



Temat: Soczewki.

Cele:

Uczeń wie:

- co to są soczewki,
- jakie są rodzaje soczewek,
- co oznaczają pojęcia: ognisko soczewki, ogniskowa, środek soczewki, oś optyczna,
- że soczewki mogą skupiać i rozpraszać światło,
- jakie obrazy można otrzymać za pomocą soczewek.

Uczeń umie:

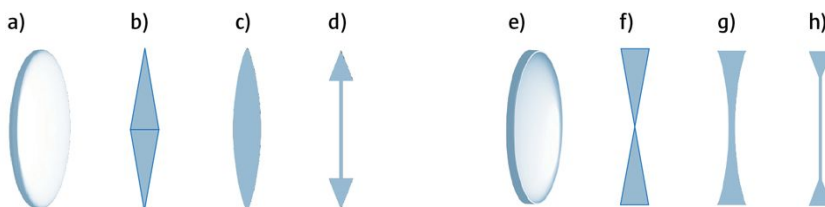
- narysować bieg promieni charakterystycznych przechodzących przez soczewkę i obrazy otrzymane za pomocą soczewki,
- za pomocą soczewki skupiającej otrzymać obrazy rzeczywiste.

WPROWADZENIE

Soczewki to ciała przezroczyste (zbudowane najczęściej ze szkła), ograniczone z obu stron powierzchniami kulistymi lub z jednej strony powierzchnią kulistą, a z drugiej płaską.

Soczewka zachowuje się podobnie jak pryzmat – załamuje przechodzące przez nią promienie świetlne. Wykorzystuje je się m.in. do korygowania wad wzroku oraz przy konstrukcji takich urządzeń, jak: lunety, mikroskopy, aparaty fotograficzne, kamery.

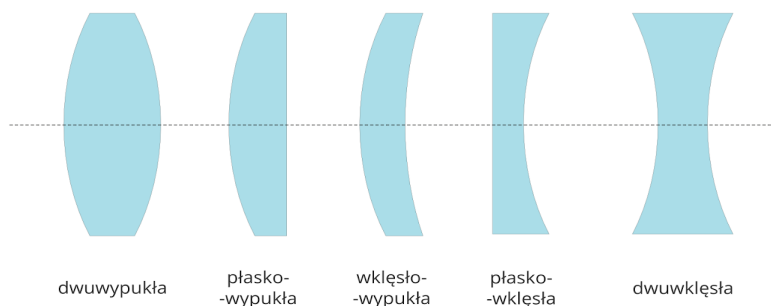
Soczewka wypukła (rys. a) odpowiada dwóm pryzmatom złączonym podstawami (rys. b). Schematycznie przedstawiamy ją tak, jak na rysunku d.



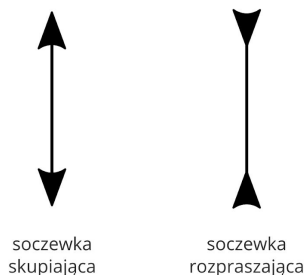
Soczewka wklęsła (rys. e) odpowiada dwóm pryzmatom złączonym wierzchołkami (rys. f). Schematycznie można ją narysować tak, jak na rysunku h.

My będziemy się zajmować tylko dwoma rodzajami soczewek: dwuwypukłą i dwuwklęsłą..

Typy soczewek sferycznych



Soczewki mogą zarówno skupiać, jak i rozpraszać światło. Odpowiednio nazywamy je **soczewkami skupiającymi** (soczewka dwuwypukła) oraz **rozpraszającymi** (soczewka dwuwklęsła).

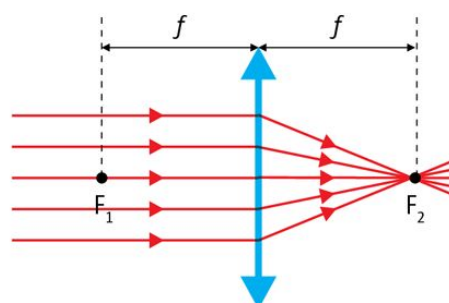
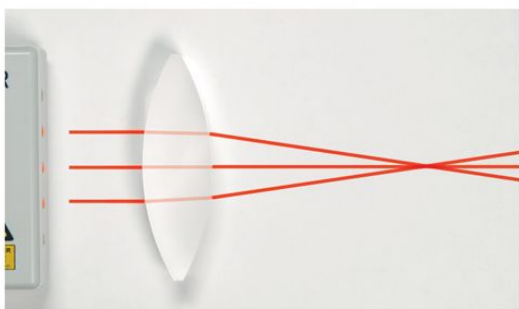


Ten schemat rysowania soczewek po lewej przyjmujemy, przerysujcie tylko te do zeszytu.

