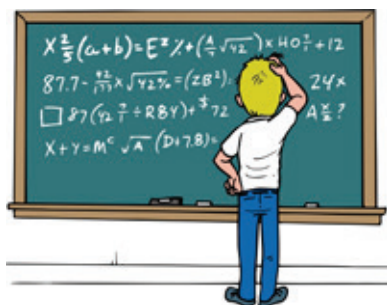


## Kącik matematyczny



*Krystyna Nowicka*

Centrum Nauczania  
Matematyki i Kształcenia  
na Odległość

*Matematyka jest muzyką umysłu*

James Joseph Sylvester (matematyk)

*Geometria to archetyp piękna świata*

Johannes Kepler (astronom, matematyk)

*Każde prawo fizyki musi zawierać w sobie piękno matematyki*

Paul Adrien Dirac (fizyk, noblista)

*Ogromna użyteczność matematyki w naukach przyrodniczych stanowi tajemnicę i nie da się wytłumaczyć w sposób racjonalny*

Eugene Wigner (fizyk, noblista)

*Analfabetyzm matematyczny to choroba, która sieje prawdziwe spustoszenie w naszym technologicznym świecie*

Douglas Richard Hofstadter (pisarz)

Czy możemy obyć się bez matematyki, gdy wiele prac badawczych (nawet tych w matematyce) wykonywanych jest przez komputer? Oczywiście nie możemy. Rozwój nauki wymaga ciągle ludzkiej kreatywności i oryginalności rozumowania. Natomiast rola komputera ogranicza się do wykonania uciążliwych weryfikacji. Co więcej, ktoś kiedyś powiedział: „Każdą bzdurę można skomputeryzować, ale to nie oznacza, że dzięki temu nabierze ona sensu”.

Istnieje jednak matematyka stworzona do- kładnie w celu opisanie i posługiwania się rzeczywistością – jest nią tzw. matematyka stosowana. Niewątpliwie matematyka stosowana jest obecnie jedną z najbardziej rozwijających się dziedzin na całym świecie. Wymaga ona jednak dużej wiedzy z tzw. matematyki teoretycz-

Niestety znów zaplątałam się w labiryncie wielu spraw, których nie rozumiem. Odkąd „moja kochana matema- tyka” stanęła do przetargu, nie potrafię myśleć rozsądnie o jej nauczaniu. A tak niedawno żartowałam, że zbliża się czas „tajnego nauczania”.

W związku z zaistniałą sytuacją pozwolę sobie już ostat- ni raz ponudzić (może dość ogólnikowo) o matematyce i pobłądzić w labiryncie jej spraw.

## MATEMATYCZNY LABIRYNT



nej. Może więc warto wymienić trochę zagad- nień z zakresu matematyki stosowanej. Są nimi problemy analizy numerycznej, w szczególności zadania, w których liczba zmiennych jest bardzo duża. No i biomatematyka, a w niej np. mode- lowanie oddziaływania między nowotworem a układem immunologicznym i próba odpo- wiedzi, która z terapii jest najskuteczniejsza. Rozwój teorii gier wykorzystuje się w modelach procesów biologicznych, ekonomicznych i spo- łecznych. Natomiast kopalnią zadań praktycz- nych są równania fizyki matematycznej.

Trudno też cokolwiek powiedzieć o świecie bez statystyki. Rozwój nowych metod staty- stycznych, analizy danych oraz stosowanie tych metod w rozwiązywaniu zagadnień w biologii, medycynie i finansach odgrywa istotną rolę. Modele matematyczne są niezbędne także w bankowości, ekonomii i ubezpieczeniach. To wszystko jest kroplą w morzu zagadnień mate- matyki stosowanej.

Owszem, matematyka jak każda nauka pa- trzy w przyszłość, starając się dostrzec nową rzeczywistość. Jednak w odróżnieniu od innych nauk, matematyka bardzo dobrze pamięta rów- nież swoją przeszłość. Nie moglibyśmy istnieć bez dawnej matematyki. I tak na przykład każ- da cywilizacja odkryła i wykorzystywała, w taki czy inny sposób, twierdzenie Pitagorasa. Jest to



Rys. Prezent od  
mojego studenta

znacznie więcej niż zależność między bokami trójkąta prostokątnego. To ono otworzyło drzwi do badania liczb niewymiernych, a wśród nich do słynnej złotej liczby. Ta zaś unaocznia związek pomiędzy matematyką a światem przyrody i sztuk pięknych.

Największym odkryciem matematyki jest liczba. Obecnie bardziej niż kiedykolwiek „Liczby rządzą światem” (co już dawno temu powiedział Pitagoras). Ważną i istotną rolę odgrywają liczby pierwsze. Są one kamieniem węgielnym bezpieczeństwa danych (wszak płacąc kartą kredytową w Internecie chcemy czuć się bezpieczni).

