

## Opis ćwiczenia.

### Model oka.

#### Literatura polecana:

- William Moebis, Samuel J. Ling, Jeff Sanny, *Fizyka dla szkół wyższych, Tom 3*, Wyd. OpenStax, R. 2017, **Rozdział 1.** (<https://openstax.org/books/fizyka-dla-szk%C3%B3%C5%82-wy%C5%BCszych-tom-3/pages/1-wstep>); **Rozdział 2.** (<https://openstax.org/books/fizyka-dla-szk%C3%B3%C5%82-wy%C5%BCszych-tom-3/pages/2-wstep>)
- Jaroszyk F., *Biofizyka. Podręcznik dla studentów*, Wyd. Lekarskie PZWL, R. 2014. **Rozdział 16**, strony: 541 – 566.

#### Zagadnienia, które trzeba znać:

- Podstawy optyki geometrycznej:
  - ✓ Falowa teoria światła.
  - ✓ Zjawisko załamania i odbicia światła. Prawa rządzące tymi zjawiskami.
  - ✓ Rodzaje soczewek, powstawanie obrazów w soczewkach, równania opisujące soczewkę
- Anatomia i funkcjonowanie oka:
  - ✓ Podstawowe elementy w układzie optycznym oka, budowa i funkcje.
  - ✓ Fizyczne podstawy powstawania wrażeń wzrokowych (należy zwrócić szczególną uwagę na rogówkę, soczewkę oraz siatkówkę)
  - ✓ Wady wzroku oraz ich korekcja

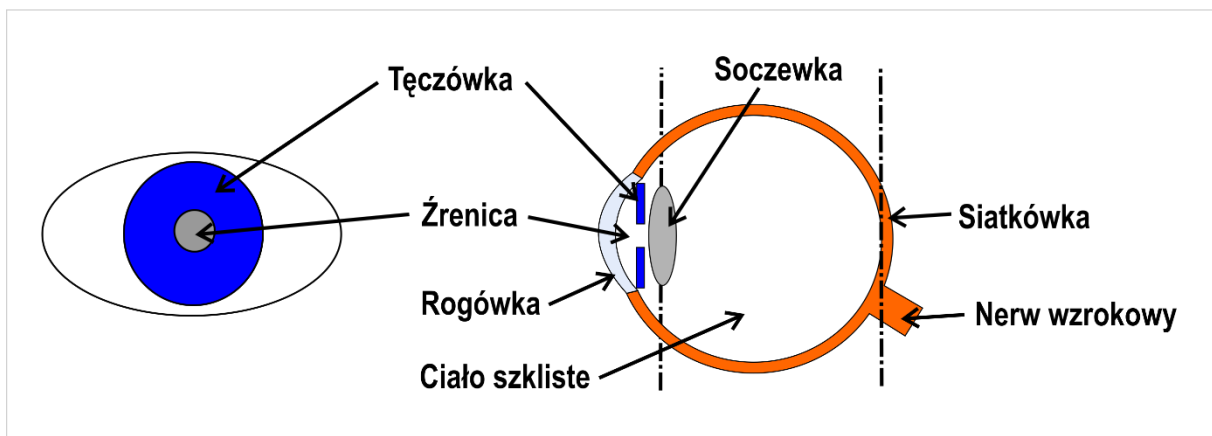
#### Wymagane umiejętności:

- Posługiwanie się linijką.

#### Cel ćwiczenia:

Uzyskanie wyraźnego obrazu przedmiotu na modelu siatkówki w oku miarowym oraz w symulacji krótko i dalekowzroczności.

#### Opis metody pomiarowej:



Rys.1. Schemat gałki ocznej (źródło: instrukcja obsługi modelu funkcyjnego oka ze zmienną soczewką CONATEX lernsysteme; [www.conatex.com](http://www.conatex.com)).

Rysunek 1 przedstawia schematycznie rzeczywistą gałkę oczną. Linie przerywane odnoszą się do funkcyjnego modelu oka, który mają Państwo do dyspozycji na stanowisku pomiarowym.

Model funkcyjny oka składa się z następujących elementów:

- Soczewki silikonowej o zmiennej krzywiznie, napełnianej wodą. Jej ogniskową można regulować za pomocą strzykawki, dopompowując lub odpompowując wodę. Przy strzykawce znajduje się zawór, którym można zamknąć przepływ wody.
- Przesłony, która jest odpowiednikiem tęczówki.
- Ruchomego białego ekranu, który odpowiada siatkówce rzeczywistego oka.
- Dwóch soczewek korekcyjnych skupiającej i rozpraszającej wykonanych z jednego elementu tworzywa. Ogniskowe soczewek wynoszą  $+0,5$  m i  $-0,2$  m, co odpowiada zdolności skupiającej równej odpowiednio  $+2$  Dioptrie i  $-5$  Dioptrii.

Dodatkowo dysponujemy uchwytem z nadrukowanym przedmiotem (trójkąt), lampką biurkową jako źródło światła i linijką do mierzenia odległości.

Aby uzyskać obraz przedmiotu na ekranie (siatkówce) należy po kolei w jednej osi optycznej ustawić:

- Źródło światła (lampkę) – przedmiot (nadrukowany trójkąt) – model oka, (rys. 2).

**UWAGA!** Lampkę należy umieścić w dużej odległości ( $>1$  m) od modelu.



Rys. 2. Ustawienie modelu oka (źródło: instrukcja obsługi modelu funkcyjnego oka ze zmienną soczewką CONATEX lernsysteme; [www.conatex.com](http://www.conatex.com)).

Model pozwoli Państwu zasymulować:

1. Oko normalnie widzące (miarowe).
2. Krótkowzroczność. Przedmiot jest obrazowany przed płaszczyzną siatkówki zdrowego oka.
3. Dalekowzroczność. Przedmiot jest obrazowany za płaszczyzną siatkówki zdrowego oka.

Państwa zadanie polega na samodzielnym ustawieniu modelu, tak aby w każdym przypadku uzyskać wyraźny obraz na siatkówce. W przypadku symulacji wad wzroku należy dopasować odpowiednią soczewkę korygującą, którą wstawiamy w uchwyt przed soczewką oka. W sprawozdaniu należy przedyskutować swoje obserwacje i napisać, jakie soczewki zostały zastosowane do korekcji poszczególnych wad wzroku.