

Konstrukcja obrazów powstających przy użyciu soczewek

W przypadku gdy musimy skonstruować obraz powstający z wykorzystaniem soczewek skupiających, zwykle wybieramy dwa z trzech wymienionych poniżej promieni, których bieg łatwo jest przewidzieć:

promień równoległy do osi optycznej – po przejściu przez soczewkę przechodzi przez ognisko;

promień przechodzący przez ognisko – po przejściu przez soczewkę wychodzi równoległy do osi optycznej;

promień przechodzący przez środek soczewki – po przejściu przez soczewkę nie zmienia kierunku (nie ulega odchyleniu).

Cechy obrazu powstałego w soczewkach skupiających zależą od odległości przedmiotu od soczewki i zostały zebrane w tabeli poniżej.

Cechy obrazu powstałego w soczewce skupiającej		
Położenie przedmiotu x	Położenie obrazu y	Cechy obrazu
$x > 2f$	$f < y < 2f$	odwrócony, rzeczywisty, pomniejszony
$x = 2f$	$y = 2f$	odwrócony, rzeczywisty, tej samej wielkości co przedmiot
$f < x < 2f$	$y > 2f$	odwrócony, rzeczywisty, powiększony
$x = f$	promienie po przejściu przez soczewkę są w stosunku do siebie równoległe	brak obrazu
$x < f$	obraz powstaje po tej samej stronie soczewki, po której znajduje się przedmiot	prosty, pozorny, powiększony

Obrazy rzeczywiste powstają w miejscu przecięcia się promieni załamanych. Zdarza się jednak, że promienie załamane są rozbieżne. Jeśli ich przedłużenia przecinają się, powstaje obraz pozorny. W przypadku gdy promienie załamane są w stosunku do siebie równoległe, obraz w ogóle nie powstanie.

W przypadku soczewki rozpraszającej konstrukcja obrazu wygląda inaczej w porównaniu z soczewkami skupiającymi. Wiązka promieni równoległych padających na soczewkę po jej opuszczeniu jest zawsze rozbieżna. Przecięciu ulegają wówczas przedłużenia promieni załamanych w punkcie leżącym na osi optycznej, nazywanym ogniskiem pozornym.

W celu przeprowadzenia konstrukcji obrazu w soczewce rozpraszającej zwykle 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 jego kierunek (tor) nie ulega zmianie.

W soczewkach rozpraszających powstały obraz jest zawsze prosty, pomniejszony i pozorny.

Oko



Podstawowym organem narządu wzroku jest oko, w którym niezwykle ważną rolę pełni soczewka. Promienie światła po przejściu przez rogówkę padają na soczewkę skupiającą, która tworzy na siatkówce oka obraz pomniejszony, odwrócony i rzeczywisty.

Oko ludzkie ma zdolność akomodacji, czyli zdolność dopasowania oka do odległości w jakiej znajduje się oglądany przedmiot. Dzieje się tak dzięki zmianom kształtu soczewki.

Odległość dobrego widzenia dla oka ludzkiego pozbawionego wady wzroku wynosi około 25 cm.

Najczęściej spotykane wady wzroku to krótko- i dalekowzroczność.

Krótkowzroczność



Krótkowzroczność to wada związana z zaburzeniem załamania światła przez soczewkę (zbyt wypukłą) lub oddaleniem się siatkówki od soczewki (wydłużona gałka oczna). Obraz odległego przedmiotu powstaje przed siatkówką i jest interpretowany przez mózg jako niewyraźny i zatarty.

Do korekty tej wady stosuje się soczewki rozpraszające.

