



Z PRAKTYKI NAUCZANIA I WYCHOWANIA

Magdalena Sadowska

Nauczycielka fizyki i matematyki w Zespole Szkół w Kaliszu, doktorantka na Wydziale Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej w Zakładzie Dydaktyki Fizyki UMK w Toruniu

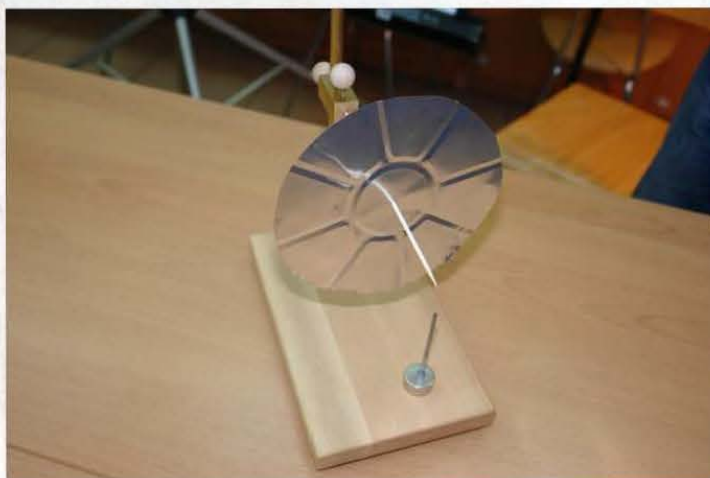
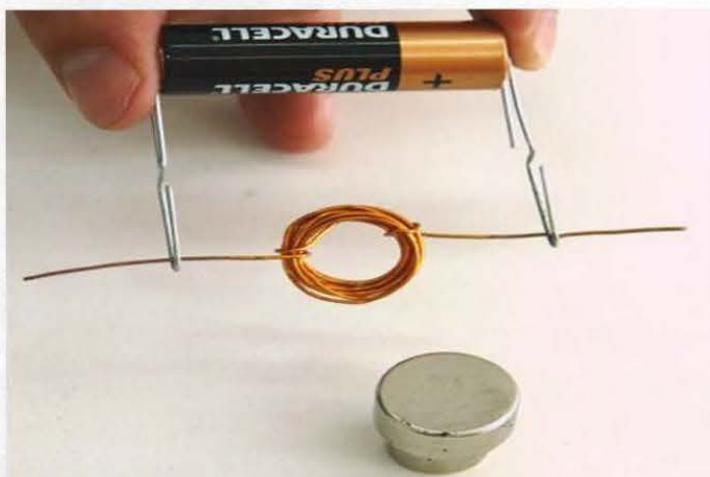
Zestaw UMK do doświadczeń z elektromagnetyzmu

Wstęp

Podstawa programowa stawia przed nauczycielem konkretne cele, które powinien razem ze swoimi uczniami osiągnąć. Jednak chęć współpracy ze strony uczniów maleje z roku na rok, maleje także zainteresowanie przedmiotami takimi jak fizyka. W podniesieniu poziomu motywacji oraz wyników nauczania pomagają różne metody i środki dydaktyczne, w tym zestawy doświadczalne. Istotną rolę odgrywają one w nauczaniu elektromagnetyzmu. Jeśli uczeń kończący gimnazjum nie zrozumie zagadnień obejmujących elektromagnetyzm, to już nigdy w szkole nie będzie miał okazji się z nimi zetknąć (chyba, że w szkole ponadgimnazjalnej wybierze profil z rozszerzoną fizyką). Wykorzystywanie na lekcji zestawu doświadczalnego pozwala w namacalny sposób przekonać się uczniowi o tym, że fizyka nie jest nauką teoretyczną, ale praktyczną i ma szerokie zastosowanie w życiu codziennym.

Toruński zestaw

Zestaw, zaprojektowany w ramach kilku projektów międzynarodowych realizowanych przez Zakład Dydaktyki Fizyki UMK, jest wytwarzany przez Instytut Fizyki UMK. Zestaw ten składa się z prostych elementów, łatwych do przenoszenia i montażu, co jest bardzo ważne, gdy nie dysponujemy jedną salą lekcyjną. W skład zestawu wchodzi: różnego rodzaju magnesy (sztabkowe, podkowiaste, neodymowe o różnych kształtach, geomagTM), wykrywacz pola magnetycznego, magnetyczne żuczki, przewody, cewki, baterie, latarka - dynamo, statyw i inne elementy. Dokładna zawartość toruńskiego zestawu z elektromagnetyzmu dostępna jest na stronie: <http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/TPSS/zestaw/index.html>. Korzystając z zestawu można przeprowadzić wiele ciekawych doświadczeń (dotychczas zebrano i opisano ich 40), uatrakcyjniając zajęcia lekcyjne i ucząc "przez zabawę".



