

Barbara Jasicka
nauczyciel fizyki
Gimnazjum nr 7 w Gorzowie Wlkp.

SCENARIUSZ LEKCJI FIZYKI W GIMNAZJUM

- I. MODUŁ TEMATYCZNY :** Magnetyzm
- II. TEMAT :** Elektromagnes – budowa, zasada działania, zastosowania.
- III. CZAS REALIZACJI :** 45 minut
- IV. CELE LEKCJI :**

Edukacyjne cele lekcji :

- kształtowanie w uczniach umiejętności opisu zjawisk przyrody oraz ich interpretacji,
- wyrabianie umiejętności rozumowania - wnioskowania i wyjaśniania,
- wzbudzanie w uczniach zainteresowania przyrodą (fizyką) poprzez ukazywanie dostępności praw przyrody dla umysłu ludzkiego,
- wzbudzanie w uczniach zainteresowania fizyką poprzez wskazywanie jej zastosowań w technice, medycynie i przemyśle.

Operacyjne cele lekcji : uczeń potrafi :

- omówić budowę elektromagnesu,
- omówić zasadę działania elektromagnesu,
- zbudować prosty elektromagnes,
- podać przykłady zastosowań elektromagnesów w nauce, technice, przemyśle i medycynie.

V. TYP LEKCJI :

Lekcja poświęcona opracowaniu nowego materiału, a także częściowo powtórzeniu wiadomości z poprzedniej lekcji.

VI. METODY I FORMY PRACY :

Metoda oparta na obserwacji doświadczeń pokazowych demonstrowanych przez uczniów, podająca- wykład, praca z materiałami przygotowanymi przez uczniów.

VII. ŚRODKI DYDAKTYCZNE :

Drut miedziany, gruby stalowy gwóźdź, płaska bateria 4,5 V, drobne przedmioty żelazne (szpilki, gwoźdźniki), elektromagnes przemysłowy, materiały przygotowane przez uczniów- informacje dotyczące zastosowań elektromagnesów w przemyśle, technice, nauce i medycynie.

VIII. POTRZEBNE UMIEJĘTNOŚCI :

- znajomość zjawiska powstawania pola magnetycznego wokół przewodnika z prądem,
- znajomość zjawiska magnesowania ferromagnetyków,

- wiadomości o oddziaływaniach magnetycznych – oddziaływanie magnesu trwałego na metalowe przedmioty.

IX. MIEJSCE ZAJĘĆ : pracownia fizyczna

X. PRZEBIEG LEKCJI :

I. Faza wstępna :

1. Powitanie. Sprawdzenie obecności, czynności porządkowe.
2. Przypomnienie wiadomości z 2 ostatnich lekcji dotyczących oddziaływań magnetycznych, magnesowania ferromagnetyka, pola magnetycznego wytworzonego wokół przewodnika z prądem.

II. Faza właściwa :

1. Krótkie zapoznanie z celami lekcji stanowiące wprowadzenie do lekcji.
2. Podanie tematu lekcji.

3. DOŚWIADCZENIE 1.

Demonstracja doświadczenia obrazującego najprostszy elektromagnes i jego zasadę działania :

Dwóch chętnych uczniów nawija drut miedziany na gruby stalowy gwóźdź ; końce drutu podłączają do płaskiej baterii 4,5 V ; po chwili zbliżają główkę gwoździa do drobnych żelaznych przedmiotów (szpilki, gwoździki) – obserwujemy, następnie przerywamy obwód prądu – obserwujemy.

Po przeprowadzeniu doświadczenia następuje jego omówienie i sformułowanie wniosków.

4. DOŚWIADCZENIE 2.

Demonstracja doświadczenia obrazującego elektromagnes przemysłowy i jego zasadę działania :

elektromagnes podłączamy do płaskiej baterii 4,5 V ; uczeń lub dwaj uczniowie próbują rozdzielić części elektromagnesu - obserwujemy; następnie przerywamy obwód prądu – obserwujemy; część elektromagnesu podłączoną do baterii zbliżamy do drobnych żelaznych przedmiotów (szpilki, gwoździki) – obserwujemy.

Po przeprowadzeniu doświadczenia następuje jego omówienie i sformułowanie wniosków.