Prostą poprowadzoną przez środek soczewki S nazywamy **osią optyczną** (główną).

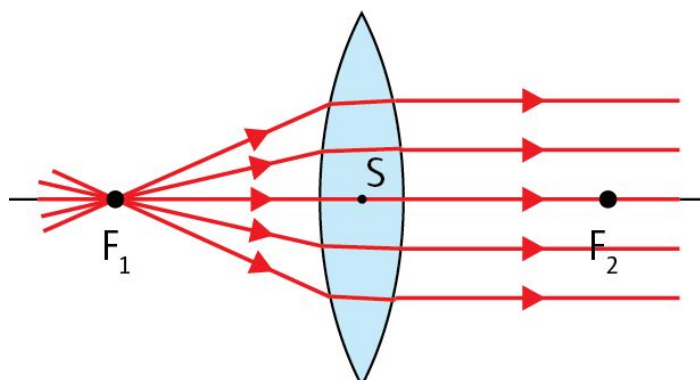
SOCZEWKI SKUPIAJĄCE (dzwuwypukłe)
- zamieniają wiązkę równoległą na zbieżną !

Wiązka promieni równoległych do osi optycznej po przejściu przez soczewkę dwuwypukłą przechodzi przez jeden punkt położony na tej osi, zwany **rzeczywistym ogniskiem soczewki**.



Każda soczewka skupiająca posiada dwa ogniska położone po przeciwnych stronach soczewki, w jednakowych odległościach od jej środka. Odległość ogniska **F** od środka soczewki nazywamy ogniskową soczewki i oznaczamy literą **f**.

Jeśli niezbyt duże, ale silne źródło światła umieścimy w ognisku soczewki, to promienie świetlne po przejściu przez nią utworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej.

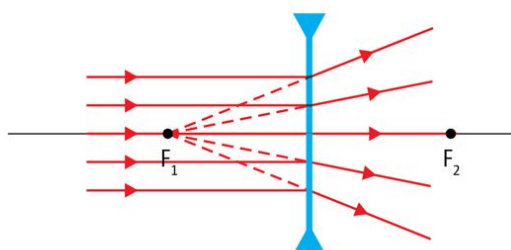
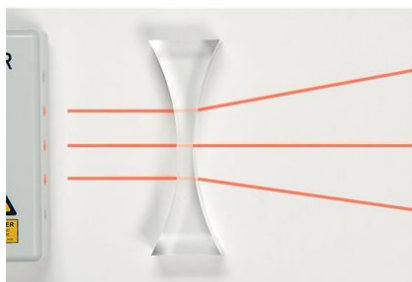


SOCZEWKI ROZPRASZAJĄCE (DWUWKŁĘSŁE)

- zamieniają wiązkę równoległą na rozbieżną !

Wiązka promieni równoległych do osi optycznej po przejściu przez soczewkę wklęsłą staje się wiązką promieni rozbieżnych.

Przedłużenia promieni załamanych tworzą na osi optycznej **ognisko pozorne F1**. Takie samo ognisko pozorne **F2** istnieje również po drugiej stronie soczewki.



Bardzo często macie kłopot z rozróżnieniem soczewki wklęsło-wypukłej i wypukło-wklęsłej. Wszystkie soczewki, które są najgrubsze w środkowej części i skupiają promienie świetlne, na końcu swojej nazwy mają wyraz „wypukła”. Soczewki, które są najcieńsze w środkowej części i tworzą wiązkę rozbieżną, na końcu swojej nazwy mają wyraz „wklęsła”.

Soczewki najgrubsze w środku - soczewki wypukłe (skupiające !)

