



## Kącik matematyczny



No i cóż, matematyka zagościła w prasie codziennej. I tak oto w „Gazecie Wyborczej” z 21 kwietnia 2009 r. pojawił się prowokujący tytuł „Najlepszy zawód świata? – Matematyk”. Artykuł ten napisała Irena Cieślińska, która dość często pisze o matematyce w różnorodnych czasopismach. Jest tam również ciekawy wywiad z profesorem Sing-Tung-Yau, jednym z największych matematyków naszych czasów – laureatem Medalu Fieldsa (matematyczny Nobel). Rozmowę z nim – o matematyce i matematykach – przeprowadził Piotr Cieśliński.

## Matematyk – pasja czy zawód?

*Matematyk – to ktoś, kto dostrzega różne okazje, by uprawiać matematykę.*

*Każdy, kto uważa, że komputery mogą zastąpić matematyków, nie rozumie ani informatyki, ani matematyki. To tak jakby myśleć, że nie potrzebujemy biologów, bo przecież mamy mikroskopy.*

Ian Stewart

*Matematykami na ogół zostają osobnicy, którzy w szkole nie byli w stanie nauczyć się wielu niepotrzebnych rzeczy.*

Hugo Steinhaus

Odpowiedź na postawione w tytule pytanie jest dla mnie oczywista i prosta. Aby uprawiać zawód matematyka, niezbędna jest pasja.

Niemniej wspomniany na wstępie artykuł sprowokował mnie do zastanowienia się nad swoim zawodem. Tym bardziej, że w informacji tam podanej stwierdzano, iż według amerykańskiego serwisu Career Cast.com, który układa corocznie rankingi atrakcyjności profesji (biorąc pod uwagę także zarobki), zawód matematyka jest numerem 1. Co więcej, tradycyjne zawody uznawane dotychczas za lukratywne, takie jak bankier, sędzia, lekarz – pozostały na dalszych miejscach.

No i oczywiście stwierdzenie, że średnia płaca matematyka w USA oszacowana została na 94 tys. dolarów rocznie – od razu podnosi ciśnienie krwi.

Rzeczywiście, współczesne czasy wymagają matematyki. Żyjemy w świecie, którego techniczne możliwości i techniczne potrzeby rosną w szalącym tempie. Dlatego cywilizacja nasza „używa” olbrzymich ilości matematyki. Kłopot może czasami polegać na tym, że te ilości są mało widoczne. Wiele osób nie ma pojęcia o tym, jak szerokie zastosowanie ma matematyka, gdyż jest ona umieszczana daleko za kulisami.

Nowe pytania, które ciągle pojawiają się, wymagają odpowiedzi, a te wymagają nowych metod, zaś czystość metody jest sprawą zasadniczą.

A cóż do tego nadaje się najlepiej? – oczywiście matematyka. Dlatego też w ciągu tych wszystkich ostatnich lat pojawiło się wiele nowych działów matematyki, mających różnorodne źródła. Pewne z nich były inspirowane pytaniami praktycznymi, zaś inne są wydobyte z jej abstrakcyjnych teorii. Są również takie, które przyciągały swą atrakcyjnością, jak np. geometria fraktalna czy dynamika nieliniowa („teoria chaosu”).

W czasach Gaussa (XVIII wiek) jeden człowiek mógł dosyć dobrze rozumieć całą matematykę. Obecnie jej wszystkie –

nawet klasyczne – działy rozrosły się tak bardzo, że pojedynczy umysł nie może objąć nawet jednego z nich! No cóż, żyjemy w epoce specjalizacji. Dlatego i matematyka organizacyjnie działa sprawniej, jeżeli ludzie specjalizują się albo w teoretycznych, albo w praktycznych zagadnieniach. Studiując zatem matematykę, wybiera się odpowiednią specjalizację.

Niemniej, aby zostać zawodowym matematykiem, trzeba znać dobrze podstawy algebry, analizy matematycznej czy geometrii. No i oczywiście niezbędna jest pracowitość, systematyczność, a także osobista ciekawość.

Matematyka, to również pewien rodzaj aktywności ludzkiego mózgu, a tym samym muszą być określone warunki do jej uprawiania. Stąd stan zmęczenia czy pewne choroby mogą uniemożliwić zajęcie się matematyką. Oprócz tego konieczna jest cierpliwość i upór, aby przetrwać gorsze stany sprawności myślowej.

Zawód matematyka jest jednak najczęściej kojarzony z nauczaniem. Rzeczywiście, cała edukacja szkolna to spotkanie z różnymi nauczycielami matematyki. Sądzę, że dobry nauczyciel musi mieć pasję uprawiania swojego zawodu. Profesja, jaką wykonuje, jest szczególna, gdyż można tak zainspirować, jak i zniechęcić do matematyki na całe życie. Konsekwencją tego jest fakt, że w rozmowach towarzyskich czy nawet oficjalnych słyszy się „A ja w szkole nie potrafiłem (-am) nauczyć się matematyki”. Trudność polega również na tym, że czas na przyswojenie sobie pewnych pojęć matematycznych nie jest dla wszystkich jednakowy. Natomiast edukacja nasza zakłada, że wszyscy powinni nauczyć się w tym samym czasie.

Muszę powiedzieć, że i ja, gdy sprawdzam kolokwia, zaczynam myśleć „Uczę ich tego już tyle czasu, a oni wciąż nie rozumieją”. Jednak jeśli się chwilę zastanowię, to stwierdzam, że czas przeznaczony na te same tematy zmniejsza się. Ponadto studenci patrzą na matematykę z perspektywy swojej szkolnej edukacji. Wielu z nich utożsamia matematykę z tablicami matematycznymi i nie zawsze zdaje sobie sprawę z jej zastosowań (nie mówiąc o historii).

