



Budowa narządu wzroku oraz fizjologia i patologia oka, wady wzroku

- Wprowadzenie
- Anatomia układu wzroku człowieka
- Atlas anatomii, patofizjologii oka
- Narząd wzroku - budowa, funkcje, patologie i wady
- Interaktywne materiały sprawdzające
- Słownik pojęć dla e-materiału
- Przewodnik dla nauczyciela
- Przewodnik dla uczącego się
- Netografia i bibliografia
- Instrukcja użytkowania

E-materiały do kształcenia zawodowego

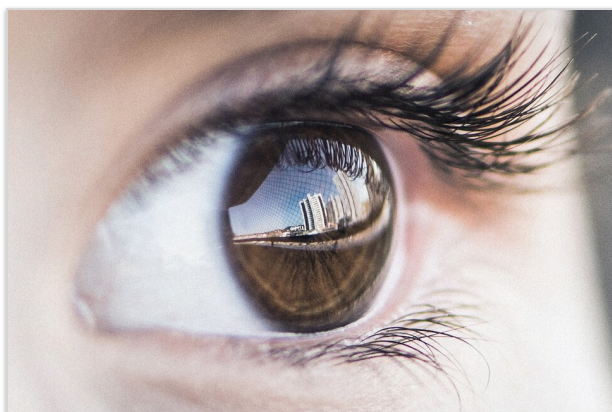
Budowa narządu wzroku oraz fizjologia i patologia oka, wady wzroku

MEP.03. Wykonywanie i naprawa pomocy wzrokowych - Technik optyk 325302

E-materiał przygotowany zgodnie ze stanem prawnym obowiązującym na dzień 04.04.2023 r.

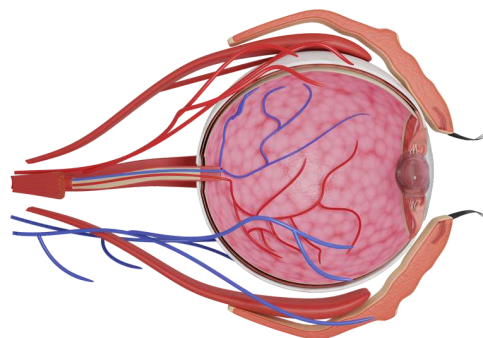
Źródło: dostępny w internecie: <https://unsplash.com>, domena publiczna.

Spis treści



**Anatomia układu wzroku
człowieka**

Film edukacyjny



Atlas anatomii, patofizjologii oka

Atlas interaktywny



**Narząd wzroku - budowa, funkcje,
patologie i wady**

Gra edukacyjna



**Interaktywne materiały
sprawdzające**



Słownik pojęć dla e-materiału



Przewodnik dla nauczyciela



Przewodnik dla uczącego się



Netografia i bibliografia



Instrukcja użytkowania

Budowa narządu wzroku oraz fizjologia i patologia oka, wady wzroku

MEP.03. Wykonywanie i naprawa pomocy wzrokowych - Technik optyk 325302

Anatomia układu wzroku człowieka

FILM EDUKACYJNY



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RgkDnKpbCa8p0>

Anatomia układu wzroku człowieka

Źródło: Englishsquare.pl Sp.z.o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film nawiązujący do treści materiału: Technik Optyk.

Powiązane ćwiczenia

Budowa narządu wzroku oraz fizjologia i patologia oka, wady wzroku

MEP.03. Wykonywanie i naprawa pomocy wzrokowych - Technik optyk 325302

Atlas anatomii, patofizjologii oka

ATLAS INTERAKTYWNY

Spis treści

- [Narząd wzroku](#)
 - [Oczodół](#)
 - [Spojówka](#)
- [Budowa oka](#)
 - [Budowa gałki ocznej](#)
 - [Zewnętrzna budowa narządu wzroku](#)
 - [Przekrój gałki ocznej](#)
 - [Schemat budowy siatkówki oka](#)
- [Choroby oczu](#)
 - [Krótkowzroczność](#)
 - [Dalekowzroczność \(nadwzroczność, hypermetropia\)](#)
 - [Prezbiopia \(starczowzroczność\)](#)
 - [Astygmatyzm \(niezborność\)](#)
 - [Zaćma](#)
 - [Jaskra](#)

- [Zapalenie spojówek](#)
- [Jęczmień](#)
- [Profilaktyka](#)

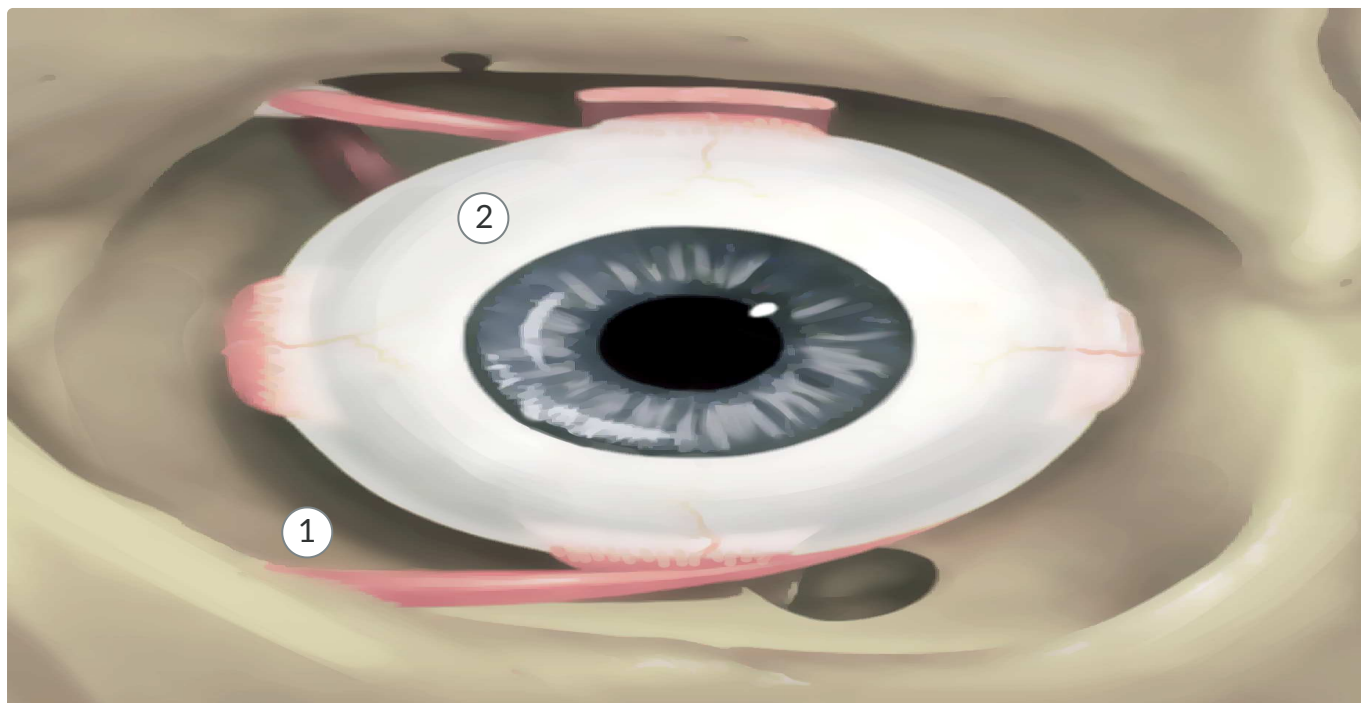
Narząd wzroku

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/Dy7ob9x5z>

Opis alternatywny do nagrania audio. Zawiera ono treści tożsame z zapisem poniżej.

Narząd wzroku tworzy para oczu umieszczona z przodu głowy w oczodołach – to jeden z najważniejszych i najbardziej złożonych narządów zmysłów, za którego pośrednictwem odbieramy ponad 80% docierających do nas informacji.

Oczodół



1

Oczodół

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

Kostna jama w obrębie twarzoczaszki, utworzona przez 7 kości. Objętość oczodołu to 30 cm^3 , a jego głębokość wynosi $45 - 50 \text{ mm}$. W szczycie oczodołu znajduje się kanał wzrokowy (biegnie w nim nerw wzrokowy i tętnica oczna) i szczelina oczodołowa górna (znajdują się w niej nerwy czaszkowe unerwiające gałkę oczną). Gałka oczna zajmuje $\frac{1}{4}$ powierzchni oczodołu.

Znajdują się tu ponadto:

- gruczołowy (górnno-zewnętrzna część oczodołu),
- 6 mięśni zewnętrznych oka,
- nerwy,
- naczynia krwionośne,
- tkanka tłuszczowa.

2

Gałka oczna

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

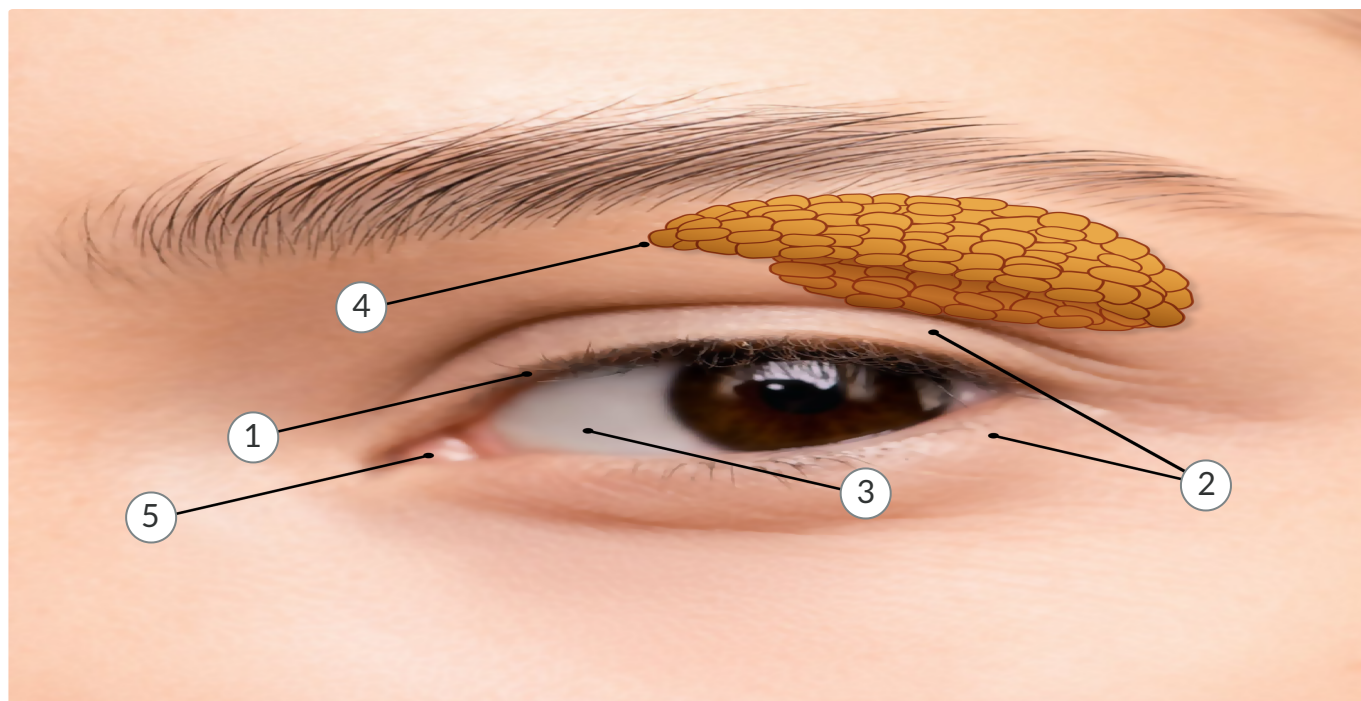
Ma kształt kuli, w której szczyt rogówki stanowi jej przedni biegun. Natomiast biegun tylny znajduje się w środku twardówki, położonym skroniowo od wyjścia nerwu wzrokowego. Oś optyczna oka łączy oba bieguny. Gałka oczna waży ok. 7 g , ma długość 25 mm w osi przednio-tylnej i 23 mm w osi poziomej, a jej objętość wynosi $6,5 \text{ cm}^3$.

Gałka oczna umieszczona w oczodole

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Spojówka



1

Rzęsy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>
Chronią przed wpadaniem zanieczyszczeń do oka.

2

Powieki górna i dolna

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

Ograniczają szparę powiekową, o szerokości 8 – 10 mm. W kącie bocznym i przyśrodkowym oczodołu połączone są ze sobą za pomocą spoidła. W obrębie powiek znajduje się mięsień okrężny, odpowiadający za zamykanie szpary powiekowej. Powieka górna dodatkowo wyposażona jest w mięsień dźwigacz. Powieki chronią gałkę oczną przed wysychaniem i urazami.

3

Spojówka

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

Przezroczysta błona śluzowa, pokrywająca przednią część gałki ocznej. Rozpoczyna się w rąbku rogówki i pokrywa z zewnątrz twardówkę. Przechodzi po powierzchni oka pod powiekami w stronę oczodołu, gdzie zawraca do przodu i tworzy dolny i górny załamek spojówki, po czym przechodzi w spojówkę powiekową (tzw. tarczową), wyściełającą od wewnątrz powieki.

4

Gruzoł łowy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

Odpowiada za produkcję płynu łowego, zapewniającego stałe nawilżenie zewnętrznej części gałki ocznej, jej oczyszczanie i odżywanie rogówki. Średnia produkcja łez wynosi ok 5 ml na 12 h, natomiast w wyniku reakcji odruchowej ilość wydzielanych łez może być nieograniczona. Skład obejmuje wodę, jony i lizozym (białko o charakterze enzymu hydrolitycznego).

5

Worek spojówkowy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

Przestrzeń w kształcie szczeliny pomiędzy spojówką powiekową a gałkową.

Oko z zaznaczonym gruczołem łowym

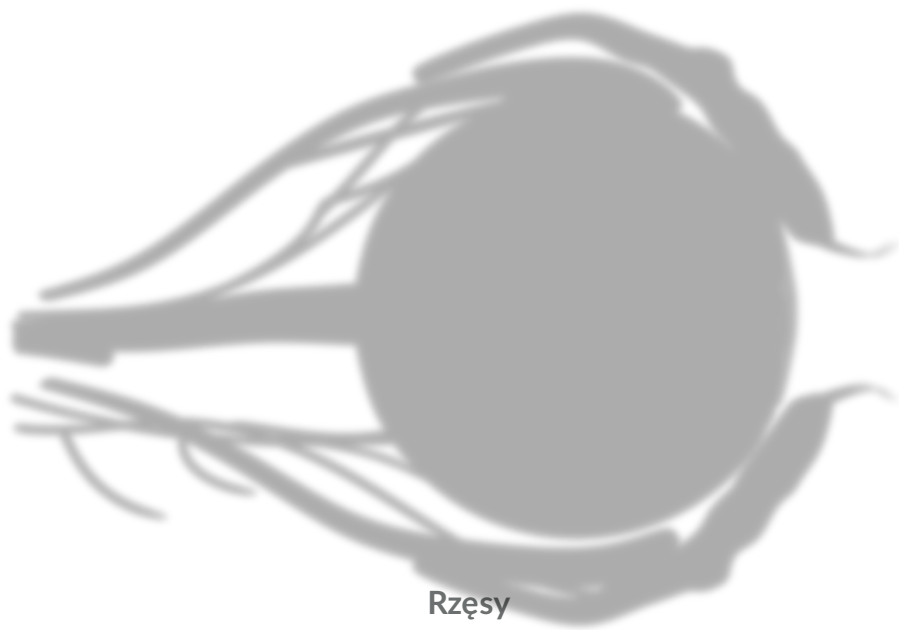
Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Budowa oka

Budowa gałki ocznej

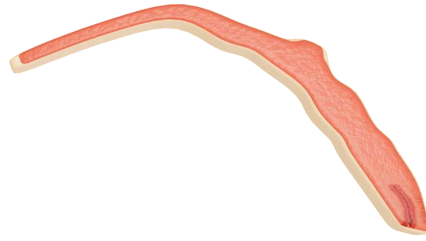
Czarne tło



Rzęsy



Powieka górna



Powieka dolna



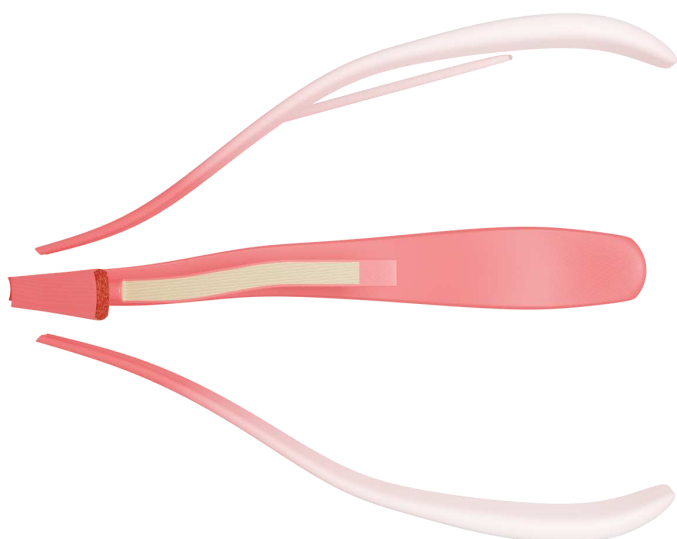
Mięsień rzęskowy



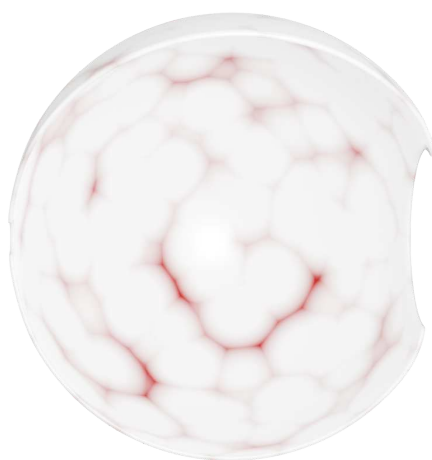
Rogówka



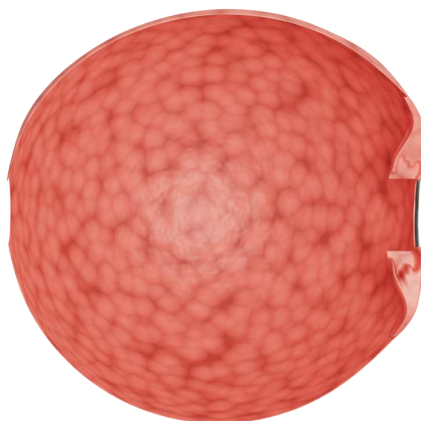
Mięśnie



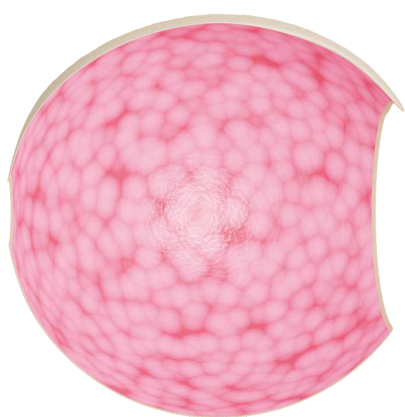
Twardówka



Naczyniówka



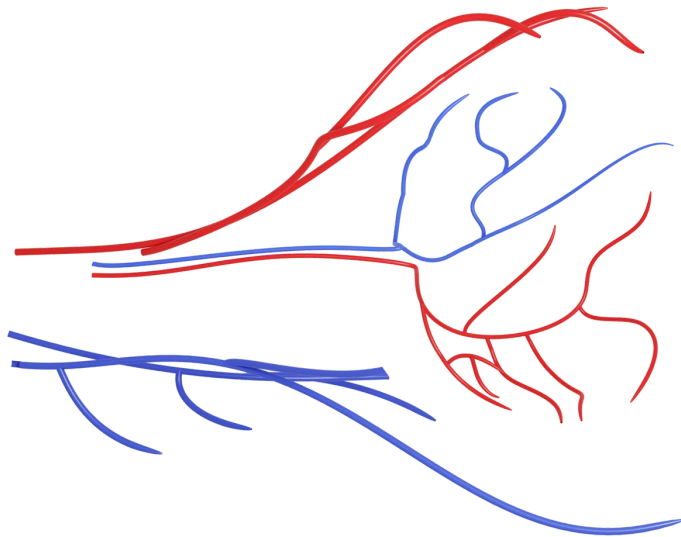
Siatkówka



Soczewka



Naczynia żylne i tętnicze siatkówki

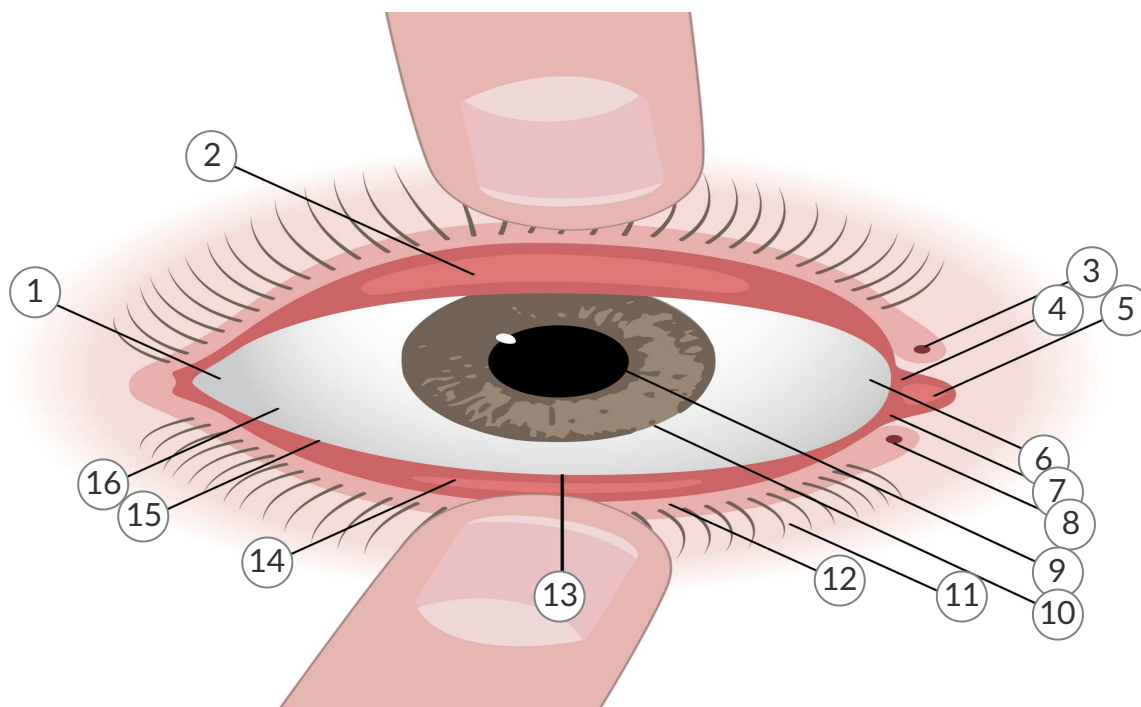


Budowa gałki ocznej

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Zewnętrzna budowa narządu wzroku



