

# Foton 92

WIOSNA  
2006

Pismo dla nauczycieli fizyki i przyrody oraz ich uczniów

INSTYTUT FIZYKI  UNIwersYTETU JAGIELLOŃSKIEGO  
SEKCJA NAUCZYCIELSKA POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZYCZNEGO

Fotonika  
Neutrino  
Stypa u Midasa  
Komin





## Droga do fizyki współczesnej

Grzegorz Karwasz

Pomorska Akademia Pedagogiczna w Słupsku

Niedawno wpadł mi w ręce najnowszy zeszyt specjalny *Scientific American*, pt. „Granice fizyki”. Przejrzawszy go, popadłem w poważną rozterkę: teoria strun nadal nie ma potwierdzenia doświadczalnego, teoria względności może być błędna, cząstek Higgsa pewnie jest pięć, ale przed uruchomieniem akceleratora hadronów w CERN-ie nie dowiemy się tego. Jak to powiedzieć studentom, aby się nie ośmieszyć?

Wraciałem wówczas z kongresu w Japonii na temat technik plazmowych. 400 młodych Japończyków przysłuchiwało się wykładom, głównie europejskim i amerykańskim. Większość z nich kiepsko mówi po angielsku, ot tak, aby tylko zrozumieć, ale pilnie notowali wszystko o nowych technikach napyłania krzemu w tanich wyładowaniach elektrycznych pod ciśnieniem atmosferycznym. Krzem, powstający w postaci kryształków o średnicy kilku nanometrów (czyli niewiele więcej niż kilkaset atomów), ma zadziwiające własności. O ile zwykły krzem, ten z którego robi się tranzystory, jest metalicznie szary, o tyle nowa forma mieni się wszystkimi kolorami. Ściślej: wykazuje fotoluminescencję w zakresie widzialnym. Zupełna niespodzianka, jeśli nie rewolucja. Tanie ogniwa fotowoltaiczne będą absorbować światło słoneczne w całym zakresie widma. Bye-bye, ropo naftowa!

Trydent we Włoszech słynie z terenów narciarskich, pięknych skał i plantacji jabłek. Jest to teren górzysty, jabłka dojrzewają późno, ale są wyśmienite. Moi koledzy z Trydentu wkładają maleńkie jabłuszka do plastikowych pojemników z azotem, a następnie zapach tych jabłek badają laserem. Właśnie tak, zapach! W ten sposób sprawdzają, które z nich należy usunąć z drzewa, aby inne wspaniale dojrzały. Technika nazywa się „spektroskopia fotoakustyczna”. Dlaczego nie pisze o niej *Scientific American*?

Takie pytania legły u podstaw naszego projektu „Physics is Fun” (Fizyka jest zabawą), finansowanego przez Unię Europejską. Szkolna fizyka jest trudna, a przez to staje się nudna, jeśli się jej nie rozumie. Opowiadanie o 11 wymiarach czasoprzestrzeni, możliwych, ale nie weryfikowalnych, wcale do fizyki nie zachęca. Starajmy się szukać w fizyce problemów ciekawych, ale „namacalnych”, takich które mogą „się przydać”. Na wystawach, które podróżują między Paryżem a Słupskiem, opisujemy otwarte, skomplikowane problemy fizyki współczesnej, choć pozwalamy dotknąć nawet kwarków. Bo to, czego nie można dotknąć zmysłami, Arystoteles nazywał „metafizyką”.

Program „Physics is Fun” realizowany jest przez (w kolejności zadań):

- Pomorską Akademię Pedagogiczną w Słupsku,
- Uniwersytet w Trydencie, Włochy,
- Uniwersytet Jagielloński (*Foton*),
- École Centrale w Paryżu,
- Wydawnictwo Muzyczne „Soliton” z Sopotu,
- Wydawnictwo Multimedialne „Ambernet” z Warszawy,
- Wydawnictwo „Dudka-Design” z Mediolanu.

Zadania programu obejmują; objazdowe wystawy: „Fizyka zabawek” i „Droga do fizyki współczesnej” („On the track of Modern Physics”) oraz dwie płyty CD na te tematy. Wystawy były pokazane: we wrześniu 2005 roku na kongresie „GIREP” w Lublaniu, na XXXVIII Zjeździe PTF w Warszawie, w październiku na kongresie „Multimedia Tools of Teaching Physics” w Berlinie, w grudniu w czasie dni otwartych w „École Centrale”, a planowane są jeszcze w Trydencie w marcu 2006 i w maju na Bałtyckim Festiwalu Nauki w Gdańsku.

Forma wystawy jest taka, aby uczynić fizykę współczesną maksymalnie przystępną, co nie zawsze oznacza prostą. Ba, staramy się uruchomić wyobraźnię zwiedzających przez nieoczekiwane skojarzenia, modele, analogie. Przedstawiamy kwarki nie tylko jako kulki, ale i jako kolorowe wilczki; proton i neutron to stalowe szare sześciany, ale także i kolorowe brazylijskie papugi z balsy, a do pokazania geometrii czasoprzestrzeni korzystamy z kuchennych lejków.

Treść wystaw – to aspekty nowe, otwarte pytania, poważne wątpliwości, a nie tylko utarte prawdy. Cel dydaktyczny – to pokazanie metodologii odkrycia naukowego: więcej można się nauczyć z błędów Einsteina niż z jego „poprawnych” odkryć.

Tymczasowe wersje internetowe wystaw znajdują się pod adresami:

<http://modern.pap.edu.pl>

<http://www.karwasz.it/modern/index-pl>

<http://lab.pap.edu.pl/%7Ezs/wystawy/droga>

<http://www.science.unitn.it/~karwasz>

a także:

<http://zabawki.pap.edu.pl>

Zachęcamy do zwiedzania!