5. Nauczyciel dokonuje podsumowania wniosków i dyktuje uczniom notatkę do zeszytów (załącznik 1).

6. Omówienie przez uczniów zastosowań elektromagnesów w przemyśle, technice, nauce i medycynie na podstawie przygotowanych informacji (załącznik 2).

III. Podsumowanie :

1. Podsumowanie wiadomości z lekcji.
2. Zadanie pracy domowej.
3. Nauczyciel ocenia pracę uczniów na lekcji .

Załącznik 1

Temat lekcji : **Elektromagnes – budowa, zasada działania, zastosowania.**

1. Budowa elektromagnesu:

jest to zwojnica (inaczej cewka indukcyjna, solenoid) z umieszczonym wewnątrz niej rdzeniem ze stali miękkiej.

2. Działanie elektromagnesów :

elektromagnes działa jak magnes, gdy przepływa przez niego prąd elektryczny.

Działanie elektromagnesu można wzmocnić przez zwiększenie liczby zwojów lub zwiększenie natężenia prądu.

3. Jaką rolę w elektromagnesie pełni rdzeń ze stali miękkiej ?

Stal miękka jest ferromagnetykiem, więc posiada domeny magnetyczne. Umieszczenie stali w polu magnetycznym zwojnicy powoduje uporządkowanie tych domen zgodnie z biegunowością zwojnicy, powodując wzmocnienie jej działania.

4. Zastosowania elektromagnesów:

na podstawie podawanych przykładów uczniowie zapisują samodzielnie

oczekiwane przykłady zastosowań – załącznik 2

ZASTOSOWANIA ELEKTROMAGNESÓW

Medycyna

Elektromagnesy nadprzewodzące są **istotną częścią komputerowych tomografów**, które dzięki wykorzystaniu magnetycznego rezonansu jądrowego pozwalają uzyskać bezdotykowo obrazy wnętrza ludzkiego ciała. Badanie tomograficzne polega na umieszczeniu pacjenta w nadprzewodzącej cewce i włączeniu silnego pola magnetycznego. W stronę badanego obrazu ciała kierowane są następane sygnały radiowe. Jądra atomów z tego obszaru ciała wytwarzają słabe sygnały elektromagnetyczne, wykrywane przez system detekcyjny. Komputer zbiera te sygnały i na ich podstawie tworzy obraz wnętrza organizmu.

W okulistyce służą **do wyciągania żelaznych opiłków tkwiących w oku**.

Służą także **do usuwania, za pomocą sondy, różnych przedmiotów żelaznych z żołądka pacjenta**.

Nauka

Potężne elektromagnesy wykorzystane są **w akceleratorach, czyli urządzeniach do przyspieszania naładowanych cząstek**. Umożliwiają one badania naukowe nad budową i przemianą jąder atomowych oraz badanie zderzeń cząstek, wytwarzanie nowych cząstek elementarnych, poznawanie nowo odkrytych obiektów i testowanie nowych teorii. Największym ośrodkiem badawczym fizyki cząstek elementarnych na świecie jest Europejskie Laboratorium Fizyki Cząstek Elementarnych, w którym największy akcelerator zbudowany z nadprzewodzących elektromagnesów ma obwód 27 kilometrów.

Technika

Właściwości elektromagnesów wykorzystywane są **w najnowszej generacji pociągach, wykorzystujących lewitację magnetyczną i poruszających się nad torami**. Torowisko takiej kolei magnetycznej jest zastąpione przez układ elektromagnesów. Przy działaniu niskich temperatur zyskują one właściwości nadprzewodników (charakteryzują się zatem zerową rezystancją- oporem). To właśnie dzięki polu magnetycznemu, taki pociąg nie ma kontaktu z powierzchnią toru, gdyż cały czas unosi się (lewituje) nad nim. By zrealizować to zadanie, wykorzystuje się magnesy nadprzewodzące oraz konwencjonalne elektromagnesy. Działają więc tu potężne siły elektromagnetyczne (unoszące pociąg) zarówno w samym pojeździe, jak i torowisku. Pozwala to na rozwijanie dużych prędkości, ponieważ właśnie dzięki zastosowaniu magnesów wyeliminowane jest tarcie kół, znacznie ograniczające maksymalną prędkość jazdy w tradycyjnych pociągach. Dzięki temu kolej magnetyczna może osiągać prędkości powyżej 600 km/h. Do tej pory wybudowano linie kolei magnetycznej w Japonii, Niemczech i Chinach. Przykładem jest trzydziestokilometrowa trasa w Szanghaju (istniejąca od 2003 roku), na pokonanie której pociąg potrzebuje niespełna osiem minut (osiąga prędkość maksymalną 430 km/h).

