

Symulacje komputerowe graficznego obrazu pola magnetycznego

Przewodnik do ćwiczenia

Wejdź na stronę internetową: www.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl

Kliknij zakładkę: **e-doswiadczenia**

Kliknij zakładkę: **14. Pole magnetyczne**

Masz do wyboru dwie wersje użycia programu symulującego graficzny obraz linii pola elektrycznego:

- a. on-line
- b. off-line

Uwaga:

wybranie wersji "on-line" umożliwi uruchomienie programu bez jego instalacji na swoim komputerze. Z kolei wybranie zakładki "off-line" spowoduje ściągnięcie na swój komputer programu "**Pole elektryczne.air**". Do jego poprawnego uruchomienia konieczne jest posiadanie programu odtwarzającego pliki z rozszerzeniem **.air**. W tym celu można pobrać darmowy program "**AdobeAIRInstaller.exe**", który można ściągnąć ze strony: www.get.adobe.com/air/.

Przygotowanie symulacji:

Po uruchomieniu programu (w wersji "on-line" lub "off-line"), należy kliknąć lewym przyciskiem myszy (LPM) zakładkę narzędzia (oznaczoną symbolem "koła zębatego" w lewym górnym rogu).

Symulacja linii pola magnetycznego magnesów trwałych

Kliknij zakładkę: **Linie pola magnesów**, następnie klikając raz (LPM) wybierz: Płytkę z zestawem igieł magnetycznych, magnes podkowa (2 szt.), magnes sztabkowy (3 szt.); po czym kliknij (LPM) zakładkę **OK**.

Wykonanie symulacji:

Przeciągnij - używając lewego przycisku myszy - badany magnes lub ich układ - na płytkę z zestawem igieł magnetycznych. Odczekaj tak długo, aż wszystkie igły magnetyczne znieruchomią. Używając odpowiedniego programu zrób zrzut ekranu - całego obszaru zajmowanego przez płytkę z igłami magnetycznymi - do utworzonego przez siebie pliku.

Uwaga:

klikając raz (LPM) na magnes znajdujący się na płytce z igłami, uzyskasz możliwość jego dowolnego obracania. Należy wtedy przytrzymać LPM na jednym z niebieskich kółek, które się pojawiają wokół magnesu i poruszając myszą dokonać obrotu magnesu.

Sytuacje, które należy zasymulować komputerowo:

1. Magnes podkowa

2. Dwa magnesy podkowy

ustawione w sposób pokazany obok:

Rozpatrz następujące przypadki:

- leżące na przeciw bieguny są jednoimienne,
- leżące na przeciw bieguny są jednoimienne.

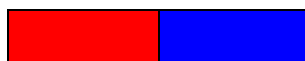


3. Magnes sztabkowy

4. Dwa magnesy sztabkowe

Rozpatrz następujące przypadki:

a.



b.



Symulacja linii pola magnetycznego wokół przewodników przez które płynie prąd.

Kliknij zakładkę: **Linie pola przewodników**, następnie (przy pustym polu Wybrane elementy!) klikając raz (LPM) wybierz: baterię 3R12, badany stolik, pudełko małych igieł magnetycznych.

Sytuacje, które należy zasymulować komputerowo:

5. Pole magnetyczne wokół przewodnika prostoliniowego

Wybierz: **stolik z przewodnikiem prostoliniowym**. Przy nie podłączonej baterii, rozłóż w miarę równomiernie małe igły magnetyczne wokół badanego przewodnika prostoliniowego. Podłącz przewodnik - poprzez kable - z biegunami baterii. W tym celu przytrzymaj wciśnięty LPM na końcu kabla i przeciągnij do baterii - podłączenie do odpowiedniego bieguna będzie możliwe, gdy "zapali" się pomarańczowe kółko. Odczekaj tak długo, aż wszystkie igły magnetyczne znieruchomią. Używając

odpowiedniego programu zrób zrzut ekranu - tj. obszaru stolika wraz z podłączoną baterią - do utworzonego przez siebie pliku. Następnie wciśnij przycisk **Pokaż składowe wektorów pola**. Ponownie zrób zrzut ekranu - tj. obszaru stolika wraz z podłączoną baterią - do utworzonego przez siebie pliku. Zmień biegunowość podłączonych kabli i powtórz opisane powyżej czynności.

Uwaga:

klikając dwa razy (LPM) na końcówkę kabelka, można go odłączyć od bieguna baterii.

