

Chaos w szkole? Ależ tak!

Rozmowa z prof. Piotrem Pierańskim z Instytutu Fizyki Molekularnej Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu.

Red.: *Powiedział Pan profesor w trakcie wykładu tu na Szkole, że wiele zjawisk w przyrodzie nie daje się prosto opisać, jest nieprzewidywalna. Tymczasem fizyka w szkole interesuje się niemal wyłącznie tymi nielicznymi prosto opisywanymi zjawiskami, których rozwiązania są regularne - a zatem całe zjawiska łatwo przewidywalne. Być może to wpływa na niezbyt wysoka atrakcyjność naszego przedmiotu. Jak Pan sądzi?*

PP :Dotąd ani w szkołach ani na Uniwersytetach nie mówiono o zjawiskach chaosu, ponieważ niewiele o nich wiadziiano. Równania opisujące zjawiska, w których pojawia się chaos są nieliniowe i nie ma prostych sposobów rozwiązania ich na papierze. Dzięki komputerowi rozwiązanie ich jest równie trywialne jak równania ruchu oscylatora harmonicznego. W nauczaniu fizyki - w jakimś sensie unikało się mówienia o zjawiskach niewygodnych, a chaos niewątpliwie nim był. Prosty przykładem niech będzie sytuacja, w której ostrożnie wlewamy do kawy mleko, tak aby pozostały rozdzielone. Mieszanina je łyżeczką, idzie to bardzo ładnie. Dlaczego to się tak dobrze miesza? Albo - pytanie drugie - czy mieszając wstecz, jesteśmy w stanie obie substancje rozdzielić? Oczywiście nie, to właśnie charakteryzuje chaos. Przy próbie powrotu do stanu początkowego minimalny błąd powoduje, że wracamy w zupełnie inne miejsce. Celem nauki jest opisanie i zrozumienie świata za pomocą różnych narzędzi. Dostępne narzędzia (np. matematyki) dyktują zagadnienia jakimi zajmuje się fizyka. Zagadnienia za trudne pozostają na boku.

Dlatego szkolna fizyka jest taka a nie inna.

Red.: *Czy jednak to unikanie trudnych problemów nie powoduje, że szkolna fizyka tworzy obraz świata nieskomplikowanego, prostego, dającego się poznać prostymi środkami?*

PP :To prawda. Celowe jest, by uczeń poznając moc fizyki, przekonał się, że nie wszystko da się rozwiązać na papierze, że są zagadnienia nie do rozwiązania tradycyjnymi środkami (papier i ołówek).

Red.: *Na wykładzie powiedział Pan również, że komputer zrewolucjonizował fizykę, gdyż umożliwił rozwiązywanie problemów dotąd nieruszanych, poszerzył granice poznania. Czy podobnie dzieje się w szkole, czy komputer rewolucjonizuje szkolną fizykę?*

PP Jestem przekonany, że tak. Stoimy u progu rewolucji informatycznej. Kiedyś elektryczność była przyczyną zasadniczych zmian w naszym życiu - w sensie cywilizacji, coś podobnego dzieje się z informatyką, która wchodzi wszędzie.



Wejdzie również powszechnie do nauczania, dominować w szkole będą środki multimedialne, z ogromnymi bazami danych, z potężnymi narzędziami poznawania i opracowywania informacji. Łatwo dostępne staną się "sztuczne światy", w których będzie można prowadzić dowolne symulacje, znacznie łatwiej niż z wykorzystaniem przedmiotów materialnych.

Red.: *Zagadnienia chaosu frapują wielu nauczycieli, chętnie wprowadziliby je do szkolnej fizyki. Brak im jednak doświadczenia, brak elementarystyki i podpowiedzi metodycznych. Czy mógłby Pan coś poradzić?*

PP :Wydaje mi się, że nauczanie powinno iść drobnymi krokami i prostą drogą. Trzeba więc wybrać bardzo prosty układ, intuicyjnie wyczuwalny, który będzie zachowywał się niezgodnie z oczekiwaniami. Spytać wtedy trzeba dlaczego układ zachowuje się chaotycznie, co to znaczy że zachowuje się chaotycznie. Oscylator harmoniczny jest najbardziej typowym przykładem nietrywialnego układu zachowującego się regularnie, natomiast kuleczka skacząca na powierzchni w

modelu Fermiego i Ulama jest dobrym przykładem układu nieregularnego. Można tu zrobić ładne doświadczenia, można pięknie modelować. Ułatwi to zrozumienie chaosu i wejście w bogaty świat zjawisk nieregularnych.

Red.: *To co Pan profesor powiedział jest zachętą do prób podejmowania w szkole zagadnień, o których mówimy. Myślę, że niedługo usłyszymy o efektach uczenia o chaosie. Liczymy, że Pan profesor będzie życzliwym krytykiem podejmowanych przez nauczycieli działań.*

PP :Naturalnie.