Elektromagnesy **znajdują się w prądnicach, czyli urządzeniach do wytwarzania prądu elektrycznego i silnikach elektrycznych** stosowanych w najróżnorodniejszych urządzeniach.

Elektromagnesy **znajdują się w automatycznych bezpiecznikach domowej instalacji elektrycznej i wyłącznikach nadmiarowych w elektrycznych stacjach zasilających.** Przy zbyt dużym prądzie wytworzone pole magnetyczne przerywa jego przepływ.

W telewizorach odchylają one wiązki elektronów, które padają na ekran i tworzą obraz telewizyjny.

W telefonie elektromagnes porusza membranę słuchawki, dzięki czemu powstaje słyszany przez nas dźwięk.

W głośniku zmienny sygnał elektryczny pochodzący ze wzmacniacza dociera do elektromagnesu, który na przemian przyciąga i odpycha magnes z membraną, co powoduje drgania i wytwarzanie dźwięku.

Elektromagnesy **wchodzą w skład głowic zapisujących i odczytujących informacje na magnetycznych nośnikach: taśmach magnetofonowych, dyskach twardych komputerów i dyskietkach.** Dyski twarde mają postać sztywnych krążków składających się z podłoża

z metalu, lub szkła (dlatego nazywane są "twardymi"), na których jest osadzona warstwa materiału magnetycznego, będąca nośnikiem informacji. Informacja jest zapisywana na dysku przez głowicę, która wytwarza impulsy pola magnetycznego w postaci ciągów, odpowiadających reprezentacji binarnej zapisywanych informacji. Odczytuje ta sama głowica, w której wskutek ruchu dysku jest indukowane napięcie w postaci podobnego ciągu impulsów. Ten sposób odczytywania informacji jest nazywany indukcyjnym. Jego wadą jest konieczność stosowania różnych gęstości zapisu - tym mniejszych, im bliżej środka dysku.

W dzwonku elektrycznym po włączeniu prądu elektromagnes przyciąga młoteczek do dzwonka. Ruch młoteczka przerywa obwód elektryczny i sprężynujący młoteczek powraca do poprzedniej pozycji. Wówczas prąd zaczyna znowu płynąć i sytuacja się powtarza. Dzwonek dzwoni tak długo, aż prąd zostanie wyłączony.

Elektromagnesy znalazły zastosowanie **do automatycznego otwierania i zamykania drzwi.**

Przemysł

Zastosowaniem elektromagnesów są **chwytki elektromagnetyczne**- urządzenia służące transportowaniu lub przeładunku materiałów masowych, np. w hucie, stoczni, w składnicach złomu. Montuje się taki elektromagnes na dźwigu, bądź suwnicy, co daje możliwość chwycenia i transportu przedmiotów. Po wyłączeniu prądu pole znika i wtedy unoszony ładunek spada. Podobnie w stoczniach służą do transportu blach stalowych, a w halach produkcyjnych utrzymują ciężkie części stalowe obróbce mechanicznej.

Elektromagnesy przesuwne stosowane są **w : obrabiarkach, maszynach biurowych, maszynach pakujących oraz tekstylnych, do technik regulacji i sterowania, w automatach na monety.**

Obecnie najsilniejsze elektromagnesy buduje się przy użyciu cewek nadprzewodzących. Są one wykonane z materiałów zwanych nadprzewodnikami. Nadprzewodniki nie wykazują żadnego oporu elektrycznego w bardzo niskich temperaturach (poniżej -200°C). Fizycy szukają tanich nadprzewodników wysokotemperaturowych, co rozpowszechni silne elektromagnesy nadprzewodzące.

Bibliografia :

1.G.Francuz-Ornat, T.Kulawik, M.Nowotny-Różańska, *Fizyka i astronomia dla gimnazjum, Elektryczność i magnetyzm*, moduł 3, Nowa Era, Warszawa 2000.

2.Internet:

www.sciaga.pl

pl.wikipedia.org

www.fizyka.net.pl

zapytaj.com.pl