Zdjęcie 1.

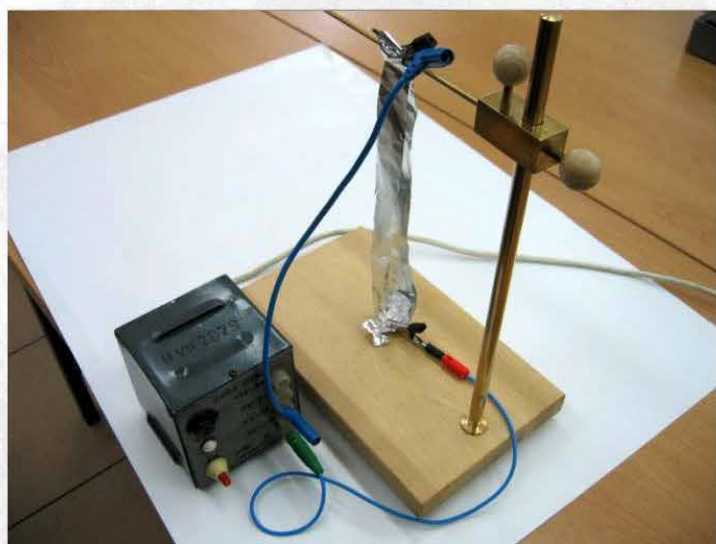
Dwa doświadczenia wykonane przy użyciu elementów zestawu:

- a) silnik na spinaczach,
- b) hamulec elektromagnetyczny [1].

Doświadczenia może wykonywać nauczyciel lub zlecić ich wykonanie uczniom rozdając instrukcje, które umieściliśmy w internecie [2,3]. Dla nauczycieli opublikowano gotowe scenariusze lekcji [4] wraz z kartami pracy, które ułatwiają prowadzenie lekcji. Opisy doświadczeń można modyfikować lub wymyślać swoje własne wersje czy odpowiedniki opisanych doświadczeń, dużą rolę odgrywa tu samodzielność i inwencja twórcza nauczyciela.

Toruński zestaw a podstawa programowa dla III etapu edukacyjnego

Przy liście 40 doświadczeń znajdują się odnośniki do kolejnych punktów podstawy programowej, również do tzw. obowiązkowych doświadczeń. Korzystając z magnesów oraz różnego rodzaju "wykrywaczy" pola magnetycznego znajdujących się w zestawie uczeń bez żadnych trudności opisuje charakter oddziaływań między biegunami magnetycznymi [5]. Pozwala na to, np. doświadczenie z magnetycznymi łódeczkami (załącznik 1), którego opisu nie widziałam w podręcznikach dostępnych na naszym rynku, a pochodzi ono od Kartezjusza.



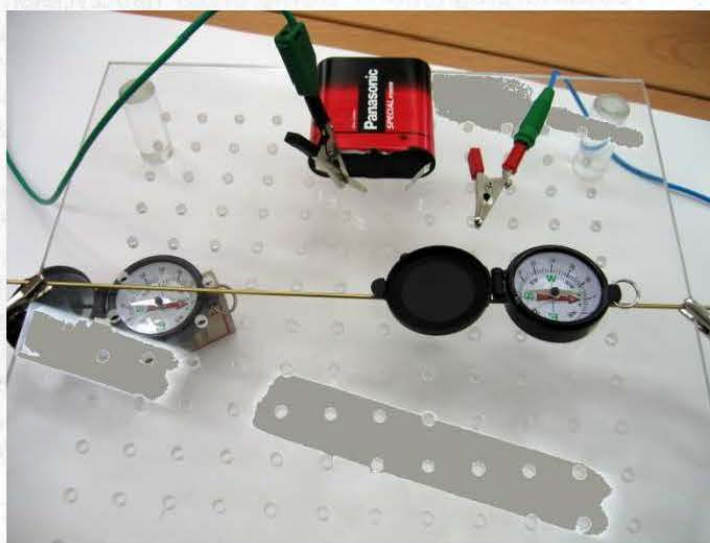
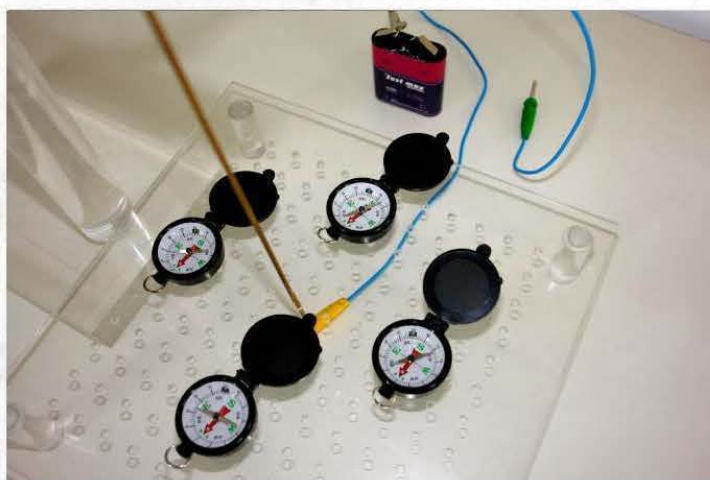
Zdjęcie 2. Wybrane doświadczenia:

- a) magnesy na łódeczkach,
- b) siła magnetyczna między dwoma przewodami z prądem [1].

Kolejne punkty podstawy programowej obejmują m.in. zasadę działania kompasu oraz oddziaływanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną [5].

W zestawie znajduje się kilka małych kompasów, które są niezwykle przydatne do demonstracji zachowania się igły magnetycznej w obecności magnesów oraz przewodnika z prądem. W tym celu można przeprowadzić doświadczenie Oersteda w dwóch wersjach - poziomej lub pionowej, których opis Czytelnik znajdzie w internecie [2]. To ostatnie jest jednocześnie weryfikacją prawa Ampere'a jak i pomiarem ziemskiego pola magnetycznego.

Zestaw pozwala też na zrealizowanie kolejnych wymogów podstawy, czyli opisanie działania elektromagnesu oraz silnika elektrycznego. Z jego elementów można szybko zbudować prosty silnik elektryczny prądu stałego i w przystępny sposób omówić zasadę jego działania [2,3].



Zdjęcie 3. Doświadczenie Oersteda:

- a) wersja pionowa, czyli weryfikacja prawa Ampere'a
- b) wersja pozioma, z dwoma magnesami - pod i nad przewodnikiem

Praca z zestawem na co dzień

Od ponad roku dysponuję opisywanym zestawem i praca z jego wykorzystaniem przynosi wiele korzyści. Zauważalny jest wzrost aktywności uczniów - zwłaszcza tych, którzy nie posiadają zdolności matematycznych, ale lubią majsterkować. Są oni chętni do ustawiania zestawu zgodnie z instrukcją (pisemną bądź ustną), ponadto wykazują się też twórczym myśleniem, próbują ulepszać doświadczenia. Uczniowie częściej stawiają hipotezy, które chcą sprawdzać doświadczalnie i samodzielnie planują wykonanie doświadczenia. Po

cyklu lekcji przeprowadzonych na poziomie klas trzecich gimnazjum oraz klas drugich zasadniczej szkoły zawodowej widać zmianę podejścia do fizyki jako przedmiotu. Uczniowie przychylniej wypowiadają się o fizyce jako nauce - padają stwierdzenia typu: fizyka nie jest taka trudna, fizykę można zrozumieć, lekcja jest ciekawsza niż zwykle.

Warto także poruszyć kwestię efektywności nauczania. Tylko w nielicznych przypadkach obserwowaliśmy spadek efektywności nauczania (sprawdziany przeprowadzone bezpośrednio po lekcjach z elektromagnetyzmu), ale w większości grup ulegał on zauważalnemu wzrostowi. Szczególnie po dłuższym czasie, np. podczas powtórek do egzaminu gimnazjalnego okazywało się, że uczniowie pamiętają doświadczenia z lekcji i dzięki temu prawidłowo opisują zjawiska fizyczne i ich przyczyny. Sami uczniowie wysoko cenią możliwość pracy z zestawem. W ankiecie przeprowadzonej przez mgr Justynę Chojnacką we Włocławku 75 % uczniów przyznało, że doświadczenia tego typu motywują ich do dalszej nauki. Ponadto 80% ankietowanych uznało, że zdobywanie wiedzy z fizyki poprzez wykonywanie doświadczeń jest cenne [6].

Podsumowanie

Pomoce dydaktyczne wpływają na poziom aktywności uczniów w czasie zajęć. Wykorzystanie zestawu doświadczalnego umożliwia uczniom samodzielną pracę na lekcji, rozwija umiejętność twórczego i logicznego myślenia oraz planowania, motywuje słabszych uczniów do pracy. Wspólna analiza przeprowadzonych doświadczeń uczy kulturalnej dyskusji oraz argumentowania. Ogromną zaletą zestawu jest szeroka obudowa dydaktyczna.