No cóż, matematyka ma swój dwojaki charakter. Z jednej strony podaje algorytmy, czyli procedury do wykonywania obliczeń (co jest na ogół nudne), których obecnie dokonuje się najczęściej przy użyciu kalkulatora czy komputera. Z drugiej strony matematyka udostępnia język bardzo precyzyjnego opisu, który pozwala na rozważanie skomplikowanych decyzji w sposób uporządkowany.

Do przekazywania tej dwoistości w sposób jasny i przyswajalny wymagana jest jednak pasja w wykonywaniu zawodu matematyka.

Istnieje wiele stylów uprawiania matematyki. Jest tzw. „czyste” podejście, opierające się na logice i filozofii (tworzące teorię), oraz „stosowane”, występujące w fizyce matematycznej, naukach ekonomicznych, przyrodniczych i technice.

W związku z rosnącym postępem technicznym, jak i rozwojem wielu innych dziedzin nauki, wzrosła rola matematyki stosowanej. I to ona dostarcza większych korzyści materialnych (ubezpieczenia, teoria automatów komórkowych, kryptografia). Ci, którzy decydują o finansowaniu badań naukowych, częściej wspierają rozwój badań interdyscyplinarnych, dających wymierne korzyści.

Ważnym skutkiem tego stanu rzeczy jest powstanie całkowicie nowych dyscyplin naukowych, jak na przykład biomatematyki czy kosmologii obliczeniowej.

Niezależnie od przyczyn, matematyka jest bez wątpienia użytecznym sposobem myślenia o świecie i przyrodzie. Przeniesienie jednak idei matematycznych na coś, co może dać nam korzyści, wymaga czasu, a czasami nawet bardzo dużo czasu.

Tak więc, czy nauczając matematyki, czy też tworząc jej teorie lub zajmując się zastosowaniami, niezbędna jest ogromna cierpliwość, a to zaś bez pasji nie jest możliwe.

Wtedy tylko można mieć także radość i satysfakcję z wykonywanego zawodu.

Można by też wiele napisać o pracy matematyka na uczelni. Charakter jej jest szczególny, gdyż składa się tak z pracy naukowej, jak i dydaktycznej. Połączenie tych dwóch nurtów jest czasami dość trudne i wymaga ogromnej determinacji (szczególnie dla kobiety). Tu pasja jest konieczna. Jest przecież jeszcze tzw. „życie codzienne”. Trudno bowiem być takim fenomenem, jak z wypowiedzi wybitnego matematyka P. Erdősa: „Matematyk to narzędzie do zamieniania kawy w twierdzenia”.

Nie sądzę również, żeby w wyniku rankingu zawodów, wśród matematyka, był istotnie numerem 1.

Byłoby to zapewne dalekie miejsce, z uwagi chociażby na zarobki.

No i cóż, tylko pasja pozwala nam trwać w tym zawodzie.

Na zakończenie chciałabym też zauważyć, że matematycy znani są ze swoich zabawnych powiedzonek czy przypadkowych humorystycznych wypowiedzi. Są one skrętnie notowane i czasami cytowane, np. w książce pt. „Kwiatki Profesorskie, czyli co się wyklada na wykładach”. Sądzę, że warto cytować chociażby trzy sytuacje.

#### 1) Wykład z analizy matematycznej

*Definicja drugiej pochodnej jest banalna jako pochodna pochodnej. Ale taka definicja nie może pojawić się na poważnym wykładzie, dlatego definicja będzie długa, trudna i niezrozumiała*” (Niestety, wielu wykładowców ma taką metodę wykładania).

#### 2) Wykład z matematyki

*Profesor ze wszystkich sił starał się nas przekonać, że twierdzenia i definicje są nam w życiu bardzo potrzebne. Z wysiłku jest już prawie u kresu swych możliwości.*

*– A wzory?! No, proszę, skąd się biorą wzory?!*

*Na to jakiś głos z sali:*

*– Z tablic?*

(Sytuacja ta przypomina dość częsty sposób myślenia o matematyce – „cudowne”, „objawione” tablice.)

#### 3) Kilka powiedzonek:

a) *Wiecie Państwo, trzeba rozwiązywać układy równań, bo „układy” w życiu się przydają.*

b) *Panie, zostaw Pan tę nieskończoność. Co tak Panu spieszo do wieczności?*

c) *Proszę Państwa, ja tego nie pamiętam, ale państwo to pamiętać muszą.*

d)  *$3^3 = 9$  (pani doktor) – ale to chyba będzie 27 (student) – ale to tak w przybliżeniu.*

e) *Twierdzenie, które teraz wam podam, nigdy się wam do niczego nie przyda – jest to tzw. humanizacja studiów.*

Uff, wystarczy tej zabawy, lecz to też należy do kultury matematycznej.

Krystyna Nowicka  
Studium Nauczania Matematyki

PS. Ostatnio wyczytałam, że absolwenci matematyki są zatrudniani w firmach polskich i zagranicznych jako:

- 1) aktuariusze i statystycy,
- 2) administratorzy sieci i portali internetowych,
- 3) analitycy w departamencie zarządzania ryzykiem,
- 4) kierownicy działów informatycznych i handlowych,
- 5) koordynatorzy ds. logistyki i produkcji,
- 6) nauczyciele i wykładowcy,
- 7) naukowcy.



Fot. Krzysztof Krzempek

#### Sprostowanie

W numerze 4/2009 na str. 23 mylnie podpisano fotografię tablicy pamiątkowej prof. Michała Broszko. Tablica ta znajduje się nie na budynku Żelbetu, lecz po prawej stronie wejścia do budynku, w którym mieści się Katedra Maszyn Wirnikowych i Mechaniki Płynów Wydziału Mechanicznego.

Redakcja Pisma PG