

Zwierciadła

# Zwierciadła – scenariusz lekcji

**Czas:** 135 minut

**Cele ogólne:**

* Wprowadzenie pojęcia zwierciadła.
* Poznanie różnych rodzajów zwierciadeł i określenie cech obrazów otrzymywanych za ich pomocą.

**Cele szczegółowe – uczeń:**

* wymienia i rozróżnia rodzaje zwierciadeł, wskazuje w otoczeniu przykłady różnych rodzajów zwierciadeł,
* wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim, wykorzystując prawo odbicia,
* opisuje skupianie promieni w zwierciadle kulistym wklęsłym, posługując się pojęciami ogniska
* i ogniskowej oraz wzorem opisującym zależność między ogniskową a promieniem krzywizny zwierciadła kulistego,
* rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe,
* określa cechy obrazów wytworzonych przez zwierciadła wklęsłe, posługuje się pojęciem powiększenia obrazu, rozróżnia obrazy rzeczywiste i pozorne oraz odwrócone i proste,
* demonstruje rozproszenie równoległej wiązki światła w zwierciadle kulistym wypukłym, posługuje się pojęciem ogniska pozornego,
* rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła kuliste wypukłe.

**Metody:**

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

**Formy pracy:**

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

**Środki dydaktyczne:**

* przyrządy do doświadczeń: lustro, szklana szyba, dwie żarówki, lampka, kartka papieru, zwierciadła kuliste, wklęsłe i wypukłe, latarka, metalowa łyżka, bombka choinkowa,
* tekst – doświadczenie **„**Odległość obrazu od zwierciadła płaskiego”,
* tekst – doświadczenie **„**Ognisko zwierciadła wklęsłego”,
* tekst „Dlaczego zwierciadło skupia promienie”,
* tekst „Zwierciadło kuliste i zwierciadło paraboliczne”,
* tekst – doświadczenie „Tworzenie obrazów rzeczywistych pomniejszonych w zwierciadle wklęsłym”,
* tekst – doświadczenie „Tworzenie obrazów rzeczywistych powiększonych w zwierciadle wklęsłym”,
* plansza „Bieg wybranych promieni w zwierciadle wklęsłym”,
* pokaz slajdów „Konstrukcja obrazu w zwierciadle wklęsłym i wypukłym”,
* symulacja „ Zwierciadło płaskie”,
* symulacja „ Zwierciadło wklęsłe”,
* symulacja „Zwierciadło wypukłe”
* plansza „Bieg wybranych promieni w zwierciadle wypukłym”,
* „Zadania”,
* plansza „Pytania sprawdzające”.

# Przebieg lekcji

|  |  |
| --- | --- |
| **Czynności nauczyciela i uczniów** | **Uwagi, wykorzystanie środków dydaktycznych** |
| * Wprowadzenie do tematu lekcji

– przypomnienie prawa odbicia światła. | * Promień padający, promień odbity i normalna leżą w jednej płaszczyźnie.
* Kąt padania jest równy kątowi odbicia.
 |
| * Wprowadzenie pojęcia zwierciadła, podawanie przykładów zwierciadeł.
 | * Zwierciadło to gładka powierzchnia, która odbija padające na nią promienie świetlne.
* Dawniej zwierciadła wykonywano z metali, obecnie jest to szkło pokryte z jednej strony warstwą odbijającą, np. srebrem.
* Zwierciadła dzieli się na płaskie i kuliste.
* Zainteresowanym uczniom można opowiedzieć o zwierciadłach parabolicznych.
* Zwierciadłem zazwyczaj jest lustro, ale może nim być również tafla wody lub szyba okienna.
 |
| * Omówienie powstawania obrazów

w zwierciadłach płaskich.* Wykonanie doświadczenia sprawdzającego odległość obrazu od zwierciadła.
* Omówienie cech obrazów powstających

w zwierciadłach płaskich. | * Zwierciadło płaskie to zwierciadło, którego powierzchnia odbijająca jest kawałkiem płaszczyzny, np. zwykłe lustro.
* Każdy przedmiot widziany przez ludzkie oko albo sam jest źródłem światła, albo odbija światło na niego padające. Promienie wysyłane przez przedmiot lub od niego odbijane padają na zwierciadło i odbijają się od niego zgodnie z prawem odbicia.
* W zwierciadle widzimy obraz przedmiotu.
* Warto wprowadzić oznaczenia:

*x* – odległość przedmiotu od zwierciadła, *y* – odległość obrazu od zwierciadła.* Przykład doświadczenia sprawdzającego odległość obrazu od zwierciadła można znaleźć w załączniku „Odległość obrazu

od zwierciadła płaskiego”.* Wykorzystanie symulacji „Zwierciadło płaskie” ukazującej bieg kolejnych promieni padających na zwierciadło płaskie.
* Cechy obrazów powstających w zwierciadłach płaskich:

- pozorny (czyli powstający w miejscu przecięcia przedłużeń promieni odbitych od zwierciadła),- prosty (czyli nieodwrócony),- tej samej wielkości, symetryczny do powierzchni odbijającej zwierciadła,- przedmiot i obraz są jednakowo odległe od zwierciadła. |
| * Pokaz doświadczenia sprawdzającego bieg promieni odbitych od zwierciadła kulistego wklęsłego.
* Wprowadzenie i wyjaśnienie znaczenia pojęć: ogniska, ogniskowej, osi optycznej, promienia krzywizny.
 | * Zwierciadło kuliste wklęsłe to zwierciadło, które jest wycinkiem sfery, a promienie świetlne odbijają sie od wewnętrznej powierzchni kuli. Zwierciadła kuliste zwane

są również sferycznymi.* Przykład doświadczenia sprawdzającego bieg promieni odbitych od zwierciadła można znaleźć w załączniku „Ognisko zwierciadła wklęsłego”.
* Zwierciadło kuliste wklęsłe nazywane jest zwierciadłem skupiającym, bo skupia odbite promienie w jednym miejscu, zwanym ogniskiem zwierciadła. Ognisko oznaczane jest literą F.
* Odległość ogniska od powierzchni zwierciadła to ogniskowa; oznacza się ją literą *f*.
* Środek powierzchni kuli, z której wycięte zostało zwierciadło, oznaczany jest literą

O i nazywany środkiem krzywizny zwierciadła. Promień tej kuli oznaczany jest symbolem *R*.* Prosta przechodząca przez środek powierzchni kuli O i przez środek zwierciadła (S) nazywana jest osią optyczną.
* W przybliżeniu ogniskowa zwierciadła jest połową jego promienia krzywizny: $f=\frac{R}{2}$.
* Po wprowadzeniu i wyjaśnieniu pojęć warto wyjaśnić, jak dokładnie biegną promienie odbite od zwierciadła. Wyjaśnienia można znaleźć w tekście „Dlaczego zwierciadło skupia promienie”.
* Zdolniejszym uczniom warto wyjaśnić,

że zwierciadła kuliste wklęsłe skupiają promienie świetlne biegnące blisko osi optycznej, ale nie dotyczy to promieni oddalonych od osi optycznej. Do skupiania promieni oddalonych od osi optycznej używa się zwierciadeł parabolicznych.Wyjaśnienia dotyczące zwierciadeł kulistych i parabolicznych wraz z przykładami ich zastosowania można znaleźć w tekście „Zwierciadło kuliste i zwierciadło paraboliczne” . |
| * Pokaz doświadczeń ilustrujących uzyskiwanie obrazów w zwierciadłach kulistych wklęsłych.
* Omówienie powstawania obrazów

w zwierciadłach kulistych wklęsłych oraz cech tych obrazów.* Tworzenie konstrukcji geometrycznych ilustrujących powstawanie obrazów

w zwierciadłach kulistych wklęsłych. | * Przykłady doświadczeń wraz z opisami można znaleźć w załącznikach: „Tworzenie obrazów rzeczywistych pomniejszonych w zwierciadle wklęsłym”, „Tworzenie obrazów rzeczywistych powiększonych w zwierciadle wklęsłym”.
* Przed przystąpieniem do tworzenia konstrukcji obrazów należy wyjaśnić, z jakich szczególnych promieni będzie się korzystać, aby otrzymać obraz.

