

Różne sposoby widzenia świata – materiał dla ucznia, wersja z instrukcją

CZĘŚĆ A – CZŁOWIEK

Pytania badawcze:

Czy obraz świata jaki rejestrujemy naszym okiem jest zgodny z rzeczywistością?

Jaki obraz otoczenia powstaje w naszym oku?

Czy z jednakową dokładnością rejestrujemy obraz geometryczny nieruchomego obiektu i ruch obiektu?

Polecenie wstępne

Sformułuj, na podstawie powyższych pytań badawczych, dwie hipotezy, które zweryfikujesz (potwierdzisz lub odrzucisz) po zrealizowaniu ćwiczeń z części A karty pracy.

H1.

.....

.....

H2.

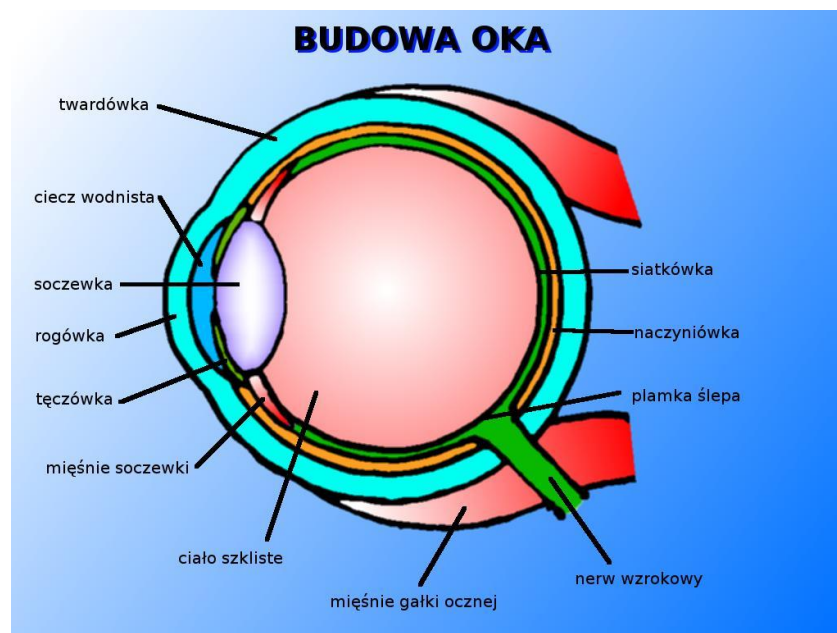
.....

.....

Wstęp

Przypomnij sobie budowę i działanie oka człowieka – wykorzystaj przy tym schemat poniżej.

Rys. 1. Budowa oka człowieka



(źródło www.scholaris.pl)



Ćwiczenie A1

Mając do dyspozycji linijkę (lub inny, bezpieczny przedmiot) przeprowadź w parze obserwację według następującej instrukcji:

1. I osoba staje i kieruje wzrok w dowolny obiekt znajdujący się na wprost jej oczu.
2. II osoba staje za osobą I i powoli porusza linijkę (lub innym bezpiecznym przedmiotem) po lewej lub prawej strony głowy osoby I, uważając by jej nie uderzyć.
3. I osoba - nadal patrząc w punkt (obiekt) przed sobą - stara się świadomie zarejestrować różnice w obrazie nieruchomego obiektu, który widzi na wprost i poruszającego się obiektu z boku.

Dokumentacja obserwacji¹

1. Sformułuj różnice w cechach rejestrowanego obrazu obiektu nieruchomego leżącego naprzeciwko oczu i obiektu poruszającego się obok głowy.

Ćwiczenie A2

Masz do dyspozycji soczewkę skupiającą, biały ekran (może być biała kartka papieru lub biała ściana lub drzwi) i stosunkowo odległe (co najmniej 2-3 metry) źródło światła (mogą to być dowolne jasne obiekty, np. znajdujące się za oknem pracowni). Przeprowadź obserwację według następującej instrukcji:

1. Ustaw soczewkę między źródłem światła a ekranem
2. Dobierz odległość między soczewką a ekranem tak, by otrzymać optymalną ostrość powstałego na nim obrazu.
3. Przyjrzyj się powstałemu obrazowi i przedstaw, w ramach dokumentacji, jego charakterystykę w odniesieniu do obiektu.

