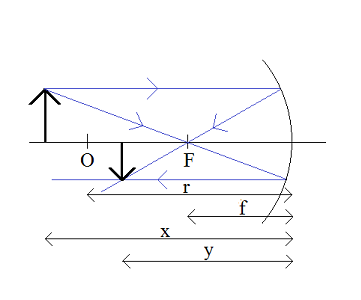
- **tej samej wielkości**, czyli powiększenie obrazu (stosunek wysokości przedmiotu do wysokości obrazu, H/h) jest równe 1.

**Zwierciadło kuliste** to takie, którego powierzchnia odbijająca jest częścią powierzchni kuli. Jeśli promienie odbijają się od wewnętrznej powierzchni kuli to zwierciadło nazywamy **wklęsłym**, jeśli od zewnętrznej – **wypukłym**.

Jeśli na zwierciadło kuliste wklęsłe pada wiązka promieni równoległych do osi optycznej, to po odbiciu wszystkie promienie przecinają się w jednym punkcie zwanym **ogniskiem zwierciadła** (oznaczamy go literą F). Punkt ten leży w połowie promienia zwierciadła. Odległość ogniska od zwierciadła nazywamy **ogniskową zwierciadła** (f).

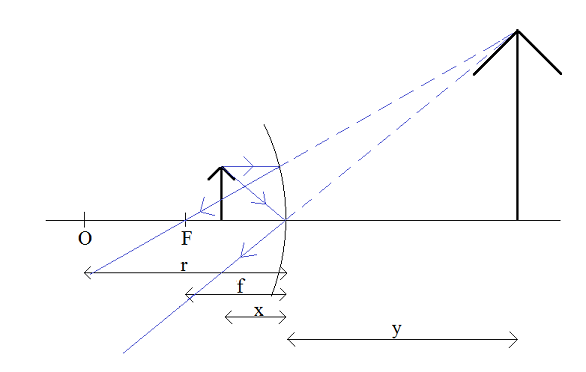
**Na przykład, jeśli odległość przedmiotu  X od zwierciadła jest dwa razy dłuższa od ogniskowej f zwierciadła to:**  
Zwierciadło kuliste daje obrazy rzeczywiste lub pozorne w zależności od położenia przedmiotu. Obraz **rzeczywisty**powstaje na przecięciu się promieni odbitych od zwierciadła. Można zobaczyć go na ekranie. Obraz może być **powiększony**lub **pomniejszony**.

W zwierciadłach kulistych wklęsłych, jeśli przedmiot jest w odległości większej niż promień krzywizny (x>r), to otrzymujemy obraz rzeczywisty, odwrócony i pomniejszony.

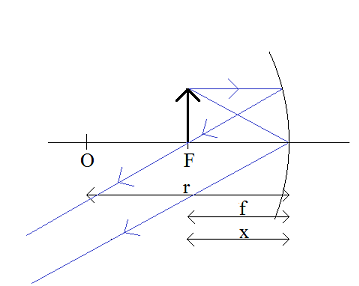


O – środek krzywizny zwierciadła  
F – ognisko zwierciadła  
r – promień krzywizny  
f – ogniskowa zwierciadła  
x – odległość przedmiotu od zwierciadła  
y – odległość obrazu od zwierciadła

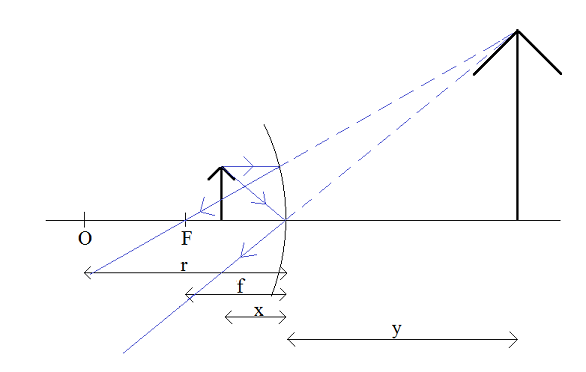
W sytuacji, kiedy przedmiot jest w odległości większej niż ogniskowa, ale mniejszej niż promień krzywizny (r>x>f), to otrzymujemy obraz rzeczywisty, odwrócony i powiększony.



W sytuacji, gdy przedmiot jest w ognisku (x=f), to obraz nie powstaje.

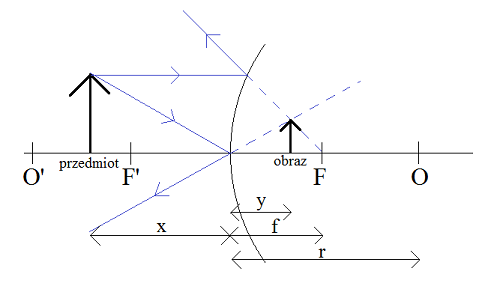


Gdy przedmiot jest w odległości mniejszej niż ogniskowa (x<f), to otrzymujemy obraz pozorny, prosty i powiększony.



**Powiększeniem**nazywamy iloraz wielkości obrazu do wielkości przedmiotu. Można go też policzyć ze wzoru: p=y/x , gdzie  
x – odległość przedmiotu od zwierciadła  
y – odległość obrazu od zwierciadła

W **zwierciadłach wypukłych**, które wiązkę promieni zamieniają po odbiciu w wiązkę rozbieżną, zawsze powstaje obraz pozorny, prosty i pomniejszony.



