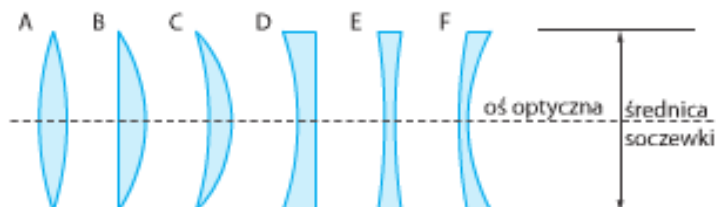


Temat: Rodzaje soczewek.

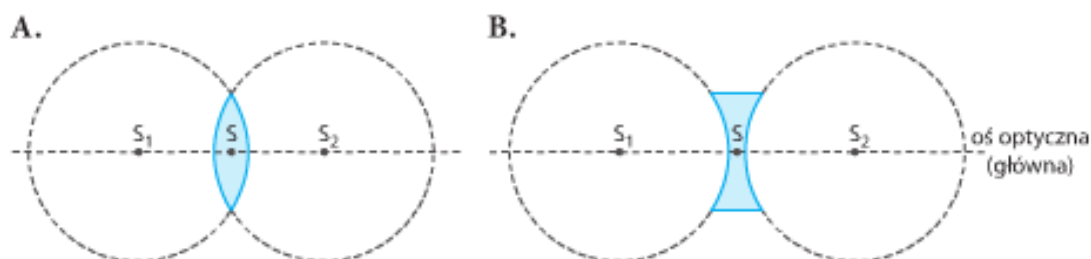
Zapoznaj się z materiałem lekcji.

**Soczewka** służy do skupiania lub rozpraszania światła. Istnieją różne rodzaje soczewek różniące się kształtem (wypukłością powierzchni ograniczających). Przedstawia je poniższy rysunek.



Ze względu na rodzaj wypukłości wyróżnia się soczewki: A. dwuwypukłą, B. płasko-wypukłą, C. wklęsło-wypukłą, D. wklęsło-płaską, E. dwuwklęsłą, F. wypukło-wklęsłą.

Dalsze rozważania będą dotyczyły soczewek symetrycznych dwuwypukłych i dwuwklęsłych, ograniczonych z obydwu stron identycznymi powierzchniami kulistymi. Prostą poprowadzoną przez środki obu kul i środek soczewki nazywa się **osią optyczną** (osią główną).



Schemat symetrycznych soczewek: A. dwuwypukłej, B. dwuwklęsłej. Powierzchnię każdej soczewki stanowią fragmenty dwóch sfer o środkach  $S_1$  i  $S_2$ . Środek soczewki oznaczono literą  $S$ .

Wyróżnia się soczewki **skupiające** i **rozpraszające**.

Na rysunkach w dalszej części podręcznika będziemy używać symboli soczewek (patrz rys. C i D obok).

**Uwaga.** Określenie „rozpraszanie” w odniesieniu do soczewki ma znaczenie przeciwieństwa „skupiania”.



Symboly soczewek:  
C. soczewka skupiająca,  
D. soczewka rozpraszająca.

### FIZYKA WOKÓŁ NAS

Pojedyncze soczewki znajdują zastosowanie w prostych przyrządach, takich jak okulary czy lupa. Bardziej skomplikowane układy optyczne, składające się z kilku lub kilkunastu soczewek, znajdują się np. w lornetkach, mikroskopach, lunetach astronomicznych i obiektywach aparatów fotograficznych.

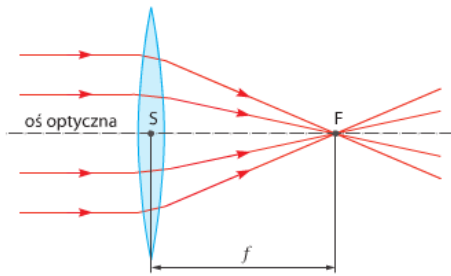


## Soczewki skupiające

Przechodząc przez soczewkę, wiązka światła ulega dwukrotnemu załamaniu. Jeś przed soczewką wypukłą wiązka światła była równoległa do osi optycznej, to p przejściu przez nią skupia się w jednym punkcie. Podobnie jak w przypadku zwiectadła ten punkt nazywa się **ogniskiem**  $F$  soczewki.

Ognisko  $F$  soczewki skupiającej jest to punkt przecięcia promieni załamanych, które przed przejściem przez soczewkę były równoległe do osi optycznej. Odległość ogniska od soczewki nazywa się jej **ogniskową** i oznacza literą  $f$ .