Red:Dziękuję bardzo za rozmowę.

A jednak działa !!!

Wczoraj dało się słyszeć wśród co młodszych uczestników szkoły, że specjalna procedura doboru terminu szkoły jest nic nie warta. Chwilowe zachmurzenie, godzinę leżący śnieg wpłynęły jak widać na niedowiarków. Jednak dziś już widać, że pogoda jest, bo miała być. I już. Przyjemnych wycieczek i spacerów.

P.S. O tym, jak się dobiera termin Szkoły opowiada na specjalne życzenie kilku weteranów. Nazwiska znane Redakcji, udostępniane są na specjalne życzenie.

Czy warto wprowadzać chaos w szkole ?

Prof. Henryk Szydłowski

Nie widzę potrzeby i możliwości wprowadzenia pojęcia chaosu w programach szkoły średniej. Nie wykluczam możliwości zasygnalizowania tego zagadnienia przy okazji omawiania pewnych partii materiału (szkoła średnia) w celu rozwinięcia zainteresowań najzdolniejszych uczniów. Można te zagadnienia uczynić przedmiotem zainteresowań na zajęciach pozalekcyjnych.

Na studiach widzę potrzebę omawiania klasycznie nierozwiązywalnych problemów z mechaniki w tym również chaosu. Rozważam możliwości wprowadzenia podobnych zagadnień w Pracowni Fizycznej I. Zagadnienia te oczywiście mogą być przedmiotem badań prowadzonych w ramach prac magisterskich.

Dr Stanisław Plebański

Niesamowity wykład! Już tylko dla tego wykładu warto było przyjechać do Borowie. Tacy fizycy jak prof. Pierański powinni mieć większy wpływ na nauczanie fizyki. Może wtedy modelowanie numeryczne znalazłoby swoje miejsce w polskich szkołach i uczelniach obok rozwiązań analitycznych (choćby w pięciu procentach). Np. niemieckie podręczniki z fizyki dla szkół średnich traktują rozwiązania numeryczne równorzędnie z analitycznymi już od roku 1986. A u nas wciąż się tylko na ten temat dyskutuje.

Prof. Zbigniew Borciowski

Nie widzę problemu. Można te zagadnienia wprowadzać w szkołach średnich w klasach sprofilowanych np. mat-fiz na zajęciach fakultatywnych.

Prof. Jan Dunin-Borkowski

Oczywiście, że warto. Na pewno warto wprowadzić wszystko to, co jest ciekawe, nie stwarza jakichś zasadniczych trudności pojęciowych i nie wpuszcza w maliny.

Poprzednio nie bardzo było wiadomo jak to zrobić, ale teraz trudno znaleźć szkołę, w której nie ma dostępu do komputera. Nawet na najprostrzym komputerze można to modelować. Można również skorzystać z gotowego programu komputerowego. Proponowałbym dołączyć do tego pokaz, aby uczniowie widzieli, że to nie tylko czysta teoria.

Na jakim etapie nauki można wprowadzać te zagadnienia ?

Szkoła podstawowa - myślę, że może za ryzykowne ale szkoła średnia - absolutnie tak. Uczelnie - to nie ulega najmniejszej wątpliwości.

Prof. Piotr Pierański

Tak jak w naturalny sposób wprowadza się pojęcie siły grawitacji, to również naturalnie można wprowadzić pojęcie chaosu.

Myślę, że uczniowi można powiedzieć, że najprostsze układy nawet bez zaburzeń zewnętrznych potrafią zachowywać się nieregularnie.

Nie widzę żadnych przeszkód intelektualnych, aby uczeń zrozumiał ideę chaosu, tym bardziej, jeśli nauczyciel ma do dyspozycji komputer i przy jego pomocy może modelować zjawiska.

mgr Małgorzata Masłowska - nauczycielka fizyki w szkole podstawowej

Sądzę, że wprowadzenie chaosu do szkoły podstawowej odbywa się w sposób spontaniczny i absolutnie niezależny od naszych działań. On tam po prostu jest od zawsze i celem nauczyciela jest raczej jak najskuteczniejsze jego ograniczenie.

A mówiąc poważnie - uważam, że najpierw należy ukazać porządek Wszechświata, wyrobić w uczniach przekonanie o determinizmie zjawisk przyrodniczych, o istniejącym porządku i jego regułach, a na końcu (a nie kiedykolwiek) pokazać im chaos. I sądzę, że ów "koniec" nie znajduje się w szkole podstawowej.