- Promień równoległy do osi optycznej, który po odbiciu od zwierciadła przechodzi przez ognisko.- Promień padający na środek zwierciadła S, odbijający się w tym punkcie zwierciadła pod takim kątem, pod jakim padł na zwierciadło.- Promień przechodzący przez ognisko, który po odbiciu od zwierciadła będzie równoległy do osi optycznej.* Opis biegu promieni wraz z rysunkami ukazującymi każdy z promieni można znaleźć w załączniku „Bieg wybranych promieni świetlnych w zwierciadle wklęsłym”.
* Podczas tworzenia konstrukcji należy opisywać wraz z uczniami cechy wszystkich otrzymanych obrazów.
* Warto wprowadzić pojęcie powiększenia obrazu wraz ze wzorami:

$p=\frac{h\_{o}}{h\_{p}}$, gdzie: ho – wysokość obrazu, hp – wysokość przedmiotu;$p=\frac{y}{x}$, gdzie:y – odległość obrazu od zwierciadła, x – odległość przedmiotu od zwierciadła.Obraz może być:- powiększony, jeśli $p>1$,- pomniejszony, jeśli $p<1$,- tej samej wielkości, jeśli $p=1$.* Wykorzystanie pokazu slajdów „Konstrukcja obrazu w zwierciadle wklęsłym i wypukłym”.
* Wykorzystanie symulacji „Zwierciadło wklęsłe”.
* Cechy obrazów otrzymywanych za pomocą zwierciadeł wklęsłych warto omówić

na przykładzie doświadczalnym, np. uczniowie zbliżają wyciągnięty palec do wewnętrznej strony metalowej łyżki. Najpierw można zaobserwować obraz odwrócony, potem pomniejszony, wreszcie (gdy palec znajduje się bardzo blisko powierzchni łyżki) wyraźnie widać obraz prosty, powiększony.* Zdolniejszym uczniom można podać

i wyjaśnić równanie zwierciadła:$\frac{1}{f}=\frac{1}{x}+\frac{1}{y}$. |
| * Pokaz doświadczeń ilustrujących uzyskiwanie obrazów w zwierciadłach kulistych wypukłych.
* Omówienie powstawania obrazów

w zwierciadłach kulistych wypukłych oraz cech tych obrazów.* Tworzenie konstrukcji geometrycznej ilustrującej powstawanie obrazu

w zwierciadle kulistym wypukłym. | * Łatwo zaobserwować obraz otrzymywany

w zwierciadle kulistym wypukłym, jeśli użyjemy do tego np. bombki choinkowej lub odwróconej łyżki albo chochli.* Zwierciadło kuliste wypukłe to zwierciadło, które jest wycinkiem sfery, a promienie świetlne odbijane są od zewnętrznej powierzchni kuli.
* Zwierciadła wypukłe są zwane zwierciadłami rozpraszającymi, bo równoległą wiązkę promieni zamieniają w wiązkę rozbieżną.
* Należy wprowadzić pojęcie ogniska pozornego, czyli punktu, w którym przecinają się przedłużenia promieni odbitych

od powierzchni zwierciadła dla wiązki równoległej do osi optycznej.* Wykorzystanie planszy „Bieg wybranych promieni w zwierciadle wypukłym”

i symulacji „Zwierciadła wypukłe”.* Podczas tworzenia konstrukcji w celu uzyskania obrazu danego przedmiotu warto odwołać się do obserwacji początkowych doświadczeń (np. jaki obraz można zaobserwować podczas odbicia w bombce choinkowej?).
 |
| * Rozwiązywanie zadań.
 | * Warto przećwiczyć z uczniami zastosowanie wzoru na powiększenie, a z uczniami zdolniejszymi – wykorzystanie równania zwierciadła.
* Przykłady zadań – „Zadania”.
 |
| * Podsumowanie lekcji.
 | * Zadanie uczniom pytań podsumowujących wiedzę zdobyta na lekcji – „Pytania sprawdzające”.
 |

# Pytania sprawdzające

1. Wyjaśnij, co nazywamy zwierciadłem.
2. Wymień znane Ci rodzaje zwierciadeł. Podaj po dwa przykłady zwierciadeł każdego rodzaju.
3. Wyjaśnij, co nazywamy ogniskiem zwierciadła.
4. Wyjaśnij zależność między ogniskową a promieniem krzywizny zwierciadła.
5. Podaj cechy obrazu uzyskanego za pomocą:

a) zwierciadła płaskiego.

b) zwierciadła kulistego wypukłego.

c) zwierciadła kulistego wklęsłego w zależności od odległości przedmiotu od zwierciadła.