Soczewki najcieńsze w środku - soczewki wklęsłe (rozpraszające !)

Zdolność skupiająca soczewki (Z) – wielkość charakteryzująca soczewkę, równa odwrotności ogniskowej:

Z = 1/f jednostka [1 D=1/m] czyt. **dioptria**

Zdolność skupiającą równą 1 dioptrii ma soczewka o ogniskowej 1m.

Soczewki skupiające mają dodatnią zdolność skupiającą! (Z>0)

Soczewki wklęsłe (o ogniskach pozornych) mają zdolność skupiającą ujemną! (Z<0)

OBRAZY OTRZYMYWANE ZA POMOCĄ SOCZEWEK

Za pomocą soczewki, podobnie jak za pomocą zwierciadła kulistego, możemy otrzymać obraz świecącego przedmiotu. Pamiętajmy jednak o tym, że w przypadku zwierciadeł obraz rzeczywisty tworzą zawsze promienie odbite, a w przypadku soczewek – **promienie załamane!** Dalej obowiązuje **zasada, że obraz pozorny powstaje w wyniku przedłużeń,** tym razem promieni załamanych. Tym razem będzie on powstawał po tej samej stronie soczewki, gdzie jest umieszczony przedmiot.

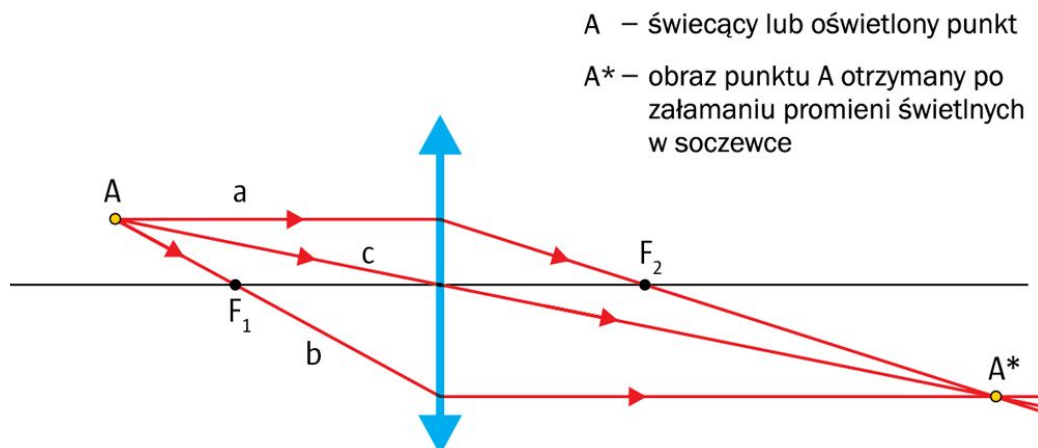
Kto pamięta jakie obrazy powstawały w zwierciadłach, nie będzie miał problemów z obrazami w soczewkach (są takie same).

SOCZEWKI SKUPIAJĄCE

Położenie przedmiotu	Cechy obrazu
$x > r$	odwrócony, rzeczywisty, pomniejszony
$x = r$	odwrócony, rzeczywisty, takiej samej wielkości
$r > x > f$	odwrócony, rzeczywisty, powiększony
$x = f$	brak obrazu
$x < f$	prosty, pozorny, powiększony

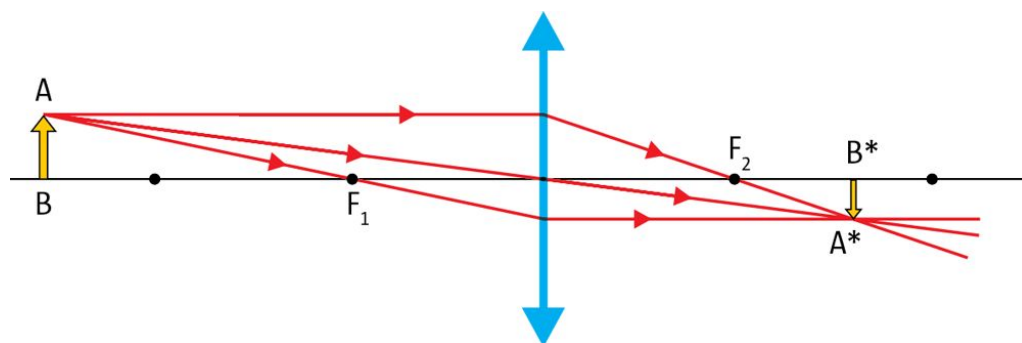
Aby wyznaczyć położenie obrazu punktu świecącego, wystarczy wybrać dwa promienie wychodzące z punktu i padające na powierzchnię soczewki. Mogą to być **dwa promienie spośród trzech** następujących:

- promień równoległy do osi optycznej (a) – po przejściu przez soczewkę promień ten przechodzi przez jej ognisko,
- promień przechodzący przez ognisko (b) – po przejściu przez soczewkę promień ten biegnie równoległe do osi optycznej,
- promień przechodzący przez środek cieniwej soczewki (c) – po przejściu przez soczewkę nie zmienia on kierunku (nie ulega załamaniu).



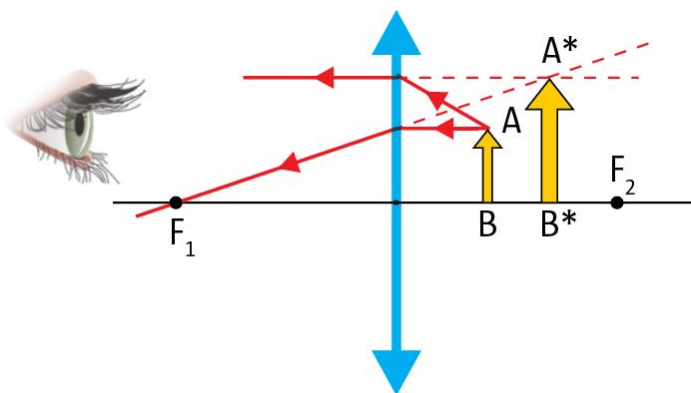
Przykładowe obrazy (narysujcie w zeszytcie dla każdego warunku , tak jak dla zwierciadeł rysowaliście):

Obraz dla $x > r$:



Obraz rzeczywisty, odwrócony i pomniejszony

Obraz dla $x < f$:



Obraz pozorny, prosty, powiększony

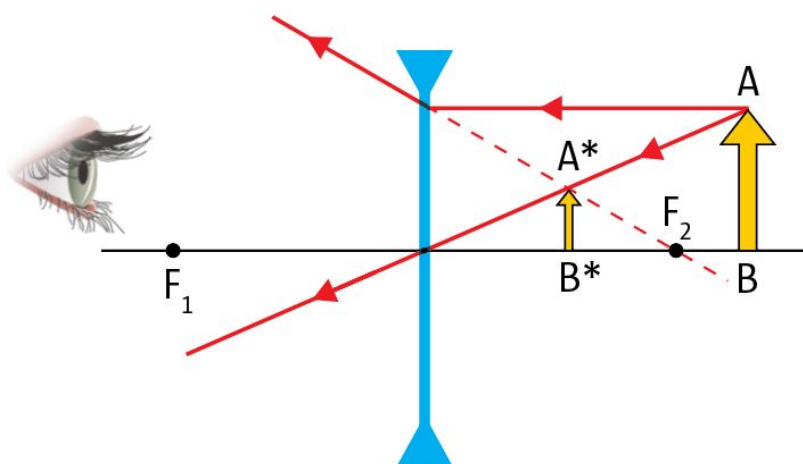
SOCZEWKI ROZPRASZAJĄCE

Niezależnie od położenia przedmiotu (odległości od środka soczewki) powstaje zawsze obraz pozorny, prosty i pomniejszony!

Aby dokonać konstrukcji obrazu w soczewce rozpraszającej wystarczą dwa promienie:

- promień padający równoległe do osi optycznej – po przejściu przez soczewkę jego przedłużenie przechodzi przez ognisko pozorne
- promień przechodzący przez środek soczewki – po przejściu przez soczewkę promień nie ulega odchyleniu

Pamiętajcie, że po przejściu przez soczewkę rozpraszającą wiązka staje się rozbieżna!



Obraz pozorny, prosty i pomniejszony

koniec notatki

