

## LABORATORIUM OPTYKI FIZJOLOGICZNEJ - KOŁOKWIUM WYJŚCIOWE 2013r.

### Zadanie 1.

Zbuduj model oka miarowego. Rogówkę symuluje soczewka okularowa o mocy  $+4,00$  D, a soczewkę oka - oddalona o 10 cm od rogówki, soczewka o mocy  $+1,50$  D. Zasymuluj zjawisko akomodacji tj. w oprawie soczewki oka wstaw soczewkę o mocy  $+10,00$  D. Znajdź doświadczalnie położenie punktu bliży i na tej podstawie oblicz amplitudę akomodacji oka. Oszacuj maksymalny błąd obliczonej amplitudy akomodacji będący wynikiem błędów pomiarowych.

### Zadanie 2.

Zbuduj model oka miarowego. Rogówkę symuluje soczewka okularowa o mocy  $+4,00$  D, a zrelaksowaną soczewkę oka, oddalona o 10 cm od rogówki, soczewka o mocy  $+1,50$  D. Dobierz doświadczalnie moc akomodującej soczewki oka tak, by odległość wierzchołkowa punktu bliży wynosiła -20 cm. Oblicz amplitudę akomodacji. Oszacuj maksymalny błąd obliczonej amplitudy akomodacji będący wynikiem błędów pomiarowych.

### Zadanie 3.

Zbuduj model oka miarowego. Rogówkę symuluje soczewka okularowa o mocy  $+4,00$  D, a soczewkę oka - oddalona o 7 cm od rogówki, soczewka o mocy  $+1,50$  D. Następnie jako rogówki użyj soczewki o mocy  $+2,50$  D. Dobierz doświadczalnie moc akomodującej soczewki oka, przy której akomodacja kompensuje wadę refrakcji oka. Oblicz jaką część swojej amplitudy akomodacji wykorzystało oko ametropowe do skompensowania wady refrakcji, jeżeli odległość wierzchołkowa punktu bliży wynosi  $-0,25$  m.

### Zadanie 4.

Zbuduj model oka miarowego. Rogówkę symuluje soczewka okularowa o mocy  $+4,00$  D, a soczewkę oka - oddalona o 10 cm od rogówki, soczewka o mocy  $+1,50$  D. W oprawie soczewki symulującej rogówkę wstaw soczewkę S2 o nieznannej mocy. Dobierz doświadczalnie korekcję kontaktową i okularową zbudowanego modelu oka. Wykorzystując znalezione wartości mocy soczewek korekcyjnych oblicz wielkość wady refrakcji.

### Zadanie 5.

Rogówkę oka osiowo nadwzrocznego symuluje soczewka o mocy  $+4,00$  D, a soczewkę oka, oddalona o 10 cm od rogówki, soczewka o mocy  $+1,50$  D. Dla odległości ekranu od soczewki oka, przyjętej zgodnie z warunkami zadania, znajdź doświadczalnie położenie punktu dalekiego oka, oblicz refrakcję oka oraz korekcję kontaktową do dali.

### Zadanie 6

Rogówkę symuluje soczewka okularowa o mocy  $+4,00$  D. Wyznacz doświadczalnie położenie punktu bliskiego oka gdy maksymalna moc soczewki oka oddalonej od rogówki o 10 cm wynosi  $+6,00$  D, a ekran - siatkówka znajduje się w odległości 20 cm od tej soczewki. Wiedząc, że korekcja kontaktowa do dali dla tego oka wynosi  $-1,5$  D, oblicz moc soczewki nieakomodującej i podaj amplitudę akomodacji oka.

### Zadanie 7.

Zbuduj model oka krótkowzrocznego. Rogówka ma moc  $+5,50$  D, soczewka oka o mocy  $+1,50$  D oddalona jest od rogówki o 10cm, a ekran- siatkówka jest w odległości 11 cm od soczewki oka. Znajdź doświadczalnie położenie punktu dalekiego oka. Wiedząc, że głębokość pola  $G = \pm 0,50$  D, oblicz maksymalną odległość wierzchołkową przedmiotu (położenie punktu dalekiego wzrokowego), który będzie ostro odwzorowany na ekranie- siatkówce.