Jednostkami ogniskowej  $f$  są jednostki długości (w układzie SI jest to metr).



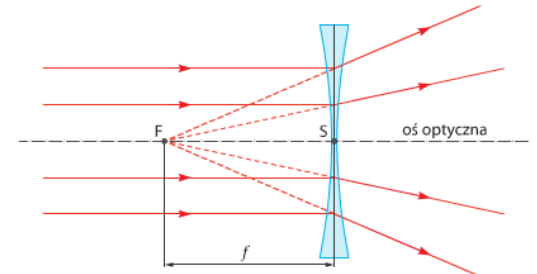
Bieg wiązki początkowo równoległych promieni światła przez soczewkę skupiającą.

Promień światła przechodzący przez soczewkę załamuje się dwukrotnie: najpierw przechodząc z powietrza do szkła, następnie przechodząc ze szkła do powietrza. Dla uproszczenia będziemy jednak rysować go tak, jakby załamywał się jeden raz, wewnątrz soczewki.

## Soczewki rozpraszające

Jeśli na drodze równoległej wiązki światła ustawimy soczewkę rozpraszającą, za soczewką uzyskamy wiązkę rozbieżną. Taka soczewka nie ma zatem ognisk rzeczywistych, ma jednak **ogniska pozorne**, leżące w punkcie przecięcia przedłużeń promieni załamanych, które przed przejściem przez soczewkę biegnęły równoległe do osi optycznej (patrz rys. poniżej).

Odległość ogniska pozornego od środka soczewki nazywa się **ogniskową soczewki rozpraszającej**. Ogniskowe soczewek rozpraszających umownie podaje się jako wartości ujemne.



Konstrukcja ogniska pozornego soczewki rozpraszającej.

## Praca domowa

Zapisz do zeszytu temat lekcji wraz z datą oraz tabelkę **TO NAJWAŻNIEJSZE**

### TO NAJWAŻNIEJSZE

- **Soczewka wypukła** skupia wiązkę światła (zamienia wiązkę równoległą na zbieżną), a wklęsła – rozprasza (zamienia wiązkę równoległą na rozbieżną).
- **Ognisko rzeczywiste** soczewki skupiającej to punkt, w którym po przejściu przez soczewkę skupiają się wszystkie promienie biegnące przed soczewką równoległe do osi optycznej.
- **Ognisko pozorne** soczewki rozpraszającej to punkt, w którym przecinają się przedłużenia promieni załamanych, które przed przejściem przez soczewkę były równoległe do osi optycznej.

Dokonania pracy ucznia, proszę udokumentować w formie zdjęcia, po czym proszę przesłać na adres email:

[karolkawiak.sosw@wp.pl](mailto:karolkawiak.sosw@wp.pl)

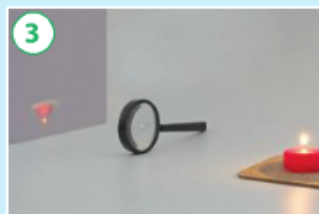
Podstawą oceniania będzie również prowadzenie zeszytu przedmiotowego ucznia.

Temat: Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewek.

Zapoznaj się z materiałem lekcji.  
Przeanalizuj doświadczenie

### DOŚWIADCZENIE 58

1. Przygotuj: soczewkę skupiającą (np. lupę), świeczkę, białą kartkę i plastelinę.
2. Postaw na stole zapaloną świeczkę i popatrz na nią przez soczewkę.
3. Zmieniaj odległość soczewki od świeczki i obserwuj, co się dzieje z obrazem. Co zauważasz?
4. Ustaw zapaloną świeczkę, soczewkę skupiającą i białą kartkę tak jak na zdjęciu 3.
5. Zbliżając lub oddalając ekran od soczewki (kartki papieru), postaraj się otrzymać ostry obraz zapalanej świeczki. Jakie cechy ma ten obraz?
6. Spróbuj uzyskać obraz takiej samej wielkości jak przedmiot.
7. Powtórz punkty 5 i 6 doświadczenia dla różnych odległości świeczki od soczewki. Czy udało ci się uzyskać obraz na ekranie, gdy świeczka była blisko soczewki?
8. Zgaś świeczkę po zakończeniu obserwacji.



Obraz rzeczywisty można zobaczyć zarówno na ekranie, jak i bezpośrednio. Możesz usunąć ekran i spojrzeć na obraz zza miejsca, gdzie ekran się znajdował.

