



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

Naładowana cząstka w polu elektrycznym

Klasa/czas trwania lekcji

klasa IV liceum lub technikum, 45 minut

Cel ogólny lekcji

przeanalizowanie ruchu cząstki naładowanej w polu elektrycznym

Cele szczegółowe

Uczeń:

- opisuje pole elektryczne wewnątrz kondensatora płaskiego;
- określa wartość i zwrot siły działającej na ładunek elektryczny umieszczony w jednorodnym polu elektrycznym;
- analizuje ruch ładunku pod wpływem działającej na niego siły.

Metody/Techniki/Formy pracy

Metody i techniki pracy: metoda lekcji odwróconej, referat, metoda stolików eksperckich, metoda ćwiczeń praktycznych, studium przypadku, pokaz doświadczalny
Formy pracy: praca indywidualna, praca grupowa, praca zbiorowa

Środki dydaktyczne

- tablica tradycyjna i komputer z rzutnikiem lub tablica multimedialna;
- (opcjonalnie) kondensator talerzowy z regulacją odległości między okładkami, zasilacz wysokiego napięcia lub maszyna elektrostatyczna, świeca;
- aplikacja *Ruch naładowanej cząstki w jednorodnym polu elektrycznym* dostępna pod adresem <https://learningapps.org/display?v=pdcvxj02a19>, albo przy pomocy poniższego QR kodu.



Opis przebiegu lekcji

Faza przygotowawcza

1. Przed zajęciami prowadzący prosi uczniów o opracowanie następujących tematów:
 - pole jednorodne wewnątrz kondensatora;
 - siła działająca na naładowaną cząstkę umieszczoną pomiędzy okładkami kondensatora i jej zależność od przyłożonego napięcia.
2. Prowadzący zapoznaje się z aplikacją *Ruch naładowanej cząstki w jednorodnym polu elektrycznym*.

3. Na zajęciach prowadzący zapisuje na tablicy temat lekcji i zapoznaje uczniów z jej celem.

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel wskazuje osoby, które zreferują przygotowane w domu zagadnienia. W razie potrzeby uzupełnia i koryguje wypowiedzi uczniów.
2. Prowadzący dzieli klasę na kilka grup liczących 5-6 osób, a następnie wyświetla dla całej klasy aplikację *Ruch naładowanej cząstki w jednorodnym polu elektrycznym*.
3. Nauczyciel wyznacza pięć stolików eksperckich i wskazuje osoby, które zajmą miejsce przy poszczególnych stolikach.
4. Każdy stolik dostaje do przeanalizowania jeden z rysunków zamieszczonych w aplikacji *Ruch naładowanej cząstki w jednorodnym polu elektrycznym*. Uczniowie rozważają osobno ruch cząstki względem każdej z osi układu współrzędnych, wypisują równania ruchu i określają trajektorię cząstki.
5. Uczniowie wracają do swoich grup i wspólnie omawiają rozwiązanie wszystkich zadań.
6. Nauczyciel prosi do tablicy po jednym uczniu z każdej grupy w celu omówienia wybranego zadania.
7. Prowadzący wskazuje kilka osób i prosi aby na wybranych przykładach i w oparciu o wcześniej omówione zadania wyjaśnili jak będzie poruszać się w tym samym polu elektrycznym cząstka o dodatnim znaku ładunku, a także aby wskazali analogię pomiędzy jej ruchem a ruchem w jednorodnym polu grawitacyjnym.
8. Jeśli w pracowni znajduje się kondensator talerzowy, nauczyciel demonstruje zachowanie płomienia świecy w polu elektrycznym i prosi uczniów o określenie znaku ładunku zjonizowanych atomów gazu.

Faza podsumowująca

1. Prowadzący na podstawie stopnia przygotowania uczniów do zajęć oraz postępów poczynionych w trakcie lekcji dokonuje jej ewaluacji pod kątem skuteczności wykorzystanych form i metod pracy.
2. Uczniowie zadają pytania na tematy związane z lekcją i proszą o doprecyzowanie wszelkich niejasnych dla nich zagadnień.

Komentarz metodyczny

zawierający propozycję dostosowania do ucznia z SPE (indywidualizacja form i metod pracy)

Jeśli w pracowni znajduje się kondensator talerzowy oraz zasilacz wysokiego napięcia lub maszyna elektrostatyczna, można zademonstrować uczniom odchylenie płomienia świecy w polu elektrycznym pomiędzy okładkami kondensatora. Pokaz jest dosyć spektakularny, a efekt tym bardziej widowiskowy, im wyższe napięcie między okładkami. W sytuacji braku takiego wyposażenia w szkole, warto skontaktować się z pracownią dydaktyki fizyki na najbliższej uczelni wyższej lub z lokalnym centrum nauki. W tego typu instytucjach można zapytać o możliwość zorganizowania pokazu dla uczniów lub udostępnienia szkole odpowiedniego filmu edukacyjnego.

Proponowana lekcja jest okazją do zróżnicowania wymagań stawianym uczniom w zależności od ich indywidualnych uzdolnień. Przy stolikach eksperckich z najprostszymi przypadkami powinni znaleźć się uczniowie najślabi, natomiast bardziej skomplikowane przypadki powinny zostać zarezerwowane dla uczniów coraz to zdolniejszych.

Dodatkowe zadanie, opisane w punkcie 7 scenariusza, jest przeznaczone dla uczniów szczególnie zdolnych. Wprawdzie nie jest ono skomplikowane, wymaga jednak dobrze rozwiniętej umiejętności dostrzegania związków przyczynowo-skutkowych. Uczeń uzdolniony powinien bez większego trudu zauważyć, że w przypadku cząstki naładowanej dodatnio jej ruch będzie analogiczny odpowiednio do: rzutu pionowego z pewnej wysokości, spadku swobodnego, rzutu poziomego oraz rzutów ukośnych. Uczniowie słabsi potrzebują więcej czasu na dostrzeżenie tych prawidłowości i mogą przeanalizować przedstawione przykłady we własnym tempie w domu, znając już z lekcji prawidłową odpowiedź.