**Zadanie 8.**

Zbuduj model oka krótkowzrocznego akomodującego. Rogówka ma moc  $+5,50$  D, maksymalnie akomodująca soczewka oczna o mocy  $+6,00$  D oddalona jest od rogówki o  $10$  cm, a ekran- siatkówka jest w odległości  $11$  cm od soczewki oka. Znajdź doświadczalnie położenie punktu bliskiego oka. Wiedząc, że głębokość pola  $G = \pm 0,50$  D, oblicz minimalną odległość wierzchołkową przedmiotu (położenie punktu bliskiego wzrokowego), który będzie ostro odwzorowany na ekranie- siatkówce.

**Zadanie 9.**

Wyznacz wielkość astygmatyzmu otrzymanych dwóch soczewek torycznych. Zapisz ich moc w notacji z cylindrem dodatnim i ujemnym gdy wykorzystywane są do korekcji astygmatyzmu przeciwnego regule. Podaj długość przedziału Sturm dla tych soczewek gdy pada na nie wiązka światła o zbieżności  $+1$  D.

**Zadanie 10.**

Wyznacz wielkość astygmatyzmu otrzymanych soczewek torycznych B i D. Zapisz ich moc w notacji z cylindrem dodatnim i ujemnym gdy wykorzystywane są do korekcji astygmatyzmu zgodnego z regułą. Dla soczewki B podaj minimalną i maksymalną długość przedziału Sturm gdy odległość przedmiotu od soczewki zmienia się w granicach, które zapewniają, że powstające obrazy astygmatyczne są rzeczywiste .

**Zadanie 11.**

Zbuduj model oka miarowego. Rogówkę symuluje soczewka okularowa o mocy  $+4,00$  D, a soczewkę oka - oddalona o  $10$  cm od rogówki, soczewka o mocy  $+1,50$  D. W oprawie soczewki symulującej rogówkę wstaw otrzymaną soczewkę sferocylicylniczną w taki sposób, aby model oka obarczony był astygmatyzmem zgodnym z regułą. Posługując się szczeliną stenopeiczną i korekcyjnymi soczewkami sferycznymi wyznacz moc korekcyjnej soczewki kontaktowej. Przedstaw tę moc w zapisie z cylindrem dodatnim i z cylindrem ujemnym. Zweryfikuj obliczoną moc soczewki stosując kontaktową korekcję sferocylicylniczną soczewkami z kasety.

**Zadanie 12.**

Zbuduj model oka miarowego. Rogówkę symuluje soczewka okularowa o mocy  $+4,00$  D, a soczewkę oka - oddalona o  $10$  cm od rogówki, soczewka o mocy  $+1,50$  D. W oprawie soczewki symulującej rogówkę wstaw otrzymaną soczewkę sferocylicylniczną w taki sposób, aby model oka obarczony był astygmatyzmem przeciwnym regule. Posługując się szczeliną stenopeiczną i korekcyjnymi soczewkami sferycznymi wyznacz moc korekcyjnej soczewki kontaktowej. Przedstaw tę moc w zapisie z cylindrem dodatnim i z cylindrem ujemnym. Zweryfikuj obliczoną moc soczewki stosując kontaktową korekcję sferocylicylniczną soczewkami z kasety.

**Zadanie 13.**

Pokaż, że u pacjenta, którego jedno oko jest nadwzroczne, a drugie krótkowzroczne, przy korekcji okularowej pojawi się efekt anizeikonii związany z różną wielkością obrazów na siatkówce.

**Zadanie 14.**

Rogówka modelowanego oka ma moc  $+5,50$  D. Maksymalnie akomodująca soczewka oczna o mocy  $+6,00$  D oddalona jest od rogówki o  $10$  cm, a ekran-siatkówka jest w odległości  $11,25$  cm od soczewki oka. Znajdź doświadczalnie położenie punktu bliskiego oka. Przyjmując, że moc zrelaksowanej soczewki oka jest równa  $+1,5$  D oblicz moc soczewki okularowej do pracy z odległości  $0,5$  m od oka przy  $VD=0,1$  m, jeżeli przy pracy ma być wykorzystywana jedynie  $1/3$  amplitudy akomodacji.