6. Pole magnetyczne układu dwóch równoległych przewodników z prądem

Wybierz: **stolik z równoległymi przewodnikami prostoliniowymi**. Przy nie podłączonej baterii, rozłóż w miarę równomiernie małe igły magnetyczne wokół badanego układu przewodników prostoliniowych. Podłącz przewodniki - poprzez kable - z biegunami baterii, tak by prądy płynęły w nich w tę samą stronę. W tym celu przytrzymaj wciśnięty LPM na końcu kabla i przeciągnij do baterii - podłączenie do odpowiedniego bieguna będzie możliwe, gdy "zapali" się pomarańczowe kółko. Po odpowiednim podłączeniu czterech kabli odczekaj tak długo, aż wszystkie igły magnetyczne znieruchomieją. Używając odpowiedniego programu zrób zrzut ekranu - tj. obszaru stolika wraz z podłączoną baterią - do utworzonego przez siebie pliku. Zmień sposób podłączenia kabli, tak by prądy płynęły w przeciwną stronę i postępuj dalej w sposób opisany wcześniej.

7. Pole magnetyczne zwojnicy (solenoidu)

Wybierz: **stolik z solenoidem**. Przy nie podłączonej baterii, rozłóż w miarę równomiernie małe igły magnetyczne wokół solenoidu i wewnątrz niego. Podłącz solenoid - poprzez kable - z biegunami baterii. W tym celu przytrzymaj wciśnięty LPM na końcu kabla i przeciągnij do baterii - podłączenie do odpowiedniego bieguna będzie możliwe, gdy "zapali" się pomarańczowe kółko. Po podłączeniu obu kabli odczekaj tak długo, aż wszystkie igły magnetyczne znieruchomieją. Używając odpowiedniego programu zrób zrzut ekranu - tj. obszaru stolika wraz z podłączoną baterią - do utworzonego przez siebie pliku. Następnie wciśnij przycisk **Pokaż składowe wektorów pola**. Ponownie zrób zrzut ekranu - tj. obszaru stolika wraz z podłączoną baterią - do utworzonego przez siebie pliku. Zmień sposób podłączenia kabli, tak by prąd płynął w przeciwną stronę. Postępuj dalej w sposób opisany wcześniej.

Opracowanie wyników symulacji

Sprawozdanie z przeprowadzonej symulacji przygotuj wstępnie w dowolnym edytorze tekstu (np. WORD), który po wykonaniu całości sprawozdania należy zapisać w formacie **pdf**. Stroną pierwszą jest strona tytułowa (wzór zamieszczony na stronie internetowej).

W przypadku punktów **1, 2, 3, 4**, na każdej kolejnej pojedynczej stronie - zatytułowanej w nagłówku - należy zamieścić zrzut ekranu dla pojedynczego badanego przypadku. Ponadto narysuj odręcznie (w pustym miejscu strony!) graficzny obraz badanego pola magnetycznego, używając linii ciągłych i zaznaczając strzałkami zwrot tych linii. Krótko opisz badane pole (używając edytora tekstu) wskazując, gdzie może być uważane za jednorodne, niejednorodne, wskaż obszary, gdzie jest ono najsilniejsze lub najsłabsze.

W przypadku punktów **5, 6, 7**, na każdej kolejnej pojedynczej stronie - zatytułowanej w nagłówku - zamieścić należy dwa zrzuty ekranu (bez i z składowymi wektorów pola) dla pojedynczego badanego przypadku. Ponadto narysuj odręcznie (w pustym miejscu strony!) graficzny obraz badanego pola magnetycznego, używając linii ciągłych i zaznaczając strzałkami zwrot tych linii. Krótko opisz badane pole (używając edytora tekstu) wskazując, gdzie może być uważane za jednorodne, niejednorodne, wskaż obszary, gdzie jest ono najsilniejsze lub najsłabsze. Odpowiedz na pytanie: jakie zmiany nastąpiły w obrazie pola magnetycznego, po zmianie biegunowości podłączonych kabli do baterii?

Po skończeniu sprawozdania, zapisz je w formacie **pdf**, nadając plikowi tytuł: **Symulacje linii pole magnetycznego - (nazwiska uczniów, którzy ją wykonywali)**. Plik ten należy przesłać na adres e-mailowy nauczyciela w terminie do 10 dni od daty zajęć w szkole pt.: Graficzny obraz linii sił pola magnetycznego.