**Załamanie światła. Soczewki.**

**Załamanie światła.**

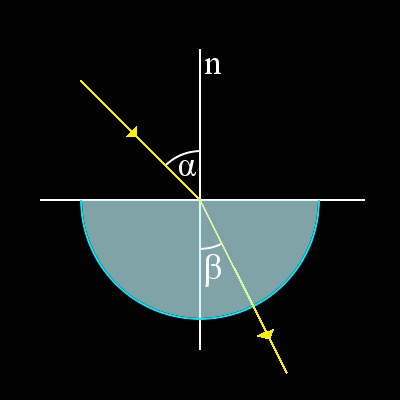
Załamanieróżni się zdecydowanie od odbicia.

**Załamanie światła** jest to zmiana kierunku rozchodzenia się światła przy przejściu z jednego ośrodka przezroczystego do drugiego.

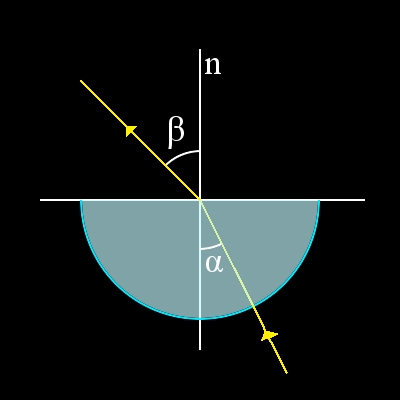
Kiedy światło przechodzi z **ośrodka optycznie rzadszego do ośrodka optycznie gęstszego**, to załamuje się tak, że kąt załamania jest mniejszy od kąta padania (β<α). Jeżeli światło przechodzi w odwrotną stronę, to załamuje się tak, że kąt załamania jest większy od kąta padania (β>α). **Im większa różnica szybkości światła w dwóch stykających się ośrodkach, tym większa jest zmiana kąta.** Spowodowane jest to tym, że światło w różnych ośrodkach rozchodzi się z różnymi szybkościami.

Jeżeli kąt padania jest równy zeru, to promień światła przechodzi z jednego ośrodka do drugiego **bez zmiany kierunku.**

**Światło przechodzi z ośrodka optycznie rzadszego do ośrodka optycznie gęstszego (β<α).**



**Światło przechodzi z ośrodka optycznie gęstszego do ośrodka optycznie rzadszego (β>α).**



**Soczewki**

Soczewka jest najprostszym urządzeniem optycznym. Jest zrobiona z przezroczystego materiału (szkło, tworzywa sztuczne, żele, a nawet z wody). Jednak, aby taka właśnie bryła mogła być soczewką jej powierzchnie ograniczające (zamykające materiał, z którego jest wykonana w całość) muszą być "koliste" - (mają kształt wycinka sfery, walca lub innej bryły obrotowej), albo też jedna z powierzchni może być płaska. Soczewki o dwóch powierzchniach "kolistych" nazywamy **dwustronnie wypukłymi -** soczewki te mają taką własność **skupiania promieniowania,** np. światła**.** Natomiast soczewki mające powierzchnie o kształcie wklęsłym, nazywamy **dwustronnie wklęsłymi.** Gdy jedna z powierzchni ograniczających soczewkę jest wklęsła, a druga wypukła, to otrzymujemy soczewkę **wklęsło - wypukłą.**

Co to znaczy, że soczewka ma własności skupiające np. światło? Oznacza to, ze gdy do soczewki docierają równoległe promienie światła, to po przejściu przez nią wszystkie te promienie (nazywane wiązką promieni) "spotkają" się w jednym punkcie - nazywanym **ogniskiem soczewki** ( lub punktem skupienia). Soczewka zmienia bieg promieni i nie są one już do siebie równoległe, ale przecinają się w ognisku soczewki. Położenie tego punktu zależy od promieni krzywizny obu powierzchni ograniczających soczewkę, a także materiału, z którego soczewka jest wykonana i otoczenia, w którym się znajduje. Z kolei odległość ogniska soczewki od środka optycznego soczewki nazywamy **ogniskową.** Im powierzchnie soczewki są bardziej spłaszczone, tym dłuższa jest ogniskowa tej soczewki, czyli ognisko znajduje się dalej samej soczewki. Oś symetrii soczewki, nosi nazwę jej **główną osią.**

Soczewki obustronnie wklęsłe i płasko - wklęsłe w powietrzu rozpraszają wiązki promieni, które przez nie przechodzą (ważny jest tutaj fakt, ze gęstość materiału soczewki jest większa od gęstości otoczenia, gdyż np. soczewka, która jest skupiająca w powietrzu może okazać się rozpraszającą w wodzie). Czyli do soczewki docierają równoległe względem siebie promienie, ale po przejściu przez nią rozchodzą się one na boki - rozpraszają. Ogniskowa i zdolność skupiająca tych soczewek oraz promienie krzywizn ich powierzchni wyrażane są zawsze wartościami ujemnymi. Gdyż ognisko tych soczewek znajduje się po tej samej stronie soczewki, z której padają na nią promienie. Ognisko nazywamy **pozornym**, bo powstaje na przecięciu przedłużeń promieni rozproszonych.

**Soczewki skupiające:**

* dwuwypukła
* płasko wypukła
* wklęsło wypukła

**Soczewki rozpraszające:**

* dwuwklęsła
* płasko wklęsła
* wypukło wklęsła