



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-Szczęśniak  
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

### Badamy pole magnetyczne

## Klasa/czas trwania lekcji

klasa III 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 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, kompas lub opiłki żelaza – po jednym komplecie na grupę (każda grupa może mieć inny zestaw);
- silne magnesy neodymowe w kształcie krążka z otworem pośrodku (przynajmniej 2 sztuki 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 do przeczytania w domu fragment podręcznika (lub innych materiałów) dotyczący pola magnetycznego wokół magnesów trwałych oraz przewodników z prądem.

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 zagadnienia, z którymi uczniowie mieli zapoznać się w domu. 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 opłatkami).
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, 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. Uczniowie mierzą wysokość, na której unosi się magnes i na podstawie pomiarów wyznaczają energię potencjalną unoszącego się magnesu oraz wartość siły, z jaką odpychają się magnesy.
6. Wskazane przez nauczyciela osoby przedstawiają przed klasą wyniki swoich obliczeń. W razie potrzeby uczniowie z innych grup weryfikują ich poprawność i korygują błędy w trakcie otwartej dyskusji.

### **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 proponuje zainteresowanym uczniom nieobowiązkową pracę domową polegającą na przygotowaniu prezentacji dotyczącej zjawisk związanych z magnetyzmem na bazie szkiców lub zdjęć uzyskanych w trakcie zajęć. Nauczyciel uzgadnia z uczniami w jakiej formie prezentacja zostanie udostępniona innym uczniom (np. w chmurze, na stronie szkoły, w szkolnej bazie wolnych zasobów dydaktycznych).
4. Nauczyciel na podstawie stopnia przygotowania uczniów do zajęć, stopnia realizacji zadań doświadczalnych oraz stopnia opanowania zagadnień teoretycznych dokonuje ewaluacji zajęć.

## 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, ponieważ wytwarzają znacznie mocniejsze pole niż magnesy ferrytowe i w efekcie przyciągają się z większą siłą.

Siłę, z jaką odpychają się magnesy, można wyznaczyć na dwa sposoby. Pierwszy, łatwiejszy, opiera się na tym, że skoro magnes wisi nieruchomo w powietrzu, to siła oddziaływania magnesów równoważy jego ciężar. Drugi sposób opiera się na nieco bardziej rozbudowanym rozumowaniu. Próbując przesunąć magnes na dół i zetknąć z magnesem spoczywającym, wykonujemy pewną pracę przeciw sile odpychania (warto zachęcić, aby każdy uczeń sam się o tym przekonał). Praca ta jest równa energii potencjalnej „lewitującego” magnesu. Wartość siły odpychania wyznaczamy z poznanego w klasie I wzoru na pracę mechaniczną.

Obie metody prowadzą do tego samego rozwiązania, zatem można zindywidualizować pracę z uczniami prosząc osoby mniej biegłe o wykorzystanie pierwszego sposobu, a osoby zdolniejsze – o wykorzystanie drugiego sposobu. Pod koniec lekcji można porównać i przedyskutować obie metody.