1

Kąt zewnętrzny

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

2

Tarczka powieki górnej pokryta spojówką powiekową (tarczkową)

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

3

Górny kanalik łzowy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

4

Górny punkt łzowy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

5

Mięsko łzowe

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

6

Kąt wewnętrzny

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

7

Dolny punkt łzowy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

8

Dolny kanalik łzowy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

9

Żrenica

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

10

Rąbek rogówki

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

11

Rzęsy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

12

Krawędź powieki

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

13

Dolny załamek worka spojówkowego

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

14

Spojówka powiekowa (tarczowa)

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

15

Dolny załamek worka spojówkowego

Spojówka gałkowa

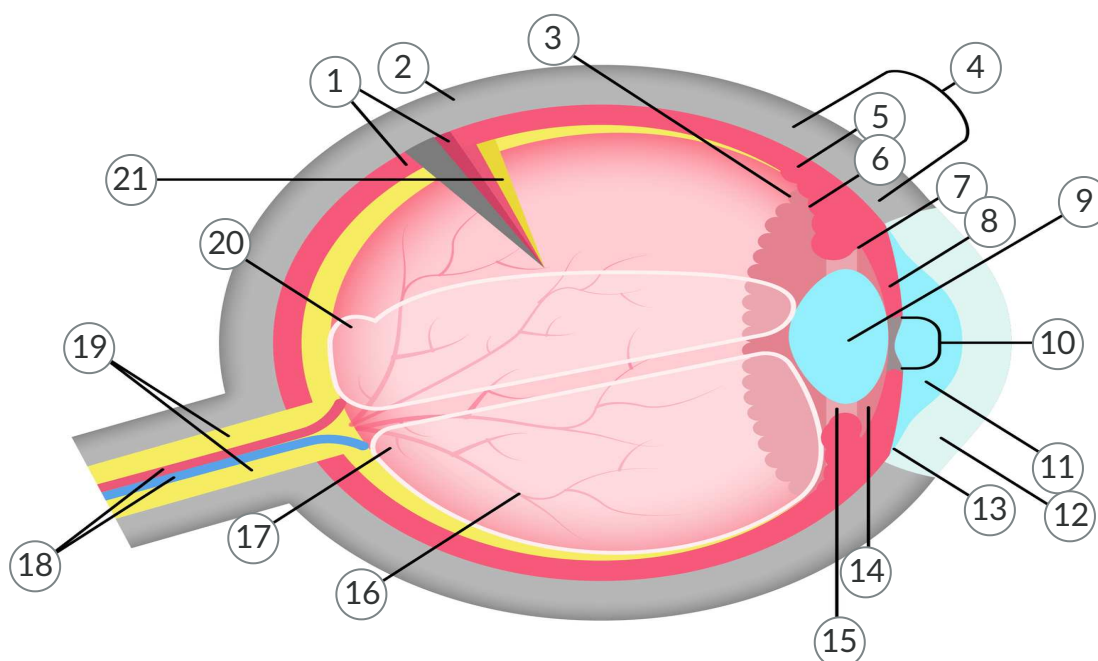
Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

Zewnętrzna budowa narządu wzroku

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Przekrój gałki ocznej



Naczyniówka

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

2

Twardówka

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

3

Rąbek zębaty

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

4

Ciało rzęskowe

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

5

Część płaska ciała rzęskowego

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

6

Wrostki ciała rzęskowego

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

7

Rowek rzęskowy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

8

Tęczówka

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

9

Soczewka

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

10

Żrenica

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

11

Komora przednia

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

12

Rogówka

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

13

Kąt rogówkowo-tęczówkowy (kąt przesączania)

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

14

Komora tylna

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

15

Więzadełko (obwódka rzęskowa)

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

16

Ciało szkliste

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

17

Tarcza nerwu wzrokowego

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

18

Tętnica środkowa siatkówki i żyła środkowa siatkówki

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

19

Nerw wzrokowy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

20

Plamka

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

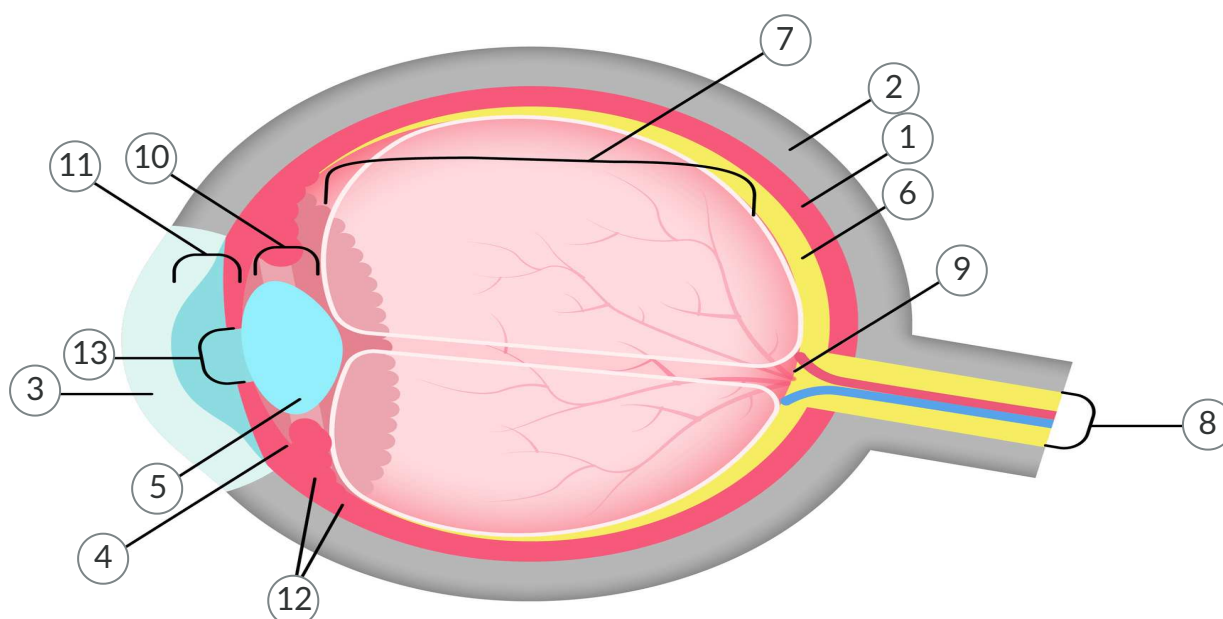
21

Siatkówka

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

Przekrój gałki ocznej

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



1

Naczyniówka

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

Umiejscowiona jest pomiędzy twardówką i siatkówką. Zawiera gęstą sieć naczyń krwionośnych, odpowiada za dostarczanie tlenu i odżywianie zewnętrznych warstw siatkówki.

2

Twardówka

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

Błona zewnętrzna włóknista zbudowana z włókien kolagenowych. Nadaje ona kształt gałce ocznej i chroni wnętrze oka. Otacza gałkę oczną, ale posiada dwa otwory: otwór przedni okalający rogówkę i otwór tylny otaczający kanał nerwu wzrokowego. Jest słabo unaczyniona i unerwiona.

3

Rogówka

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

Przezroczysta przednia błona oka, o średnicy poziomej 12 mm i pionowej 11 mm. Składa się z pięciu warstw:

- nabłonka przedniego,
- błony granicznej przedniej (tzw. warstwy Bowmana),
- istoty właściwej rogówki (zrębu),
- blaszki granicznej tylnej (błony Descemeta),
- śródbłonka.

Granicę między twardówką i rogówką tworzy rąbek rogówki, zawierający komórki macierzyste, odpowiedzialne za odnawianie powierzchni tej błony. Rogówka pełni funkcje ochronne oraz wchodzi w skład układu optycznego oka (jej siła łamiąca promienie świetlne wynosi 42 dioptrie).

4

Tęczówka

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

Barwna błona naczyniowa, o powierzchni pokrytej licznymi promienistymi zagłębieniami i okrężnymi bruzdami. Kolor tęczówki uzależniony jest od ilości pigmentu, głównie melaniny - może przyjmować barwę niebieską, szarą, zielonkawą lub brązową. Pigment pochłania światło, co zapobiega jego odbiciu wewnątrz gałki ocznej. Zawiera naczynia krwionośne, dostarczające jej

komórkom tlen i substancje odżywcze. W jej centrum znajduje się okrągły otwór stanowiący źrenicę, o średnicy 3 – 4 mm. Zmiana średnicy źrenicy jest niezależna od naszej woli, wpływa na nią natężenie światła. Za zmianę średnicy źrenicy odpowiadają dwa mięśnie - zwieracz i rozwieracz źrenicy. Mechanizm ten kontrolowany jest przez jądro przywspółczulne nerwu okoruchowego, znajdujące się na podstawie mózgu. Przez źrenicę przepływa ciecz wodnista z komory tylnej do komory przedniej oka.

5

Soczewka

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

Przezroczysta, dwuwypukła, elastyczna struktura, pozbawiona naczyń krwionośnych. Jej najbardziej zewnętrzną część tworzy torebka, następnie znajduje się warstwa korowa, a w centrum - jądro soczewki. Soczewka silnie załamuje światło i ma zdolność zmiany swojego kształtu (akomodacji) - dzięki temu możliwe jest dostosowanie ostrości widzenia przedmiotów znajdujących się w różnej odległości.

6

Siatkówka

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

Wewnętrzna błona gałki ocznej, o grubości 0,15 – 0,18 mm. Stanowi błonę światłoczułą, odbierającą światło i przekształcającą je w impulsy nerwowe. Siatkówka składa się z 10 warstw, w tym jednej warstwy nabłonka barwnikowego, którego komórki zawierają barwnik melanopsynę. W jego bezpośrednim sąsiedztwie mieszczą się komórki światłoczułe, czyli czopki i pręciki, zawierające barwniki światłoczułe. Pod wpływem światła następuje ich rozkład, co powoduje zmianę bodźca świetlnego w bodziec nerwowy, przekazywany następnie nerwem wzrokowym do ośrodków wzroku w płacie potylicznym kory mózgowej. Dodatkowo w siatkówce występują komórki dwubiegunowe oraz komórki zwojowe. Biorą one udział w integracji bodźców wzrokowych.

7

Ciało szkliste

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

Galaretowata, przejrzysta struktura wypełniająca komorę ciała szklanego, pozbawiona naczyń krwionośnych. Składa się w 99% z wody, z dodatkiem kolagenu i kwasu hialuronowego. Stanowi $\frac{2}{3}$ objętości gałki ocznej. odpowiada za utrzymanie kształtu gałki ocznej, amortyzację wstrząsów i regulację ciśnienia wewnątrzgałkowego.

8

Nerw wzrokowy

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

Wychodzi z tylnej części siatkówki, tzw. tarczy nerwu wzrokowego, przekazuje impulsy elektryczne.

9

Plamka ślepa

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

Miejsce pozbawione komórek światłoczułych, znajdujące się w tylnej części siatkówki, gdzie wychodzi nerw wzrokowy.

10

Komora tylna

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

Leży za tęczęwką, otoczona przez ciało szkliste, soczewkę i ciało rzęskowe. Wypełnia ją ciecz wodnista.

11

Komora przednia

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

Leży między rogówką a tęczęwką, wypełniona jest cieczą wodnistą.

12

Ciało rzęskowe

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

Zbudowane głównie z mięśni gładkich, otacza pierścieniowato obszar leżący za tęczęwką. Ma szerokość 6 – 8 mm. Posiada ok 70 – 80 wyrostków rzęskowych, do których przyczepione są więzadełka Zinna, na których zawieszona jest soczewka. Skurcz i rozkurcz mięśnia rzęskowego wpływa na kształt soczewki i jej dostosowanie do widzenia obrazu położonego w różnych odległościach (akomodację). W wyrostkach produkowana jest ciecz wodnista, której stały przepływ reguluje ciśnienie wewnątrz oka.

13

Żrenica

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

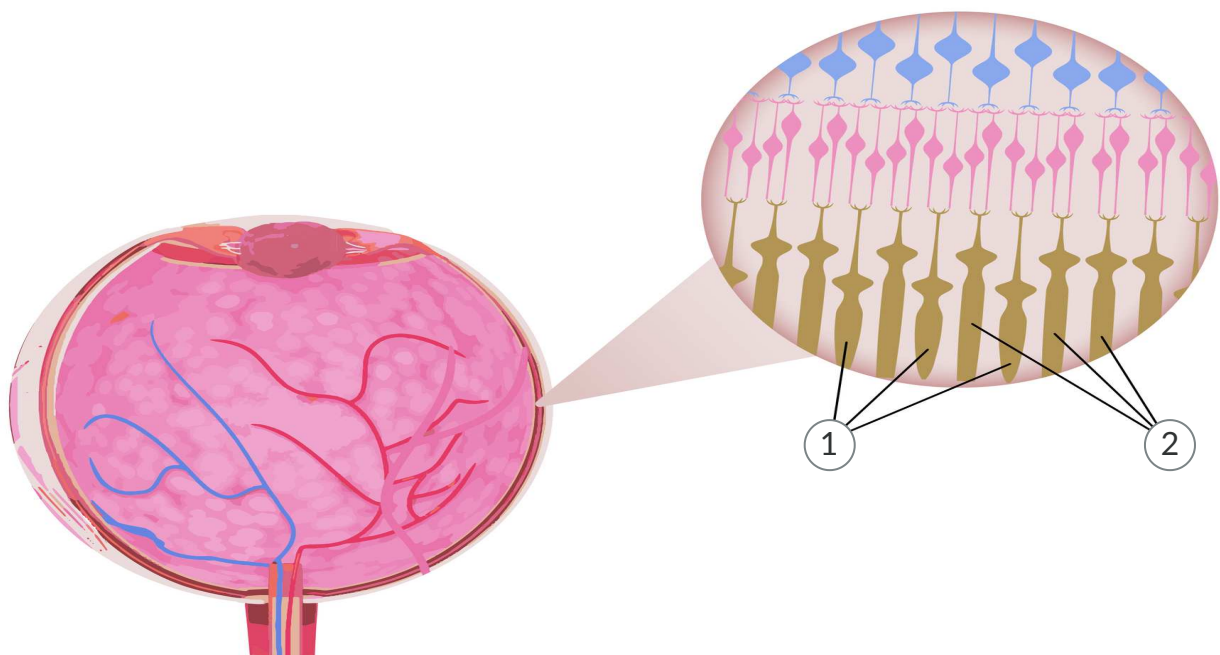
Jest to otwór w tęczówce oka, przed soczewką, przez który dostaje się światło. Wielkość źrenicy reguluje tęczówka, w której znajdują się mięśnie gładkie; nie mamy nad nimi świadomej kontroli. Działanie mięśni polega na tym, że kurczą się lub rozluźniają, regulując wielkość źrenicy a tym samym ilość wpuszczanego do oka światła. Źrenica powiększona 4 razy zwiększa ilość światła docierającego do wnętrza oka aż 16 razy. Wielkość źrenicy zmienia się również z powodu doznawania różnych emocji: zdenerwowania, strachu, smutku czy zmęczenia.

Przekrój gałki ocznej

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Schemat budowy siatkówki oka



1

Czopki

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

Umiejscowione głównie w środkowej części siatkówki (zwanej plamką żółtą). W obrębie plamki znajduje się dołek środkowy, który zawiera największe skupienie czopków. W siatkówce występują w liczbie ok. 7 mln, zawierają barwnik jodopsynę. Bardzo szybko reagują na światło, odpowiadają za rozróżnianie kolorów i kształtów. Wykazują mniejszą wrażliwość na światło niż pręciki, dlatego przy słabym oświetleniu przestajemy rozróżniać kolory. Punkt maksymalnej czułości czopków występuje dla fali o długości 555 nm.

Pręciki

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P1HMfLh9i>

Występują w liczbie ok. 130 mln, zajmują głównie obwodową część siatkówki. Zawierają barwnik światłoczuły rodopsynę. Wolno reagują na światło, ale ich wrażliwość na światło jest znacznie wyższa niż czopków. Odpowiadają za widzenie zarysów przedmiotów, ruchu, odcienie szarości.

Schemat budowy siatkówki oka

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Choroby oczu

Krótkowzroczność (myopia)

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/Dy7ob9x5z>

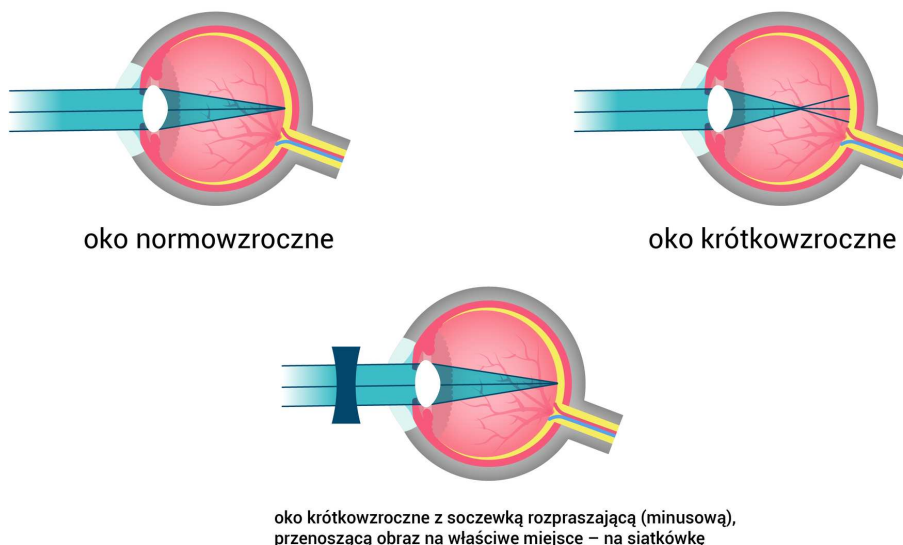
Opis alternatywny do nagrania audio. Zawiera ono treści tożsame z zapisem poniżej.

Rodzaj wady refrakcji, w której promienie równoległe ogniskowane są przed siatkówką. Wyróżnia się krótkowzroczność osiową (oś przednia-tylna gałki ocznej jest za długa w stosunku do siły łamiącej układu optycznego oka) i refrakcyjną (zachowana jest prawidłowa długość gałki ocznej). Ten drugi tym można podzielić na:

1. **refrakcyjną soczewkową** - wynika ze zbyt kulistej soczewki w stosunku do długości gałki ocznej. Może być wrodzona lub spowodowana pęcznieniem soczewki, będącego skutkiem stanu chorobowego,
2. **refrakcyjną rogówkową** - spowodowana zbyt kulistą rogówką w stosunku do długości gałki ocznej.

Krótkowzroczność dzieli się na niską (do $-4,0$ D), średnią (od $-4,0$ D do $-8,0$ D) i wysoką (powyżej $-8,0$ D).

Korekcja krótkowzroczności polega na stosowaniu odpowiednio dobranych soczewek okularowych (rozpraszających ujemnych) lub kontaktowych, chirurgii refrakcyjnej rogówkowej i wewnątrzgałkowej.



Krótkowzroczność

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Dalekowzroczność (nadwzroczność, hypermetropia)

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/Dy7ob9x5z>

Opis alternatywny do nagrania audio. Zawiera ono treści tożsame z zapisem poniżej.

Rodzaj wady refrakcji, w przypadku której ogniskowanie równoległych promieni następuje za siatkówką. Wyróżnia się dalekowzroczność osiową (oś przednio-tylna gałki ocznej jest za krótka w stosunku do siły łamiącej układu optycznego oka) i refrakcyjną:

- **soczewkową** - soczewka jest zbyt płaska w stosunku do siły łamiącej rogówki i do długości gałki ocznej,
- **rogówkową** - rogówka jest zbyt płaska w stosunku do siły łamiącej soczewki i do długości gałki ocznej.