Podziękowania

Zestaw został zaprojektowany przez międzynarodowy zespół kierowany przez prof. G. Karwasza, a jego aspekty techniczne koordynował mgr Andrzej Karbowski [7] (e-mail: akarb@fizyka.umk.pl)

Przypisy

- [1] http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/TPSS/Elektromagnetyzm/Spis_doswiadczen.pdf
- [2] A. Karbowski, M. Sadowska, K. Służewski, G. Karwasz, Toruński Doświadczalnik http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/TPSS/Pliki/Elektromagnetyzm_TPSS_opisy_doswiadczen.pdf
- [3] K. Gołębiowski, W. Peeters, G. Karwasz Mikser z magnesem (na deser) Foton 104/2009 (2009) 54
- [4] M. Sadowska, Scenariusze zajęć z elektromagnetyzmu z wykorzystaniem zestawu TPiSS, http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/TPSS/Pliki/Elektromagnetyzm_scenariusze_lekcji.pdf
- [5] http://www.reformaprogramowa.men.gov.pl/images/docs/men_tom_5/5f.pdf
- [6] J. Chojnacka, Zestaw doświadczalny z elektromagnetyzmu - wyniki ankiety, <http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/TPSS/Pliki/Ankieta.pdf>
- [7] A. Karbowski, Doświadczenia z magnetyzmu - projekt "Teaching Physics in Secondary School" Postępy Fizyki 6/2009 (2009) 257

Załącznik 1 - opis doświadczenia

1.4. Pływające magnesy

Cel: badanie oddziaływań między dwoma magnesami pływającymi po wodzie

Środki dydaktyczne: z zestawu doświadczalnego TPiSS:

- dwa magnesy typu "geomag"
- dwie małe styropianowe łódeczki



Zdjęcie 1. Łódeczki z magnesami

Wykonanie:

Położ dwa magnesy na małych styropianowych łódeczkach. Następnie połącz łódki na wodzie pamiętając o tym, aby zachować między nimi odstęp.

Co się dzieje? Przyjrzyj się łódeczkom. Jeśli położysz je na wodzie tak, że przeciwne bieguny magnesów będą naprzeciwko siebie, zobaczysz, że magnesy się przyciągają aż do momentu zetknięcia się.

Ponownie połóż łódki na wodzie, ale jedną z nich umieść odwrotnie niż poprzednio. Co się dzieje? Przyjrzyj się łódkom. Jeśli magnesy umieścimy na wodzie tak, że naprzeciw będą te same bieguny, to zobaczysz, że jeden z nich obróci się o kąt 180° . Po czym, magnesy będą się przyciągać do momentu zetknięcia się.

Wyjaśnienie:

Między dwoma magnesami działa siła magnetyczna. Gdy magnesy zbliżone są do siebie przeciwnymi biegunami (tzn. północnym i południowym), to przyciągają się i po chwili stykają się. Jeśli natomiast zbliżone są tym samym biegunem (tzn. północnym - północnym lub południowym - południowym), to odpychają się. Po pewnym czasie jedna z łódek obraca się o 180° , magnesy zaczynają się przyciągać, a w efekcie łączą się w jeden magnes.

Oddziaływania magnesów obserwujemy nawet wtedy, gdy są one daleko od siebie. Zauważ, jak łódeczki przyspieszają w miarę zbliżania się.

Uwagi metodologiczne:

1. Doświadczenie z łódeczkami, opisane w "Rozprawie o metodzie" Kartezjusza jest niezwykle bogate dydaktycznie. Warto zacząć od jednej łódeczki i zauważyć, jak się ona obraca, jeśli została położona "niewłaściwie": bieguny magnesu ustawiają się w kierunku północ- południe. Zbudowaliśmy kompas!
2. Pole ziemskie wpływa na ruch łódeczek. Spróbujcie puszczać je z różnych rogów miski.
3. Oddziaływanie, o ile nie ma w pobliżu obiektów magnetycznych jak choćby gwoździe w stole, rzeczywiście może być obserwowane na dużą odległość. Łódeczki przyspieszają "znacznie", w miarę zbliżania, bo rośnie siła ich wzajemnego oddziaływania. Ruch jest więc "bardziej przyspieszony niż jednostajnie przyspieszony". Należy przypomnieć uczniom warunek ruchu jednostajnie przyspieszonego (tj. stałość siły) [2].■

45

Toruński
Przegląd
Oświatowy

ISSN 1425-2198

MINUT

KWARTALNIK

Wrzesień 2010

Nr 3(61)

Wakacyjne pomysły edukacyjne

W numerze:

- Agnieszka Gaus:
1...2...3... Comenius w Gimnazjum 24
- Dariusz Chrobak:
Bitwa pod Grunwaldem. Rocznice wielkie i małe
- Zygmunt Chlebowski:
Od trafnej diagnozy do dobrego wyniku
- Dominika Rypa:
Co wspólnego z rozwojem ma szkolna toaleta?
- Barbara Szczepkowska:
Gąsienice i motyle