Dokumentacja obserwacji

1. Sporządź schemat układu obserwacyjnego, z której korzystasz w ćwiczeniu A2.
2. Zapisz cechy obrazu powstałego na ekranie.

¹ Dokumentacja obserwacji powinna przyjąć formę notatki ilustrowanej schematem. Dodatkowo uczniowie mogą wykonać zdjęcia lub nagrać krótki film np. za pomocą telefonu komórkowego. W każdym przypadku dokumentacja powinna zawierać opis wyników i ich wstępną analizę.



3. Nazwij tę część oka człowieka, która spełnia rolę ekranu.
4. Uzyskiwanie możliwie ostrego obrazu w oku nazywa się akomodacją. Rozstrzygnij, czy zastosowany przez Ciebie w tym ćwiczeniu sposób uzyskiwania ostrego obrazu jest właściwym modelem dla akomodacji oka u człowieka. Uzasadnij swoje rozstrzygnięcie.

Ćwiczenie A3

Wykorzystując linijkę (lub inny bezpieczny przedmiot) z zadania 1 oraz sprzęt z zadania 2 przeprowadź obserwację według następującej instrukcji:

1. Ustaw soczewkę między źródłem światła a ekranem i, podobnie jak w ćwiczeniu A2, dobierz odległość między soczewką a ekranem tak, by otrzymać optymalną ostrość powstałego na nim obrazu.
2. Trzymaj linijkę nieruchomo w odległości ok. 1 metra od soczewki, na linii światła przychodzącego od źródła. Zaobserwuj jej obraz na ekranie.
3. Poruszaj linijką, z różną prędkością, w kierunku prostopadłym do linii światła przychodzącego od źródła; staraj się utrzymywać stałą odległość linijki od soczewki.
4. Obserwuj zmiany w obrazie na ekranie, zwracając uwagę na ostrość obrazu obiektów nieruchomych i obiektu poruszanego w zależności od szybkości jego poruszania.



Dokumentacja obserwacji

1. Rozstrzygnij, czy obraz nieruchomej linijki na ekranie jest tak samo ostry jak obraz źródła światła.
2. Podaj teoretyczny powód dla swojego rozstrzygnięcia z poprzedniej obserwacji.
3. Rozstrzygnij, czy szybkość ruchu linijki wpływa na Twoje postrzeganie ostrości jej obrazu.

Polecenia podsumowujące

1. Odnieś się do hipotez postawionych przez siebie na początku tej części zajęć. W krótkiej wypowiedzi powołaj się - tam gdzie uznasz to za stosowne - na wyniki swoich obserwacji.

1a. H1:



1b. H2:

2. Która z umiejętności wynikających z działania narządu wzroku człowieka – widzenie obiektu nieruchomego czy rejestracja ruchu – wydaje się być starsza ewolucyjnie, bardziej pierwotna? Uzasadnij swoje stanowisko.



CZĘŚĆ B – OWAD

Pytania badawcze:

Czy obraz świata jaki rejestrują oczami złożonymi owady jest zgodny z obrazem rejestrowanym przez oko człowieka?

Jaki obraz otoczenia powstaje w oku owada, a jaki w pojedynczym ommatidium oka owada?

Czy owad z jednakową dokładnością rejestruje obraz geometryczny nieruchomego obiektu i ruch obiektu?

Polecenie wstępne

Sformułuj, na podstawie powyższych pytań badawczych, trzy hipotezy, które zweryfikujesz (potwierdzisz lub odrzucisz) po wykonaniu ćwiczeń z części B karty pracy.

H1.

.....
.....

H2.

.....
.....

