



Nocne rozmyślenia fizyka szkolnego – Niejasna gra w monopole – felieton

Ludwik Lehman

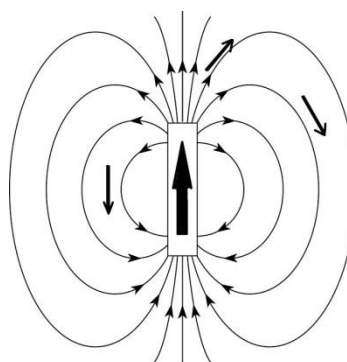
II LO im. M. Kopernika w Głogowie

W Poznaniu organizowane są – przez fizyków i filozofów wspólnie – ciekawe konferencje dotyczące filozofii fizyki. Faktycznie godne Poznania. Podczas tegorocznej jeden z wykładowców w trakcie wystąpienia stanowczo opowiedział się za przestrzeganiem w nauczaniu interesująco brzmiącej zasady: **trzeba uczniom mówić tylko prawdę... choć nie całą** (cytuję z pamięci, więc może niedokładnie). W dyskusji stwierdziłem, że co prawda zasada sprawia świetne wrażenie, ale prawdopodobnie nie ma na świecie ani jednej szkoły, która ją stosuje! Jako przykład podałem nauczanie magnetyzmu, które oparte jest na pojęciu biegunów magnetycznych, które się przyciągają lub odpychają. Jednak wszyscy świetnie wiemy, bieguny **nie istnieją**, zatem mówiąc o nich stwierdzamy **nieprawdę**. W dydaktyce stosujemy wręcz nagminnie – jak miemam – zupełnie inną zasadę: **żeby się zbliżyć do prawdy, trzeba mówić nieprawdę**. Najbardziej zdziwiła mnie reakcja wielu siedzących na sali. Gdy stwierdziłem, że bieguny magnetyczne nie istnieją, wielu fizyków zwróciło w moją stronę zaskoczone, wręcz oburzone twarze!

Jak to? Czyżby niektórzy z nas naprawdę wierzyli w realność biegunów magnetycznych?! Lub raczej tak się przyzwyczaili do ciągłego mówienia o nich, że traktują je jako istniejące obiekty? Jaka jest prawda?

Biegun to miejsce, skąd wychodzą (lub dokąd wchodzi) linie pola magnetycznego. Jedno z równań Maxwella stwierdza, że takie punkty nie istnieją. To ważne – nie znaleziono nigdy pojedynczego bieguna magnetycznego (tzw. monopolu). Także łącznie występujące dwa bieguny są tylko pojęciem pomocniczym (podobnie jak na przykład sfera niebieska) pomagającym zrozumieć oddziaływanie dwóch magnesów na wstępnym poziomie edukacji.

Czy można uczyć magnetyzmu nie wprowadzając w ogóle biegunów? No pewnie. Oto przykładowa propozycja. Zamiast zaznaczania biegunów oznaczamy magnes strzałką jak na rysunku. Tak rysuje się moment magnetyczny chyba we wszystkich działach fizyki współczesnej. Jest to na tyle proste i intuicyjne oznaczenie, że możemy od niego właśnie zaczynać naukę magnetyzmu. Magnes (miarą jego „mocy” jest moment magnetyczny) wytwarza pole magnetyczne o zamkniętych liniach. Trzeba je



pokazać uczniom doświadczalnie (żelazne opiłki) oraz na porządnym obrazku. Teraz pytamy, jak się zachowa inny mniejszy magnes umieszczony w polu tego większego? Otóż ustawi się zgodnie z liniami pola – przykłady na rysunku. A co z siłami przyciągania czy odpychania? Możemy stwierdzić, że magnes ustawiony zgodnie z liniami pola jest przyciągany przez ten drugi, a ściślej mówiąc jest wciągany w obszar silniejszego pola. Magnes ustawiony przeciwnie do linii pola będzie z niego wypychany czyli odpychany od drugiego magnesu.

To chyba dość proste ujęcie. Ma istotne zalety. Przede wszystkim kieruje uwagę od razu nie na przyciąganie czy odpychanie, lecz na pole magnetyczne. Poza tym jest to podejście bardzo „nowoczesne”. Uczeń tak wprowadzony w temat nie będzie później musiał zmieniać zasadniczo poglądów na zjawiska magnetyczne. Jednakowoż rozumiem dobrze, że wprowadzanie biegunów też ma swoje zalety. Jest z pewnością bardzo intuicyjne. Każdy łatwo sprawdzi przyciąganie i odpychanie się biegunów. Uporczywe przyłgnięcie fizyków do biegunów magnetycznych jest zresztą pięknym przykładem tezy mówiącej, że nauczanie musi w pewien sposób powtórzyć drogę, którą przeszła cała ludzkość – ontogeneza jest powtórzeniem filogenezy, jak może niedokładnie zapamiętałem ze szkolnej biologii. Bieguny magnetyczne wprowadzono kiedyś przez analogię do ładunków elektrycznych. Charles Coulomb sprawdził również doświadczalnie, że prawo oddziaływania ładunków nazwane dziś jego nazwiskiem stosuje się do oddziaływania biegunów magnetycznych. Wprowadzono nawet „masę magnetyczną” określającą „moc” biegunów. Jeszcze w wydaniu z 1970 roku podręcznika Arkadiusza Piekary „Elektryczność i magnetyzm” znajdziemy omówienie prawa Coulomba dla magnesów! Dziś wydaje się to zupełnym archaizmem. Jednak same bieguny trzymają się mocno. Nie słyszałem o próbach usunięcia tego pojęcia z podstawy programowej. Bieguny królują w dydaktyce chyba na całym świecie. Może nadejdzie czas, gdy znikną podobnie jak masa magnetyczna? Póki co można połączyć obie metody: oznaczać magnes „strzałką”, a na końcu dodać, że z przyczyn historycznych jej początek nazywamy biegunem magnetycznym południowym, a koniec biegunem północnym.

Z pewnością powinni za likwidacją biegunów gorąco optować wszyscy ci, którzy głoszą zacytowaną na początku zasadę. Do tej pory tego jakoś nie zauważyłem. Zresztą sama zasada byłaby bardzo wartościowa i godna stosowania pod warunkiem wprowadzenia drobnej poprawki: trzeba **się starać** uczniom mówić tylko prawdę... choć nie całą. Chociaż nie należy zapominać, że pojęcie **prawdy** nie jest w zasadzie używane w teoriach fizycznych, zatem nie należy nim szermować tak jak w niniejszym felietonie. Nie powinno też być bronią masowego rażenia w dyskusjach fizyków. Podobnie jak na przykład **bezwładność** czy **ilość materii**. To jednak będzie – jeśli Szanowna Redakcja pozwoli – tematem innych nocnych rozmyślań.