

## KĄCIK DOŚWIADCZALNY

### Doświadczenie pod choinkę

*Anna Okoniewska  
Gimnazjum Społeczne, 77-115 Nożyno*

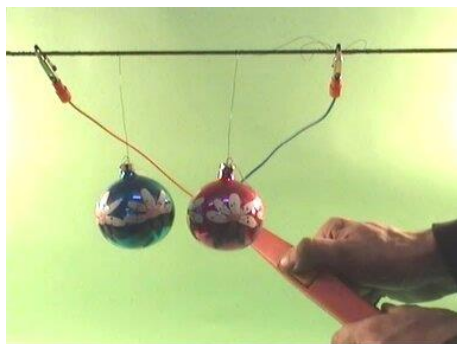
*Grzegorz Karwasz  
Pomorska Akademia Pedagogiczna, Słupsk  
i Uniwersytet w Trydencie, Włochy*

Zapalacz piezoelektryczny do gazu i dwie bombki choinkowe mogą posłużyć do ilustracji prawa Coulomba. Bombki zawieszamy obok siebie, w odległości około 1 cm, na cienkim (np. o średnicy 0,1 mm) drucie izolowanym, jak ze starego transformatora dzwonkowego lub słuchawek. Zdejmujemy (zeskrobujemy) izolację z drutu na jego końcach. Z drugiej strony druty podłączamy do dwóch biegunów zapalacza. W zapalaczu należy zdjąć metalowy czubek, aby nie przeskakiwała iskra; po zdjęciu kapturka łatwiej jest też podłączyć druty.



Podłączywszy bombki do różnych biegunów, naciskamy zapalacz – obserwujemy zbliżanie się bombek, a właściwie ich szybkie zderzenie. Podłączając trzecią bombkę do jednego z biegunów, obserwujemy, jak dwie bombki tego samego znaku odpychają się (bombkę znaku przeciwnego należy umieścić dalej, aby siła przyciągania była mała; obecność bombki przeciwnego znaku jest niezbędna dla wypływu ładunku z zapalacza).

Zapalacz dostarcza napięcia rzędu  $\pm 10$  kV, ładunek na każdej z bombek jest mały (dla średnicy bombek 4 cm wynosi  $2 \times 10^{-8}$  C). Siła, z jaką przyciągają się bombki odległe o 5 cm, jest bardzo mała (1,4 mN), podczas gdy wychylenie o  $1,5^\circ$  od pionu (tj. o 0,5 cm bombki zawieszony na 20-centymetrowym drucie) bombki o masie 5 g wymaga siły 1,2 mN. Zatem aby zaobserwować zderzenie, bombki muszą być naprawdę blisko siebie.



Z drugiej strony, bombki zderzają się, poruszając się ruchem „więcej niż” jednostajnie przyspieszonym – siła przyciągania rośnie proporcjonalnie do kwadratu ich „zbliżenia” ( $F_C \propto 1/r^2$ ), podczas gdy siła przeciwdziałająca, wynikająca z odchylenia bombek od pionu, rośnie tylko liniowo ( $F_G \propto r$ ).

Oczywiście, do tego samego pokazu można użyć maszyny elektrostatycznej i styropianowych kulek zawiniętych w aluminiową folię lub pokrytych grafitem koloidalnym, ale nie będzie to już *doświadczenie pod choinkę*.



## Zadania Turnieju Młodych Fizyków 2004

Opublikowano już w Internecie (<http://ptf.fuw.edu.pl/tmf.html>) zadania z Turnieju Młodych Fizyków 2004. Z kompletu zadań wybraliśmy zestaw „deserowo-space-rowy”. Doświadczenia niezbędne do rozwiązania zadań są proste i mogą je wykonać nawet uczniowie gimnazjum. Ich interpretacja jednak nie zawsze (plazma, moneta) jest łatwa. Jednak sam fakt przemyślanego przeprowadzenia eksperymentu i dobrego opisu też jest bardzo cenny.

- **Uparty lód**

Umieść kawałek (np. kostkę) lodu w naczyniu z olejem roślinnym. Obserwuj ruch lodu i dokonaj ilościowego opisu dynamiki tego ruchu.

- **Proszkowa plama**

Opisz i wyjaśnij dynamikę wzorów, które można zaobserwować po nasypaniu odrobiny suchego proszku (np. drobno zmielonej kawy lub mąki) na powierzchnię wody. Zbadaj zależność obserwowanego zjawiska od istotnych parametrów.

- **Muszla**

Gdy przyłoży się morską muszlę do ucha, można usłyszeć „szum morza”. Zbadaj naturę oraz charakterystykę tego dźwięku.

- **Moneta**

Na poziomej powierzchni postaw monetę na jej krawędzi. Delikatnie zakręć monetą i zbadaj jej ruch w trakcie upadania.

- **„Kaczki” na wodzie**

Możliwe jest rzucenie płaskiego kamyka w taki sposób, że będzie się on wielokrotnie odbijał od powierzchni wody. Jakie warunki muszą być spełnione, aby zachodziło to zjawisko?

- **Telefon sznurkowy**

Jak natężenie dźwięku przesyłanego przez telefon sznurkowy (strunowy) oraz jakość przekazu między nadajnikiem a odbiornikiem zależą od odległości, naprężenia sznurka (struny) oraz innych parametrów? Zaprojektuj optymalną konstrukcję takiego telefonu.

- **Białko jajka**

Białe światło po przejściu przez plasterek ugotowanego białka jaja staje się czerwone. Zbadaj i wyjaśnij to zjawisko. Znajdź inne przykłady tego rodzaju.

- **Większe górą**

Podczas wstrząsania mieszaniny stałych cząstek większe z nich mogą się wydostawać ku górze, ponad cząstki drobniejsze. Zbadaj i wyjaśnij to zjawisko. W jakich warunkach można otrzymać odwrotny efekt?