Okruchy i okruszki.

bardzo dziwne, ale nie padł jeszcze żaden komputer. Świadczyć to może o kilku zjawiskach:

- poprawiła się odporność komputerów na obecność użytkownika
- podniosły się umiejętności użytkowników (?)
- (komputer)' nie są używane (najbardziej prawdopodobne)

Jak się dowiadujemy z dobrze poinformowanych źródeł na szczycie mówią, że program przewidziany na wczoraj będzie jutro.

A tak ogólnie to jest dobrze a będzie jeszcze lepiej.

OGŁOSZENIE

Ze szczytu proszą o wcześniejsze zgłaszanie spóźnień na zajęcia. Pozwoli to przygotować wykładowcom funkcję opisującą zależność liczby spóźnień od liczby uczestników.

Spóźnienia prosimy zgłaszać wg nast. wzoru:

1. Imię i Nazwisko
2. Miejsce pracy
3. Data urodzenia
4. Zajęcia na które się spóźnię
5. Przyczyna spóźnienia

własnoręczny podpis (czytelny)
Zgłoszenia należy dostarczać przed zajęciami.

Od wielu lat Krzysztof Tabaszewski z Uniwersytetu Warszawskiego nieustraszenie zadziwia nas pomysłowością proponowanych eksperymentów szkolnych. W Borowicach zaprezentował UNIWERSALNY ZESTAW DO MECHANIKI. Jesteśmy pod wrażeniem precyzji wykonania zestawu i jego pomysłowości. Wysoko oceniamy funkcjonalność i prostotę obsługi. Widok ogólny zestawu, poprzez staranność wykonania i niezwykle precyzyjne działanie, z pewnością wzbudzi u uczniów szacunek dla eksperymentu szkolnego. Dokładność (powtarzalność) wyników pomiarów wykonywanych przy pomocy zestawu to dodatkowy walor dydaktyczny - w naturalny sposób pozwala wysuwać ogólne wnioski teoretyczne, przejść od doświadczenia do teorii. Funkcjonalność zestawu to nie tylko stosunkowo mało skomplikowana obsługa - "czytelność" przedstawianych zjawisk i sposobu ich badania ale także różnorodność jego zastosowania. Wszystkie (?) zagadnienia z mechaniki w szkole podstawowej i większość z programu szkoły średniej może być zbadana przy jego pomocy. Jest to propozycja uniwersalna z punktu widzenia fizyki w szkole.

Żeby tak udało się zdobyć zestaw do własnej szkoły! Westchnienie to ma związek z ceną zestawu - to jedyna informacja o nim, która nie budzi naszego nauczycielskiego entuzjazmu.



Bogdan Sujak
ul. Zielnickiego 36m 7
53-534 Wrocław

Pan
Profesor dr hab. Władysław Świątkowski
Opiekun nadzoru XI-tej Jęzimej Szkoły
"Problemy Dydaktyki Fizyki"
w Borowicach

Serdecznie dziękuję za zaproszenie
do udziału w "XI-tej Jęzimej Szkoły - Problemy
dydaktyki fizyki".

Niektóre moje aktualne prace zwróciły mi
uwagę na udział w tym interesującym
spotkaniu ludzi rozumiejących i zaangażowanych
w problemy dydaktyki fizyki.

Zycie Pana Profesorowi danieli sady opaki
z prośbą o kolejną sesję, wyrażając nadzieję
na serdeczne pozdrowienie i życząc owocnych
spotkań i bogatych prac.

Z serdecznym pozdrowieniem

B. Sujak

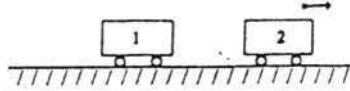
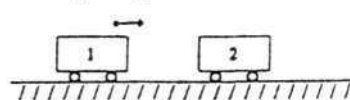
P.S.
Pani dr Sławomira Jankowskiej pragnę położyć
moje wyrazy uznania za wieloletnią pracę z kochaniem
charakteru tych gromadzących spotkania B. Sujak

Wykład prof. Mariana Głowackiego był moim pierwszym spotkaniem z czymś, co w moim mniemaniu jest metodyką nauczania fizyki w szkole. Słuchając wykładu miałam tzw. mieszane uczucia. Większość wniosków w pierwszej części wykładu była dla mnie tak oczywista, że dziwiłam się iż w ogóle się o nich mówi. Za to druga część, ubarwiona przykładami wydała mi się znacznie ciekawsza i z pewnością pożyteczniejsza dla słuchaczy. Muszę szczerze przyznać, że raził mnie dość pompacyjny język wykładu - ale jak wspominałam, nie mam doświadczenia w słuchaniu wykładów tego typu. Przypuszczam, że wykład mówiony "na żywo", bez pomocy tekstu pisanego zrobiłby na mnie znacznie lepsze wrażenie.

