



Z FIZYKĄ  
PRZEZ ŻYCIE

JOANNA  
BORGENSZTAJN

## SCENARIUSZ LEKCJI

Program nauczania fizyki w zakresie rozszerzonym.  
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  
dr Beata Rola

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

### Dyfrakcja i interferencja fal

## Klasa/czas trwania lekcji

klasa III liceum lub technikum, 45 minut

## Cel ogólny lekcji

omówienie zjawiska dyfrakcji i interferencji fal

## Cele szczegółowe

Uczeń:

- opisuje rozchodzenie się fal w ośrodku posługując się pojęciem powierzchni falowej;
- wyjaśnia pojęcia dyfrakcji i interferencji światła oraz ilustruje te zjawiska za pomocą odpowiednio wykonanych szkiców;
- doświadczalnie demonstruje zjawiska dyfrakcji i interferencji;
- weryfikuje na drodze doświadczalnej prawdziwość wzoru opisującego powstawanie maksimów interferencyjnych.

## Metody/Techniki/Formy pracy

Metody i techniki pracy: metoda lekcji odwróconej, referat, metoda ćwiczeń praktycznych, dyskusja, pokaz doświadczalny

Formy pracy: praca indywidualna, praca grupowa, praca zbiorowa

## Środki dydaktyczne

- tablica tradycyjna i komputer z rzutnikiem lub tablica multimedialna;
- arkusze A4 papieru w kratkę, cyrkle, linijki, kątomierze (po jednym komplecie na grupę);
- laser szkolny lub wskaźnik laserowy, siatka dyfrakcyjna lub nagrana płyta CD;
- aplikacja *Dyfrakcja i interferencja fal* dostępna pod adresem <https://learningapps.org/display?v=prnmh4dej19> lub przy pomocy poniższego QR kodu.



## Opis przebiegu lekcji

### Faza przygotowawcza

1. Przed zajęciami prowadzący prosi uczniów o zaobserwowanie w domu lub w terenie fal na wodzie oraz zjawisk związanych z nakładaniem się dwóch fal, przechodzeniem fal przez szczeliny lub w pobliżu przeszkód. Ponadto zadaje

do domu przeczytanie fragmentu podręcznika lub innych materiałów dotyczących zjawiska dyfrakcji, zjawiska interferencji fal oraz powstających obrazów interferencyjnych.

2. Nauczyciel zapoznaje się z aplikacją *Dyfrakcja i interferencja fal* 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 wyświetla aplikację *Dyfrakcja i interferencja fal*, a następnie wskazuje osoby, które na podstawie zamieszczonych w niej zasobów omówią opracowane w domu zagadnienia. W razie potrzeby uzupełnia wypowiedzi osób referujących.
2. Prowadzący prosi aby wszyscy uczniowie zetknęli dwa palce dłoni tak, aby pozostała między nimi bardzo wąska szczelina i popatrzyli przez tę szczelinę na źródło światła (lampa lub okno). Nauczyciel pyta, komu udało się zaobserwować coś interesującego i spośród zgłaszających się uczniów wybiera osobę, która opíše swoją obserwację oraz wyjaśni, które z omówionych zjawisk zostało właśnie zaobserwowane.
3. Prowadzący dzieli klasę na grupy i każdej z nich poleca na papierze w kratkę wykonać rysunek przedstawiający efekt interferencji dwóch fal (długość fali z przedziału 1-3 cm, odległość między źródłami podobnego rzędu). Przykład takiego rysunku znajduje się w aplikacji *Dyfrakcja i interferencja fal*.
4. Uczniowie rysują powierzchnie falowe oraz zaznaczają przebieg maksimów interferencyjnych do drugiego lub trzeciego rzędu. Po odczytaniu kątów, pod jakimi zostaną zaobserwowane wzmocnienia, porównują uzyskany wynik z wartościami obliczonymi dla ich przypadku z wzoru  $d \sin \theta = n \lambda$   $d \sin \theta = n \lambda$ .
5. Jeden uczeń z każdej grupy omawia na forum klasy uzyskane wyniki. Klasa wspólnie wyjaśnia przyczyny ewentualnych rozbieżności (np. niestarannie wykonana konstrukcja, mała dokładność kątomierza).
6. Nauczyciel po kolei prosi do stolika z laserem i siatką dyfrakcyjną poszczególne grupy i demonstruje im powstawanie obrazu interferencyjnego.

### Faza podsumowująca

1. Nauczyciel wskazuje osoby, które podsumują najważniejsze informacje z lekcji.
2. Prowadzący przeprowadza rundę pytań ewaluacyjnych. W razie potrzeby wyjaśnia zaistniałe wątpliwości.
3. Nauczyciel proponuje zainteresowanym uczniom nieobowiązkową pracę domową polegającą na wyznaczeniu stałej siatki dyfrakcyjnej na podstawie uzyskanego na lekcji obrazu interferencyjnego.

## Komentarz metodyczny

Obserwacja dyfrakcji światła widzialnego pomiędzy palcami dłoni jest bardzo prosta i nie wymaga żadnych przyrządów. Przy odpowiedniej odległości między palcami widzimy między nimi obraz dyfrakcyjny w postaci cieniutkich linii równoległych do krawędzi palców. W razie problemów z utrzymaniem właściwej odległości między palcami, można pomóc sobie drugą dłonią.

Obrazy interferencyjne możemy otrzymać przy pomocy światła laserowego na dwa sposoby: wykorzystując siatkę transmisyjną lub siatkę odbiciową, za którą może posłużyć nagrana płyta CD.