

Soczewki

# Soczewki – scenariusz lekcji

**Czas**: 135 minut

**Cele ogólne:**

* Zapoznanie uczniów z rodzajami soczewek.
* Doświadczalne otrzymywanie obrazów za pomocą soczewek.
* Omówienie budowy ludzkiego oka oraz najczęstszych wad wzroku i sposobów ich korygowania.

**Cele szczegółowe – uczeń:**

* wymienia i rozróżnia rodzaje soczewek,
* planuje i demonstruje doświadczenie związane z badaniem biegu promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i wyznaczaniem jej ogniskowej,
* opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą (biegnących równolegle do osi optycznej), posługując się pojęciami: ogniska, ogniskowej i zdolności skupiającej soczewki,
* za pomocą soczewki skupiającej wytwarza na ekranie ostry obraz przedmiotu, dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu,
* opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów

i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny,

* rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, rozróżnia obrazy: rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone,
* opisuje powstawanie obrazów w oku ludzkim, wyjaśnia znaczenie pojęć krótkowzroczności

i dalekowzroczności, opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku.

**Metody:**

* pokaz,
* obserwacje,
* doświadczenia,
* dyskusja,
* burza mózgów,
* pogadanka,
* rozwiązywanie zadań.

**Formy pracy:**

* praca zbiorowa (z całą klasą),
* praca w grupach,
* praca indywidualna.

**Środki dydaktyczne:**

* przyrządy do doświadczeń: soczewki skupiające i rozpraszające, o różnych ogniskowych, wskaźniki laserowe, świeca, tekturka,
* plansza „Rodzaje soczewek”,
* pokaz slajdów „Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewek”,
* tekst „Bieg promieni w soczewce”,
* plansza „Bieg promieni równoległych w soczewkach”,
* pokaz slajdów „Konstrukcja obrazów w soczewkach”,
* Symulacja powstawania obrazów w soczewce,

<http://phet.colorado.edu/sims/geometric-optics/geometric-optics_pl.html>

* Program komputerowy do demonstracji konstruowania obrazów w soczewkach wklęsłej

i wypukłej, <http://www.phys.hawaii.edu/~teb/java/ntnujava/Lens/lens_e.html>

* tekst „Budowa oka”,
* tekst „Akomodacja oka”,
* tekst „Najczęstsze wady wzroku”,
* „Zadanie z egzaminu 2012”,
* plansza „Pytania sprawdzające”.

# Przebieg lekcji

|  |  |
| --- | --- |
| **Czynności nauczyciela i uczniów** | **Uwagi, wykorzystanie środków dydaktycznych** |
| * Wprowadzenie do tematu – przypomnienie wiadomości dotyczących zjawiska załamania światła.
* Burza mózgów:

Z czym kojarzy się pojęcie soczewki. Do czego służą soczewki. | * Nauczyciel wybiera właściwe skojarzenia

i naprowadza uczniów na konkluzję, że soczewki służą do skupiania lub rozpraszania światła.* Warto na wstępie lekcji wspomnieć

o zastosowaniach soczewek (oko, lupy, okulary, obiektyw fotograficzny, mikroskop, luneta, lornetka). |
| * Wyjaśnienie, czym jest soczewka.
* Omówienie rodzajów soczewek.
 | * Soczewka to przezroczyste ciało ograniczone z obu stron powierzchniami kulistymi (wklęsłymi lub wypukłymi) albo z jednej strony ograniczone powierzchnią kulistą,

a z drugiej – płaską.* Nazwy soczewek zależą od powierzchni, które je ograniczają. Rozróżnia się soczewki: dwuwypukłe, płasko-wypukłe, wklęsło-wypukłe, dwuwklęsłe, płasko-wklęsłe, wypukło-wklęsłe).
* Wykorzystanie planszy „Rodzaje soczewek”.
 |
| * Pokaz doświadczenia – przejście równoległej wiązki światła przez soczewki skupiającą

i rozpraszającą.* Omówienie zjawisk skupiania i rozpraszania wiązki podczas jej przechodzenia przez soczewkę.
* Wprowadzenie pojęć: ogniska – dla soczewki skupiającej, ogniska pozornego

– dla soczewki rozpraszającej. | * Należy poinformować uczniów,

że na potrzeby lekcji fizyki używa się jedynie soczewki dwuwypukłej jako skupiającej oraz dwuwklęsłej jako rozpraszającej.* Promienie równoległej wiązki światła załamują się podczas przechodzenia przez soczewkę, a po wyjściu z niej, w zależności

od jej budowy – skupiają się lub rozpraszają.* Należy wyjaśnić, że promień świetlny załamuje się dwukrotnie: przechodząc

z powietrza do szkła i przechodząc ze szkła do powietrza. Na rysunkach upraszcza się to do pojedynczego załamania. * Wykorzystanie planszy „Rodzaje soczewek”.
* Ognisko soczewki skupiającej to punkt przecięcia promieni załamanych, które przed przejściem przez soczewkę były równoległe.
* Każda soczewka skupiająca ma dwa ogniska rzeczywiste leżące po przeciwnych jej stronach.
* Ognisko pozorne soczewki rozpraszającej

to punkt przecięcia przedłużeń promieni załamanych, które przed przejściem przez soczewkę były równoległe.* Każda soczewka rozpraszająca ma dwa ogniska pozorne leżące po przeciwnych jej stronach.
 |
| * Pokaz doświadczenia ukazującego przejście promieni równoległych przez soczewki