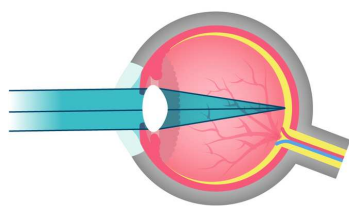
Korekcja polega na stosowaniu odpowiednio dobranych soczewek okularowych lub kontaktowych, chirurgii refrakcyjnej rogówkowej i wewnątrzgałkowej.

Stosuje się głównie szkła skupiające (soczewki skupiające dodatnie), których zadaniem jest skupienie promieni światła na siatkówce. Korekcje prowadzi się również poprzez okulary dwuogniskowe i wieloogniskowe. Pierwszy typ umożliwia ostre widzenie przedmiotów w dali i bliży w nadwzroczności, natomiast drugi typ pozwala na dobre widzenie przedmiotów w różnych odległościach.

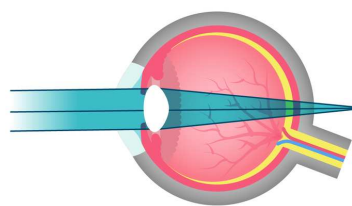
Nadwzroczność ukryta - występuje u dzieci i młodzieży, u których nadwzroczność rekompensowana jest dużym zakresem akomodacji.

Nadwzroczność ujawniona - ujawnia się u osób w wieku ok. 25 lat, z powodu zmniejszenia zakresu akomodacji. Wynosi ok 50% całkowitej nadwzroczności.

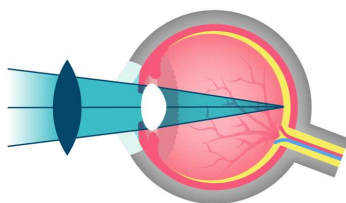
Nadwzroczność całkowita - pełne ujawnienie wady refrakcji, następujące po 40 roku życia.



oko normowzroczne



oko nadwzroczne



oko nadwzroczne z soczewką skupiającą (plusową),
przenoszącą obraz na właściwe miejsce – na siatkówkę

Dalekowzroczność

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/Dy7ob9x5z>

Opis alternatywny do nagrania audio. Zawiera ono treści tożsame z zapisem poniżej.

Ciekawostka

Oko małych dzieci cechuje się naturalną dalekowzrocznością. Dopiero w trakcie rozwoju zmienia się kształt gałki ocznej i oko staje się miarowe.

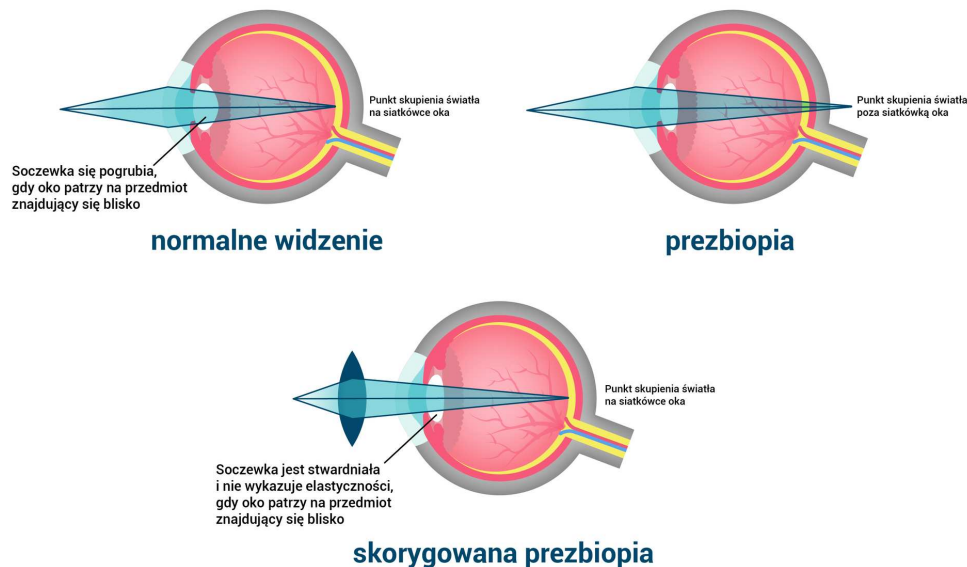
[Powrót do spisu treści](#)

Prezbiopia (starczewzroczność)

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/Dy7ob9x5z>

Opis alternatywny do nagrania audio. Zawiera ono treści tożsame z zapisem poniżej.

Naturalny proces utraty zdolności akomodacji oka, wynikający ze stopniowego twardnienia i utraty elastyczności soczewki. Objawia się zamglonym widzeniem przedmiotów z bliska, podczas gdy widzenie w dal pozostaje wyraźne. Pojawiają się problemy z czytaniem tekstów, zwłaszcza przy gorszym oświetleniu. Mogą występować czołowe bóle głowy i napięciowe oczu. Korekcja polega na dobraniu soczewek okularowych lub kontaktowych.



Prezbiopia

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Astygmatyzm (niezborność)

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/Dy7ob9x5z>

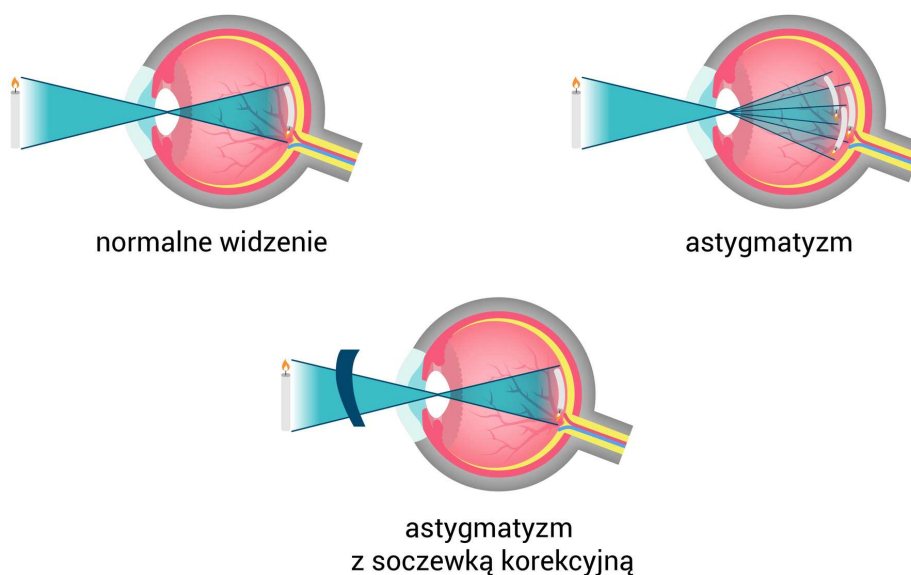
Opis alternatywny do nagrania audio. Zawiera ono treści tożsame z zapisem poniżej.

Wada refrakcji, w której ogniskowanie równoległych promieni następuje w dwóch różnych punktach przed lub za siatkówką. Wynika najczęściej z nieprawidłowej krzywizny rogówki. Objawem jest zamglenie fragmentu pola widzenia, niezależnie do odległości.

Niezborność dzieli się na:

- **niezłożoną** – zdolność skupiająca soczewki w jednej płaszczyźnie warunkuje ogniskowanie promieni na siatkówce, natomiast w drugiej płaszczyźnie moc optyczna jest za silna lub za słaba,
- **złożoną** – w obu płaszczyznach pola widzenia występuje krótkowzroczność lub nadwzroczność, jednak z różnym nasileniem,
- **nieregularną** – dochodzi do różnego załamania się promieni biegnących w tej samej płaszczyźnie, co wynika ze zmian pourazowych gałki ocznej, głównie rogówki.

Korekcja wady astygmatyzmu polega na stosowaniu soczewek torycznych/cylindrycznych. W przypadku astygmatyzmu nieregularnego konieczne jest stosowanie odpowiednio dobranych soczewek kontaktowych.



Astygmatyzm

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

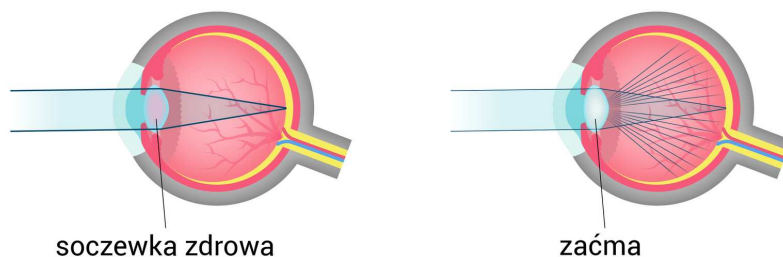
[Powrót do spisu treści](#)

Zaćma

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/Dy7ob9x5z>

Opis alternatywny do nagrania audio. Zawiera ono treści tożsame z zapisem poniżej.

Choroba polegająca na zmętnieniu soczewki lub powstawaniu w niej plamek, co zaburza przepływ światła przez ten element. Wyróżniamy zaćmę jądrową (zmętnienie rozwija się w centralnej części soczewki) i zaćmę korową (zmętnienie rozwija się na obwodzie soczewki). Skutkuje to zaburzeniem ostrości wzroku. Jest to choroba postępująca. Jedyną skuteczną metodą leczenia zaćmy jest zabieg chirurgiczny, polegający na usunięciu zmętniałej soczewki i zastąpieniu jej sztuczną soczewką wewnątrzgałkową.



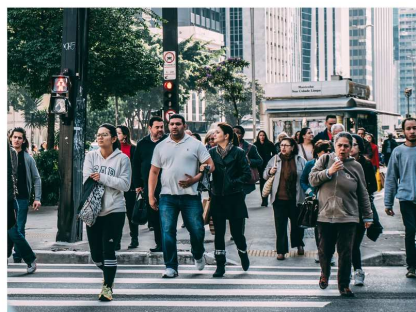
Zaćma

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Zmętnienie soczewki w przebiegu katarakty

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



normalne widzenie



zaćma

Porównanie widzenia osoby zdrowej i chorej na zaćmę

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Jaskra

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/Dy7ob9x5z>

Opis alternatywny do nagrania audio. Zawiera ono treści tożsame z zapisem poniżej.

Choroba nerwu wzrokowego skutkująca jego postępującym zanikiem, zwanym neuropatią jaskrową. Główną przyczyną jaskry jest nadmierny wzrost ciśnienia panującego wewnątrz gałki ocznej. Prawidłowe ciśnienie cieczy wodnistej utrzymywane jest w stałej równowadze dzięki procesom wytwarzania i odpływu cieczy wodnistej. Zaburzenie jej przepływu może być spowodowane niedrożnością otworów odpływowych i przestrzeni między tęczówką a rogówką. Ryzyko jaskry wzrasta u osób z chorobami krążenia, między innymi z nieprawidłowym ciśnieniem krwi. Zmiany zanikowe nerwu wzrokowego są nieodwracalne i powodują stopniową utratę wzroku.



Jaskra

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



normalne widzenie



jaskra

Porównanie oka osoby zdrowej i chorej na jaskrę

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



normalne widzenie



jaskra

Porównanie widzenia osoby zdrowej i chorej na jaskrę

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

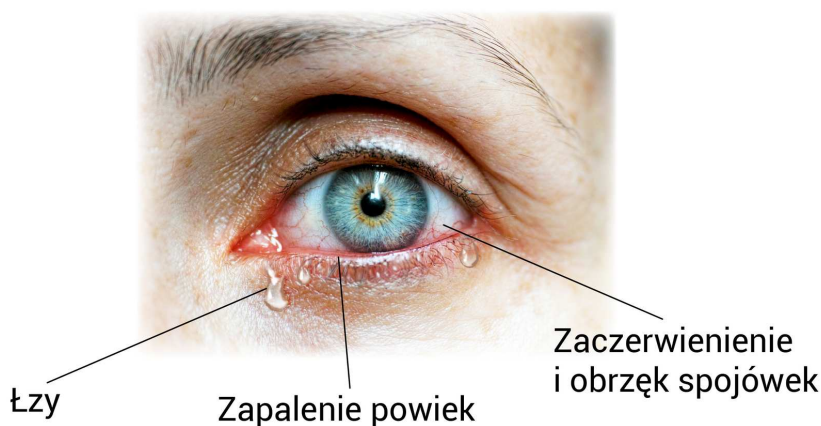
[Powrót do spisu treści](#)

Zapalenie spojówek

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/Dy7ob9x5z>

Opis alternatywny do nagrania audio. Zawiera ono treści tożsame z zapisem poniżej.

To jedna z najczęściej występujących chorób zakaźnych narządu wzroku. Może pojawić się jako samodzielne zapalenie błony śluzowej oka albo iść w parze z innymi chorobami takimi jak: alergie, infekcje bakteryjne czy wirusowe, choroby górnych dróg oddechowych. Spojówka jest wyjątkowo wrażliwa na ostre światło, zanieczyszczenia oraz działania wirusów, bakterii i grzybów, czyli czynników biologicznych.



Schemat zapalenia spojówek

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

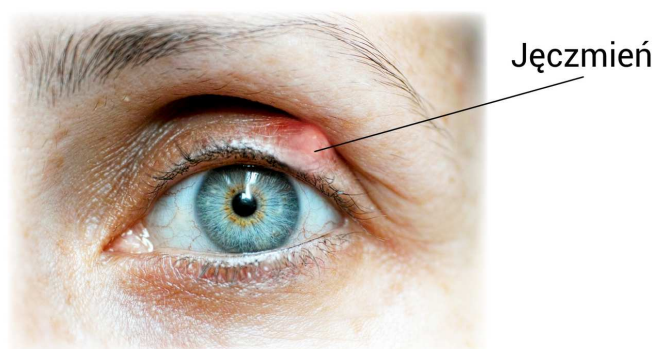
[Powrót do spisu treści](#)

Jęczmień

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/Dy7ob9x5z>

Opis alternatywny do nagrania audio. Zawiera ono treści tożsame z zapisem poniżej.

Pojawia się jako bolesny guzek; powoduje on obrzęk powiek. Istnieją dwa rodzaje jęczmienia: wewnętrzny i zewnętrzny. Przyczyną występowania jęczmienia wewnętrznego, pojawiającego się od wewnętrznej strony powieki, jest zapalenie gruczołów tarczowych Meiboma. Jęczmień zewnętrzny, który występuje po zewnętrznej stronie powieki, powstaje natomiast w wyniku zapalenia mieszka włosowego rzęs, gruczołów łojowych Zeissa lub gruczołów potowych Molla. Guzek zapalny jęczmienia może pojawiać się na obu powiekach: górnej lub dolnej, na jej zewnętrznej powierzchni, ale również pod nią, i może być pojedynczy lub mnogi.



Jęczmień na powiece oka

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

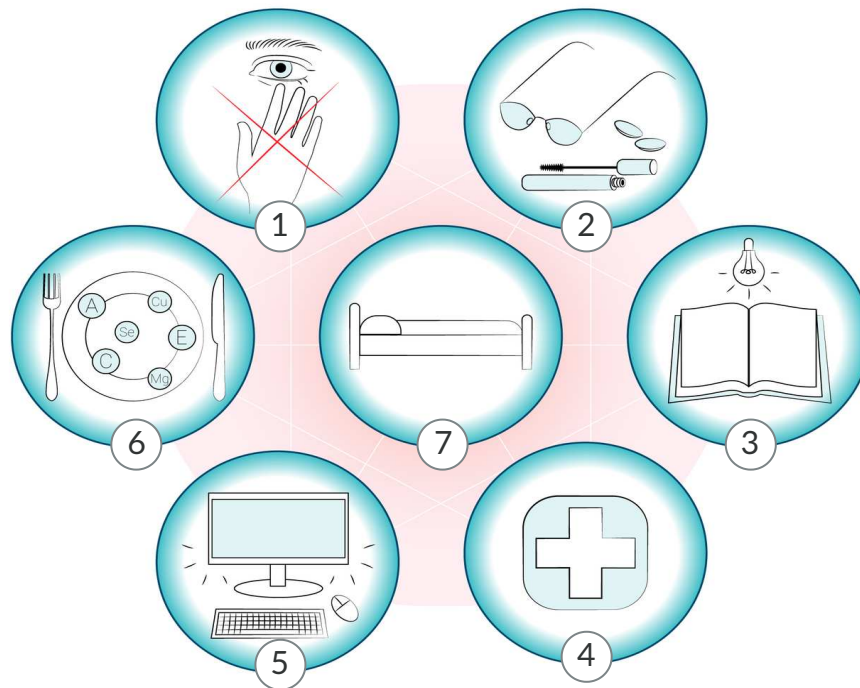
Profilaktyka

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/Dy7ob9x5z>

Opis alternatywny do nagrania audio. Zawiera ono treści tożsame z zapisem poniżej.

Jak dbać o wzrok?

Przestrzeganie higieny oczu jest niezwykle ważne dla zachowania sprawności wzroku przez wiele lat. W tym celu należy pamiętać o podstawowych zasadach higieny:



1

unikać dotykania i pocierania dłońmi okolic oczu

2

nie pożyczać okularów, soczewek kontaktowych i kosmetyków do oczu

3

podczas czytania dbać o prawidłowe oświetlenie

4

regularnie kontrolować stan swojego wzroku poprzez wizyty okulistyczne oraz stosowanie się do poleceń lekarza i okulisty

5

nie spędzać nadmiernej ilości czasu przed komputerem, TV i telefonem, w przypadku pracy przy komputerze robić regularne przerwy (5 minut raz na godzinę), zadbać o prawidłowe

ustawienie monitora, dobre oświetlenie, nawilżenie oczu (np. poprzez stosowanie specjalnych kropli),

6

dbać o prawidłową dietę wspomagającą funkcjonowanie oczu (bogatą w witaminy A, E i C, mikroelementy: cynk, miedź i selen)

7

dbać o odpoczynek oczu w ciągu doby, wysypiać się,

Zasady higieny oczu

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Powiązane ćwiczenia

Budowa narządu wzroku oraz fizjologia i patologia oka, wady wzroku

MEP.03. Wykonywanie i naprawa pomocy wzrokowych - Technik optyk 325302

Narząd wzroku - budowa, funkcje, patologie i wady

Instrukcja użytkowania gry edukacyjnej

BUDOWA NARZĄDU WZROKU ORAZ FIZJOLOGIA
I PATOLOGIA OKA, WADY WZROKU

START

Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DViQMm8Lq>

GRA EDUKACYJNA

Powiązane ćwiczenia

Budowa narządu wzroku oraz fizjologia i patologia oka, wady wzroku

MEP.03. Wykonywanie i naprawa pomocy wzrokowych - Technik optyk 325302

Interaktywne materiały sprawdzające

Ćwiczenie 1. - Wady refrakcji 

Ćwiczenie 2. - Budowa i choroby narządu wzroku 

Ćwiczenie 3. - Budowa gałki ocznej 

Ćwiczenie 4. - Mechanizm akomodacji oka 

Ćwiczenie 5. - Budowa i choroby narządu wzroku 

Budowa narządu wzroku oraz fizjologia i patologia oka, wady wzroku

MEP.03. Wykonywanie i naprawa pomocy wzrokowych - Technik optyk 325302

Słownik pojęć dla e-materiału

Aby wyszukać pojęcie lub frazę występujące w słowniku, wpisz je w poniższą ramkę.



akomodacja

tzw. nastawność oka. Polega na dostosowaniu się oka do oglądania przedmiotów umiejscowionych w różnych odległościach. Zachodzi dzięki zmianie wypukłości soczewki, wskutek skurczu mięśni ciała rzęskowego

[Film edukacyjny](#)

[Gra edukacyjna](#)

aparat ruchowy oka

jeden z narządów dodatkowych gałki ocznej, na który składają się mięśnie gałki ocznej:

- mięśnie proste
 - górny
 - dolny
 - przyśrodkowy

- boczny
- mięśnie skośne
 - górny
 - dolny
- mięsień oczodołowy (mięsień gładki, mający wpływ na położenie gałki ocznej w oczodole)

[Film edukacyjny](#)

astygmatyzm (niezborność)

wada refrakcji, w której ogniskowanie równoległych promieni następuje w dwóch różnych punktach przed lub za siatkówką

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

autorefraktometr

urządzenie służące do obiektywnego komputerowego badania ostrości wzroku na podstawie zjawiska refrakcji (pomiaru krzywizny rogówki i soczewki układu optycznego oka). Autorefraktometr wpuszcza do oka wiązkę promieniowania podczerwonego, a następnie procesor, który znajduje się w urządzeniu analizuje refleksy odbijające się od struktury oka. Celem badania jest wstępne określenie wady refrakcji u pacjenta. Na podstawie uzyskanych wyników możliwa jest dalsza diagnoza dotycząca wad wzroku



Autorefraktometr

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-NC-SA 3.0.

[Film edukacyjny](#)

chirurgia refrakcyjna

rodzaj operacji, którego celem jest doprowadzenie do normowzroczności lub zmniejszenia wady wzroku. Ma na celu zmianę refrakcji oka poprzez modyfikację rogówki i/lub soczewki lub twardówki. Przeprowadza się w przypadku wad: krótkowzroczność, nadwzroczność, astygmatyzm, starczowzroczność

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

ciało rzęskowe

zbudowane jest głównie z mięśni gładkich, silnie unaczynione. Otacza obszar leżący za tęczęwką. Posiada wyrostki rzęskowe z więzadełkami, na których zawieszona jest soczewka

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

ciało szkliste

to przejrzysta, galaretowata i pozbawiona naczyń krwionośnych struktura, która wypełnia tylną komorę gałki ocznej. Jest złożona głównie z wody (99%), kwasu hialuronowego i kolagenu.

