



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

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

Wyjaśniamy naturę promieniowania rentgenowskiego

Klasa/czas trwania lekcji

klasa IV liceum lub klasa V technikum, 45 minut

Cel ogólny lekcji

wyjaśnienie powstawania oraz właściwości promieniowania rentgenowskiego

Cele szczegółowe

Uczeń:

- wyjaśnia zasadę działania lampy rentgenowskiej;
- opisuje widmo ciągłe promieniowania rentgenowskiego;
- wykorzystuje do obliczeń związku między napięciem przyspieszającym elektrony w lampie rentgenowskiej a częstotliwością lub długością fali emitowanego promieniowania;
- podaje przykłady wykorzystania promieniowania rentgenowskiego w medycynie oraz technice.

Metody/Techniki/Formy pracy

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

Formy pracy: praca indywidualna, praca grupowa, praca zbiorowa

Środki dydaktyczne

- tablica tradycyjna i komputer z rzutnikiem lub tablica multimedialna;
- kilka komputerów lub urządzeń mobilnych z dostępem do Internetu;
- przykładowe zdjęcia rentgenowskie (na kliszy, płycie CD, zamieszczone w podręczniku lub opublikowane w Internecie);
- (opcjonalnie) wskaźnik laserowy z wymiennymi nakładkami z siatek dyfrakcyjnych;
- aplikacja *Promieniowanie rentgenowskie* dostępna pod adresem <https://learningapps.org/display?v=pxu42bxct19> lub przy pomocy poniższego QR kodu.



Opis przebiegu lekcji

Faza przygotowawcza

1. Przed zajęciami nauczyciel prosi uczniów o przeczytanie fragmentu podręcznika lub innych materiałów źródłowych dotyczących wytwarzania promieniowania rentgenowskiego w lampie rentgenowskiej, właściwości i praktycznego zastosowania tego promieniowania.
2. Prowadzący zapoznaje się z aplikacją *Promieniowanie rentgenowskie* oraz sprawdza czy wszystkie komputery lub urządzenia mobilne są sprawne.
3. Na zajęciach nauczyciel zapisuje na tablicy temat lekcji i zapoznaje uczniów z jej celem.

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel dzieli klasę na grupy i poleca uczniom rozwiązanie krótkiego testu zamieszczonego w aplikacji *Promieniowanie rentgenowskie*. Na podstawie wyników testu dokonuje ewaluacji skuteczności metody lekcji odwróconej.
2. Prowadzący wskazuje osoby, które omówią poszczególne pytania w teście i wskażą prawidłowe rozwiązanie. W razie konieczności koryguje błędne odpowiedzi i naprowadza uczniów na właściwy tok rozumowania.
3. Nauczyciel podaje przykładową wartość napięcia przyspieszającego elektrony w lampie rentgenowskiej i prosi do tablicy osoby, które kolejno wykonają następujące obliczenia:
 - wyznaczenie prędkości elektronu przyspieszonego w polu elektrycznym pomiędzy elektrodami lampy;
 - wyznaczenie maksymalnej częstotliwości emitowanego promieniowania rentgenowskiego;
 - wyznaczenie krótkofalowej granicy widma promieniowania rentgenowskiego.
4. Po rozwiązaniu zadania klasa wspólnie omawia jego wynik i dyskutuje nad możliwymi zastosowaniami promieniowania rentgenowskiego w medycynie i technice. Między innymi poruszone zostaje zagadnienie powstawania rentgenogramów ukazujących strukturę tkanki kostnej oraz badania struktury wewnętrznej kryształów.
5. W trakcie omawiania powyższych zagadnień prowadzący pokazuje przykładowe zdjęcia rentgenowskie oraz omawia postęp, który dokonał się w diagnostyce medycznej prowadząc do upowszechnienia tomografii rentgenowskiej. Nauczyciel uczy również uczniów na ryzyko związane z nadmierną ekspozycją na promieniowanie rentgenowskie.

Faza podsumowująca

1. Nauczyciel wskazuje osoby, które podsumują najważniejsze informacje z lekcji.
2. Prowadzący prosi ochotników o wypisanie na tablicy listy zagadnień trudnych lub niezrozumiałych oraz wyjaśnienie, w jaki sposób wykorzystane na zajęciach formy i metody pracy wpłynęły na stopień przyswojenia tych zagadnień.
3. Nauczyciel dokonuje ewaluacji lekcji w oparciu o jej przebieg oraz informacje przekaze przez uczniów.

Komentarz metodyczny

Jeśli w pracowni jest wskaźnik laserowy z wymiennymi nakładkami z siatek dyfrakcyjnych, nauczyciel może zaprezentować przykładowy obraz wiązki laserowej i objaśnić, że przechodząc przez kryształ promienie rentgenowskie tworzą podobnego typu obraz dyfrakcyjny. Następnie na podstawie prawa Bragga można omówić powstawanie tego typu obrazu.