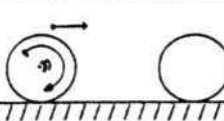
Zadania na dziś i jutro

Materiał do przemyślenia:

1)



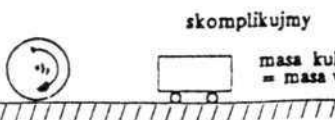
2)



zad. zach. pędu
zad. zach. energii
zad. zach. momentu pędu

Czy to jest zderzenie sprężyste dwu kul?
Co będzie po zderzeniu?

3)



skomplikujemy

masa kuli =
masa wózka

Przyjechali na XI PDF we wtorek

Zbigniew Borelowski
Andrzej Borowski
Jan Dunin-Borkowski
Zofia Gołąb-Meyer
Tadeusz Kubiak

Agnieszka Lewańska
Karol Łąk
Anna Maryanowska
Bogusław Piątek
Leszek Ryk

Anna Sługocka
Krzysztof Sługocki
Krystyna Sujak-Lesz
Bożena Śniadek
Jadwiga Zarębska

KAJAMY SIĘ

We wczorajszym (wtorkowym) numerze naszego biuletynu zamieściliśmy kolejną listę uczestników. Powinno się na niej znaleźć nazwisko "Pani /A\ros\awy Murawskiej (Ułóła dołączyła do nas w poniedziałek)/ nie powinno zaś nazwisko "Pani 3ai4>ary Hiesiednej (która, witaliśmy w numerze, przedwczorajszym). Z powyższego wynika/ że nieśleły osławione, a złośliwe istoty zwane chochlikami zawitały także w progi naszej redakcji (a może przyczynił się do tego pewien Staś i jego pupile). Serdecznie prosząc obie Panie o wybaczenie, wyrażając głęboką skruchę » obiecując, że dołożymy wszelkich starań aby podobne "faux pas" się nam nie zdarzały, informujemy wszem i wobec iż Pani yMirosława 2urawska y/a pewno jest obecna na X^ PT^P, zaś Pani Barbara 3iesiedna przyjechała wyłącznie jeden raz.

Serdecznie witamy na rynku miejscowych czasopism "Nocne warsztaty komputerowe Borowice '94 Biuletyn nieinformacyjny". Anonimowej redakcji życzymy powodzenia. Nie mamy z tym nic wspólnego

Zapraszamy do księgarni mieszczącej się w Recepcji.
SAME NOWOŚCI W CIĄGŁEJ SPRZEDAŻY

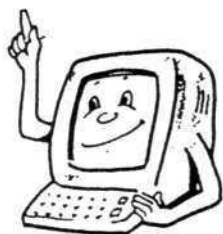
DREPTAĆ PO OKOLICACH

PIĘKNO BOROWICKICH DOMÓW

Po wyjściu z ośrodka w prawo mijamy po lewej sąsiedni ośrodek wczasowy "Skalnik" a następnie szkołę podstawową, do której do trzech klas i zerówki łącznie z przedszkolem uczęszcza kilkunastu uczniów. Po stronie prawej nieczynny ośrodek wczasowy zakładów Tampa" z Jeleniej Góry, a po lewej najstarszy budynek w Borowicach, zbudowany metodą przysłupowo - zrębową z drewnianymi rynnami, liczący dzisiaj już ponad 400 lat Dalej, po kilku minutach zobaczyć można bacówkę "Sadyba" i po około 10 minutach, z prawej strony ciekawy budynek leśniczówki. Po 25 minutach dochodzimy do rezerwatu limby kanadyjskiej (jest to drzewo, z którego szypułki wyrasta pięć igieł) i ładnego ośrodka wczasowego "Limba".

DRZWI DO LASU

Przy domku nr 8, jest furtka do lasu, z której możecie skorzystać i odnaleźć fundamenty starej wartowni obozujenieckiego z czasów II wojny światowej.



XI Szkoła "Problemy Dydaktyki Fizyki" - BOROWICE 17-21 X 1994.
Organizatorzy: Zespół Dydaktyki Fizyki Instytutu Fizyki Doświadczalnej w Zakładzie Kriofizyki Ciąta Stałego Uniwersytetu Wrocławskiego, 50-204 Wrocław, Pl. Maksa Borna 9;
Ośrodek Szkolenia Informatycznego, 58-500 Jelenia Góra, al. 1 Maja 43; Wojewódzki Ośrodek Metodyczny, 50-204 Wrocław, ul. Dawida 1a.
Patronat nad udziałem nauczycieli: Grażyna Tomaszewska - Kurator Oświaty Wrocław.

BOROWICE 94
biuletyn XI Jesiennej Szkoły PDF
obsada redakcyjna i składu komputerowego:
Wojtek Małecki (oberredaktor),
Janusz Kaczmarek
Maciek Sójka
Rysiek Maciejewski