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

czopki

razem z pręcikami to komórki siatkówki. Odpowiadają one za prawidłowe widzenie. Dzięki czopkom możliwe jest widzenie kolorów w warunkach dobrego oświetlenia – nazywane jest to widzeniem fotopowym. W oku znajdują się trzy rodzaje czopków, występują one w nieregularnych skupiskach. Każdy z rodzajów reaguje na inne światło:

- pierwszy rodzaj – reaguje na światło czerwone
- drugi rodzaj – reaguje na światło zielone
- trzeci rodzaj – reaguje na światło niebieskie (tego rodzaju czopków jest najmniej)

W tzw. plamce żółtej, znajdującej się w środkowej części oka, skupionych jest najwięcej czopków, które są odpowiedzialne za widzenie barwne i widzenie szczegółów obrazu

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

dalekowzroczność (nadwzroczność, hypermetropia)

rodzaj wady refrakcji, w przypadku której ogniskowanie równoległych promieni następuje za siatkówką

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

dioptria (D)

jednostka miary zdolności skupiającej soczewki

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

dołek środkowy (dołek środkowy siatkówki oka)

małe zagłębienie usytuowane w centrum plamki żółtej siatkówki. Występuje w oku kręgowców, m.in. u wielu ssaków i ptaków. Leży dokładnie w osi poziomej oka. U człowieka znajduje się około 3,5 mm od brzegu tarczy nerwu wzrokowego. Jest to obszar najostrzejszego widzenia, w którym są obecne tylko czopki i nie ma pręcików.

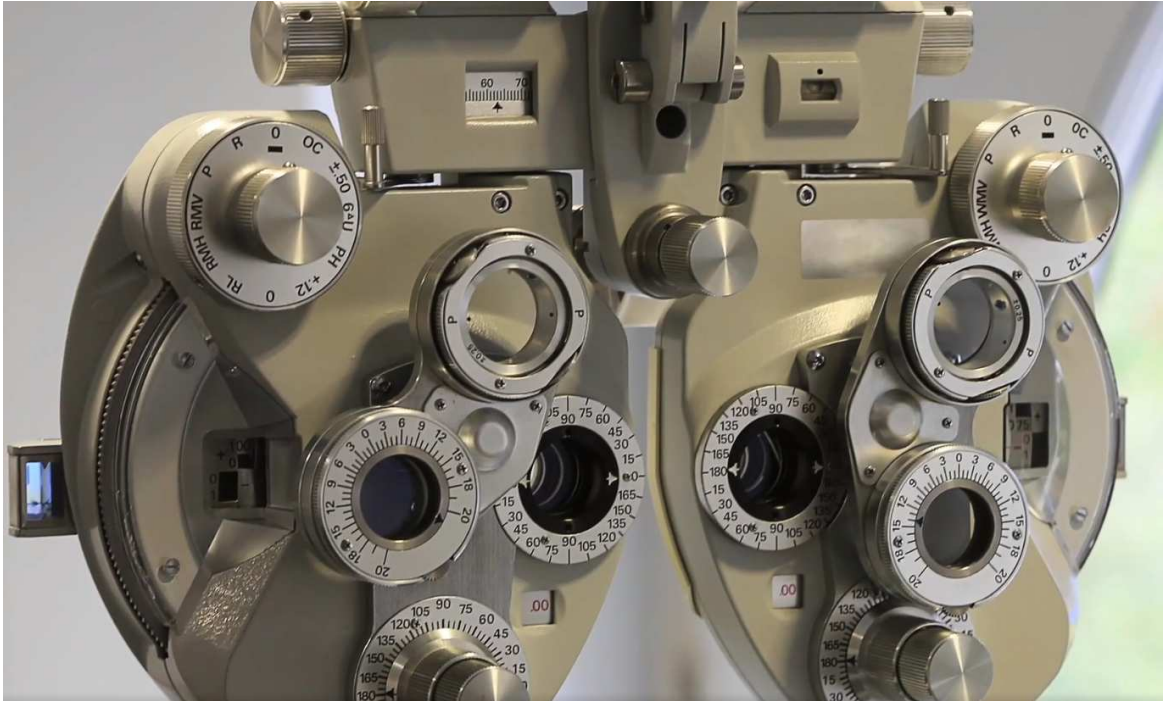
[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

foropter

urządzenie stosowane w okulistyce i optometrii do ustalenia wady wzroku, zastępujące tradycyjne probiercze okulary okulistyczne. Powstało ono sto lat temu. Wyposażone jest w soczewki cylindryczne i sferyczne, różnego rodzaju filtry optyczne, pryzmaty, cylinder skrzyżowany oraz inne rozwiązania, które mają na celu jak najdokładniejsze pomiary. Rynek oferuje zarówno foroptery manualne, jak i elektroniczne. Foropter elektroniczny umożliwia szybkie wybranie kilku soczewek, bez sprawdzania kolejno wszystkich. Następnie, po wywiadzie z pacjentem, można przejść do precyzyjnego dobrania soczewki podczas badania

foropterem manualnym. Obsługa foroptera elektronicznego jest prosta i szybka, odbywa się za pomocą ekranu dotykowego oraz posiada zintegrowaną drukarkę. Zaleca się, aby gabinety były wyposażone w oba rodzaje foropterów, by skrócić proces doboru soczewek oraz zapewnić jak najdokładniejszy wynik



Foropter

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-NC-SA 3.0.

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

gałka oczna

jest narządem optycznym o mocy około 60 dioptrii, z czego mniej więcej $\frac{2}{3}$ przypada na rogówkę. W oku bez wady wzroku, czyli tzw. normowzrocznym, ma ona kształt kuli o średnicy około 24 milimetrów i jest zlokalizowana w przedniej części oczodołu. W większości wypełniona jest ciałem szklistym, czyli bezpostaciową substancją znajdującą się pod ciśnieniem, dzięki czemu zachowuje swój kulisty kształt. Gałka oczna składa się z trzech błon:

- zewnętrznej zwanej błoną włóknistą (twardówka i rogówka),

- środkowej zwanej błoną naczyniową (tęczówka, ciało rzęskowe, naczyniówka)
- wewnętrznej zwanej błoną nerwową lub czuciową (siatkówka).

Zewnętrzną warstwę gałki ocznej stanowi nieprzezroczysta twardówka, która w przedniej części przechodzi w przezroczystą rogówkę. Razem stanowią one sztywny, ale jednocześnie elastyczny szkielet gałki ocznej. Dodatkowo rogówka jest głównym elementem, który załamuje światło w oku. Bezpośrednio za rogówką znajduje się tęczówka, która odpowiada za kolor oczu. W tęczówce znajduje się otwór zwany źrenicą. Szerokość źrenicy zmienia się zależnie od natężenia światła. Pomiędzy rogówką, a tęczówką znajduje się komora przednia, która jest wypełniona przezroczystym płynem a następnie siatkówka, czyli błona czuciowa, która stanowi najbardziej wewnętrzną część gałki ocznej. Wyposażona jest w komórki czuciowe (czopki i pręciki), odbierające bodźce wzrokowe.

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

gruczoł łzowy

niewielka, owalna struktura umieszczona w przednio-górnym kącie oczodołu, konkretnie w zagłębieniu, który nazywany jest dołem gruczołu łzowego. Gruczoł ten składa się z dwóch części: większej-oczodołowej i mniejszej-powiekowej. Pełni on ważne funkcje związane między innymi z nawodnieniem oka, czyli zapobieganiem jego wysychaniu. Z obydwu części wychodzą przewodniki wyprowadzające, których zadaniem jest odprowadzanie płynu łzowego do worka spojówkowego. Pod względem histologicznym gruczoł łzowy jest zaliczany do złożonych gruczołów cewkowych, których przewody są zbudowane z dwuwarstwowego nabłonka walcowatego

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

jaskra (glaukoma)

jest drugą – po zaćmie – najczęstszą przyczyną utraty wzroku na świecie. Stopniowy zanik nerwu wzrokowego, wywołany wzrostem ciśnienia wewnątrzgałkowego, powoduje zawężenie pola widzenia i obniżenie ostrości wzroku. Wzrost ciśnienia spowodowany jest zaburzeniami przepływu cieczy wodnistej w oku

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

kaseta okulistyczna

jest najbardziej podstawowym elementem wyposażenia gabinetu okulistycznego. Daje możliwość dobrania właściwej korekcji wzroku zarówno do dali, jak i do bliży. Kaseta wyposażona jest w komplet soczewek sferycznych i cylindrycznych, w specjalnych oprawkach, które pasują do oprawek pobierczych. Specjalne uchwyty na soczewkach umożliwiają ich swobodną manipulację w oprawce. W skład kasety wchodzi także cylinder skrzyżowany oraz elementy pomocnicze: przesłona ze szczeliną stenopeiczną, przesłona z otworem stenopeicznym, filtr czerwony, filtr zielony, test Maddoxa oraz oprawy probiercze

krótkowzroczność (myopia)

rodzaj wady refrakcji, w której promienie równoległe ogniskowane są przed siatkówką

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

lizozym (muramidaza)

białko kationowe, które występuje pod postacią pojedynczego łańcucha peptydowego. Występuje on zarówno u zwierząt, roślin, jak i bakterii i wirusów. Można go znaleźć w ziarnach makrofagów, neutrofilów i monocytów, a także w większości płynów tkankowych, takich jak: ślina, łzy i krew oraz wydzieliny

śluzowo-surowicze dróg oddechowych. Najważniejszym zadaniem lizozymu jest zwalczanie bakterii i zapobieganie rozprzestrzenieniu się patogenów w organizmie, czyli niedopuszczenie do powstania infekcji

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

melanina

barwnik, który występuje w tęczówce oka, skórze i włosach. To od niej zależy karnacja, to w jaki sposób opala się skóra oraz czy posiada jakieś znamiona. Im więcej melaniny, tym kolor jest ciemniejszy. Melanina pochłania również promieniowanie ultrafioletowe. Kolor oczu zależy od ilości pigmentu melaniny (barwnik czarny) oraz zmiennych proporcji pigmentu eumelaniny (barwnik ciemnobrązowy) do feomelaniny (barwnik czerwony). Barwę tęczówki dziedziczymy po bliskich – nie zawsze jednak po rodzicach, wyróżnia się aż 80 jej barw. Kluczową rolę odgrywają tu geny OCA2 oraz HERC2, a także minimum 10 innych genów. Istnieją również geny, które odpowiadają za wszelkie możliwe kombinacje kolorów oczu. Są to geny EYCL1, EYCL2 oraz EYCL3. Ciemne kolory oczu powstają przez geny dominujące, a jasne w wyniku ekspresji genów recesywnych. Z powodu ich zmieszania zwykle, choć nie zawsze, wygrywają geny decydujące. Kolor oczu dziecka można określić najwcześniej po 6. miesiącu życia, ponieważ często rodzą się one z jasnoniebieskimi oczami, a po kilku miesiącach wyzwala się mocniejsze pigmenty i kolor może się zmienić na brązowy lub zielony

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

mięsień prosty boczny

swój początek ma w pierścieniu ścięgnistym wspólnym, rozpoczyna się dwoma ścięgnistymi ramionami: górnym i dolnym, między którymi leży część

przyśrodkowa szczeliny oczodołowej górnej. Następnie biegnie bocznie wzdłuż ściany bocznej oczodołu i przyczepia się do twardówki

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

mięsień prosty dolny

to najkrótszy z mięśni gałki ocznej. Zlokalizowany jest wzdłuż dolnej ściany oczodołu, w przedniej części jest oddzielony od oczodołu mięśniem skośnym dolnym. Następnie kieruje się do przodu i nieco bocznie. Kończy się na twardówce, a linia jego przyczepu jest wypukła do przodu i ustawiona skośnie

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

mięsień prosty górny

jest zlokalizowany pod dźwigaczem powieki górnej, kieruje się od przodu i bocznie. Wraz z linią spojrzeniową skierowaną na wprost tworzy kąt około 25 stopni. Mięsień jest przyczepiony na twardówce w odległości około 7,7 mm od rogówki

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

mięsień prosty przyśrodkowy

najszerszy ze wszystkich mięśni z grupy mięśni prostych. Od pierścienia ścięgnistego wspólnego kieruje się wzdłuż przyśrodkowej ściany oczodołu i ścięgnem długości około 3,7 mm przyczepia się do twardówki

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

mięsień skośny dolny

to najkrótszy spośród wszystkich mięśni gałki ocznej. Zaczyna się zaokrąglonym ścięgnem na dnie oczodołu znajdującym się za brzegiem podoczodołowym od dolnej części grzebienia łzowego tylnego. Następnie biegnie bocznie pomiędzy dnem oczodołu, a mięśniem prostym dolnym i przyczepia się do twardówki krótkim ścięgnem, a czasami również włóknami mięśniowymi

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

mięsień skośny górny

to najdłuższy i najcieńszy spośród wszystkich mięśni gałki ocznej. Swój początek ma w pierścieniu ścięgnistym, a następnie biegnie pomiędzy górną a przyśrodkową ścianą oczodołu. Następnie, zbliżając się do dołka bloczkowego kości czołowej, przechodzi w zaokrąglone ścięgno, przeciągnięte przez bloczek zbudowany z chrząstki włóknistej

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

mięsień rzęskowy oka

jest zbudowany z włókien promienistych, okrężnych i podłużnych, które wchodzi w skład ciała rzęskowego. Zmiana napięcia mięśni rzęskowych powoduje, że zmienia się kształt (uwypuklenie) soczewki oka. Włókna południkowe mięśnia (tzw. mięsień Brückego) są położone zewnątrz, włókna okrężne (tzw. mięsień Müllera) są położone wewnątrz. Włókna są połączone z soczewką za pomocą tzw. więzadełek rzęskowych Zinna i razem tworzą obwódkę rzęskową. Skurcz mięśni Brückego powoduje napięcie więzadełek Zinna, wtedy soczewka staje się bardziej płaska i dzięki temu możliwe jest widzenie w dali. Skurcz mięśni Müllera natomiast powoduje ich rozluźnienie, soczewka dzięki swojej strukturze staje się wtedy bardziej wypukła i umożliwia ostre widzenie w bliży. Mięsień rzęskowy to mięsień gładki, unerwiony autonomicznie, który pracuje przez cały czas. Nerwami, które kierują akomodacją do bliży (mięśniem Müllera – okrężnym) są włókna przywspółczulne pozazwojowe, które pochodzą ze zwoju rzęskowego (włókna przedzwojowe pochodzą z jądra przywspółczulnego nerwu okoruchowego)

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

mięśnie gałki ocznej

mięśnie pełniące bardzo ważne funkcje, odpowiedzialne za ruchomość oczu. Jest to sześć mięśni zlokalizowanych w najbliższym otoczeniu gałek ocznych.

- cztery mięśnie proste – przyśrodkowy, boczny, górny i dolny;
- dwa mięśnie skośne – górny i dolny.

Mięśnie te zawsze wykonują ruchy obrotowe, przy czym gałka oczna, podobnie jak główka kości w stawie kulistym, nie zmienia swojego położenia. Wszystkie mięśnie kierują się rozbieżnie w kierunku równika gałki ocznej i tworzą rodzaj stożka, który otwiera się do przodu. W osi tego stożka (inaczej lejka mięśniowego) przebiega nerw wzrokowy. Pierścień, który stanowi początek ścięgien tych mięśni jest nazywany pierścieniem ścięgnistym wspólnym. Ponadto rozpoczyna się w nim mięsień nazywany dźwigaczem powieki górnej, który przebiega pod stropem oczodołu

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

naczyniówka

błona umiejscowiona między twardówką i siatkówką. Posiada gęstą sieć naczyń krwionośnych i nerwy. Odpowiada za dostarczanie tlenu i odżywianie zewnętrznych warstw siatkówki

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

nerw wzrokowy (łac. nervus opticus)

jest to II nerw czaszkowy. Swoj początek ma w komórkach siatkówki, a kończy się w skrzyżowaniu wzrokowym. Jest to część drogi wzrokowej, która przewodzi impulsy nerwowe powstałe w siatkówce w wyniku przetworzenia bodźców wzrokowych. Jego długość to około 4,5 cm. Rolą nerwu wzrokowego jest prawidłowe widzenie, a jego choroby i urazy są bardzo niebezpieczne i mogą prowadzić do ślepoty. Nerw wzrokowy został zidentyfikowany opisany przez Felice'a Fontana

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

oczodół

kostna jama w obrębie twarzoczaszki, utworzona przez 7 kości

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

oko miarowe

oko, w którym krzywizna powierzchni łamiących, współczynnik załamania ośrodków optycznych i długość osi gałki ocznej są takie, że ogniskowanie równoległych promieni świetlnych na siatkówce następuje bez użycia akomodacji

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

oko niemiarowe (ametropia)

nie ma zdolności ogniskowania równoległych promieni świetlnych na siatkówce bez użycia akomodacji

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

oś gałki ocznej

inaczej oś optyczna oka – linia łącząca bieguny gałki ocznej. Południki to linie, które otaczają gałkę oczną, łączą one ze sobą bieguny, a równik dzieli gałkę oczną na dwie półkule

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

plamka żółta

w swoim centrum ma małe zagłębienie, tzw. dołek środkowy siatkówki oka (foveola centralis), zlokalizowany około 3,5 mm od brzegu tarczy nerwu wzrokowego. W dołku środkowym, w bardzo dużym zagęszczeniu, znajdują się receptory wzrokowe, głównie czopki (u człowieka jest ich około 60 000). Pręciki natomiast dominują w obwodzie siatkówki. Czopki w plamce żółtej są odpowiedzialne za rozróżnianie barw: czerwonej, zielonej oraz niebieskiej. Są to trzy główne barwy, jeśli mózg jest w stanie widzieć te trzy barwy, może widzieć wszystkie inne. Plamka żółta zapewnia również największą ostrość widzenia. Jest to możliwe dzięki temu, że poszczególne receptory wzrokowe w niej ulokowane, przekazują informacje do mózgu za pomocą osobnych włókien nerwowych, podczas gdy przesył informacji z pozostałych terenów siatkówki polega na tym, że grupy kilku receptorów wysyłają informacje za pośrednictwem tylko jednego włókna. Podstawową funkcją plamki żółtej jest tzw. widzenie centralne, dzięki któremu widzimy ostro, dostrzegamy detale przedmiotów o niewielkich rozmiarach i znajdujących się w dużej odległości, a także rozpoznajemy kolory

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

plamka ślepa

niewielkie pole na siatkówce pozbawione czopków i pręcików. Występuje w niej skupisko włókien nerwowych, przechodzących w nerw wzrokowy, który dociera aż do mózgu. Nie stwierdzono, jakie są właściwe dla plamki ślepej funkcje w oku – jest to po prostu struktura anatomiczna wytworzona w miejscu powstania nerwu wzrokowego. Mechanizm działania polega na tym, że odebrane przez siatkówkę impulsy świetlne są przetwarzane na impulsy nerwowe i przekazywane za pośrednictwem nerwu wzrokowego do mózgu

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

płyn

składa się on z cieczy wodnistej (humor aquosus), rogówki (cornea), ciała szklanego (corpus vitreum) oraz soczewki (lens). Promienie równoległe padają na rogówkę, po czym są załamywane i skupiane w ognisku, które znajduje się na siatkówce. Oś układu optycznego oka nie pokrywa się z osią patrzenia

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

płyn łzowy (łza, ciecz łzowa)

jest to substancja, której zadaniem jest nawilżenie, oczyszczenie oraz zabezpieczenie przed zarazkami powierzchni spojówki i rogówki oka. Składa się głównie z wody, niewielkiej ilości soli (chlorku sodu) oraz białek, w tym substancji bakteriobójczych (defensyny, lizozym). Ciecz łzowa produkowana jest przez gruczoły łzowe i rozprowadzana po powierzchni oka podczas mrugania powiekami. Nadmiar cieczy łzowej w niezauważalny sposób doprowadzany jest do jamy nosowej za pośrednictwem kanalików łzowych w powiekach

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

powieki

fałdy skórne zamykające oczodół i chroniące gałkę oczną. Ich dodatkową funkcją jest rozprowadzanie po powierzchni rogówki łez nawilżających i oczyszczających gałkę oczną. Ich ruch może być zarówno zamierzony, jak i mimowolny

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

prezbiopia (starczowzroczność)

naturalny proces utraty zdolności akomodacji oka, wynikający ze stopniowego twardnienia i utraty elastyczności soczewki

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

pręciki

światłoczułe receptory, które umożliwiają widzenie czarno-białe w warunkach słabego oświetlenia. Są również odpowiedzialne za wykrywanie ruchu i postrzeganie kształtów. Na siatkówce każdego oka znajduje się ich około 130 milionów, czyli dziesięciokrotnie więcej niż czopków i są one 100 razy bardziej czułe na światło. Jednak same pręciki nie dają możliwości widzenia barw i powodują mniej dokładne widzenie o mniejszej ostrości oraz mają niższą zdolność rozpoznawania szczegółów

