

Demonstracja kształtu linii pól: magnetycznego i elektrycznego¹

Grzegorz Paweł Korbaś

Politechnika Opolska, Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki

Poniższe opracowanie jest wynikiem wspólnej pracy na warsztatach metodycznych, które odbyły się w ramach XIX Jesiennej Szkoły „Problemy Dydaktyki Fizyki”. Jako zadanie warsztatowe uczestnicy otrzymali zadanie zawarte w tytule tego opracowania i propozycję schematu według którego można to zagadnienie opracować. Poniżej wybrano niektóre z wykonanych doświadczeń. Właściwie, sam problem demonstracji linii pola elektrycznego lub magnetycznego jest powszechnie znany – można więc jedynie wyrazić nadzieję, że niniejsze opracowanie okaże się wygodnym do użycia materiałem dydaktycznym.

Cel doświadczenia

Prezentacja wizualna linii pola elektrycznego lub magnetycznego.

Oczekiwane efekty kształcenia

Uczeń prezentuje:

- linie centralnego pola elektrycznego,
- linie jednorodnego pola elektrycznego,
- linie pola elektrycznego dla dwu ładunków punktowych jednoimiennych,
- linie pola elektrycznego dla dwu ładunków różnoimiennych,
- linie pola magnetycznego dla magnesu trwałego,
- linie pola magnetycznego w otoczeniu prostoliniowego przewodu z prądem,
- linie pola magnetycznego wewnątrz zwojnicy.

Prezentacja linii pola elektrycznego

Niezbędny sprzęt:

- maszyna elektrostatyczna,
- okrągłe, niskie naczynie szklane,
- elektrody (dwie płaskie, dwie punktowe, jedna okrągła),
- przewody do połączenia maszyny z elektrodami,
- olej (np. rycynowy),
- cynamon i/lub kasza manna.

Czynności wykonującego pokaz:

1. Nalać do naczynia olej.
2. Umieścić odpowiednie elektrody.
3. Połączyć elektrody z maszyną elektrostatyczną.
4. Nasypać na powierzchnię oleju pewną ilość cynamonu/kaszy
5. Zakręcić (niezbyt intensywnie) korbą maszyny obserwując zachowanie nasypanych drobin.

¹ Por. komentarz metodyczny na s. 244.

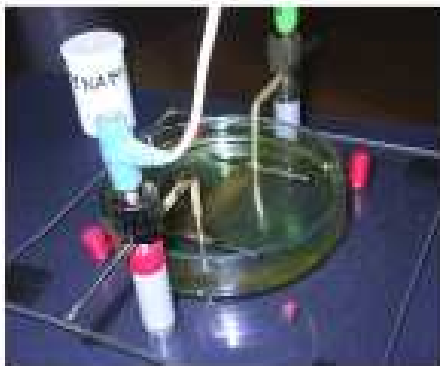
Uzyskane efekty:



Fot.1. Układ demonstracyjny dla pola dwu ładunków jednoimiennych



Fot.2. Linie pola dwu ładunków jednoimiennych



Fot.3. Linie pola jednorodnego (cynamon)



Fot.4. Linie pola jednorodnego (kasza)



Fot.5. Linie pola centralnego



Fot.6. Linie pola dwu ładunków różnoimiennych

Prezentacja linii pola magnetycznego – magnes trwały

Niezbędny sprzęt:

- magnes trwały,
- tafla szklana/szyba swobodnie zakrywająca magnes,
- drobne opiłki żelazne (najlepiej w pojemniku z małymi dziurkami),
- ewentualnie: długopis lub patyczek (do stukania o szybę).

Czynności wykonującego pokaz:

1. Położyć magnes poziomo na stoliku.
2. Przykryć magnes szkłem.
3. Posypać opiłki żelazne na szybę (niezbyt dużo).
4. Jeśli opiłki nie ułożyły się wyraźnie zgodnie z liniami pola można delikatnie postukać długopisem w szybę – powinno to pomóc w ich ułożeniu.

Uzyskane efekty:



Fot.7. Linie pola magnesu trwałego

Prezentacja linii pola magnetycznego – przewody z prądem

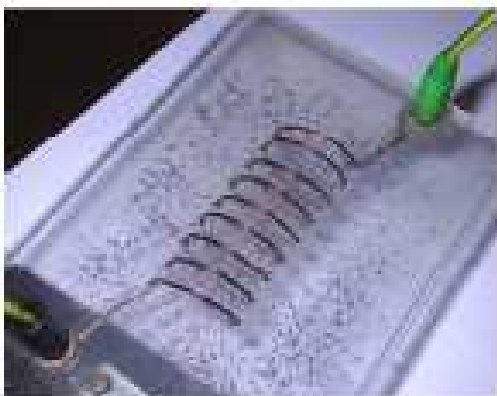
Niezbędny sprzęt:

- statyw,
- zwojnica zespolona z płytą plastikową,
- przewód prostoliniowy (lub wiązka przewodów) przechodząca przez płytę plastikową,
- zasilacz o natężeniu rzędu do 3A/5A,
- przewody do połączenia zasilacza ze zwojnicą/przewodem,
- drobne opiłki żelazne (najlepiej w pojemniku z małymi dziurkami),
- ewentualnie: długopis lub patyczek (do stukania o szybę).

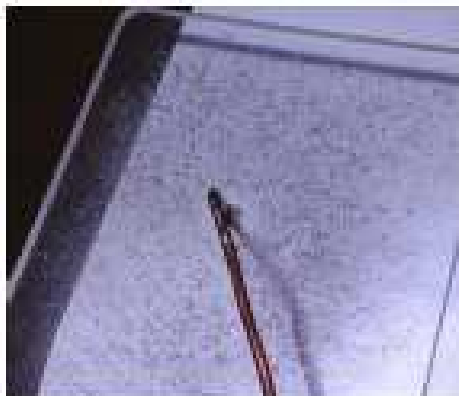
Czynności wykonującego pokaz:

1. Umocować zwojnicę lub przewód i połączyć z zasilaczem.
2. Posypać opiłki żelazne na płytę w rejonie zwojnicy/przewodu (niezbyt dużo).
3. Włączyć na chwilę zasilacz stukając delikatnie długopisem w płytę – powinno to pomóc w ich ułożeniu.
4. Wyłączyć zasilacz.

Uzyskane efekty:



Fot.8. Linie pola dla zwojnicy



Fot.9. Linie pola dla pojedynczego przewodu