o różnej zdolności skupiającej.* Wprowadzenie pojęć ogniskowej i zdolności skupiającej.
 | * Ogniskowa to odległość ogniska od soczewki. Oznaczana jest literą *f* i mierzona w metrach.
* Zdolność skupiająca jest odwrotnością ogniskowej; oznaczana jest literą *Z* i mierzona w dioptriach: $Z=\frac{1}{f}=\left[\frac{1}{m}\right]=\left[1 D\right]$.
* Im bliżej soczewki leży ognisko, tym większa jest zdolność skupiająca tej soczewki.
 |
| * Zaplanowanie i zademonstrowanie przez uczniów doświadczenia związanego

z badaniem biegu promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i wyznaczaniem jej ogniskowej (praca w grupach). | * Nauczyciel pełni rolę doradcy i koordynatora pracy uczniów.
 |
| * Wykonanie przez uczniów (w grupach) doświadczenia: wytworzenie na ekranie ostrego obrazu przedmiotu za pomocą soczewki skupiającej.
 | * Jest to doświadczenie obowiązkowe wyszczególnione w podstawie programowej.
* Ważne, aby uczniowie doświadczalnie dobierali położenie soczewki i przedmiotu (np. świecy).
* Warto, aby uczniowie próbowali uzyskać różne obrazy – powiększony, pomniejszony

i tej samej wielkości – i notowali odległości między soczewką a ekranem i między soczewką a przedmiotem.* Wykorzystanie pokazu slajdów „Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewek”.
* Przy okazji tego doświadczenia należy wprowadzić rozróżnienie między obrazem rzeczywistym a obrazem pozornym.
 |
| * Przypomnienie/wprowadzenie pojęć związanych z konstrukcją obrazów.
 | * Większość pojęć, które potrzebne są w czasie konstruowania obrazów otrzymywanych

w soczewkach, uczniowie znają już z lekcji o zwierciadłach. Należy je przypomnieć i odnieść do soczewek.* Przypomnienie pojęć: osi optycznej, ogniska, ogniskowej.
* Warto przypomnieć pojęcie powiększenia obrazu, znane uczniom z lekcji

o zwierciadłach, wraz ze wzorami:$p=\frac{h\_{o}}{h\_{p}}$, Gdzie:*h*o – wysokość obrazu, *h*p – wysokość przedmiotu;$p=\frac{y}{x}$, gdzie:*y* – odległość obrazu od soczewki, *x* – odległość przedmiotu od soczewki.Obraz może być:- powiększony, jeśli $p>1$,- pomniejszony, jeśli $p<1$,- tej samej wielkości, jeśli $p=1$.* Zdolniejszym uczniom można podać

i wyjaśnić równanie soczewkowe: $\frac{1}{f}=\frac{1}{x}+\frac{1}{y}$. |
| * Tworzenie konstrukcji obrazów otrzymywanych za pomocą soczewek skupiających; omówienie cech tych obrazów.
 | Należy wyjaśnić, jakich promieni będzie się używać do tworzenia konstrukcji obrazu (wyjaśnienia w załączniku „Bieg promieni w soczewce”).* Wykorzystanie pokazu slajdów „Konstrukcja obrazów w soczewkach” dotyczącego tworzenia konstrukcji obrazów dla różnych odległości przedmiotu od soczewki.
* Warto skorzystać z symulacji powstawania obrazów w soczewce dostępnej na stronie: <http://phet.colorado.edu/sims/geometric-optics/geometric-optics_pl.html>.
 |
| * Tworzenie konstrukcji obrazów otrzymywanych za pomocą soczewek rozpraszających; omówienie cech tych obrazów.
 | * Ogniskową soczewki rozpraszającej uznaje się za ujemną, co wiąże się z istnieniem ogniska pozornego.
* Obrazy otrzymywane za pomocą soczewek rozpraszających są zawsze pozorne, proste

i pomniejszone. |
| * Omówienie budowy i działania ludzkiego oka.
* Omówienie sposobów korygowania wad wzroku.
 | * Opis budowy okaz znajduje się w załączniku „Budowa oka”.
* Wyjaśnienie zdolności akomodacji, czyli zmiany ogniskowej soczewki – wykorzystanie tekstu „Akomodacja oka”.
* Do najczęstszych wad wzroku należą krótkowzroczność i dalekowzroczność. Opis tych wad oraz sposobów ich korygowania znajduje się w załączniku „Najczęstsze wady wzroku”.
* Wadę wzroku krótkowidza poprawiają soczewki rozpraszające; mówi się, że taka osoba nosi „minusy”, czyli soczewki

o ujemnej zdolności skupiającej, np. $-2 D$.* Wadę wzroku dalekowidza poprawiają soczewki skupiające; mówi się, że taka osoba nosi „plusy”, czyli soczewki o dodatniej zdolności skupiającej, np. $+2 D$.
 |
| * Rozwiązywanie zadań.
 | * Rozwiązanie zadania z arkusza egzaminacyjnego z 2012 r. – „Zadanie

z egzaminu 2012” (zad. 18 z arkusza dostępnego na stronie CKE:http://www.cke.edu.pl/images/stories/00000000000000000000gim/przyr/GM-P1-122.pdf). |
| * Podsumowanie lekcji.
 | * Zadanie uczniom pytań podsumowujących wiedzę zdobytą na lekcji – „Pytania sprawdzające”.
 |

# Pytania sprawdzające

1. Wymień znane ci rodzaje soczewek.
2. Wyjaśnij, czym soczewki skupiające różnią się od soczewek rozpraszających.
3. Podaj wielkość nazywaną ogniskową soczewki.
4. Wyjaśnij, czym jest zdolność skupiająca soczewki.
5. Wyjaśnij, na czym polega:

a) zdolność akomodacji oka,

b) wada wzroku zwana krótkowzrocznością,

c) wada wzroku zwana dalekowzrocznością.

1. Wyjaśnij, jak koryguje się wady wzroku.
2. Wymień zastosowania soczewek.