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

refrakcja

to proces, w którym dochodzi do załamывania promieni świetlnych, które odbijają się od obserwowanego obiektu lub przechodzą przez niego. Najpierw promienie docierają do rogówki, czyli przedniej, przezroczystej ściany oka, a następnie trafiają do soczewki, przez którą przenikają do siatkówki. Tam powstają impulsy przenoszone nerwami wzrokowymi do mózgu. W trakcie tego procesu promienie świetlne są załamывane, tzn. ulegają refrakcji na rogówce oraz soczewce, co sprawia, że możliwe jest wyraźne widzenie. Kolejnym ważnym procesem mającym wpływ na prawidłowe widzenie jest akomodacja oka. Mechanizm ten polega na dopasowaniu się oka do odległości, która dzieli je od danego przedmiotu, tak aby widzieć dany przedmiot odpowiednio ostro. Działa to na podobnej zasadzie co lornetka, w której ustawiamy ostrość za pomocą pokrętła. W gałce ocznej jego rolę spełnia mięsień rzęskowy, który zmienia kształt soczewki, a więc ustawia kąt załamania światła, w zależności od odległości, która dzieli oko od obserwowanego obiektu

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

rodopsyna

inaczej nazywana purpurą wzrokową, jest to receptor światła, który znajduje się w komórkach pręcikowych siatkówki oka i występuje u większości kręgowców. Umożliwia on widzenie dzięki mechanizmowi absorpcji kwantu światła, który następnie przekształca go w impuls prądu elektrycznego, płynący do mózgu. Mózg interpretuje ten sygnał jako widzenie w odcieniach szarości. Widzenie barwne natomiast jest możliwe dzięki trzem pochodnym rodopsyny, które są wrażliwe na światło czerwone, zielone i niebieskie. Rodopsyna składa się z opsyny i retinalu, czyli izomeru geometrycznego aldehydowej formy witaminy A1 (akseroftol), dlatego w przypadku awitaminozy witaminy A, zahamowana jest synteza rodopsyny, co objawia się tzw. ślepotą zmierzchową

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

rogówka

przezroczysta i lśniąca błona stanowiąca część aparatu optycznego oka, bierze udział w załamywaniu promieni świetlnych. Pokrywa zewnętrzną część gałki ocznej, łączy się z twardówką

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

rzęsy (łac. cilia)

występują u ssaków, w tym u ludzi. Są to lekko zginające się włoski, znajdujące się na górnej i dolnej powiece obu oczu. U ludzi żywotność rzęs wynosi od 100 do 150 dni. Na górnej powiece znajduje się 120 do 250 rzęs, a ich długość wynosi od 8 do 12 mm; na dolnej ilość to od 50 do 150 rzęs, a długość od 6 do 8 mm. Podstawowym zadaniem rzęs jest ochrona oczu przed brudem, kurzem i drobnymi owadami

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

siatkówka

błona czuciowa, stanowi najbardziej wewnętrzną część gałki ocznej. Wyposażona jest w komórki czuciowe (czopki i pręciki), odbierające bodźce wzrokowe

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

skiaskopia (retinoskopia)

to jedna z metod badania refrakcji oka. Polega ona na tym, że na dno oka rzutuje się wiązkę światła, a następnie obserwuje, jak czerwone odbicie z dna oka wpływa na źrenicę. Kierunek ruchu odbicia w źrenicy jest zależny od refrakcji oka, czyli załamywania promieni świetlnych, które przechodzą przez wszystkie struktury

optycznego układu oka (cieczy wodnistej wypełniającej przednią komorę oka, soczewki, rogówki i ciała szklanego). Badanie to nie wymaga czynnego udziału pacjenta

[Film edukacyjny](#)

soczewka oka

jest to przezroczysta struktura, widoczna w obrębie źrenicy. Jest ona zawieszona na obwódce rzęskowej, która wyrasta z ciała rzęskowego. Mięsień rzęskowy reguluje napięcie włókien obwódki rzęskowej, a wraz ze skurczem mięśnia włókna obwódki rozluźniają się. Soczewka ma kulisty kształt, zwiększa moc optyczną i pozwala na wyraźne widzenie blisko położonych przedmiotów. Soczewka oka jest zlokalizowana za tęczęwką, jej zadaniem jest załamywanie promieni świetlnych w oku i przepuszczanie światła na siatkówkę

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

spojówka

przezroczysta błona śluzowa pokrywająca wewnętrzną powierzchnię powiek oraz przednią część gałki ocznej. Posiada gruczoły śluzowe, których wydzielina nawilża powierzchnię gałki ocznej

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

tęczęwka

błona naczyniowa, której zabarwienie zależy od zawartości barwnika, głównie melaniny. W centralnej części posiada otwór, stanowiącym źrenicę. Średnica źrenicy jest zależna od natężenia światła i zmienia się odruchowo

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

twardówka

błona włóknista pełniąca funkcje ochronne, nadająca kształt gałce ocznej, zwana też potocznie “białkiem oka”. Otacza oko od strony oczodołu, w przedniej części gałki ocznej przechodzi w rogówkę. Twardówka jest słabo unaczyniona i mało czuła

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

układ optyczny oka

składa się on z cieczy wodnistej (humor aquosus), rogówki (cornea), ciała szklanego (corpus vitreum) oraz soczewki (lens). Promienie równoległe padają na rogówkę, po czym są załamywane i skupiane w ognisku, które znajduje się na siatkówce. Oś układu optycznego oka nie pokrywa się z osią patrzenia

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

unerwienie

unerwienie mięśni gałki ocznej pochodzi od wszystkich trzech nerwów ruchowych. Dodatkowo mięśnie proste (z wyjątkiem bocznego) oraz mięsień skośny dolny zaopatrywane są przez gałązki nerwu okoruchowego. Mięsień prosty boczny jest unerwiony przez mięsień odwodzący, a mięsień skośny górny przez mięsień bloczkowy

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

wada refrakcji

miara niemiarowości oka, czyli ilość dioptrii, o którą trzeba zmienić moc optyczną oka, by było ono miarowe

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

worek spojówkowy

przestrzeń pomiędzy spojówką powiekową a spojówką gałkową

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

zaćma (tzw. katarakta)

choroba oczu polegająca na utracie przejrzystości (mętnieniu) soczewki. Jest to jedna z najczęstszych przyczyn pogarszania się ostrości wzroku osób w różnym wieku, zwłaszcza starszych. Nieleczona zaćma prowadzi do utraty wzroku

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

źrenica

to naturalny otwór w tęczówce oka. Kontroluje on dopuszczanie optymalnej ilości światła do wnętrza oka, działa na podobnej zasadzie jak przesłona aparatu fotograficznego

[Film edukacyjny](#)

[Atlas interaktywny](#)

[Gra edukacyjna](#)

Budowa narządu wzroku oraz fizjologia i patologia oka, wady wzroku

MEP.03. Wykonywanie i naprawa pomocy wzrokowych - Technik optyk 325302

Przewodnik dla nauczyciela

Spis treści

- [Cele i efekty kształcenia](#)
- [Struktura e-materiału](#)
- [Wskazówki do wykorzystania w pracy dydaktycznej e-materiału dla zawodu technik optyk](#)
- [Wymagania techniczne](#)

Cele i efekty kształcenia

E-materiał uwzględnia treści, które pozwolą na osiągnięcie, zgodnie z podstawą programową, celów kształcenia w zawodzie Technik optyk 325302. Tematyka e-materiału służy przygotowaniu absolwenta do profesjonalnego wykonywania zadań zawodowych.

E-materiał przeznaczony dla kwalifikacji MEP.03. Wykonywanie i naprawa pomocy wzrokowych wyodrębnionej w zawodzie Technik optyk 325302.

Cele kształcenia

Wspiera osiąganie celów kształcenia określonych dla kwalifikacji **MEP.03.**

Wykonywanie i naprawa pomocy wzrokowych:

- wykonywania pomiarów w optyce okularowej,
- udzielania informacji w zakresie posługiwania się pomocami wzrokowymi,
- wykonywania i naprawy pomocy wzrokowych.

Efekty kształcenia

MEP.03.3. Rozróżnianie wad wzroku i sposobów ich korekcji

Uczeń:

- 1) charakteryzuje budowę narządu wzroku,
- 2) rozróżnia oko miarowe i niemirowe oraz wady wzroku,
- 3) rozpoznaje stopnie widzenia obuocznego,
- 4) prezentuje sposoby korekcji wad wzroku.

[Powrót do spisu treści](#)

Struktura e-materiału

1. [„Wprowadzenie”](#)

Przedstawia podstawowe informacje o e-materiale, które ułatwią użytkownikowi wstępne zapoznanie się z zawartością materiału: odniesienia do podstawy programowej, zakres tematyczny oraz opis budowy e-materiału.

2. Materiały multimedialne

Zawierają różnego rodzaju multimedia, które ułatwiają uczącemu się przyswojenie wiedzy. E-materiał „Budowa narządu wzroku oraz fizjologia i patologia oka, wady wzroku” składa się z trzech materiałów multimedialnych:

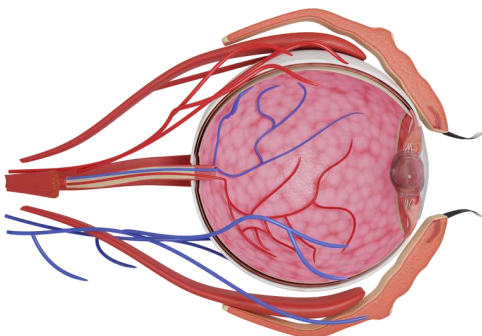
- [Film edukacyjny „Anatomia układu wzroku człowieka”](#) przedstawia budowę narządu wzroku i jego poszczególnych elementów, typowe wady wzroku wraz z metodami korekcji oraz choroby oczu. Poruszona jest również w filmie sugerowana profilaktyka zapobiegająca wadom i chorobom oczu.

- [Atlas interaktywny „Atlas anatomii, patofizjologii oka”](#) prezentuje informacje na temat narządu wzroku, budowy oka, najczęściej występujących chorób i dysfunkcji oczu wraz z metodami korekcji tych wad oraz informacje na temat stosowanej profilaktyki.
- [Gra edukacyjna „Narząd wzroku - budowa, funkcje, patologie i wady”](#) to multimedialne narzędzie, które pozwoli na zdobywanie oraz rozwijanie wiedzy z zakresu budowy narządu wzroku, jego wad oraz fizjologii i patologii oka.

3. Obudowa dydaktyczna

- [„Interaktywne materiały sprawdzające”](#) pozwalają zweryfikować poziom opanowania wiedzy i umiejętności zawartych w e-materiale.
- [„Słownik pojęć dla e-materiału”](#) zawiera objaśnienia specjalistycznego słownictwa występującego w całym materiale.
- [„Przewodnik dla nauczyciela”](#) zawiera sugestie do wykorzystania e-materiału w ramach pracy dydaktycznej.
- [„Przewodnik dla uczącego się”](#) zawiera wskazówki i instrukcje dotyczące wykorzystania e-materiału w ramach samodzielnej nauki.
- [„Netografia i bibliografia”](#) stanowi listę materiałów, na bazie których został opracowany e-materiał.
- [„Instrukcja użytkowania”](#) objaśnia działanie e-materiału oraz poszczególnych jego elementów.

Wprowadzenie



Atlas anatomii, patofizjologii oka



Anatomia układu wzroku człowieka

Atlas interaktywny



Interaktywne materiały
sprawdzające

Film edukacyjny

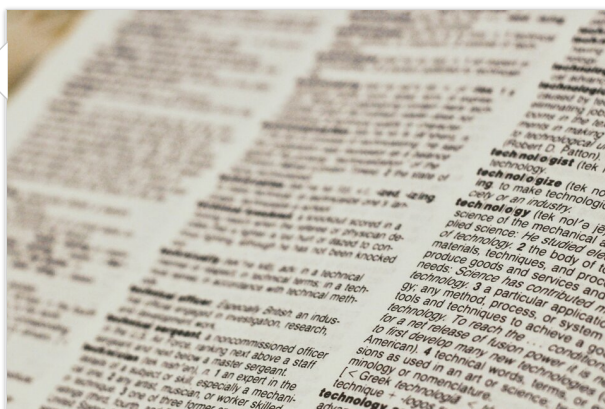


Narząd wzroku - budowa, funkcje,
patologie i wady

Gra edukacyjna



Przewodnik dla uczącego się



Słownik pojęć dla e-materiału



Instrukcja użytkowania



Netografia i bibliografia

Wskazówki do wykorzystania w pracy dydaktycznej e-materiału dla zawodu Technik optyk 325302

Praca uczniów podczas zajęć

E-materiał stanowi nowoczesną pomoc dydaktyczną wspomagającą proces kształcenia zawodowego. Ułatwi on uczniom zapoznanie się oraz zapamiętanie pojęć związanych z anatomią oka, typowymi wadami wzroku oraz chorobami oczu wraz z zalecaną profilaktyką.

Praca na lekcji zakłada aktywną postawę zarówno nauczyciela, jak i uczniów. Ważne jest, aby pracować nad jednym materiałem na różne sposoby i za pomocą różnych technik, co ma na celu jak najlepsze utrwalenie wiadomości.

Poniżej znajdują się propozycje wykorzystania poszczególnych multimedialnych w ramach lekcji, w samodzielnej pracy ucznia, pracy w grupach i pracy całego zespołu klasowego.

Praca uczniów w grupach i w zespole klasowym

Film edukacyjny „Anatomia układu wzroku człowieka”

- Nauczyciel prezentuje uczniom na lekcji film edukacyjny.
- Po odtworzeniu filmu prosi uczniów o sporządzenie notatki na temat budowy oka, możliwych wad, chorób oka i sposobów leczenia. Zadaniem uczniów jest oglądanie i zapamiętywanie jak największej ilości informacji.
- Po zakończeniu seansu uczniowie są dzieleni na grupy. Każda z nich losuje inny podtemat związany z anatomią układu wzroku człowieka: rola narządu wzroku, budowa oka, wady wzroku, choroby gałki ocznej.
- Zadaniem grup jest przygotowanie i omówienie wylosowanego podtematu na forum klasy w możliwie jak najbardziej szczegółowy i wyczerpujący sposób.
- Nauczyciel informuje każdą z grup, na co będzie zwracać uwagę podczas prezentacji zagadnień oraz odpowiada na ewentualne pytania uczniów. Ponadto zachęca uczniów do jak najlepszego opisu zagadnień, informując, że oceni ich wysiłki.
- Uczniowie podczas zajęć prezentują efekty swojej pracy.

- Po zakończonej prezentacji nauczyciel prowadzi z uczniami otwartą dyskusję, poprzez zadawanie im pytań, która ma na celu uporządkowanie i utrwalenie wiedzy na temat budowy, roli i chorób narządu wzroku. Udziela także komentarza do nieprawidłowych wypowiedzi ucznia.
- Nauczyciel może ocenić zaprezentowane prace poprzez ustne wyróżnienie grup, ocenę opisową dla każdej z osób lub ocenę za aktywność na lekcji.

Atlas interaktywny „Atlas anatomii, patofizjologii oka”

- Nauczyciel pokazuje uczniom na zajęciach atlas interaktywny, który jest uzupełnieniem informacji zawartych w filmie edukacyjnym, przedstawia szczegółowy opis budowy oka wraz z informacjami o najczęściej występujących wadach i patologiach oczu.
- W trakcie przeglądania atlasu pozwala uczniom zadawać pytania i udziela na nie odpowiedzi.
- Nauczyciel uprzedza, że zaprezentowane w atlasie informacje będą potrzebne do wykonania ćwiczenia.
- Po zakończonej prezentacji nauczyciel dzieli uczniów na 5 grup, rozdaje im małe kartki i długopisy. Następnie każda z grup ma za zadanie napisać 6 pytań, które posłużą do stworzenia gry edukacyjnej polegającej na rozwiązywaniu zagadek dotyczących budowy oka, chorób oczu i sposobów dbania o wzrok. Pytania powinny być proste, wymagające udzielenia konkretnej odpowiedzi.
- Po zakończeniu pracy grupy oddają kartki z pytaniami nauczycielowi, który selekcjonuje je – odkłada kartki z powtarzającymi się pytaniami, wkłada do kapelusza pozostałe.
- Grupy mają możliwość zagrania w grę. Przedstawiciele każdej grupy losują kartki z pytaniami z kapelusza; zadaniem uczniów jest udzielenie na nie odpowiedzi. Nauczyciel koryguje ewentualne błędne odpowiedzi.

- Członkowie grupy, która udzieli najwięcej prawidłowych odpowiedzi, mogą zostać nagrodzeni przez nauczyciela ocenami lub pochwałami.

Gra edukacyjna „Narząd wzroku – budowa, funkcje, patologie i wady”

- Wykorzystanie gry edukacyjnej jest doskonałym sposobem na przeprowadzenie lekcji powtórzeniowej.
- Uczniowie podczas lekcji logują się za pomocą telefonów komórkowych na platformie Microsoft Teams i zostają podzieleni przez nauczyciela na kilka zespołów.
- Każda z grup otrzymuje dostęp do gry pt. „Narząd wzroku – budowa, funkcje, patologie i wady”.
- Nauczyciel informuje grupy, że zadaniem każdej z nich będzie zagranie w grę poprzez udzielenie odpowiedzi na pytania. Prowadzący zajęcia uprzedza, że za każdą poprawną odpowiedź naliczane będą punkty dodatnie, a za złą odpowiedź – punkty ujemne. Wygra ta grupa uczniów, która uzyska największą liczbę punktów. Czas przewidziany na grę to maksymalnie 30 minut.
- Po upływie trzydziestu minut grupy chwalą się rezultatami swojej pracy.
- Następnie uczniowie rozmawiają z nauczycielem o trudnościach, jakie napotkali podczas odpowiadania na pytania.
- Na zakończenie zajęć prowadzący chwali uczniów za zaangażowanie w zajęcia i nagradza najlepszą grupę w dowolny sposób (ocena opisowa lub wpis oceny do dziennika).

Interaktywne materiały sprawdzające

- Nauczyciel wyświetla interaktywne materiały sprawdzające podczas zajęć i zachęca uczniów do wspólnego rozwiązywania zadań.
- Aby zmotywować uczniów do udziału we wspólnym rozwiązywaniu zadań, nauczyciel może proponować ocenianie poprawnych odpowiedzi.
- Nauczyciel daje szansę na udzielenie odpowiedzi każdemu uczniowi.
- Uczniowie mogą korzystać z pomocy dydaktycznych.

- W przypadku problemów z rozwiązaniem zadań – nauczyciel udziela pomocy w zrozumieniu zagadnień i naprowadza na poprawną odpowiedź.
- Nauczyciel, po uzyskaniu prawidłowych rozwiązań, wyjaśnia każde z nich, aby pomóc w ich zrozumieniu uczniom, którzy nie znają na nie odpowiedzi.

Słownik pojęć dla e- materiału

- Nauczyciel drukuje 21 haseł wraz z ich omówieniem zawartych w słowniku pojęć dla e-materiału, ale w taki sposób, aby oddzielić hasła od definicji.
- Uczniowie zostają podzieleni na lekcji na 7 grup, z których każda otrzymuje trzy hasła i trzy definicje.
- Zadaniem każdej grupy jest przyporządkowanie hasła do odpowiadającej mu definicji. Czas wykonania zadania to 5 minut.
- Ćwiczenie jest doskonałym uzupełnieniem pracy uczniów na lekcji i pozwala utrwalić zdobytą wiedzę.

Indywidualna praca uczniów podczas zajęć

Film edukacyjny „Anatomia układu wzroku człowieka”

- Przed wyświetleniem filmu edukacyjnego nauczyciel przedstawia uczniom zagadnienia, które zostaną w nim poruszone i informuje, że po jego obejrzeniu każdy uczeń otrzyma jedno z nich.
- Zadaniem każdego z uczniów jest stworzenie krótkiej prezentacji, przygotowanej na komputerze z użyciem programu Power Point, związanej z przydzielonym mu zagadnieniem poruszonym w filmie i uzupełnieniem ich o informacje znalezione w Internecie.
- Nauczyciel informuje uczniów o wytycznych dotyczących prezentacji oraz odpowiada na ewentualne pytania.
- Nauczyciel zachęca uczniów do przedstawienia swoich prezentacji podczas zajęć, proponując ocenę za wykonane zadanie. Po każdej prezentacji komentuje, wskazując

jej ciekawe aspekty oraz nieścisłości.

- Uczniowie prezentują swoje prace podczas zajęć.
- Po zakończeniu prezentacji wybranych prac nauczyciel prowadzi z uczniami otwartą dyskusję poprzez zadawanie im pytań, która ma na celu uporządkowanie i utrwalenie wiedzy na temat anatomii układu wzroku człowieka. Udziela także komentarza do nieprawidłowych wypowiedzi ucznia.
- Na zakończenie cyklu edukacyjnego nauczyciel ocenia zaprezentowane prace.

Atlas interaktywny „Atlas anatomii, patofizjologii oka”

- Nauczyciel wyświetla uczniom na lekcji atlas interaktywny przedstawiający anatomię i patofizjologię oka. Podczas prezentowania atlasu rozwija najważniejsze kwestie, pozwala też uczniom zadawać pytania i udziela na nie odpowiedzi.
- Zadaniem uczniów jest oglądanie i zapamiętywanie jak największej ilości informacji.
- Po obejrzeniu atlasu uczniowie otrzymują pytania na spostrzegawczość związane z obejrzanym materiałem. Przykładowe pytania mogłyby być następujące: „Jaką funkcję pełnią rzęsy i powieki?”, „Jak działa gruczoł łzowy?”, „Od czego zależy kolor tęczówki?”, „Na czym polega astygmatyzm?”, „Po czym rozpoznać zaćmę u pacjenta?”. Odpowiedzi notują na kartce.
- Po zakończeniu sesji pytań nauczyciel dopytuje uczniów o poprawne odpowiedzi na te pytania. Potwierdza lub podaje poprawne odpowiedzi, uzasadniając je materiałami z atlasu interaktywnego.
- W trakcie udzielania poprawnych odpowiedzi na pytania uczniowie samodzielnie sporządzają notatkę z tego zadania.
- Nauczyciel prosi wybranych uczniów o odczytanie notatki.

