

7.3.c. Pijany magnes

Cel: badanie przyczyny krzywoliniowego ruchu magnesu na miedzianej równi

Środki dydaktyczne z zestawu doświadczalnego:

- magnes neodymowy
- miedziana sztabka



Fot. 7.6. Sposób przeprowadzenia doświadczenia

Wykonanie:

Zbuduj równię pochyłą ze sztabki miedzianej i np. pudełka po zapalkach (tak jak pokazano to na zdjęciu powyżej). Na szczycie równi ustaw magnes ("na kant") i przyjrzyj się, w jaki sposób się porusza. Zmień kąt nachylenia równi poprzez zmianę punktu jej podparcia czyli ustawienie pudełka. Czy zmiana kąta nachylenia równi zmienia tor ruchu magnesu? Kładź magnes w różnych punktach równi, bliżej i dalej od jej brzegu i obserwuj, jak się porusza.

Wyjaśnienie:

Na pewno zauważyłeś, że niezależnie od kąta nachylenia i położenia początkowego magnesu porusza się po pewnej krzywej (czasem po prostej, ale nie jest to tak interesujące). Można nawet powiedzieć, że zatacza się po równi od prawej do lewej strony, ale nie z niej nie spada.

Zauważmy przede wszystkim, że staczanie się magnesu po równi z miedzi jest znacznie wolniejsze niż po równi drewnianej (doświadczenie 4.1). Powodem spowolnienia ruchu są prądy wirowe, tak jak w kilku innych doświadczeniach z obecnego rozdziału. Obecne doświadczenie pokazuje jednak nieco więcej: magnes nie tylko spowalnia, ale „broni się” przed spadnięciem z równi!

To jasne! Gdyby magnes spadł z miedzianej płytki, to strumień pola magnetycznego wewnątrz tej płytki spadłby do zera. A to byłoby znaczną zmianą. Reguła Lenza mówi, że takim zmianom przeciwstawiają się indukowane prądy elektryczne.

W jakim kierunku płyną te prądy? W takim, aby magnes nie spadł, o ile „próbuję” spaść.

Uwaga dydaktyczna:

Wszystkie te doświadczenia są znakomitą ilustracją prawa Lenza: magnes nie spada z równi, sztabka miedziana jest raz wciągana, raz wypychana. Zjawisko indukcji jest takie, że stara się „zapobiec” zmianie strumienia magnetycznego. „Prądy wirowe” są korzystnym pojęciem, ale traktujemy je jako swego rodzaju metaforę dydaktyczną. Prądy indukowane powinniśmy raczej nazywać prądami Lenza (a właściwie Faradaya-von Neumana-Lenza-Foucalta), jako że w odkryciu praw indukcji uczestniczyli uczeni różnych nacji).