



ROZUMIEM  
FIZYKĘ

JOANNA  
BORGENSZTAJN

## SCENARIUSZ LEKCJI

**Program nauczania wraz ze scenariuszami lekcji do fizyki w zakresie podstawowym dla szkoły ponadpodstawowej**

opracowany w ramach projektu

**„Tworzenie programów nauczania oraz scenariuszy lekcji i zajęć wchodzących w skład zestawów narzędzi edukacyjnych wspierających proces kształcenia ogólnego w zakresie kompetencji kluczowych uczniów niezbędnych do poruszania się na rynku pracy”**

dofinansowanego ze środków Funduszy Europejskich w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, 2.10 Wysoka jakość systemu oświaty

**Warszawa 2019**

Strona redakcyjna

Redakcja merytoryczna – dr Agnieszka Jaworska

Recenzja merytoryczna – Wojciech Dobrogowski  
Wojciech Panasewicz  
Katarzyna Szczepkowska-Szczeńiak  
Jadwiga Iwanowska

Redakcja językowa i korekta – Altix

Projekt graficzny i projekt okładki – Altix

Skład i redakcja techniczna – Altix

Warszawa 2019

Ośrodek Rozwoju Edukacji

Aleje Ujazdowskie 28

00-478 Warszawa

[www.ore.edu.pl](http://www.ore.edu.pl)

Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji Creative Commons –  
Użycie niekomercyjne 4.0 Polska (CC-BY-NC).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.pl>

## Temat lekcji

### Jak działa światłowód?

## Klasa/czas trwania lekcji

klasa II liceum lub technikum, 45 minut

## Cel ogólny lekcji

doświadczalne zbadanie zjawisk towarzyszących przejściu światła przez granicę dwóch ośrodków

## Cele szczegółowe

Uczeń:

- opisuje i demonstruje doświadczalnie zjawiska: odbicia, załamania oraz całkowitego wewnętrznego odbicia światła;
- demonstruje działanie światłowodu wykonanego np. ze szkła, pleksiglasu, strumienia wody.

## Metody/Techniki/Formy pracy

Metody i techniki pracy: metoda lekcji odwróconej, referat, prezentacja, metoda laboratoryjna, dyskusja

Formy pracy: praca indywidualna, praca grupowa, praca zbiorowa

## Środki dydaktyczne

- tablica tradycyjna i komputer z rzutnikiem lub tablica multimedialna;
- naczynia z wodą i odrobina mleka, drewniane patyczki lub plastikowe słomki, kątomierze, wskaźniki laserowe, kawałki szkła lub pleksiglasu – po kilka sztuk na klasę;
- aplikacja *Odbicie i załamanie światła* dostępna pod adresem <https://learningapps.org/display?v=pozsc63xn19> lub przy pomocy poniższego QR kodu.



## Opis przebiegu lekcji

### Faza przygotowawcza

1. Przed zajęciami prowadzący zadaje uczniom do przeczytania w domu fragment podręcznika (lub innych materiałów) dotyczący zjawisk: odbicia, załamania oraz całkowitego wewnętrznego odbicia światła.

2. Nauczyciel zapoznaje się z aplikacją *Odbicie i załamanie światła* oraz przygotowuje niezbędne materiały i przybory do przeprowadzenia doświadczeń.
3. Na zajęciach prowadzący zapisuje na tablicy temat lekcji i zapoznaje uczniów z jej celem.

### **Faza realizacyjna**

1. Nauczyciel wskazuje osoby, które omówią opracowane w domu zagadnienia. W razie potrzeby uzupełnia wypowiedzi osób referujących.
2. Prowadzący zapoznaje uczniów z przepisami BHP dotyczącymi wykorzystania na lekcji wskaźników laserowych. W szczególności ostrzega przed możliwością uszkodzenia wzroku intensywną wiązką światła.
3. Nauczyciel wyświetla aplikację *Odbicie i załamanie światła* oraz omawia znajdujące się w niej ilustracje. Następnie dzieli klasę na grupy liczące 3-4 osoby i rozdaje im naczynia z wodą oraz patyczki lub słomki.
4. Uczniowie wkładają do wody patyczki i ustalają doświadczalnie czy efekt pozornej zmiany kształtu patyczka zależy od kąta, jaki tworzy patyczek z powierzchnią wody w szklance. Swoje spostrzeżenia zapisują, a dodatkowo mogą wykonać szkice lub zdjęcia przy pomocy telefonów komórkowych.
5. Nauczyciel poleca uczniom, aby dodali do wody po 2-3 krople mleka i dokładnie rozmieszali. Następnie rozdaje im wskaźniki laserowe i prosi, aby świecili na powierzchnię wody od strony powietrza i obserwowali zachowanie promienia załamanego w roztworze mleka.
6. Przy pomocy kątomierzy uczniowie odczytują kąt padania wiązki światła oraz kąt jej załamania. Jeśli jest możliwość zaobserwowania wiązki odbitej od powierzchni wody (np. po rozpyleniu aerozolu) – weryfikują również prawo odbicia.
7. Nauczyciel rozdaje uczniom przedmioty wykonane ze szkła, pleksiglasu lub podobnych materiałów. Jeśli w pracowni jest bieżąca woda – można wykorzystać również jej strumień. Uczniowie doświadczalnie znajdują kąt, pod którym należy świecić na materiał, aby nastąpiło w nim zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia.
8. Prowadzący wskazuje osoby, które omówią wyniki wykonanych doświadczeń oraz przedstawia swoje spostrzeżenia i wnioski. Następnie zachęca pozostałych uczniów do udziału w dyskusji mającej na celu dokładne omówienie przeprowadzonych doświadczeń.

### **Faza podsumowująca**

1. Nauczyciel wskazuje osoby, które podsumują najważniejsze informacje z lekcji.
2. Uczniowie zadają pytania na tematy związane z lekcją i proszą o doprecyzowanie wszelkich niejasnych dla nich zagadnień.
3. Prowadzący dokonuje ewaluacji zajęć na podstawie przebiegu pracy w grupach, w tym również atmosfery panującej na lekcji, oraz postępów uczniów w jej trakcie.

## Komentarz metodyczny

Przy wykonywaniu opisanych doświadczeń najlepiej zaciemnić pracownię. Wiązka wskaźnika laserowego (zarówno światło padające, jak i odbite) staje się bardzo dobrze widoczna nawet bez zaciemnienia, gdy w powietrzu zostanie rozpylona jakaś zawiesina (cząsteczki kurzu, odświeżacz powietrza, dezodorant).

Najlepiej jeśli naczynia z cieczami mają kształt prostopadłościenny (np. małe akwarium, pojemnik na żywność), ponieważ łatwiej wtedy zaobserwować dokładny przebieg wiązki laserowej. W przypadku naczyń cylindrycznych (np. szklanka, słoik) mogą pojawić się dodatkowe efekty optyczne utrudniające interpretację zjawiska.