Gra edukacyjna „Narząd wzroku – budowa, funkcje, patologie i wady”

- Wykorzystanie gry edukacyjnej jest doskonałym sposobem na przeprowadzenie lekcji powtórzeniowej.
- Na początku zajęć nauczyciel prosi uczniów o przypomnienie najważniejszych zagadnień związanych z budową, patologią oraz wadami narządu wzroku. Pozwala wypowiedzieć się aktywnym uczniom.
- Po omówieniu zagadnień nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie gry edukacyjnej poświęconej narządowi wzroku.
- Uczniowie podczas lekcji logują się za pomocą komputerów na platformie Microsoft Teams i uzyskują dostęp do gry pt. „Narząd wzroku – budowa, funkcje, patologie i wady”.
- Prowadzący zajęcia uprzedza, że za każdą poprawną odpowiedź ucznia naliczane będą punkty dodatnie, a za złą odpowiedź – punkty ujemne. Im więcej punktów uzyska uczeń, tym lepiej. Czas zagrania w grę to maksymalnie 30 minut.
- Po upływie trzydziestu minut uczniowie chwalą się rezultatami swojej pracy.
- Następnie uczniowie rozmawiają z nauczycielem o trudnościach podczas odpowiadania na pytania.
- Na zakończenie zajęć prowadzący chwali uczniów za zaangażowanie w zajęcia.

Interaktywne materiały sprawdzające

- Nauczyciel wyświetla interaktywne materiały sprawdzające podczas zajęć.
- Uczniowie samodzielnie rozwiązują zadania.
- Nauczyciel daje szansę na udzielenie prawidłowych odpowiedzi każdemu uczniowi, wyznacza też odpowiednią ilość czasu na ich wykonanie.
- W przypadku problemów z rozwiązaniem zadań – nauczyciel udziela pomocy w zrozumieniu zagadnień i naprowadza na poprawną odpowiedź.
- Po uzyskaniu prawidłowych rozwiązań nauczyciel wyjaśnia każde z nich, aby pomóc w ich zrozumieniu uczniom, którzy nie znają na nie odpowiedzi.
- Prawidłowo rozwiązane zadania mogą być wyświetlane przez nauczyciela, na przykład na tablicy interaktywnej.

Słownik pojęć dla e-materiału

- Nauczyciel wyświetla uczniom słownik pojęć dla e-materiału, zwracając uwagę na strukturę opracowanych w nim haseł.
- Uczniowie mają za zadanie stworzenie trzech dowolnych haseł encyklopedycznych dotyczących anatomii narządu wzroku, wad wzroku i chorób oka. Wybrane przez nich hasła nie mogą pokrywać się z już zawartymi w słowniku pojęć.
- Tworzenie haseł odbywa się w OneNote, przy użyciu komputerów, co umożliwia uczniom dołączanie do tekstu materiałów multimedialnych, np. zdjęć lub filmów.
- Każdy uczeń ma 35 minut na stworzenie swoich haseł słownikowych.
- W trakcie wykonywania zadania nauczyciel kontroluje pracę uczniów i udziela im wskazówek w razie ewentualnych problemów.
- Kończącym etapem lekcji jest wyświetlenie klasie efektów pracy poszczególnych osób i omówienie ich pod kątem poprawności merytorycznej.

Praca uczniów poza zajęciami

E-materiał ułatwia nauczycielowi prowadzenie zajęć dydaktycznych metodą lekcji odwróconej (flipped classroom). Wskazane jest, aby uczniowie przyswoili sobie informacje z atlasu interaktywnego oraz obejrżeli film edukacyjny. Dzięki temu podczas zajęć lekcyjnych łatwiej będzie im posługiwać się słownictwem specjalistycznym.

Wykorzystując e-materiał, nauczyciel na wcześniejszych zajęciach zadaje uczniom zadania dotyczące dwóch materiałów multimedialnych z e-materiału. Jedno zadanie wymaga samodzielnej pracy, drugie – pracy w utworzonych wcześniej zespołach.

Praca indywidualna

- Zadaniem każdego ucznia jest zapoznanie się ze wszystkimi informacjami zawartymi w e-materiale.

- Uczniowie zostają poproszeni przez nauczyciela o wykonanie testu zawartego w interaktywnych materiałach sprawdzających. Dzięki temu uczeń dowie się, jaki jest jego poziom przyswojenia wiedzy zawartej w e-materiale.

Praca w grupach

- Nauczyciel dzieli uczniów na 3 grupy i każdej z nich przydziela określony temat: budowa oka, wady wzroku lub choroby oczu.
- Zadaniem grup uczniów jest przygotowanie prezentacji multimedialnych w programie Power Point z wykorzystaniem pozyskanych przed zajęciami informacji. W prezentacji powinny znaleźć się zdjęcia a także informacje teoretyczne.
- Uczniowie mogą korzystać z materiałów dydaktycznych oraz czerpać informacje z innych źródeł informacji.
- Prezentacje są przedstawiane na zajęciach i omawiane przez grupy uczniów.
- Nauczyciel uzupełnia informacje, tłumaczy i wspiera uczących się.
- W przypadku pytań – nauczyciel udziela odpowiedzi i pomaga lepiej zrozumieć dane zagadnienie.
- Na podstawie wykonanych prac grupy są odpowiednio oceniane.
- Uczniowie notują pozyskane informacje.

Wykorzystanie materiału multimedialnego do indywidualizacji pracy z uczącymi się

E-materiał ułatwia zindywidualizowanie procesu dydaktycznego, co jest szczególnie istotne dla uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Ułatwia dostęp do informacji oraz likwiduje niektóre bariery społeczne i komunikacyjne oraz zapewnia wyrównywanie szans.

Przy pracy samodzielnej nauczyciel może przydzielać zróżnicowane zadania/prace/zagadnienia uczniom. Różnicowanie może polegać na poziomie trudności pojęcia do

wyjaśnienia lub też zakresu, który dany uczeń w tym samym czasie ma opracować. Dodatkowym elementem indywidualizacji może być poproszenie uczniów, którzy wykonują zadania szybciej, o wzbogacenie swoich opracowań o wiadomości w Internecie. Może to być na przykład zbudowanie dodatkowej netografii i dołożenie jej do już zawartej w materiałach. Dodatkowe zadania, które mogą pojawić się przy pracy z tymi e-materiałami, to na przykład przygotowanie przez uczniów zdolnych fiszek dotyczących budowy narządu wzroku, chorób oczu itp. lub samodzielne opracowanie elektronicznego testu dotyczącego anatomii narządu wzroku.

Przy pracy w grupie nauczyciel powinien zwracać uwagę na role, jakie pełnią w niej uczniowie i komponować zespoły w sposób umożliwiający znalezienie się w nich osób o różnym sposobie pracy, charakterze, poziomie przyswajania wiedzy. W swojej pracy powinien zwrócić uwagę na to, jak wykorzystać metodę tutoringu rówieśniczego. Do grupy może przydzielić uczniów z większą wiedzą lub/i poziomem kompetencji społecznych i takiego, który może mieć trudności z wykonywaniem obowiązków. Uczniowie z mniejszą wiedzą, ale wspierani przez uczniów zdolnych, będą łatwiej się uczyć. Z kolei uczniowie zdolni, ucząc innych, będą powtarzali i utrwalali zdobytą wiedzę oraz rozwiązywali problemy związane ze sposobami wytłumaczenia materiału uczniom, którzy sobie z tym nie radzą.

Wykorzystanie materiału multimedialnego do pracy z uczącymi się o specjalnych potrzebach edukacyjnych

E-materiał ułatwia zindywidualizowanie procesu dydaktycznego, co jest szczególnie istotne dla uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Dzięki niemu dostęp do informacji jest ułatwiony, a pewne bariery społeczne i komunikacyjne zlikwidowane, co zapewnia wyrównywanie szans. Ważnym elementem przy pracy z uczniem o specjalnych potrzebach edukacyjnych przy użyciu e-materiału jest rozpoznawanie indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych ucznia i dopasowanie treści oraz formy materiału do możliwości psychofizycznych uczniów. Oznacza to w praktyce „prowadzenie” ucznia przez materiał poprzez zadawanie dodatkowych pytań i udzielanie szczegółowych odpowiedzi lub w przypadku uczniów zdolnych – pozostawienie większej swobody.

Ważnym aspektem pracy z materiałem będzie także przydzielanie zadań do pracy w małych grupach (parach), w których jedna osoba radzi sobie z opanowaniem

materiału dobrze, ale dodatkowa rolą tego ucznia będzie wsparcie osoby, która potrzebuje dodatkowych wyjaśnień. W szczególnych przypadkach może taka osoba potrzebować wsparcia nauczyciela wspierającego, a jego samodzielne zadania mogą obejmować proste polecenia. Odtwarzanie każdego e materiału jest możliwe również w trybie dostępności, który zawiera alternatywne wersje materiałów dostępne dla użytkowników z dysfunkcjami wzroku i słuchu. Pozwala to na zlikwidowanie niektórych barier społecznych i komunikacyjnych, a także umożliwia wyrównywanie szans w procesie nauczania oraz uczenia się. Nauczyciel może dostosować pracę z każdym zasobem do indywidualnych potrzeb uczniów. Uczniowie słabosłyszący mogą skorzystać z napisów do filmu. Uczniom z zaburzeniami przetwarzania słuchowego i/lub dysleksją należy dać więcej czasu na wykonanie zadań, zwłaszcza pisemnych; nauczyciel powinien formułować jasne, krótkie polecenia i często je powtarzać; może je również sformułować w formie pisemnej i dać uczniom jako check listę do oznaczenia. Uczniowie z zaburzeniami ze spektrum autyzmu powinni mieć jasno określone zadania i przydzielone obowiązki, tak aby czuli się potrzebni i odpowiedzialni. Należy zadbać o to, aby uczniowie z dysleksją, zaburzeniami zachowania oraz uczniowie z zaburzeniami ze spektrum autyzmu mieli więcej czasu na wykonanie zadań. Osoby, które mają problem z wystąpieniami publicznymi, nie powinny być zmuszane do przedstawiania scenek.

[Powrót do spisu treści](#)

Wymagania techniczne

Wymagania sprzętowe niezbędne do korzystania z poradnika oraz innych materiałów platformy www.zpe.gov.pl.

System operacyjny:

- Windows 7 lub nowszy
- OS X 10.11.6 lub nowszy
- GNU/Linux z jądrem w wersji 4.0 lub nowszej 3GB RAM

Przeglądarka internetowa we wskazanej wersji lub nowszej:

- Chrome w wersji 69.0.3497.100
- Firefox w wersji 62.0.2
- Safari w wersji 11.1
- Opera w wersji 55.0.2994.44
- Microsoft Edge w wersji 42.17134.1.0
- Internet Explorer w wersji 11.0.9600.18124

Urządzenia mobilne:

- 2GB RAM iPhone/iPad z systemem iOS 11 lub nowszym
- Tablet/Smartphone z systemem Android 4.1 (lub nowszym) z przeglądarką kompatybilną z Chromium 69 (lub nowszym) np. Chrome 69, Samsung Browser 10.1, szerokość co najmniej 420 px

[Powrót do spisu treści](#)

Miejsce na notatki

Budowa narządu wzroku oraz fizjologia i patologia oka, wady wzroku

MEP.03. Wykonywanie i naprawa pomocy wzrokowych - Technik optyk 325302

Przewodnik dla uczącego się

Spis treści

- [Struktura e-materiału](#)
- [Jak korzystać z e- materiału?](#)
- [Wymagania techniczne](#)

Struktura e-materiału

1. „[Wprowadzenie](#)”

Prezentuje podstawowe informacje dotyczące zawartości e-materiału takie jak: odniesienia do podstawy programowej, zakres tematyczny, opis budowy e-materiału.

2. Materiały multimedialne

Zawierają różnego rodzaju multimedia, które ułatwiają uczącemu się przyswojenie wiedzy. E-materiał „Budowa narządu wzroku oraz fizjologia i patologia oka, wady wzroku” składa się z trzech materiałów multimedialnych.

- [Film edukacyjny „Anatomia układu wzroku człowieka”](#) przedstawia budowę narządu wzroku i jego poszczególnych elementów, typowe wady wzroku wraz

z metodami ich korekcji oraz choroby oczu. Poruszony został tam również temat profilaktyki, która może zapobiec wadom i chorobom oczu.

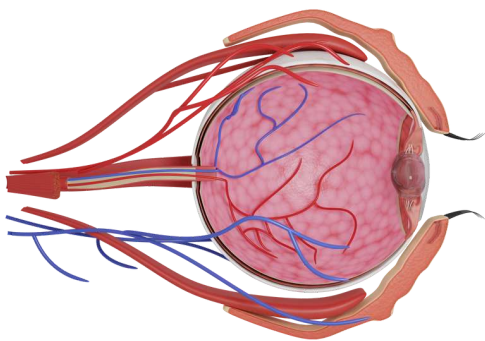
- [Atlas interaktywny](#), „[Atlas anatomii](#), [patofizjologii oka](#)” prezentuje informacje na temat narządu wzroku, budowy oka, najczęściej występujących chorób i dysfunkcji oczu wraz z metodami korekcji tych wad a także wiadomości na temat stosowanej profilaktyki.
- [Gra edukacyjna](#) „[Narząd wzroku - budowa, funkcje, patologie i wady](#)” pozwoli zdobyć oraz rozwijać wiedzę z zakresu budowy narządu wzroku, jego wad oraz fizjologii i patologii oka.

3. Obudowa dydaktyczna

- „[Interaktywne materiały sprawdzające](#)” pozwalają zweryfikować poziom opanowania wiedzy i umiejętności przekazanych w e-materiale.
- „[Słownik pojęć dla e-materiału](#)” zawiera objaśnienia specjalistycznego słownictwa występującego w całym materiale.
- „[Przewodnik dla nauczyciela](#)” zawiera sugestie do wykorzystania e-materiału w ramach pracy dydaktycznej.
- „[Przewodnik dla uczącego się](#)” zawiera wskazówki i instrukcje dotyczące wykorzystania e-materiału w ramach samodzielnej nauki.
- „[Netografia i bibliografia](#)” stanowi listę materiałów, na bazie których został opracowany e-materiał.
- „[Instrukcja użytkowania](#)” objaśnia działanie e-materiału oraz poszczególnych jego elementów.

Wprowadzenie





Atlas anatomii, patofizjologii oka

Atlas interaktywny

**Anatomia układu wzroku
człowieka**

Film edukacyjny



**Narząd wzroku - budowa, funkcje,
patologie i wady**

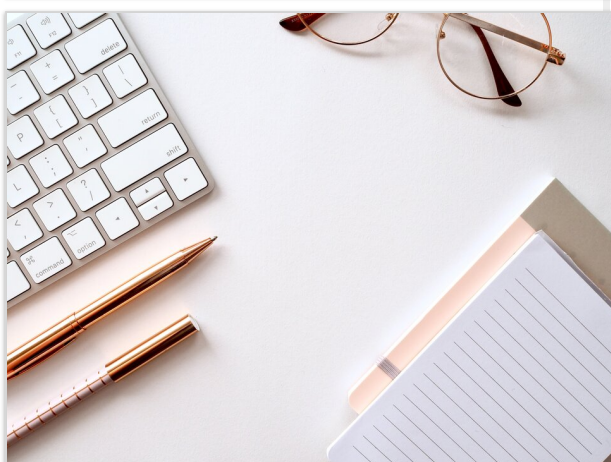
Gra edukacyjna



**Interaktywne materiały
sprawdzające**



Słownik pojęć dla e-materiału



Przewodnik dla nauczyciela



Netografia i bibliografia



Instrukcja użytkowania

[Powrót do spisu treści](#)

Jak korzystać z e-materiału?

Opracowane w tym e-materiale multimedia, interaktywne materiały sprawdzające i słownik pojęć mają pomóc Ci w przygotowaniu do egzaminu zawodowego oraz do pracy w zawodzie technik optyk.

W skład multimediiów wchodzi **film edukacyjny**, **atlas interaktywny** oraz **gra edukacyjna**. Przybliżają one wiadomości z zakresu budowy narządu wzroku, fizjologii i patologii oka oraz wad wzroku.

- Film edukacyjny „[Anatomia układu wzroku człowieka](#)” przedstawi Ci budowę narządu wzroku, typowe wady wzroku i metody ich korekcji oraz najczęściej występujące choroby oczu.
- Dzięki atlasowi interaktywnemu „[Atlas anatomii, patofizjologii oka](#)” zapoznasz się szczegółowiej z budową oka oraz charakterystyką poszczególnych chorób i wad wzroku.
- Gra edukacyjna „[Narząd wzroku - budowa, funkcje, patologie i wady](#)” uzupełnia wiedzę na temat budowy oka oraz przedstawia typowe problemy ze wzrokiem.

Interaktywne materiały sprawdzające umożliwiają samodzielne sprawdzenie poziomu wiedzy oraz przyswojenie informacji zawartych w multimediami. Ponadto

każde ćwiczenie posiada informację zwrotną, która pozwoli Ci dowiedzieć się, jaki jest poziom Twojej wiedzy oraz czy i w jakim zakresie wymaga ona uzupełnienia.

W **słowniku pojęć dla e-materiału** zawarte są wszystkie trudniejsze pojęcia występujące w e-materiale. Dzięki niemu w prosty sposób możesz uzupełnić wiedzę o nowe zagadnienia, a także lepiej zrozumieć wiedzę zaprezentowaną w multimedialach.

Na co zwrócić uwagę i jak samodzielnie zgłębiać wiedzę zawartą w poszczególnych multimedialach?

1. Film edukacyjny „Anatomia układu wzroku człowieka” – po obejrzeniu filmu sporządź notatkę na temat budowy oka, roli narządu wzroku, możliwych wad, chorób oka i sposobów leczenia. Po zanotowaniu najważniejszych informacji spróbuj je powtórzyć.
2. Atlas interaktywny „Atlas anatomii, patofizjologii oka” – porównaj informacje w nim zawarte z tymi, które już znasz z filmu edukacyjnego o anatomii układu wzroku człowieka. Następnie sporządź mapę myśli do nieznanych Ci dotąd zagadnień. Mapę powieś gdzieś na ścianie, tak abyś mógł na nią zerkać od czasu do czasu i przyswajać ważne informacje.
3. Gra edukacyjna „Narząd wzroku - budowa, funkcje, patologie i wady” - zagraj w grę i sprawdź, jak dobrze jest Ci już znany narząd wzroku. Jeśli nie znasz odpowiedzi na dane pytanie, zanotuj je na kartce. Notatki wskażą Ci, jakie zakresy wiedzy wymagają uzupełnienia bądź utrwalenia. Poświęć im więcej uwagi.
4. Interaktywne materiały sprawdzające – zapoznaj się z nimi i wykonaj ćwiczenia w nich zawarte. Potraktuj to jako zabawę – przecież nie robisz tego na ocenę.
5. Słownik pojęć dla e- materiału - przeczytaj cały słownik. Możesz go sobie wydrukować i zaglądać do niego, gdy zajdzie taka potrzeba.
6. Spróbuj opracować mapę mentalną e-materiału, którego chcesz się nauczyć. Pamiętaj o swoich preferencjach dotyczących stylów uczenia się. Jeśli wolisz wyzwania, zacznij od materiałów sprawdzających, a potem zdobywaj informacje z innych źródeł w tym e-materiale. Jeśli jednak lubisz pogłębiać wiedzę, lepszym początkiem będzie film edukacyjny i atlas interaktywny. Na koniec zweryfikujesz swoją wiedzę w interaktywnych materiałach sprawdzających.

7. Zgłębiaj zagadnienia – jeśli w e-materiale nie znajdziesz odpowiedzi na nurtujące Cię pytania, szukaj ich w Internecie. Takie działania pozwalają znajdować ciekawostki.
8. Ucz się etapami. Np. poznaj zagadnienie „budowa oka”, zanim przejdziesz do kolejnego. Powtarzaj materiał na głos, wyobrażając sobie, że mówisz do komisji egzaminacyjnej.
9. W trakcie nauki niezwykle ważne są przerwy. Oderwij się od materiału, zrób sobie herbatę, spaceruj się. Nie zaglądaj w tym czasie do smartfona ani Internetu – to ma być przerwa dla mózgu od bodźców, nie stymuluj go zatem, a wycisz. Nie trać czasu przeznaczonego na odpoczynek na przełączanie się pomiędzy źródłami informacji.
10. Po obejrzeniu, przeanalizowaniu materiału dyskutuj z innymi na jego temat, bo nic tak nie pomaga utrwalać i poszerzać wiedzy, jak owocne, merytoryczne rozmowy. Porównaj notatki z innymi i uzupełnij luki.

[Powrót do spisu treści](#)

Wymagania techniczne

Wymagania sprzętowe niezbędne do korzystania z poradnika oraz innych zasobów platformy www.zpe.gov.pl.

