

Dlaczego ludzie nie znają i nie lubią nauk przyrodniczych?

Krzysztof FIAŁKOWSKI

Kraków – Instytut Fizyki UJ

Tekst ten jest kontynuacją dyskusji z numeru 250 *Delty* (3/1995). Przypominamy pytania przedstawione przez redakcję z prośbą o ustosunkowanie się do problematyki w nich zawartej.

1. Jaką korzyść może odnieść ktoś zajmujący się np. hodowlą karpia lub malarstwem abstrakcyjnym ze znajomości małego twierdzenia Fermata, reguły Oersteda czy stałej Hubble'a?

2. Skoro byle kalkulator liczy szybciej i lepiej od człowieka, to po co uczyć człowieka liczenia?

3. Nie ma na świecie gazu doskonałego, próżni, prostokąta ani liczby e itd. Czemu więc z takim uporem o takich właśnie obiektach idealnych mówią wszystkie nauki ścisłe?

4. Fizyka – znaczy to po grecku *rzeczy widzialne, rzeczy naturalne, zjawiska przyrody*. Czemu nazwa ta uznawana jest dziś za trafną dla nauki o obiektach będących wytworami ludzkiego umysłu, jakimi są w szczególności cząstki elementarne i pola?

5. O lotach kosmicznych marzyli przed laty wszyscy. Dlaczego, gdy pierwsi ludzie wylądowali na Księżycu, sprawy podróży pozaziemskich przestały – praktycznie wszystkich – obchodzić?

6. Dlaczego w dobrym tonie jest chwalić się szkolnymi niepowodzeniami w nauce matematyki czy fizyki, a nie wypada przyznawać się do niewydolności w humanistyce?

7. Czemu zawdzięcza w chwili obecnej paranauka swoją przewagę nad nauką?

Dano mi, jak innym, kilka pytań do wyboru. Uznałem jednak, że dwa najciekawsze – o przyczyny towarzyskiego chlubienia się szkolnymi niepowodzeniami z matematyki czy fizyki oraz klęsk nauki w starciach z paranauką – są tak blisko związane, że chętnie spróbuję zastanowić się nad oboma równocześnie.

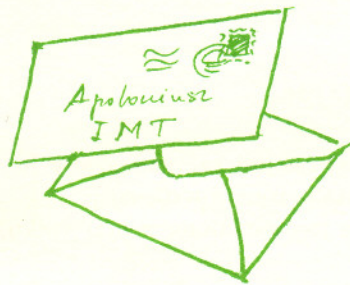
Zacząć wypadnie, niestety, od win własnych i wspólnych. Z przeprowadzanych przed laty w szkołach badań wynikało, że przed rozpoczęciem nauki fizyki uczniowie uważali ten przedmiot za jeden z najciekawszych. Już po roku ocena ta dramatycznie spadała, a po dwu latach fizyka wygrywała jedynie z językiem rosyjskim (ciekawe, jaki przedmiot jest dziś na tym miejscu?). A więc już w szkole podstawowej złe programy i słabi nauczyciele zniechęcali do fizyki i innych przedmiotów ścisłych, a u większości uczniów wyrządzone wtedy szkody nigdy nie dały się nadrobić. Czy dziś jest lepiej? Chciałbym w to wierzyć patrząc na kolorowe podręczniki i atrakcyjne zeszyty ćwiczeń, ale obawiam się, że największe nawet wysiłki nie zmienią sytuacji w istotny sposób, dopóki zawód nauczyciela nie doczeka się odpowiednich wynagrodzeń i skutecznego systemu oceny pracy. Pozornie dotyczy to wszystkich przedmiotów, ale w naukach ścisłych szczególnie szkodliwe i skuteczne jest zniechęcanie ucznia przez złego nauczyciela: każdy (prawie) czyta niezależnie od szkoły książki czy choćby gazety, wielu nawet pisze coś dla własnej potrzeby, ale nikt (znów: „prawie”) nie sięgnie sam po popularną książkę, a tym bardziej nie wykona doświadczenia z fizyki. Naturalna ciekawość świata, którą można i trzeba wykorzystać w celu zainteresowania ucznia naukami przyrodniczymi, szybko ustępuje miejsca zadomowieniu w „świecie zastępczym” filmów akcji, gier komputerowych i komiksów, do którego tak łatwo uciec od kłopotów i obowiązków dnia codziennego. Dawniej w większym stopniu świat ten tworzyły książki, stąd też obawiać się można, że za parę lat „w dobrym tonie” będzie także ignorancja w dziedzinie literatury i historii...