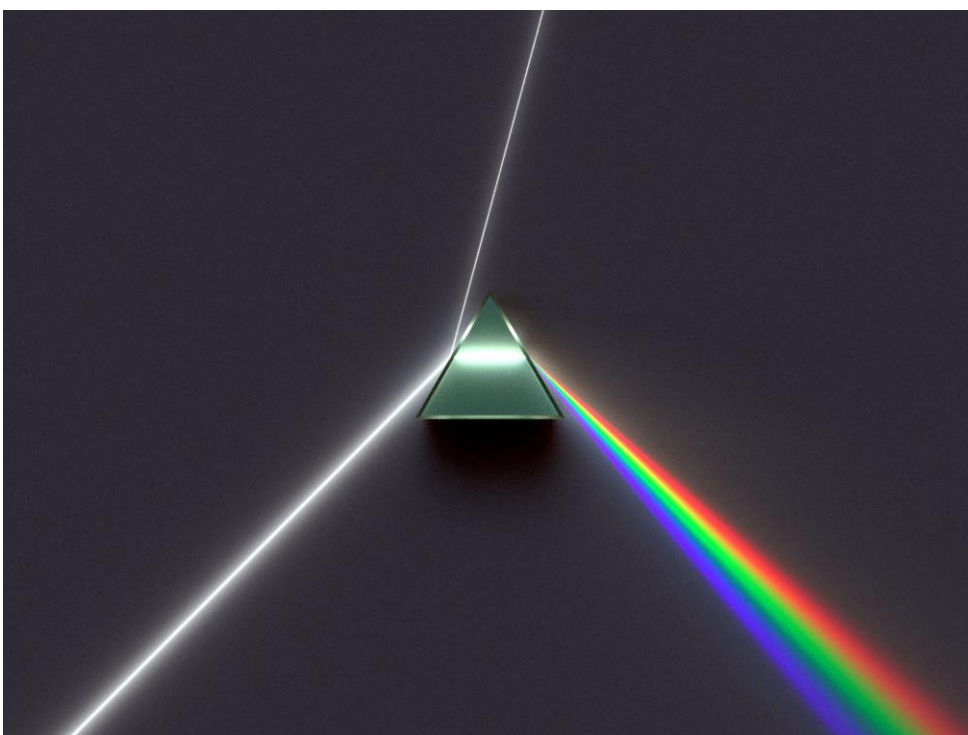
Dalekowzroczność



Dalekowzroczność (nadwzroczność) to wada związana z zaburzeniem załamania światła przez soczewkę (za bardzo spłaszczoną) lub zbyt dużym zbliżeniem się soczewki do siatkówki (skrócona gałka oczna). Obraz odległego przedmiotu powstaje za siatkówką i jest interpretowany przez mózg jako nieostry.

Do korekty tej wady wzroku stosuje się soczewki skupiające.

Rozszczepienie światła w pryzmacie



Pryzmat to bryła przezroczysta (wykonana zwykle ze szkła), będąca graniastosłupem o podstawie trójkąta.

Światło przechodząc przez pryzmat ulega dwukrotnemu załamaniu, po raz pierwszy na granicy ośrodków powietrze–szkło (przy wejściu do pryzmatu), po raz drugi na granicy szkło–powietrze (przy wyjściu z pryzmatu).

Światło białe podczas przejścia przez pryzmat ulega rozszczepieniu, tworząc tak zwane widmo światła białego. Jest to zestaw kolorów od fioletowego do czerwonego, płynnie przechodzących jeden w drugi.

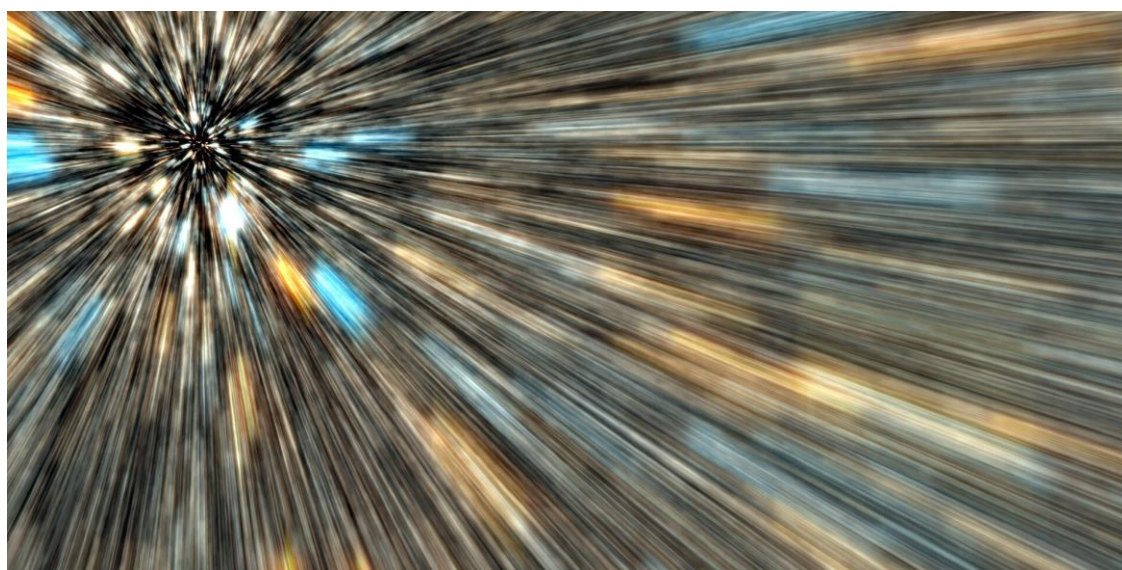
Podczas przejścia przez pryzmat największemu odchyleniu od pierwotnego kierunku ulega światło fioletowe, a najmniejszemu – czerwone.

Światło białe jest mieszaniną barw. Ponowne połączenie wszystkich barw występujących w widmie daje światło białe.

Światło białe jest mieszaniną światła o różnych barwach: od fioletu przez niebieski, zielony, żółty, pomarańczowy do czerwonego;

Światło lasera jest światłem jednobarwnym – to znaczy, że po przejściu przez pryzmat nie ulega rozszczepieniu.

Prędkość światła



Światło w próżni rozchodzi się z prędkością o wartości około 300 tysięcy kilometrów na sekundę.

Jest to największa prędkość, z jaką można w przyrodzie przesyłać informację.

W ośrodkach materialnych szybkość światła jest mniejsza i różna dla różnych ośrodków. Na przykład w szkłe jest półtora razy mniejsza niż w próżni.

Zadanie

Odpowiedz na pytanie: dlaczego światło białe przechodząc przez pryzmat, ulega rozszczepieniu, a światło lasera nie?

Rozwiązanie prześlij na email: m.klich@zslebien.pl