System operacyjny:

- Windows 7 lub nowszy
- OS X 10.11.6 lub nowszy
- GNU/Linux z jądrem w wersji 4.0 lub nowszej 3GB RAM

Przeglądarka internetowa we wskazanej wersji lub nowszej:

- Chrome w wersji 69.0.3497.100
- Firefox w wersji 62.0.2
- Safari w wersji 11.1

- Opera w wersji 55.0.2994.44
- Microsoft Edge w wersji 42.17134.1.0
- Internet Explorer w wersji 11.0.9600.18124

Urządzenia mobilne:

- 2GB RAM iPhone/iPad z systemem iOS 11 lub nowszym
- Tablet/Smartphone z systemem Android 4.1 (lub nowszym), z przeglądarką kompatybilną z Chromium 69 (lub nowszym), np. Chrome 69, Samsung Browser 10.1, szerokość co najmniej 420 px

[Powrót do spisu treści](#)

Miejsce na notatki

Budowa narządu wzroku oraz fizjologia i patologia oka, wady wzroku

MEP.03. Wykonywanie i naprawa pomocy wzrokowych - Technik optyk 325302

Netografia i bibliografia

Netografia

Przydatne linki:

- Branżowy Dwumiesięcznik OPTYKA: <http://www.gazeta-optyka.pl> (dostęp 26.08.2021 r.)

Bibliografia

- Grzybowski Andrzej, *Okulistyka*, Wydawnictwo EDRA Urban Spółka Partner, Wrocław 2018
- Hein Alfred, Sidorowicz Antoni, Wagnerowski Tadeusz, *Oko i okulary – poradnik dla optyków okularowych*, Wydawnictwo Przemysłu Lekkiego i Spożywczego, Warszawa 1960
- Hunter G. David, West E. Constance, *Optyka okulistyczna. Optyka refrakcji oka i soczewki kontaktowe - małe kompendium*, Wydanie polskie pod redakcją Marty Misiuk-Hojło, Marka Zająca, Wydawnictwo Górnicki, Wydawnictwo Medyczne, Wrocław 2017
- Jarzębińska-Vecerova Małgorzata, Tuleja Dariusz, *Podstawy refrakcji oka i korekcji wad wzroku*, Górnicki Wydawnictwo Medyczne, Wrocław 2005
- Kański Jacek, *Okulistyka Kliniczna. Kompendium*, Wydawnictwo Medyczne Urban Spółka Partner, Wrocław 2006

- Styszyński Andrzej, *Korekcja wad wzroku – procedury badania refrakcji*, Wydawnictwo Alfamedica Press, 2007
- Styszyński Andrzej, Styszyński Jacek, *Korekcja wad wzroku dla optyków okularowych*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2018
- Zając Marek, *Optyka okularowa*, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2003

Budowa narządu wzroku oraz fizjologia i patologia oka, wady wzroku

MEP.03. Wykonywanie i naprawa pomocy wzrokowych - Technik optyk 325302

Instrukcja użytkowania

Spis treści

- [Informacje ogólne](#)
- [Struktura e-materiału](#)
- [Wymagania techniczne](#)

Informacje ogólne

E-materiał składa się z siedmiu paneli: wprowadzenia, materiałów multimedialnych, interaktywnych materiałów sprawdzających, słownika pojęć dla e-materiału, przewodnika dla nauczyciela, przewodnika dla uczącego się oraz netografii i bibliografii. Można je przeglądać po kolei.

[Powrót do spisu treści](#)

Struktura e-materiału

Każda strona e-materiału posiada na górze baner z informacją o nazwie zasobu oraz zawodach, dla których jest on przeznaczony. Nad banerem umiejscowiony jest przycisk „Poprzednia strona” wraz z tytułem poprzedniego zasobu tego e-materiału.

Przykład przycisku nawigującego do poprzedniej strony

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Na dole strony znajduje się przycisk „Następna strona” z tytułem kolejnego zasobu. Te przyciski umożliwiają przeglądanie całego e-materiału.

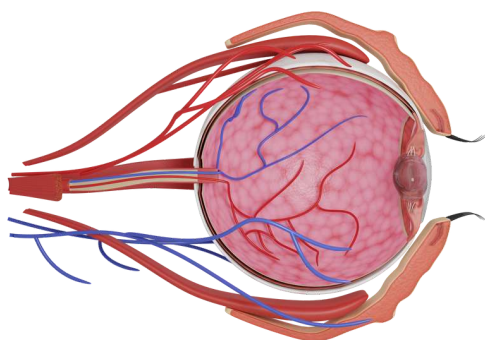
Przykład przycisku służącego nawigowaniu do następnej strony

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Wprowadzenie

[Wprowadzenie](#) przedstawia ogólną informację, dla jakiej kwalifikacji i dla jakiego zawodu przeznaczony jest e-materiał. Posiada również spis treści, dzięki któremu można przejść do konkretnego zasobu poprzez kliknięcie na ikonę.

Wprowadzenie



Atlas anatomii, patofizjologii oka

Atlas interaktywny



**Anatomia układu wzroku
człowieka**

Film edukacyjny



**Interaktywne materiały
sprawdzające**



**Narząd wzroku - budowa, funkcje,
patologie i wady**

Gra edukacyjna



Przewodnik dla nauczyciela



Słownik pojęć dla e-materiału



Netografia i bibliografia



Przewodnik dla uczącego się

Materiały multimedialne

W ich skład wchodzi film edukacyjny, atlas interaktywny oraz gra edukacyjna.

Film edukacyjny

W [filmie edukacyjnym](#) omówiona jest budowa narządu wzroku i jego poszczególnych elementów, typowe wady wzroku wraz z metodami korekcji oraz choroby oczu. Poruszona jest również sugerowana profilaktyka zapobiegająca wadom i chorobom oczu.

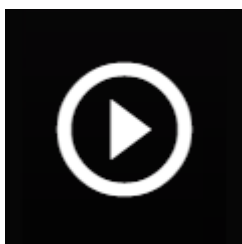
Ekran filmu wygląda jak na zdjęciu poniżej:



Wygląd ekranu odtwarzania filmu

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Aby odtworzyć film, należy kliknąć na ikonkę trójkąta, znajdującą się w dolnym lewym rogu:



Ikona włączenia odtwarzania audio

Ikona zmieni się w poniższy znak. Żeby zatrzymać film, należy go kliknąć.



Ikona zatrzymania odtwarzania audio

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

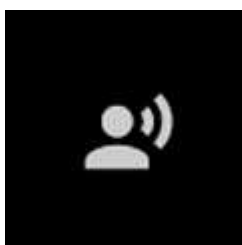
Przeciągając widoczny poniżej niebieski pasek do określonego poziomu, można ustawić głośność na wymagany poziom. By całkowicie wyłączyć dźwięk, trzeba kliknąć na symbol głośnika.



Pasek zmiany głośności dźwięku w audio

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

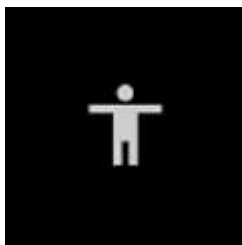
Poniższy przycisk pozwala na włączenie alternatywnej ścieżki dźwiękowej.



Ikona włączenia alternatywnej ścieżki

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Gdy ścieżka jest aktywna, ikonka zmieni się na tę przedstawioną poniżej. Kliknięcie na nią spowoduje wyłączenie alternatywnej ścieżki.



Ikona wyłączenia alternatywnej ścieżki

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

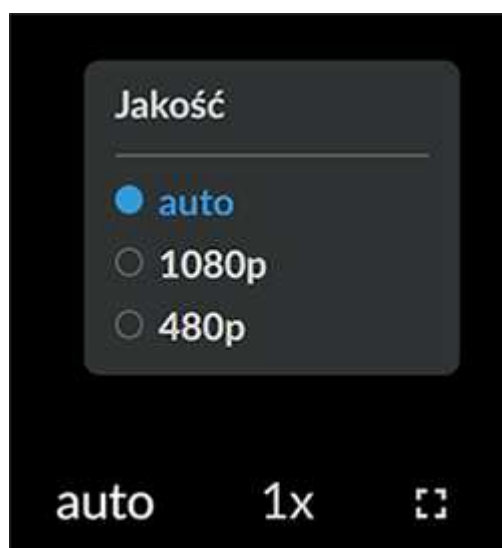
Ikona napisów to mały prostokąt z kropkami i kreskami. Po kliknięciu na niego pojawia się panel, dający możliwość włączenia lub wyłączenia napisów.



Panel włączania i wyłączania napisów w filmie

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

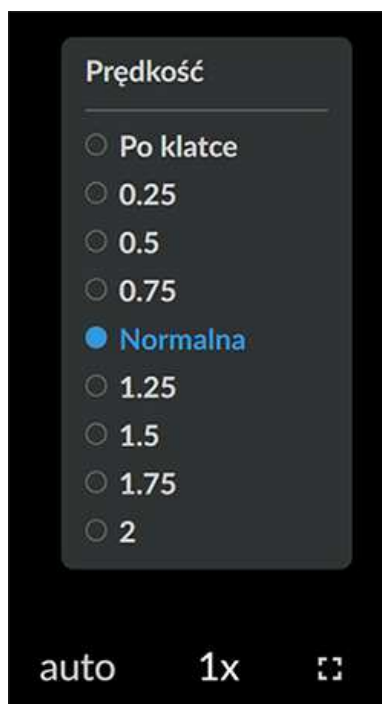
Ikona „auto” pozwala na dostosowanie jakości wyświetlanego materiału.



Panel zmiany jakości filmu

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Klikając na ikonę „1x”, można wybrać prędkość odtwarzania filmu. Poniżej widnieją dostępne opcje:



Panel zmiany prędkości filmu

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ostatnia ikona pozwala na wejście w tryb pełnoekranowy oraz późniejsze z niego wyjście.



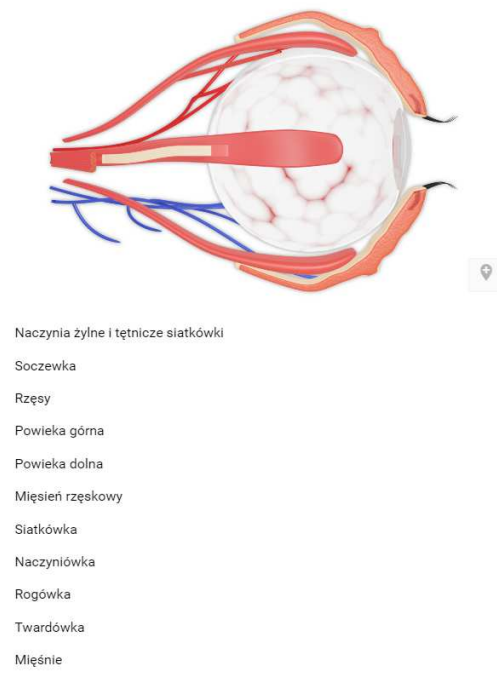
Ikona włączenia trybu pełnoekranowego filmu

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Atlas interaktywny

[Atlas interaktywny](#) składa się z 4 rozdziałów, w których zamieszczone są informacje na temat narządu wzroku, budowy oka, najczęściej występujących chorób i dysfunkcji oczu wraz z metodami korekcji tych wad oraz informacje na temat stosowanej profilaktyki.

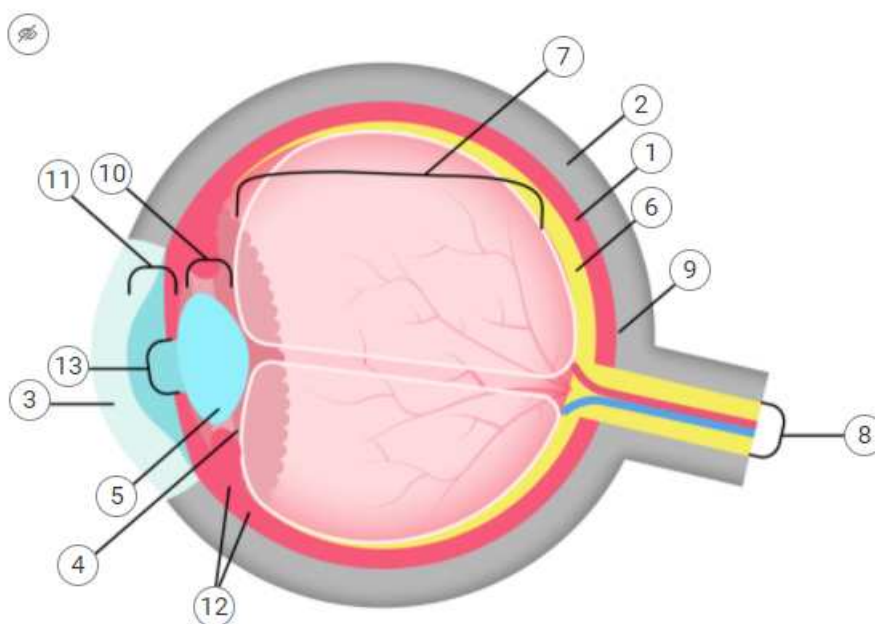
W atlasie znajdują się różne formy prezentacji informacji. Jedną z nich jest mapa, która posiada warstwy. Po kliknięciu każdej z nich ukaza się poszczególne elementy budowy oka.



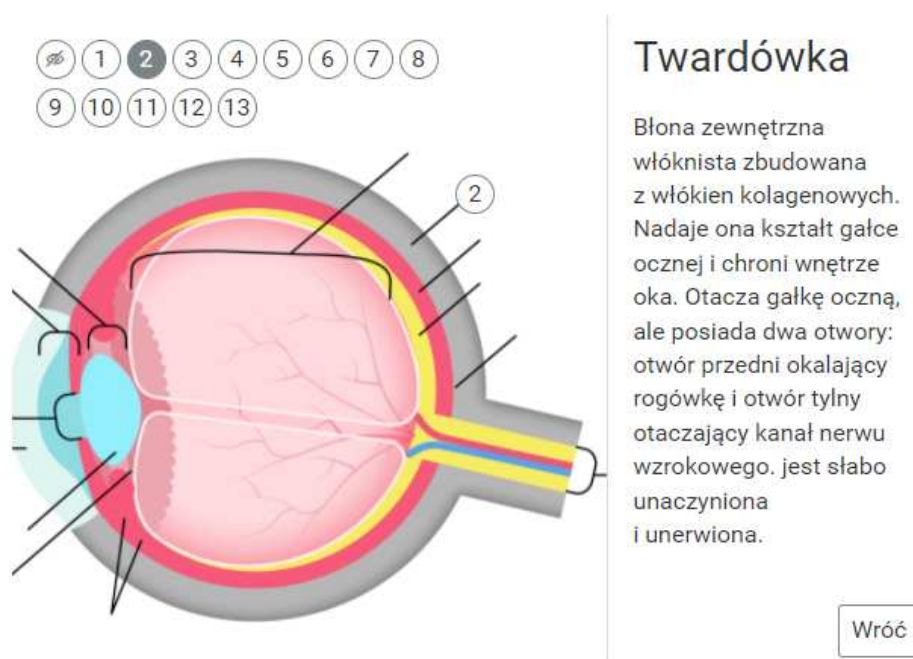
Przykładowy wygląd warstwowej grafiki 3D z wyszczególnieniem konkretnych warstw

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Kolejną formą prezentacji są interaktywne grafiki. Na grafice umieszczone są znaczniki do kliknięcia.



W lewym górnym rogu znajdują się wszystkie numery znaczników występujących na danej grafice. Poprzez kliknięcie na konkretny z nich wyświetli się dany opis. Ikona przekreślonego oka wyłącza widok znaczników.



Gra edukacyjna

[Gra edukacyjna](#) pozwoli na zdobywanie oraz rozwijanie wiedzy z zakresu budowy narządu wzroku, jego wad oraz fizjologii i patologii oka.

Szczegółowa instrukcja nt. korzystania z gry znajduje się bezpośrednio przy materiale.

Ekran startowy gry wygląda w ten sposób:

BUDOWA NARZĄDU WZROKU ORAZ FIZJLOGIA I PATOLOGIA OKA, WADY WZROKU

START

Wygląd ekranu startowego gry edukacyjnej

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Poniższy przycisk rozpoczyna grę. - w pierwszej kolejności do ekranów ze wstępnymi informacjami o grze a następnie do ekranu wyboru postaci.

START

Wygląd przycisku rozpoczynającego grę

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

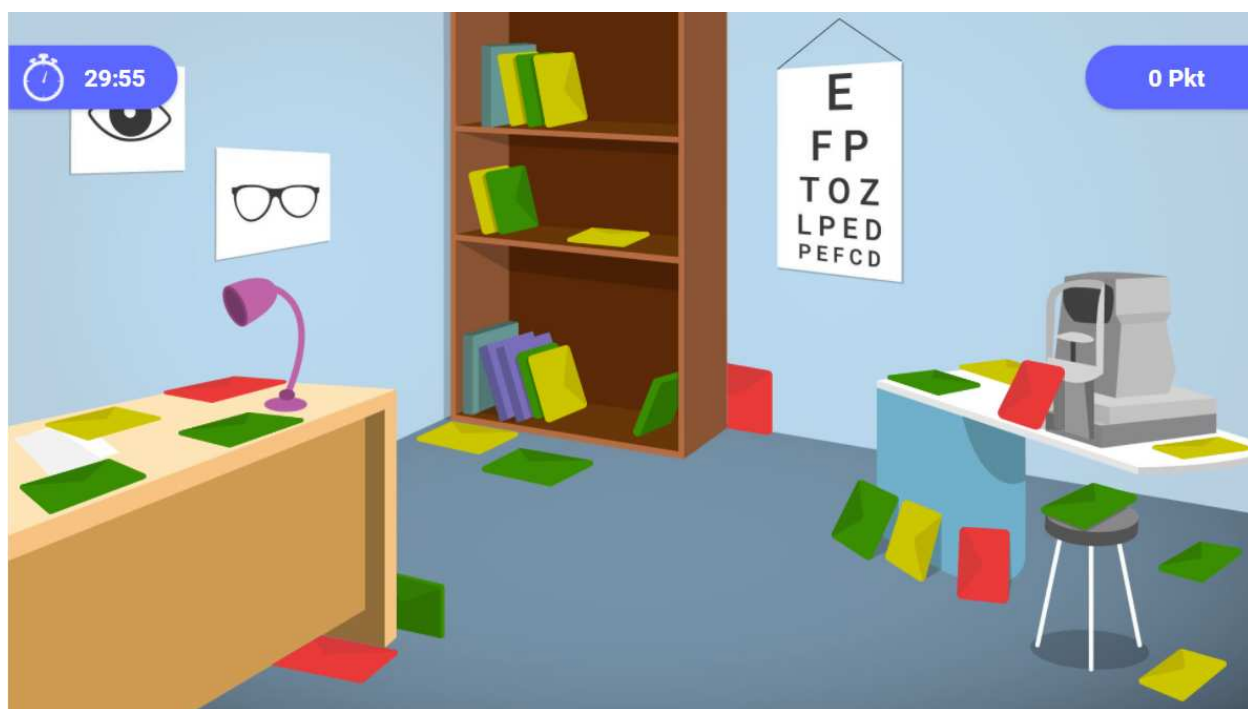
Po kliknięciu przycisku „START” pojawi się ekran ze szczegółowymi zasadami gry. Po zapoznaniu się z nimi należy kliknąć widoczny poniżej przycisk „DALEJ”.



Wygląd ekranu z zasadami gry edukacyjnej

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Poniższy ekran prezentuje wygląd pierwszego etapu gry edukacyjnej. Do kliknięcia są widoczne, różnokolorowe koperty.



Wygląd ekranu pierwszego etapu gry edukacyjnej

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

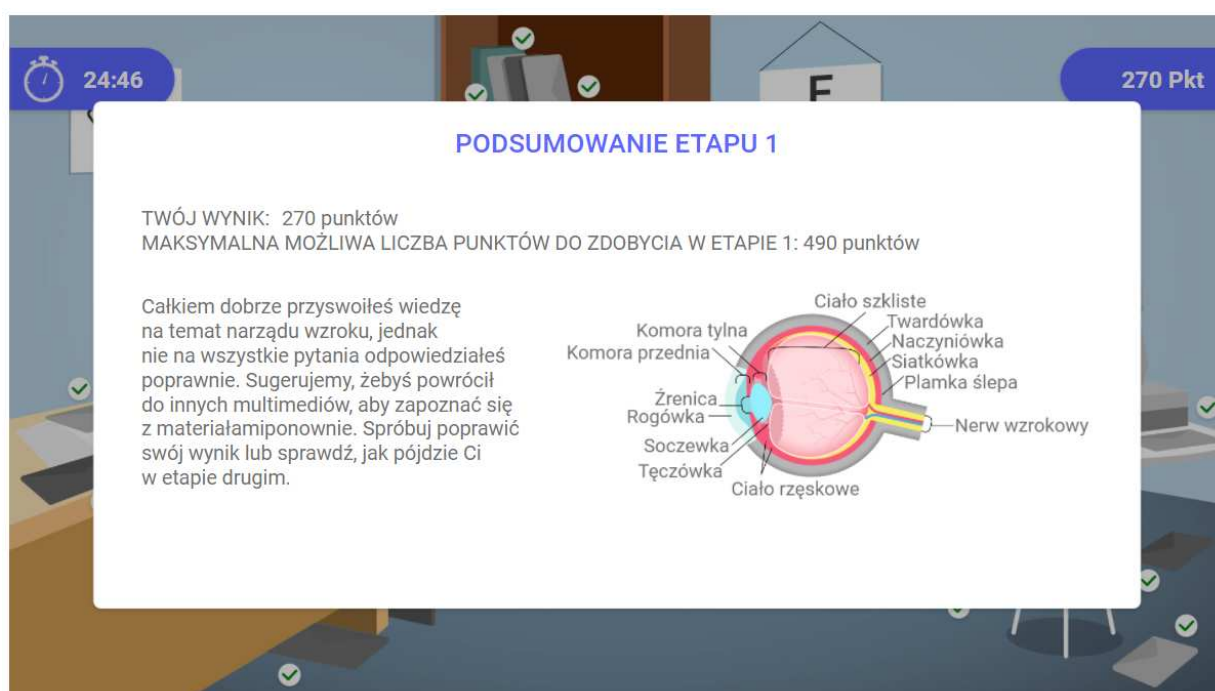
Po kliknięciu w wybraną kopertę pojawia się zadanie do rozwiązania. Aby sprawdzić poprawność swojej odpowiedzi należy kliknąć przycisk „SPRAWDŹ”. Po sprawdzeniu odpowiedzi pojawia się stosowny komunikat.