Czy przed ewentualną radykalną „naprawą szkoły” można coś zrobić? Oczywiście – i tu dochodzimy do drugiej przyczyny naszych kłopotów. Przynajmniej znaczna część absolwentów szkół podstawowych jest jeszcze „do uratowania”, jeśli w liceach trafi na istotnie lepszych nauczycieli i atrakcyjny program. Sądzę jednak, że niezbędnym warunkiem sukcesu jest tu wyraźne zróżnicowanie wymagań. Minimum programowe, obowiązujące dla wszystkich, musi być naprawdę łatwe do opanowania, ciekawe, a przede wszystkim nie może obejmować wszystkiego, co my uważamy za ważne. Wybierać należy raczej patrząc na codzienne zastosowania, a nie na spójność logiczną i kompletność programu. Trudne problemy, kompletne rozwiązania i wzajemne powiązania różnych zjawisk można i należy przedstawiać uczniom, ale nie od wszystkich można wymagać pełnego opanowania tej części programu. Jeśli zróżnicujemy wymagania, będziemy mogli uczciwie odpowiadać na oświadczenia typu „ja nigdy nic nie rozumiałem(am) z matematyki (fizyki, chemii, biologii)” prostym stwierdzeniem „musiał(a) Pan(i) być okropnie tępym uczniem”.

Na koniec tych uwag zostawiłem sprawę „edukacji dorosłych”. Czy można jeszcze coś zrobić z kimś, kto nie wyniósł ze szkoły wiedzy z nauk ścisłych, a co gorsza, żywi do nich niechęć? Oczywiście! Trzeba tylko umiejętnie apelować do dwu najsilniejszych pobudek: instynktu samozachowawczego i ambicji.

Trzeba pracowicie propagować i nagłaśniać nie tylko wszystkie sukcesy nauki, ale ich zastosowania, a zwłaszcza indywidualne sukcesy ludzi dobrze wykształconych, niekoniecznie uprawiających naukę. Dlaczego tyle czytamy o miliardach bez wykształcenia, a tak mało o fizykach czy matematykach robiących wielką karierę w świecie biznesu czy polityki? Dlaczego nie pokazuje się częściej, do jakich katastrof prowadzi wiara w pseudonaukę? Dlaczego nie wyjaśnia się dokładnie, że klęski ekologiczne i kryzysy nie są winą nauki, ale jej złego stosowania, a często właśnie wynikiem niedouczenia decydentów i podporządkowania decyzji inwestycyjnych i ekonomicznych takiej czy innej ideologii?

Wszyscy możemy i powinniśmy wnieść wkład w edukację społeczeństwa nie tylko w szkołach i uniwersytetach, ale także w prasie, radiu i telewizji. Spróbujmy przyczynić się do tego, aby na stałe już Nikodem Dyzma został bohaterem negatywnym, a dzieci bawiły się częściej w Mac Gyvera niż w Conana barbarzyńcę...



Zadania

Redaguje Krzysztof OLESZKIEWICZ

M 735. Udowodnić, że pole rzutu prostokątnego sześcianu o objętości 1 na płaszczyznę jest nie mniejsze niż 1 i nie większe niż $\sqrt{3}$.
Rozwiązanie na str. 10

M 736. Na wszystkich polach nieskończonej szachownicy zapisano liczby naturalne w taki sposób, że liczba napisana na każdym polu jest średnią arytmetyczną ośmiu liczb z sąsiednich pól. Udowodnić, iż liczba 1995 albo wcale nie pojawia się na szachownicy, albo występuje na niej nieskończenie wiele razy.
Rozwiązanie na str. 10

M 737. W jest środkowosymetrycznym wielokątem wypukłym o polu 3. Udowodnić, że W można zawrzeć w pasie między dwiema prostymi równoległymi odległymi o mniej niż 2.
Rozwiązanie na str. 13

Redaguje Adam KOROCIŃSKI

F 403. Przy dobrej pogodzie natężenie pola elektrycznego skierowanego w dół wynosi przy powierzchni Ziemi około 150 V/m, a na wysokości 100 m około 100 V/m. Gęstość jonów w powietrzu blisko powierzchni Ziemi wynosi wtedy $n_+ \approx n_- \approx 6 \cdot 10^8 \text{ m}^{-3}$ i poruszają się one ze średnią prędkością proporcjonalną do natężenia pola (wartość współczynnika proporcjonalności wynosi około $1,5 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}^2}{\text{V} \cdot \text{s}}$). Znaleźć całkowity ładunek Ziemi, jego średnią gęstość powierzchniową, średnią gęstość objętościową wypadkowego ładunku w atmosferze do wysokości 100 m oraz obliczyć, ile czasu potrzeba, aby strumień jonów zneutralizował połowę ładunku Ziemi, przy założeniu braku innych źródeł ładunku.
Z punktu widzenia elektrostatyki powierzchnię Ziemi możemy uważać za dobry przewodnik.
Rozwiązanie na str. 11

F 404. Wszyscy, którzy zajmują się fotografią, doskonale wiedzą, że im silniej przysłaniamy obiektyw, tym większą głębię ostrości uzyskujemy na zdjęciu. Oszacować głębię ostrości przy fotografowaniu odległego obiektu (można przyjąć, że znajduje się on w nieskończoności) obiektywem Helios-44M-4 o ogniskowej $f = 58 \text{ mm}$ i jasności 1:2 przy pełnym otworze i przy obiektywie maksymalnie przysłoniętym (jasność 1:16). Jasnością nazywamy stosunek średnicy przesłony do ogniskowej obiektywu. Przyjąć, że średnia długość fali świetlnej wynosi 5800 Å.
Rozwiązanie na str. 12