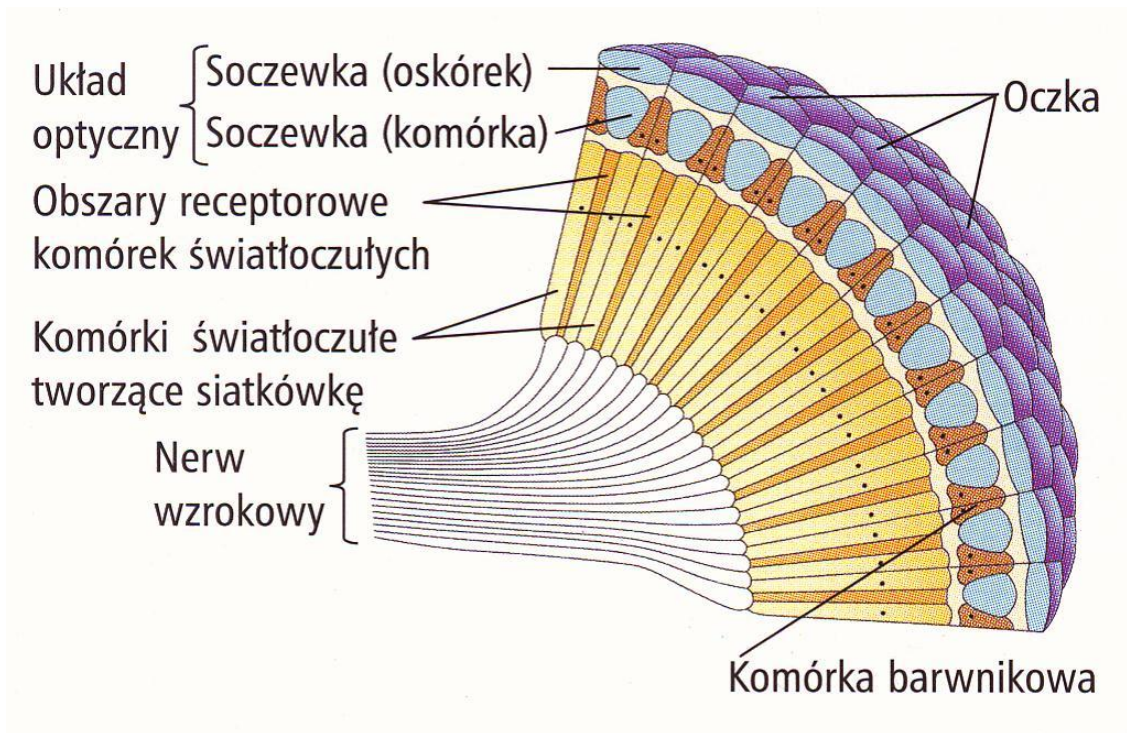
H3.

.....
.....

Wstęp

Zapoznaj się ze schematem opisującym budowę oka złożonego owada oraz pojedynczego ommatidium.

Rys. 1 Budowa oka złożonego i pojedynczego ommatidium owada

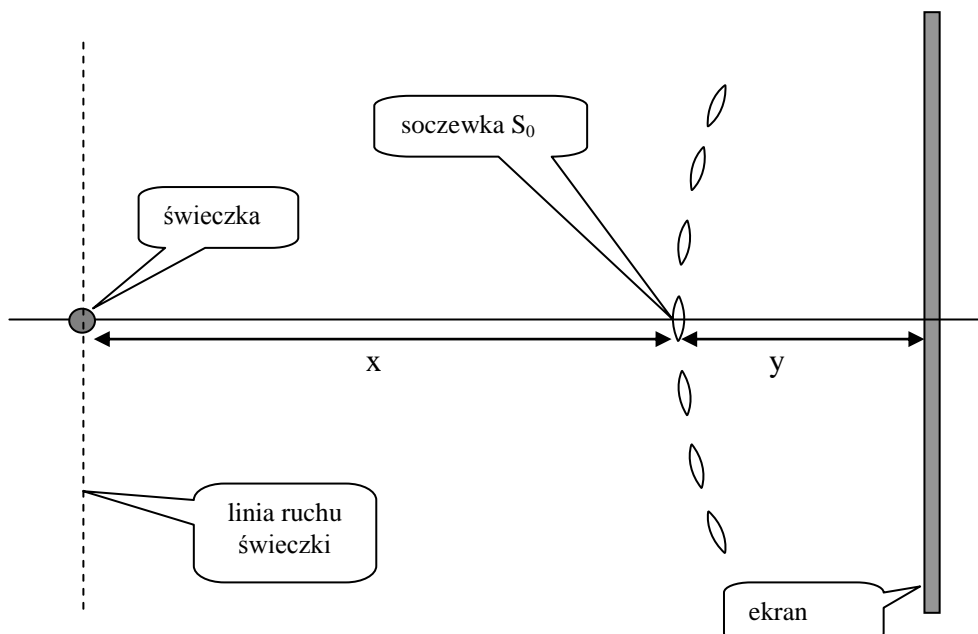


(źródło http://pszczeliraj2.blogspot.com/2013_03_01_archive.html)