Wygląd ekranu z pytaniem

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

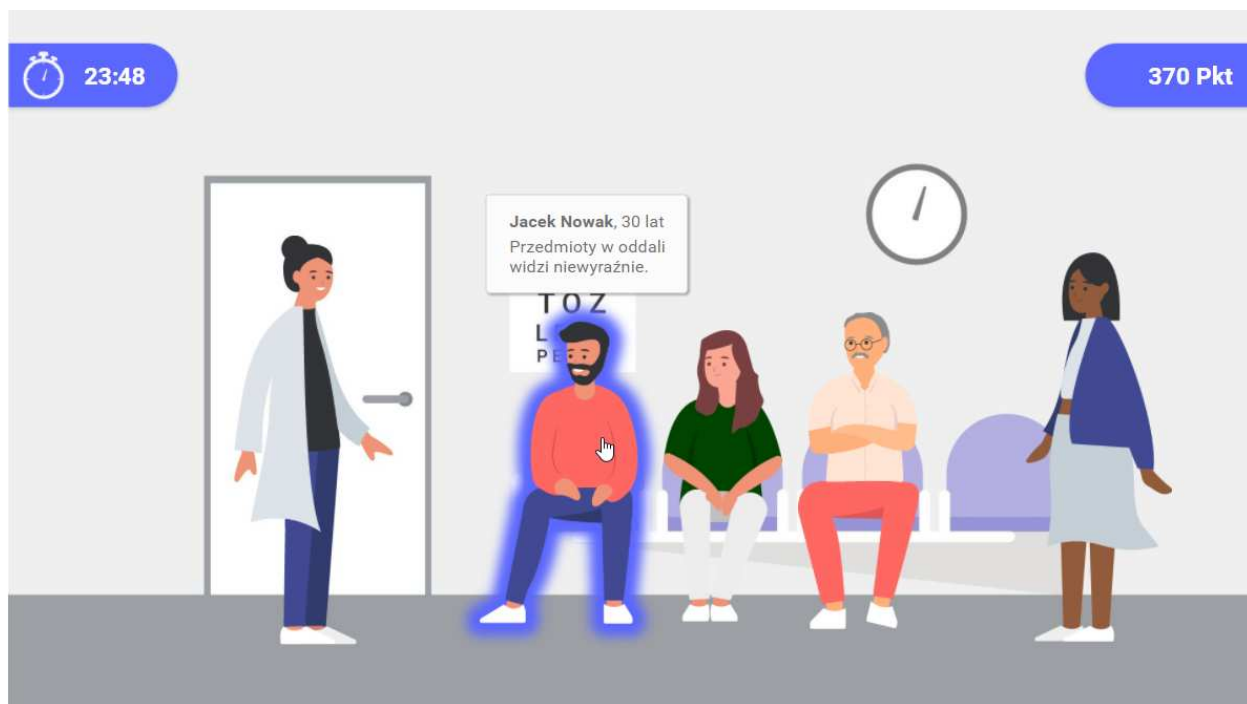
Po udzieleniu odpowiedzi na wszystkie pytania uczestnik przechodzi do podsumowania etapu pierwszego gry.



Wygląd ekranu podsumowującego etap pierwszy gry

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

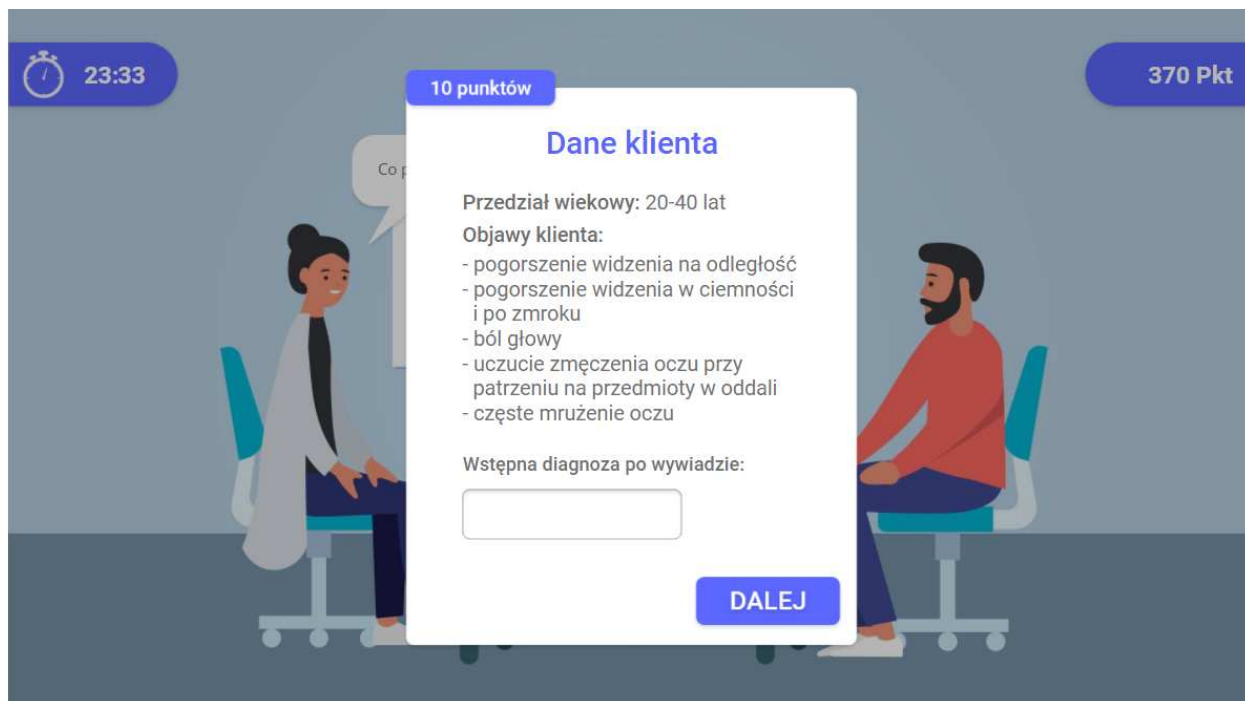
Poniższy ekran prezentuje wygląd drugiego etapu gry edukacyjnej. Do wyboru są klienci, którzy mają różne problemy ze wzrokiem. Po najechaniu na konkretną osobę wyświetlają się krótkie informacje.



Wygląd ekranu z wyborem klienta

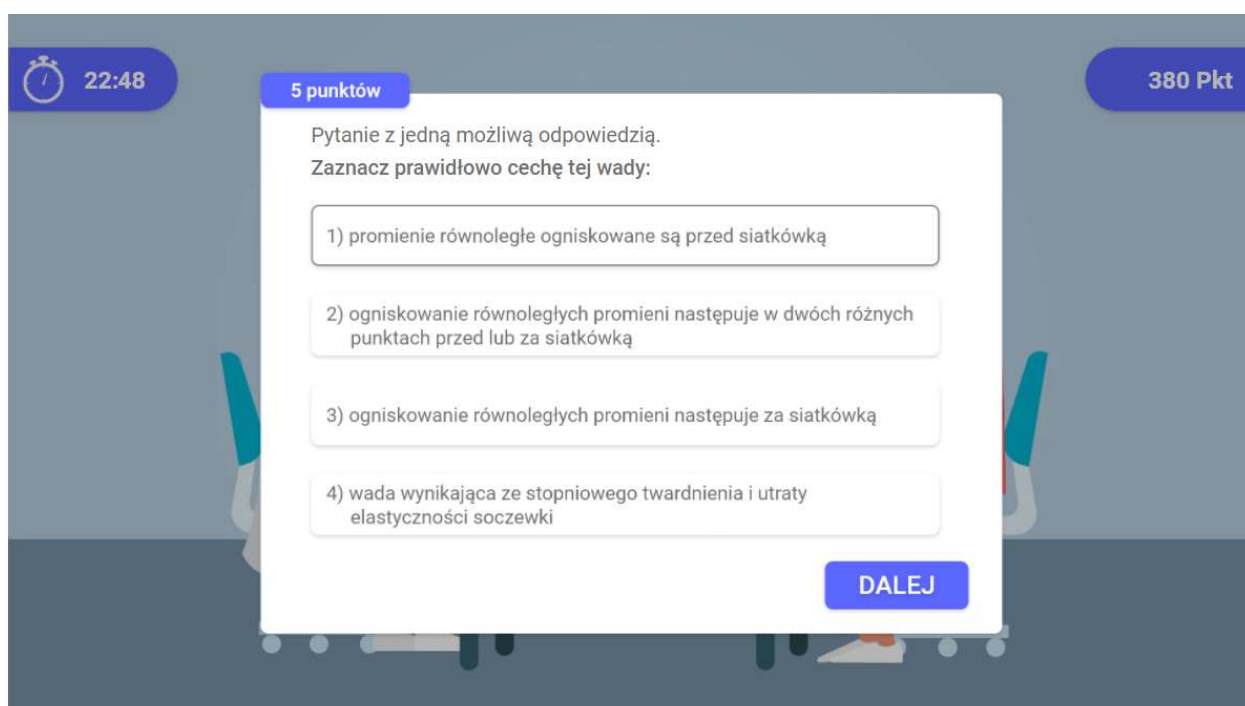
Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Po wyborze klienta przechodzimy do gabinetu, gdzie należy zapoznać się z kartą pacjenta a następnie odpowiedzieć na pytania.



Wygląd ekranu z przykładowymi danymi klienta

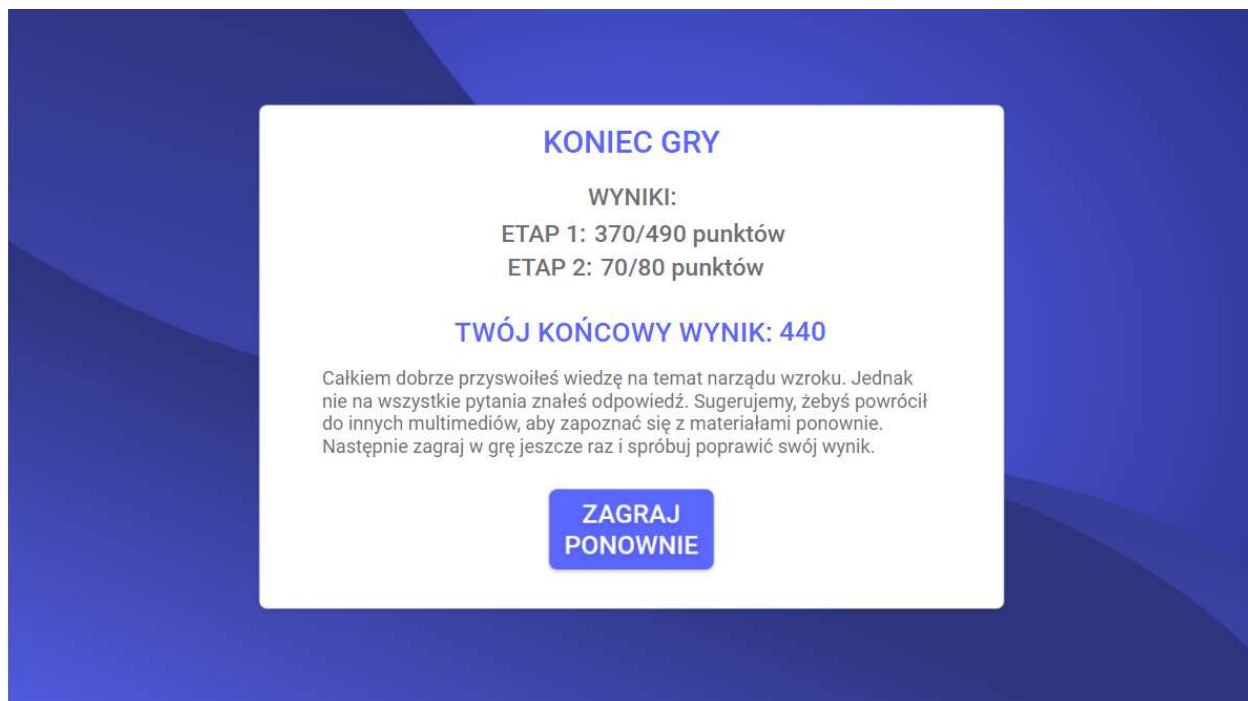
Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Wygląd ekranu z pytaniem kontrolnym

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Po zdiagnozowaniu wszystkich klientów przedstawiane jest podsumowanie obu etapów gry, końcowy wynik wraz odpowiednim komentarzem. W tym momencie można zakończyć grę lub spróbować swoich sił ponownie.



Wygląd ekranu podsumowującego całą grę edukacyjną

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Interaktywne materiały sprawdzające

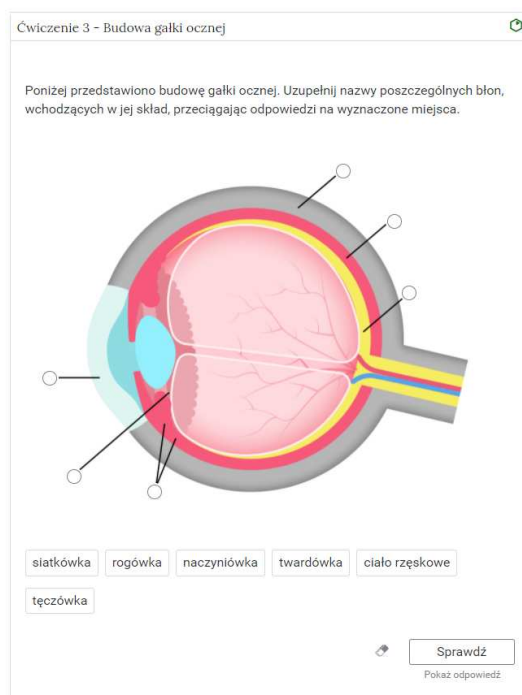
[Interaktywne materiały sprawdzające](#) zawierają pytania w formie testowej, dzięki którym uczeń może sprawdzić stan swojej wiedzy. Pytania zawierają polecenia, z których wynika, w jaki sposób należy udzielić odpowiedzi (np. zaznaczyć, wpisać, dopasować). Po udzieleniu odpowiedzi wyświetla się informacja, czy była ona prawidłowa, czy nieprawidłowa.

Każde zadanie znajduje się w osobnej zakładce:

Ćwiczenie 1 - Wady refrakcji	
Ćwiczenie 2 - Budowa i choroby narządu wzroku	
Ćwiczenie 3 - Budowa gałki ocznej	
Ćwiczenie 4 - Mechanizm akomodacji oka	
Ćwiczenie 5 - Budowa i choroby narządu wzroku	

Przykładowy wygląd zakładek zawierających interaktywne materiały sprawdzające

Po kliknięciu na dany temat zakładka rozwinie się i wyświetli się zadanie.



Widok przykładowego zadania

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Po rozwiązaniu zadania można kliknąć przycisk „Sprawdź”. Nad poleceniem wyświetli się informacja zwrotna, czy zadanie zostało poprawnie wykonane. Po lewej stronie przycisku „Sprawdź” znajduje się symbol gumki. Klikając na niego czyści się zaznaczone odpowiedzi, a zadanie wraca do formy wyjściowej. Poniżej przycisku „Sprawdź” widnieje napis „Pokaż odpowiedź”. Umożliwia on poznanie prawidłowego rozwiązania zadania. W przypadku błędnej odpowiedzi wyświetlona zostanie informacja wskazująca na materiał multimedialny, w którym można uzupełnić brakującą wiedzę.

Zarówno na nagłówku jak i po rozwinięciu, po prawej stronie polecenia, widoczny jest kolorowy sześciokąt. Jego kolor informuje o poziomie trudności zadania: zielony, to zadanie łatwe, żółty to zadanie o średnim poziomie trudności, a czerwony to zadanie trudne.



Oznaczenia poziomu trudności zadań

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Słownik pojęć dla e-materiału

[Słownik](#) posiada strukturę listy. Znajdują się w nim występujące w e-materiale pojęcia wraz z ich definicjami. Pod każdym pojęciem znajduje się link do odpowiedniego multimediu, w którym występuje dane pojęcie.

W górnej części słownika znajduje się pole do filtracji pojęć. Aby odnaleźć jakieś pojęcie, należy je wpisać w polu filtracji. Po wpisaniu widoczne będzie tylko to pojęcie wraz z definicją. Aby wrócić do listy wszystkich pojęć, należy kliknąć krzyżyk w prawej części pola filtracji.

×

akomodacja
tw. nastawność oka. Polega na dostosowaniu się oka do oglądania przedmiotów umiejscowionych w różnych odległościach. Zachodzi dzięki zmianie wypukłości soczewki, wskutek skurczu mięśni ciała rzęskowego
[Film edukacyjny](#)
[Gra edukacyjna](#)

astygmatyzm (niezborność)
wada refrakcji, w której ogniskowanie równoległych promieni następuje w dwóch różnych punktach przed lub za siatkówką
[Film edukacyjny](#)
[Atlas interaktywny](#)
[Gra edukacyjna](#)

Widok na górną część słownika z polem do filtrowania haseł słownika

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Przewodnik dla nauczyciela

[Przewodnik dla nauczyciela](#) zawiera szczegółowe informacje o celach i efektach kształcenia, które zapewnić ma e-materiał. Posiada informację o strukturze e-materiału i powiązaniach pomiędzy jego elementami, a także wskazówki, jak wykorzystać go w pracy dydaktycznej. Można tam też znaleźć spis wymagań technicznych niezbędnych do pracy z e-materiałem. Przewodnik posiada spis treści pozwalający na przejście do wybranego podpunktu poprzez odsyłacze. Istnieje również możliwość przejścia z przewodnika do wszystkich składowych e-materiału poprzez kafelki multimedialne.

Przewodnik dla uczącego się

[Przewodnik dla uczącego się](#) przedstawia strukturę e-materiału oraz zawiera instrukcję, jak korzystać z materiałów w procesie samokształcenia. Można tam też znaleźć spis minimalnych wymagań technicznych umożliwiających korzystanie z e-materiału. Przewodnik posiada spis treści pozwalający na przejście do wybranego podpunktu poprzez odsyłacze. Istnieje również możliwość przejścia z przewodnika do wszystkich składowych e-materiału poprzez kafelki multimedialne.

Netografia i bibliografia

[Netografia i bibliografia](#) zawiera spis linków i pozycji bibliograficznych, na podstawie których tworzone były materiały zawarte w e-materiale.

[Powrót do spisu treści](#)

Wymagania techniczne

Wymagania sprzętowe niezbędne do korzystania z poradnika oraz innych zasobów platformy www.zpe.gov.pl.

System operacyjny:

- Windows 7 lub nowszy
- OS X 10.11.6 lub nowszy

- GNU/Linux z jądrem w wersji 4. 0 lub nowszej 3 GB RAM

Przeglądarka internetowa we wskazanej wersji lub nowszej:

- Chrome w wersji 69. 0. 3497. 100
- Firefox w wersji 62. 0. 2
- Safari w wersji 11. 1
- Opera w wersji 55. 0. 2994. 44
- Microsoft Edge w wersji 42. 17134. 1. 0
- Internet Explorer w wersji 11. 0. 9600. 18124

Urządzenia mobilne:

- 2 GB RAM iPhone/iPad z systemem iOS 11 lub nowszym
- Tablet/Smartphone z systemem Android 4. 1 (lub nowszym) z przeglądarką kompatybilną z Chromium 69 (lub nowszym) np. Chrome 69, Samsung Browser 10. 1, szerokość co najmniej 420 px

Problemy techniczne z odtwarzaniem e-materiałów

W przypadku problemów z wyświetlaniem się multimediów w e materiale należy upewnić się, że urządzenie (komputer, laptop, smartfon itp.) ma dostęp do sieci internetowej. Najczęstszą przyczyną spowolnienia internetu jest otwarcie zbyt wielu aplikacji lub zakładek w przeglądarce internetowej na urządzeniu. Wolne ładowanie się stron może być również wywołane słabym łączem internetowym; odczuwalne będzie to zwłaszcza w przypadkach prób otwarcia stron zawierających wizualizacje 3D. Słaba jakość połączenia może być też spowodowana wyczerpaniem się danych pakietowych, jeżeli użytkownik korzysta z internetu mobilnego.

[Powrót do spisu treści](#)