Jednak nasz obecny świat składa się nie tylko ze słów i liczb, ale pełen jest obrazów. Tu zaś ogromną rolę odgrywa dział matematyki zwany teorią grafów.

Rozumienie matematyki polega również na właściwym posługiwaniu się nią. Tu zaś ważna jest umiejętność rozwiązywania zadań, jak i stawiania dobrych pytań. Niestety co do stawiania pytań jest coraz trudniej. Doświadczam tego ciągle na zajęciach ze studentami. I tu przypomniała mi się pewna zabawna historyjka: moja koleżanka, która uczy w technikum, omawiała na lekcji dość trudny problem. Na zakończenie jak zwykle zapytała: *Czy są jakieś pytania?* A wtedy jeden z uczniów wstał i spytał: *Czy mogę podlać kwiatki?* Oczywiście to też jest pytanie, ale nie takich pytań oczekujemy na matematyce (choć podlanie kwiatków jest ważne).

Mnóstwo błędów pojawia się w rozumowaniu logicznym, jak i wnioskowaniu.

Dla przykładu :

*Wiemy, że 100 centymetrów = 1 metr. Stąd 25 cm = ¼ metra.*

*Ponieważ pierwiastek kwadratowy z 25 wynosi 5, a pierwiastek kwadratowy z ¼ to ½, to czy wnioskujemy, że 5 cm = ½ metra?*

Inny przykład :

*Ryzyko, że w samolocie znajduje się bomba jest niewielkie, ale znacznie mniejsze jest ryzyko, że bomby są dwie. Czy wobec tego najlepszym zabezpieczeniem przed terroryzmem jest zabranie na pokład własnej bomby?*

Wiele dziwnych i różnorodnych informacji dostarcza nam prasa codzienna. Stwierdzenie, że czegoś jest więcej niż 100, jest pustą informacją, gdyż nie wiadomo czy jest to 101, 200, 500 czy 1000. Również tytuły niektórych artykułów o matematyce są zabawne. Pamiętam tytuł w „Dzienniku Bałtyckim” (25.01.2006 r.) „Jak zrazić młodzież matematyką – nauczyć liczyć Ma-

donnę”. Madonny nie trzeba uczyć liczyć, bo za nią liczą inni. Takich i temu podobnych „kwiatków” pojawia się coraz więcej.

Brakuje też pewnego dystansu do nauczania matematyki. Ztraca się cel, któremu mają służyć pewne narzędzia, takie jak kalkulator czy komputer. Obecne „pokolenie internetowe” ma uszkodzoną pamięć i wyobraźnię. Ograniczenie nauczania stereometrii i trygonometrii w szkole nie jest bez konsekwencji. Naprawdę coraz bardziej widać brak wyobraźni przestrzennej (być może jest to korzystne dla producentów okularów 3D).

Oprócz tego, inżynierowie nie powinni zawiezać całkowicie projektom otrzymanym komputerowo. Znam historyjkę o projekcie „kaloryfer na zewnątrz budynku”. Oczywiście można tak zrobić, ale korzyść żadna (chyba że dalsze ocieplenie klimatu). Niestety zapomina się często, że komputer to tylko narzędzie wspomagające a nie zastępujące myślenie.

I tak oto można by wymienić całe mnóstwo powodów, dla których powinno się dbać o prawidłowe nauczanie matematyki. Jednak obecny system edukacji na to nie pozwala. Czuję, że znalazłam się na początku koszmarnego labiryntu. I dlatego poddaję się.

P.S. Dziękuję wszystkim moim Czytelnikom (mam nadzieję, że było ich więcej niż 1) za życzliwość w czytaniu. Jak się okazało, przyjazne mi „Pismo PG” zamieściło już 44 moje artykuły. Sądzę, że może wystarczy to na małą książeczkę. Tylko jaki dać jej tytuł w obecnych czasach?

Może jeszcze na zakończenie coś, co wielokrotnie pomagało mi w życiu, a co dobrze oddaje wiersz Kazimierza Skurzyńskiego „Algorytm normalnego życia”:

*Gdy przyjaciel cię zawiedzie,  
Przyszłość ujrzysz w czarnej biedzie,  
W sercu chmury, w głowie zamęt,  
Nie rozpaczaj – na nic lament.  
Weź wektorów ze dwie pary,  
Zamień szybko na skalary,  
Scałkuj funkcję na przedziale,  
Przesuń tylko o dwa cale.  
Parametrem zmień równanie,  
Z x plus y uczyni zdanie,  
Ciągłość krzywej zbadaj wszędzie,  
A znów życie piękne będzie.*

No i jeszcze cytat z podręcznika do mechaniki amerykańskiego autora Dana Sullivana:

*Math. isn't about numbers –  
Math. is about life...*