



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-Szcześniak
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

Badamy właściwości pola magnetycznego

Klasa/czas trwania lekcji

klasa IV liceum lub technikum, 45 minut

Cel ogólny lekcji

doświadczalne zbadanie właściwości pola magnetycznego magnesu lub przewodnika z prądem

Cele szczegółowe

Uczeń:

- wyznacza układ linii pola magnetycznego wokół magnesu lub przewodnika z prądem;
- bada zmiany układu linii pola wywołane zmianą natężenia pola magnetycznego;
- bada doświadczalnie siłę oddziaływania magnesów trwałych.

Metody/Techniki/Formy pracy

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

Formy pracy: praca indywidualna, praca grupowa, praca zbiorowa

Środki dydaktyczne

- tablica tradycyjna i komputer z rzutnikiem lub tablica multimedialna;
- magnesy sztabkowe lub przewodniki z prądem (najlepiej solenoid), kompas lub opiłki żelaza – po jednym komplecie na grupę (każda grupa może mieć inny zestaw);
- silne magnesy neodymowe w kształcie krążka z otworem pośrodku (około 5-6 sztuk na grupę uczniów), drewniane patyczki do szaszłyków, podstawy, w których można stabilnie zamontować patyczki (np. drewno z wywierconym otworem, bryła plasteliny), wagi, linijki;

- aplikacja *Pole magnetyczne* dostępna pod adresem <https://learningapps.org/display?v=pk6faz5q319> lub przy pomocy poniższego QR kodu.



Opis przebiegu lekcji

Faza przygotowawcza

1. Przed zajęciami prowadzący zadaje uczniom przygotowanie w domu informacji dotyczących pola magnetycznego wokół magnesów trwałych oraz przewodników z prądem, zasady działania solenoidu oraz właściwości wytwarzanego przez niego pola magnetycznego.
2. Nauczyciel zapoznaje się z aplikacją *Pole magnetyczne* 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 wyświetla aplikację *Pole magnetyczne* oraz omawia znajdujące się w niej ilustracje. Następnie dzieli klasę na grupy liczące 3-4 osoby i rozdaje im zestawy służące do zbadania przebiegu linii pola magnetycznego.
3. Uczniowie wyznaczają przebieg linii pola magnetycznego i w zależności od użytej metody szkicują je (np. jeśli wyznaczyli linie pola przy użyciu kompasu) lub fotografują (np. jeśli posłużyli się opiłkami).
4. Uczniowie łączą po dwa magnesy sztabkowe i obserwują zmiany wytworzonego pola magnetycznego (np. jego kształt, zagęszczenie linii pola). Jeśli mają taką możliwość – zmieniają natężenie prądu płynącego przez przewodnik i dokonują podobnych obserwacji.
4. Uczniowie sprawdzają w jaki sposób oddziałują na siebie dwa magnesy, dwa przewodniki z prądem lub magnes i przewodnik z prądem. Nauczyciel wskazuje osoby, które omówią swoje spostrzeżenia i wnioski.
5. Prowadzący zwraca uczniom uwagę na umieszczone w aplikacji *Pole magnetyczne* zdjęcie przedstawiające „lewitujące” magnesy i poleca im umocować patyczek pionowo i nałożyć na niego jeden magnes. Drugi magnes zostaje zważony i umieszczony na patyczku w taki sposób, aby magnesy się odpychały.

6. Uczniowie mierzą wysokość, na której unosi się magnes i na podstawie pomiarów szacują energię potencjalną magnesów oraz wartość siły, z jaką się odpychają. Następnie ważą i dokładają kolejny magnes do magnesu „lewitującego” w celu powtórzenia pomiarów.
7. Po wykonaniu pomiarów dla wszystkich dostępnych magnesów, uczniowie sporządzają wykres zależności siły odpychania pomiędzy magnesami od ilości „lewitujących” magnesów (lub ich masy) oraz wykres zależności energii potencjalnej od ilości „lewitujących” magnesów (lub ich masy).
8. Wskazane przez nauczyciela osoby przedstawiają przed klasą wyniki wspólnej pracy. W razie potrzeby uczniowie z innych grup weryfikują ich poprawność i korygują błędy.
9. Nauczyciel inicjuje dyskusję poświęconą omówieniu wybranych przykładów wykorzystania sztucznie wytworzonych pól magnetycznych w technice lub medycynie (np. kolej magnetyczna).

Faza podsumowująca

1. Nauczyciel wskazuje osoby, które podsumują najważniejsze informacje z lekcji.
2. Prowadzący prosi pozostałych uczniów o wypisanie na tablicy listy zagadnień ciągle dla nich niezrozumiałych. W oparciu o przebieg zajęć oraz sporządzoną listę, dokonuje ewaluacji wykorzystanych form i metod pracy.

Komentarz metodyczny

W przypadku wykorzystania do doświadczeń magnesów neodymowych należy uważać, aby ich nie poobijać (są bardzo kruche), a także aby nie przyszczypnąć sobie nimi palców. Magnes te wytwarzają znacznie mocniejsze pole niż magnesy ferrytowe i w efekcie przyciągają się z większą siłą. Mierząc wysokość, na której unosi się magnes, uczniowie powinni brać pod uwagę wysokość środka masy, a nie jego dolnego brzegu. Jest to szczególnie istotne w przypadku wykonania pomiarów dla kilku magnesów, których łączna grubość jest porównywalna z wysokością, na której „lewitują”.

Magnesy wykorzystywane do doświadczenia przez jedną grupę powinny koniecznie wytwarzać jednakowo silne pole magnetyczne i mieć tę samą masę oraz geometrię. W sklepach z artykułami elektronicznymi można kupić magnesy o znanej wartości wytwarzanego przez nie pola i skompletować kilka takich samych lub różnych zestawów, w zależności od dostępnych wariantów.