### CIEKAWOSTKA

Czytając drukowany tekst lub oglądając szczegóły, człowiek o zdrowych oczach odruchowo umieszcza oglądany przedmiot w odległości około 25 cm od oka. Jest to tzw. odległość dobrego widzenia dla zdrowego oka. Najmniejsza odległość, z której człowiek potrafi widzieć ostro szczegóły, nosi nazwę odległości minimalnej. Odległość minimalna zmienia się w ciągu życia człowieka od około 12 cm w wieku 20 lat do 40 cm w wieku 50 lat.

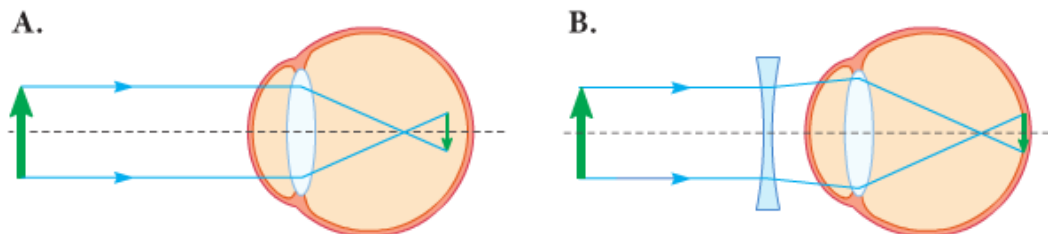


## Krótkowzroczność i dalekowzroczność

U wielu ludzi występują **wady wzroku**. Należą do nich m.in. **krótkowzroczność** i **dalekowzroczność**.

**Krótkowidz** dobrze widzi przedmioty położone blisko. W oku krótkowidza miejsce, w którym powstawałby ostry obraz odległego przedmiotu, znajduje się przed siatkówką, obraz powstający na siatkówce jest więc nieostry. Aby poprawić widzenie i uzyskać na siatkówce ostry obraz, należy przed soczewką oczną krótkowidza umieścić soczewkę rozpraszającą. Mówi się potocznie, że krótkowidz nosi okulary „minusy”, np.  $-2$ . Oznacza to, że jego okulary zbudowane są z soczewek rozpraszających o zdolności skupiającej  $-2$  D (minus dwie dioptrie).

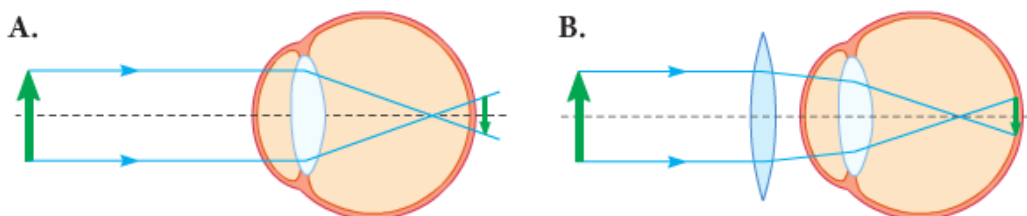
Wzrok **krótkowidza** koryguje się, stosując soczewki **rozpraszające**.



Obraz otrzymany w oku krótkowidza: A. bez soczewki okularów, B. z soczewką rozpraszającą okularów.

**Dalekowidz** dobrze widzi przedmioty odległe. W oku dalekowidza miejsce, gdzie powstawałby ostry obraz przedmiotu oglądanego z bliska, znajduje się za siatkówką. Aby skorygować tę wadę wzroku, należy przed okiem umieścić soczewkę skupiającą. Okulary dalekowidza to zatem soczewki skupiające o zdolności skupiającej dodatniej, np. +2 D (plus dwie dioptrie).

Wzrok **dalekowidza** koryguje się, stosując soczewki **skupiające**.



Obraz otrzymany w oku dalekowidza: A. bez soczewki okularów, B. z soczewką skupiającą okularów.

### Praca domowa

Zapisz do zeszytu temat lekcji wraz z datą oraz napiszcie, jakie posiadacie wady wzroku i jakich soczewek używacie.

Dokonania pracy ucznia, proszę udokumentować w formie zdjęcia, po czym proszę przesłać na adres email:

[karolkawiak.sosw@wp.pl](mailto:karolkawiak.sosw@wp.pl)

Podstawą oceniania będzie również prowadzenie zeszytu przez