Ćwiczenie B1.

Mając do dyspozycji zestaw soczewek skupiających, biały ekran (może być kartka białego papieru) oraz źródło światła (np. świeczka kominkowa) przeprowadź obserwację według instrukcji:

1. Ustaw sprzęt na ławce lub innym stoliku zgodnie z poniższym schematem.. Odległość 'y' winna być ok. 2-3 cm większa od ogniskowej soczewki S_0 .





2. Zapal świeczkę, zaciemnij pomieszczenie i dobierz odległość 'x' między świeczką a soczewką S_0 w taki sposób, by w tej soczewce powstał na ekranie ostry obraz płomienia świeczki. Jeżeli próba uzyskania ostrego obrazu nie powiodła się, to zwiększ odległości 'y' o kolejny centymetr.
3. Zaobserwuj uzyskany na ekranie obraz pochodzący ze wszystkich zastosowanych w tym układzie soczewek.

Dokumentacja obserwacji

1. W tym doświadczeniu każda soczewka jest modelem jednego ommatidium. Podaj powód, dla którego zaproponowano ustawienie zestawu soczewek wzdłuż tak właśnie wygiętego łuku a nie wzdłuż łuku wygiętego w odwrotną stronę czy wzdłuż linii prostej.
2. Sformułuj różnice pomiędzy obrazem powstałym na ekranie w soczewce S_0 a obrazami powstałymi w pozostałych soczewkach.
3. Sformułuj różnice pomiędzy obrazem (jako całość) powstałym na ekranie w tym doświadczeniu a obrazem otrzymanym w ćwiczeniu A2.



Ćwiczenie B2

Wykorzystaj zestaw z ćwiczenia B1 i sprawdź, jak zmienił się będzie obraz na ekranie jeśli obiekt będzie się przemieszczać. W tym celu przesuwaj świeczkę, w obu kierunkach, wzdłuż linii przerywanej na schemacie.

Dokumentacja obserwacji

1. Opisz zmiany, jakie podczas ruchu świeczki następowały w obrazie uzyskanym na ekranie. Uwzględnij w swoim opisie zarówno obraz uzyskany w soczewce S_0 jak i w soczewkach pobocznych.
2. Zwróć uwagę na specyficzną cechę budowy pojedynczego ommatidium: elementy światłoczułe są w nim umieszczone niemal wyłącznie na głównej osi optycznej jego soczewki. Oznacza to, że każde ommatidium rejestruje niewielki wycinek otoczenia oka złożonego. Skorzystaj z tej informacji oraz z efektów zaobserwowanych w tym ćwiczeniu i opisz w jaki sposób oko owada rejestruje ruch w swoim otoczeniu.



Polecenia podsumowujące

1. Odnieś się do hipotez postawionych przez siebie na początku tej części zajęć. W krótkiej wypowiedzi powołaj się - tam gdzie uznasz to za stosowne - na wyniki swoich obserwacji.

1a. H1:

1b. H2:

1c. H3:

2. Czy możliwe jest – Twoim zdaniem - by na podstawie analizy wyników przeprowadzonych obserwacji, wnioskować o ewolucji procesu widzenia w jednym z jego aspektów? Chodzi tu o kolejność kształtowania się dwóch umiejętności: rejestrowania ruchu obiektu w otoczeniu organizmu i tworzenia obrazu geometrycznego (ostrego widzenia nieruchomego obiektu). Zapisz swoje refleksje na ten temat.

3. Przygotuj się do przedstawienia wyników pracy na zajęciach i dyskusji na foruasy.